

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

NONSPESİFİK KRONİK BOYUN AĞRILI HASTALARDA
PULSE ELEKTROMANYETİK ALAN TEDAVİSİNİN
ETKİNLİĞİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

Dr. Nur DOĞANLAR

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Hilal YEŞİL

2023-AFYONKARAHİSAR

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

NONSPESİFİK KRONİK BOYUN AĞRILI HASTALARDA
PULSE ELEKTROMANYETİK ALAN TEDAVİSİNİN
ETKİNLİĞİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

Dr. Nur DOĞANLAR

TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Hilal YEŞİL

2023-AFYONKARAHİSAR

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Dr. Nur DOĞANLAR



T.C.

AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

Tez Başlığı: Nonspesifik Kronik Boyun Ağrılı Hastalarda Pulse Elektromanyetik Alan Tedavisinin (PEMT) Etkinliği: Randomize Kontrollü Çalışma

Tez Hazırlayan: Arş. Gör. Dr. Nur DOĞANLAR

Tez Savunma Tarihi: 03.10.2023

Tez Kabul Tarihi: 03.10.2023

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hilal YEŞİL

İş bu çalışma jürimiz tarafından FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Ümit DÜNDAR

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD

Üye

Doç. Dr. Hilal YEŞİL

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD

Öğretim Üyesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Sevda ADAR

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon AD

Öğretim Üyesi

Onay

DEKAN

Prof. Dr. Necip BECİT

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca klinik deneyim ve bilgilerinden faydalandığım Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanı değerli hocam Prof. Dr. Ümit DÜNDAR'a;

Uzmanlık eğitimim süresince her koşulda yanımda olan ve hoşgörüsüyle kendimi güvende hissettiğim, tez çalışmamın tüm aşamalarında bana yardımcı olan, bilgi ve tecrübelerinden yararlanmaktan onur duyduğum değerli tez hocam Doç. Dr. Hilal YEŞİL'e;

Asistanlık süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalanmaktan hep mutluluk duyduğum değerli hocalarım Prof. Dr. Hasan TOKTAŞ, Doç. Dr. Selma EROĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Sevda ADAR, Dr. Öğr. Üyesi Nuran EYVAZ, Dr. Öğr. Üyesi Ersin BEŞTAŞ ve asistanlık sürecimin bir bölümünde çalışma fırsatı bulduğum değerli hocam Uzm. Dr. Murat KORKMAZ'a;

Asistanlığım boyunca tanıma ve çalışma olanağı bulduğum ve çalışmaktan mutlu olduğum tüm uzman ve asistan arkadaşlarıma;

Asistanlığa başladığımız ilk andan itibaren destekleri ve dostluklarıyla her zaman yanımda olan eş kıdemlerim Dr. Melek Rukiye TAŞGIN ve Dr. Ali İzzet AKÇİN'e;

Rotasyon yaptığım tüm anabilim dallarındaki sayın hocalarım ve değerli asistan arkadaşlarıma;

Kliniğimizin tüm hemşire, fizyoterapist, tekniker ve yardımcı sağlık personeline;

Beni yetiştiren, desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen, emeklerini asla ödeyemeyeceğim annem, babam başta olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Nur DOĞANLAR

AFYONKARAHİSAR-2023

**NONSPESİFİK KRONİK BOYUN AĞRILI HASTALARDA PULSE
ELEKTROMANYETİK ALAN TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ: RANDOMİZE
KONTROLLÜ ÇALIŞMA**

Dr. Nur DOĞANLAR

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Tıpta Uzmanlık Tezi

Afyonkarahisar 2023

Danışman: Doç. Dr. Hilal YEŞİL

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda kronik nonspesifik boyun ağrısı olan hastalarda boyun stabilizasyon egzersizlerine (NSE) pulse elektromanyetik alan tedavisi (PEMT) veya sham PEMT eklenmesi ile yalnızca NSE uygulamasının servikal eklem hareket açıklığı, ağrı, dizabilite, basınç-ağrı eşiği ve yaşam kalitesi üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 20-55 yaş aralığında, kronik nonspesifik boyun ağrısı tanısı alan 75 hasta dahil edildi. Hastalar PEMT, sham PEMT ve sadece NSE olmak üzere üç gruba randomize edildi. PEMT grubuna boyun bölgesine 3 hafta boyunca haftada 5 gün toplam 15 seans PEMT (25 Hz frekans, %35 yoğunlukta, 30 Gauss, 25 dk) ve sonrasında 60 dakikalık NSE uygulandı. Sham PEMT grubuna cihaz kapalı bir şekilde 3 hafta boyunca haftada 5 gün her seans 25 dk olmak üzere toplam 15 seans sham PEMT ve 60 dakikalık NSE uygulandı. NSE grubuna ise her seans 60 dakika olacak şekilde 3 hafta boyunca haftada 5 gün toplam 15 seans sadece NSE programı verildi. Hastaların demografik verileri kaydedildi. Değerlendirme parametreleri; semptom süreleri, servikal eklem hareket açıklıkları (EHA), istirahat-hareket-gece Visuel Analog Skala (VAS) değerleri, boyun ağrı ve özürölülük ölçeği (NDI), hasta ve hekim global değerlendirmeleri, algometre ile basınç ağrı eşiği ölçümü ve kısa form-36 (SF-36) yaşam kalitesi değerlendirme anketinden oluşmaktaydı. Değerlendirmeler; tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası/3. haftada (T1) ve 6. haftada (T2) yapıldı.

Bulgular: Çalışmaya katılan 75 hastanın 59'u (% 78.7) kadın, 16'sı (%21.3) erkekti. Her üç grupta da tedavi öncesine kıyasla T1 ve T2 kontrollerinde EHA ölçümlerinde; servikal fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol rotasyonda anlamlı iyileşmeler olduğu tespit edildi ($p<0.05$). PEMT ve sadece NSE grubunda hem T1 hem T2 değerlendirmelerinde sağ ve sol lateral fleksiyon EHA ölçümünde anlamlı iyileşme

mevcuttu ($p<0.05$). Sham PEMT grubunda ise sağ ve sol lateral fleksiyon EHA ölçümünde tedavi öncesine kıyasla 6. hafta kontrolünde anlamlı düzelme saptanmadı ($p>0.05$). Gruplar arasında EHA değişim düzeylerinde anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Her üç grupta da tedavi öncesine kıyasla T1 kontrolünde VAS-istirahat, VAS-hareket ve VAS-gece düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0.05$). Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında PEMT grubunun VAS istirahat, hareket ve gece düzeyleri hem tedavi sonrası hem de 6. hafta kontrolünde NSE grubuna kıyasla daha fazla iyileşme gösterdi ($p<0.05$). T1 kontrolünde PEMT ve sham PEMT grupları arasında sadece VAS hareket düzeylerinde PEMT lehine anlamlı fark vardı ($p<0.05$). Grupların tamamında T1 ve T2 kontrollerinde NDI düzeylerinde tedavi öncesine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0.05$). Gruplar arası analizde T1 kontrolünde PEMT grubu NSE grubuna göre NDI düzeylerinde daha fazla iyileşme gösterdi ($p<0.05$). 6. hafta kontrolünde ise NDI düzeylerinde PEMT grubunda, sham ve NSE grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme mevcuttu ($p<0.05$). Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında algometre boyun ve kol ölçümlerinde hem T1 hem T2 kontrolünde anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0.05$). Her üç grupta da tedavi öncesine kıyasla tedavi sonrası ve 6. hafta kontrollerinde hasta ve hekim global değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler mevcuttu ($p<0.05$) ancak; gruplar arası yapılan karşılaştırmada anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). SF-36 anketinin fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, enerji-vitalite ve ağrı alt parametrelerinde tüm gruplarda tedavi öncesine kıyasla tedavi sonrası ve 6. hafta değerlendirmelerinde anlamlı iyileşmeler mevcuttu ($p<0.05$). SF-36 emosyonel rol kısıtlılığı alt parametresinde PEMT grubunda T1-T0 değerlendirmeleri arasında anlamlı iyileşme tespit edilmişken, T2-T0 değerlendirmeleri arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$). SF-36 genel sağlık alt parametresinde PEMT ve sham PEMT gruplarında çalışma süresince anlamlı gelişme saptandı ($p<0.05$). Tedavi öncesiyle kıyaslandığında tedavi sonrası ve 6. hafta değerlendirmelerinde ruhsal sağlık alt parametresinde PEMT ve NSE grubunda anlamlı fark mevcuttu ($p<0.05$). Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında SF-36 alt parametrelerinde hem T1 hem T2 kontrolünde anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0.05$).

Sonuç: Kronik nonspesifik boyun ağrılı hastalarda NSE'ye eklenen PEMT'in ağrı, dizabilite ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri olmaktadır. PEMT istirahat, hareket ve gece ağrısını azaltmada egzersize üstün; harekette ağrıyı azaltmada ise plaseboya üstün olup, dizabiliteyi iyileştirmede kısa vadede egzersizden, uzun vadede hem egzersiz hem de plasebodan daha etkili bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Boyun ağrısı, Egzersiz, Kronik nonspesifik boyun ağrısı, Pulse manyetik alan tedavisi

**EFFECTIVENESS OF PULSE ELECTROMAGNETIC FIELD THERAPY
IN PATIENTS WITH NON-SPECIFIC CHRONIC NECK PAIN: A
RANDOMIZED CONTROLLED STUDY**

Dr. Nur DOĞANLAR

Afyonkarahisar University of Health Sciences

Faculty of Medicine Department of Physical Medicine and Rehabilitation Thesis

Afyonkarahisar 2023

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hilal YEŞİL

ABSTRACT

Objective: The aim of our study was to evaluate the effects of adding pulse electromagnetic field therapy (PEMT) or sham PEMT to neck stabilization exercises (NSE) in patients with chronic nonspecific neck pain, compared to NSE alone, on cervical joint range of motion, pain, disability, pressure-pain threshold and quality of life.

Materials and Methods: The study included 75 patients aged between 20 and 55 years who were diagnosed with chronic nonspecific neck pain. Patients were randomly assigned to three groups: PEMT, sham PEMT, and NSE only. In the PEMT group, patients received a total of 15 sessions of PEMT over 3 weeks, with sessions conducted 5 days a week. Each session consisted of 25 minutes of PEMT (25 Hz frequency, 35% intensity, 30 Gauss) applied to the neck, followed by 60 minutes of NSE. In the sham PEMT group, patients received a total of 15 sessions of sham PEMT over 3 weeks, with sessions conducted 5 days a week. Each session consisted of 25 minutes of sham PEMT (the device was inactive) followed by 60 minutes of NSE. The NSE group received 15 sessions of NSE over 3 weeks, with each 60-minute session conducted 5 days a week. Demographic data of the patients were recorded. Evaluation parameters included symptom duration, cervical joint range of motion (ROM), Visual Analog Scale (VAS) scores for pain at rest, during movement, and at night, Neck Disability Index (NDI), patient and physician global assessments, pressure-pain threshold measurement using an algometer, and quality of life assessment using the Short Form-36 (SF-36) questionnaire. Evaluations were performed at baseline (T0), post-treatment/week 3 (T1), and at the 6th week (T2).

Results: A total of 75 patients, 59 (78.7%) women and 16 (21.3%) men, participated in the study. In all three groups, there were significant improvements in cervical flexion, extension, right and left rotation during follow-up assessments ($p < 0.05$). There was a notable improvement in right and left lateral flexion in both T1 and T2 evaluations in the PEMT and NSE only groups ($p < 0.05$). However, in the sham PEMT group, no significant improvement was found in the right and left lateral flexion

at the 6th week control compared to pretreatment ($p>0.05$). There were no remarkable differences in ROM changes between the groups ($p>0.05$). In all three groups, statistically significant enhancement was found in VAS-rest, VAS-motion and VAS-night levels at T1 control compared to baseline ($p<0.05$). When comparing the percentage change rates between groups, the PEMT group showed greater improvements in VAS-rest, VAS-movement, and VAS-night levels compared to the NSE group at both post-treatment and 6-week follow-up assessments ($p<0.05$). At the T1 assessment, the PEMT group showed a significant advantage over the sham PEMT group, but only in terms of VAS-motion levels ($p<0.05$). For Neck Disability Index (NDI) levels, all groups showed statistically significant improvements at both the T1 and T2 assessments compared to baseline ($p<0.05$). In the intergroup analysis, the PEMT group showed greater improvements in NDI levels compared to the NSE group at the T1 evaluation ($p<0.05$). At the 6-week follow-up, the PEMT group exhibited significantly greater improvements in NDI levels compared to the sham and NSE groups ($p<0.05$). There were no significant distinctions in percentage change rates between groups for algometric pressure-pain threshold measurements of the neck and arm at both T1 and T2 assessments ($p>0.05$). In all three groups, statistically significant improvements were observed in patient and physician global assessments at both post-treatment and 6-week follow-up evaluations compared to pre-treatment values ($p<0.05$). However, when comparing between groups, no significant differences were found ($p>0.05$). For the SF-36 questionnaire, in the physical function, physical role limitations, energy-vitality, and pain subparameters, there were significant improvements in all groups at both post-treatment and 6-week assessments ($p<0.05$). In the emotional role limitations subparameter of SF-36, significant improvement was observed in the PEMT group between T1-T0 assessments, but no significant difference was found between T2-T0 assessments ($p>0.05$). In the general health subparameter of SF-36, significant improvement was observed in both the PEMT and sham PEMT groups throughout the study period ($p<0.05$). Compared to the pre-treatment period, there was a significant difference in the mental health subparameter in the PEMT and NSE groups at the post-treatment and 6th week evaluations ($p<0.05$). There were no significant differences in percentage change rates between groups in the SF-36 subparameters at both T1 and T2 assessments ($p>0.05$).

Conclusion: The addition of PEMT to NSE has positive effects on pain, disability, and quality of life in patients with chronic non-specific neck pain. PEMT is superior to exercise in reducing resting, motion, and night pain, while it is superior to placebo in reducing pain during motion. Moreover, PEMT was found to be more effective than exercise in the short term and more effective than both exercise and placebo in the long term in improving disability.

Keywords: Neck pain, Exercise, Chronic nonspecific neck pain, Pulsed magnetic field therapy

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK.....	I
KABUL ve ONAY SAYFASI.....	III
TEŞEKKÜR.....	IV
ÖZET	V
ABSTRACT.....	VII
İÇİNDEKİLER	IX
KISALTMALAR	XV
TABLolar DİZİNİ.....	XVII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIX
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. SERVİKAL BÖLGE ANATOMİSİ	3
2.1.1. Servikal Vertebra Kemik ve Eklem Yapıları	3
2.1.1.1. Tipik Servikal Vertebralar	4
2.1.1.2. Atipik Servikal Vertebralar.....	5
2.1.2. İntervertebral Disk	7
2.1.2.1. Anulus Fibrosus	8
2.1.2.2. Nukleus Pulposus	9
2.1.2.3. Vertebral Son Plak.....	9

2.1.3. Servikal Bölge Eklemleri	10
2.1.3.1. Vertebra Gövdeleri Arasındaki Eklemler	10
2.1.3.2. Vertebra Kemerleri Arasındaki Eklemler	10
2.1.3.3. Kraniovertebral Eklemler	11
2.1.4. Servikal Ligamanlar	12
2.1.4.1. Oksipito-atlanto-aksiyal Kompleksin Bağları.....	12
2.1.4.2. Alt Servikal Omurga Ligamanları.....	15
2.1.5. Servikal Bölgenin Kasları	16
2.1.6. Servikal Bölgenin Kanlanması	20
2.1.7. Nöral Yapılar ve İlişkili Oluşumlar	21
2.1.7.1. Medulla Spinalis.....	21
2.1.7.2. Spinal Sinirler	23
2.1.7.3. Spinal Meninksler.....	25
2.1.7.4. Servikal Omurganın Ağrıya Duyarlı Yapıları.....	26
2.2. SERVİKAL BÖLGE BİYOMEKANİĞİ	27
2.2.1. Üst Servikal Segment (Üst fonksiyonel Ünite)	27
2.2.2. Alt Servikal Segment (Alt fonksiyonel Ünite)	27
2.2.3. Servikal Omurganın Hareketleri.....	28
2.3. BOYUN AĞRISI	29
2.3.1. Tanım	29
2.3.2. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri	29

2.3.3. Sınıflama	30
2.3.4. Boyun Ağrısı Etiyolojisi	33
2.3.4.1. Non-Spesifik Boyun Ağrıları	34
2.3.4.2. Servikal Strain ve Sprain	34
2.3.4.3. Whiplash Yaralanmaları	35
2.3.4.4. Dejeneratif Disk ve Eklem Hastalıkları	36
2.3.4.5. Disk Hernisi	40
2.3.4.6. Postüral Bozukluklar ve Mesleki Zorlanmalara Bağlı Boyun Ağrısı	42
2.3.4.7. Miyofasiyal Ağrı Sendromu	42
2.4. BOYUN AĞRISINA YAKLAŞIM	43
2.4.1. Öykü	43
2.4.2. Fizik Muayene	43
2.4.3. Özel Testler	45
2.4.4. Nörolojik Muayene	46
2.4.5. Laboratuvar	48
2.4.6. Görüntüleme Yöntemleri	48
2.4.7. Elektrodiagnostik İncelemeler	50
2.4.8. Tanısal Sinir Blokları	50
2.5. TEDAVİ	50
2.5.1. Eğitim ve Koruyucu Önlemler	51

2.5.2. İstirahat ve Ortezler	52
2.5.3. Medikal Tedavi.....	52
2.5.4. Fizik Tedavi Modaliteleri.....	54
2.5.5. Enjeksiyonlar	60
2.5.6. Rizotomi	60
2.5.7. Cerrahi.....	61
2.5.8. ELEKTROMANYETİK ALAN TEDAVİSİ.....	61
2.5.8.1. Elektromanyetik Alan Tedavisi Tanımı	61
2.5.8.2. Elektromanyetik Alan Tedavisi Tarihçesi	61
2.5.8.3. Elektromanyetizma ve Magnetoterapi Cihazı.....	62
2.5.8.4. Elektromanyetik Alan Tedavisinin Etki Mekanizmaları	64
2.5.8.5. Elektromanyetik Alan Tedavisinin Klinik Kullanımı	65
2.5.8.6. Kontrendikasyonlar ve Yan Etkiler	66
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	67
3.1. ÇALIŞMANIN DİZAYNI	67
3.2. ÇALIŞMA POPÜLASYONU	67
3.3. DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ VE ÖLÇEKLER	69
3.3.1. Visüel Analog Skalası (VAS).....	69
3.3.2. Servikal Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü	69
3.3.3. Boyun Engellilik İndeksi (Neck Disability Index/NDI)	70
3.3.4. Yaşam Kalitesi (SF-36).....	70

3.3.5. Hasta ve Hekim Global Değerlendirme	71
3.3.6. Basınç-Ağrı Eşiği Ölçümü	71
3.4. TEDAVİ PROGRAMI	72
3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	74
4. BULGULAR	75
4.1. ÇALIŞMA GRUPLARININ DEMOGRAFİK VERİLERİ	75
4.2. HASTALARIN KLİNİK PARAMETRELERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ, TEDAVİ SONRASI VE 6. HAFTA KONTROLLERİNİN GRUP İÇİ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	77
4.2.1. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası EHA Değerlerinin Grup İçi Değerlendirilmesi.....	77
4.2.2. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası VAS Değerlerinin Grup İçi Değerlendirilmesi	79
4.2.3. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Boyun Engellilik İndeksi (BEİ/NDI) Değerlerinin Grup İçi Değerlendirilmesi	80
4.2.4. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Algometre Ölçümlerinin Grup İçi Değerlendirilmesi	81
4.2.5. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Hasta ve Hekim Global Değerlendirmelerinin Grup İçi Analizi	82
4.2.6. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Yaşam Kalitesi (SF-36) Anket Sonuçlarının Grup İçi Değerlendirilmesi.....	83
4.3. HASTALARIN KLİNİK PARAMETRELERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ, TEDAVİ SONRASI VE 6. HAFTA KONTROLLERİNİN GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRILMASI	86

4.3.1. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası EHA Değerlerinin Değişim Yüzdelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	86
4.3.2. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası VAS Değerleri Değişim Yüzdelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	87
4.3.3. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası NDI Değerlerinin, Algometre Boyun ve Sol Kol Ölçümlerinin Değişim Yüzdelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	88
4.3.4. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Hasta ve Hekim Global Değerlendirmelerinin Değişim Yüzdelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması ...	89
4.3.5. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası SF-36 Anket Sonuçlarının Değişim Yüzdelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	90
5.TARTIŞMA	92
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	105
7. KAYNAKÇA	107
EKLER	120
EK-1: Hasta Değerlendirme Formu	120
EK-2: Gonyometre ile Servikal Eklem Hareket Açıklığı	121
EK-3: Vizüel Analog Ölçeği (VAS)	121
EK-4: Boyun Engellilik İndeksi (Neck Disability Index)	122
EK-5: Kısa Form SF-36	125

KISALTMALAR

kg: Kilogram

cm: Santimetre

mm: Milimetre

dk: Dakika

sn: saniye

T: Tesla

mT: Militesla

Hz: Frekans

W: Watt

ALL: Anterior Longitudinal Ligament

BKİ: Beden Kitle İndeksi

BOS: Beyin Omurilik Sıvısı

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CROM: Cervical Range of Motion

EHA: Eklem Hareket Açıklığı

EMG: Elektromiyografi

GON: Greater Occipital Nerve

HILT: High Intensity Laser Therapy

Lig. : Ligament

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

NDI: Neck Disability Index

NDPS: Neck Disability and Pain Scale

NSAİİ: Non-Steroidal Anti İnflamatuvar İlaçlar

NSE: Neck Stabilization Exercises

PEMT: Pulse Elektromanyetik Alan Tedavisi

PET/BT: Positron Emisyon Tomografisi/ Bilgisayarlı Tomografi

PLL: Posterior Longitudinal Ligament

SF-36: Short Form-36

TENS: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu

TON: Third Occipital Nerve

US: Ultrason

VAS: Visuel Analog Skala

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Boyun anterolateral bölge kasları fonksiyon ve sinirleri	18
Tablo 2. Boyun posterolateral bölge kasları fonksiyon ve sinirleri	19
Tablo 3. Boyun Ağrısında Kırmızı Bayraklar.....	31
Tablo 4. Boyun ağrısında sarı bayraklar.....	32
Tablo 5. Spinal ağrının etiyolojiye göre sınıflandırılması	33
Tablo 6. Nörolojik muayeneye ait bazı klinik özellikler	47
Tablo 7. Hastaların Demografik Verileri.....	76
Tablo 8. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası EHA değerlerinin grup içi değerlendirilmesi	78
Tablo 9. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS değerlerinin grup içi değerlendirilmesi	80
Tablo 10. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası NDI, algometre boyun ve sol kol ölçümlerinin grup içi değerlendirilmesi	82
Tablo 11. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası hasta ve hekim global değerlendirmelerinin grup içi analizi	83
Tablo 12. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 anket sonuçlarının grup içi değerlendirilmesi	84
Tablo 13. Gruplar arası EHA değerlerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması	86
Tablo 14. Gruplar arası VAS değerlerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması	88
Tablo 15. Gruplar arası NDI değerlerinin, algometre boyun ve kol ölçümlerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması	89

Tablo 16. Gruplar arası hasta ve hekim global değerlendirmelerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması	90
---	----

Tablo 17. Gruplar arası SF-36 anket sonuçlarının yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması.....	91
--	----



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Servikal vertebralar (12).	3
Şekil 2: Tipik servikal vertebra (12).....	4
Şekil 3: 7 servikal vertebra (12).	5
Şekil 4: C1 servikal vertebra (Atlas) (12).	6
Şekil 5: C2 servikal vertebra (Axis) (12).	7
Şekil 6: İntervertebral Disk Yapısı (12).	7
Şekil 7: İntervertebral disk yapılarında beslenme (21).	8
Şekil 8: Yüklene ve gevşeme sırasında disklere binen yük dağılımı (12).	10
Şekil 9: Vertebral Eklemler (12).	11
Şekil 10: Üst servikal omurga ligamentleri (12).	13
Şekil 11: Üst servikal omurga ligamentleri detaylı görünüm (12).	14
Şekil 12: Alt servikal omurga ligamentleri (12).	16
Şekil 13: Boyun anterolateral kasları (28).	17
Şekil 14: Boyun kasları suprahoid-infrahyoid (28).	17
Şekil 15: Omurilik Arteryel Kanlanması (28).	20
Şekil 16: Omurilik venöz pleksus yapısı (28).	21
Şekil 17. Medulla spinalis ve spinal sinirler (28)	22
Şekil 18: Spinal sinir dalları (12).	23
Şekil 19: Sinuvertebral sinir (31).	24
Şekil 20: Medulla spinalis meninks ve spinal sinir yapıları (28).	25

Şekil 21: Çok yönlü esneklik testinde ölçülen boyun eklem hareket açıklıkları (39).	29
Şekil 22: Disk herniasyon evreleri (67).	41
Şekil 23: PEMT uygulaması yapılan hasta	73



1. GİRİŞ ve AMAÇ

Boyun ağrısı tüm dünyada giderek artan sıklıkta görülmekte olup; bireyler, aileler ve sağlık hizmetleri üzerinde önemli etkiler oluşturmaktadır (1). Bel ağrısından sonra ikinci en sık karşılaşılan kas-iskelet sistemi problemi olan boyun ağrısının toplumda görülme sıklığı %10-20 arasında değişebilmektedirken, yaşam boyunca prevalansı %30 civarındadır (2). Yetişkinlerin büyük çoğunluğu yaşamları süresince bir boyun ağrısı atağı geçirir, bu atakların çoğu kronik ve/veya tekrarlayıcıdır (3).

Uzun süre aynı pozisyonda çalışmak, benzer hareketlerin tekrarlanması, uzun süreli elektronik cihaz (bilgisayar, telefon, tablet vb.) kullanımı, iş yerindeki çalışma alanlarının uygun ergonomiye sahip olmaması gibi faktörler boyun ağrısı gelişimi için risk oluşturmaktadır. Aynı zamanda günlük yaşamda ve iş yerinde maruz kalınan uzun süreli psikososyal stresin de kronik boyun ağrısı için bir risk oluşturduğu bilinmektedir.

Boyun ağrısı, aralıklı iyileşme ve atak dönemleri ile seyrettiğinde veya iyileşme dönemleri olmaksızın 3 aydan uzun süre devam ettiğinde kronik boyun ağrısı olarak nitelendirilir (4). Özellikle semptomların altında yatan belirli bir neden olmaksızın görülen spesifik olmayan kronik boyun ağrısı vakaların çoğunu oluşturmaktadır (5).

Klinik uygulamada boyun ağrısı tedavisine yönelik çeşitli yaklaşımlar mevcuttur. Bunlar arasında; hastaların boyun ağrısı konusunda eğitimi, ergonomik düzenlemeler, analjezikler, nonstereoid-antiinflatuar ilaçlar, kas gevşetici ilaçlar, egzersiz, transkütanöz elektriksel stimülasyon (TENS), yüzeysel ve derin ısıtıcılar, magnetoterapi, lazer gibi fizik tedavi ajanları, manipülasyon, mobilizasyon yöntemleri, sinir blokajları ve cerrahi müdahale bulunmaktadır (2).

Manyetik Alan Tedavisi; bilinen önemli yan etkileri olmayan, ucuz, girişimsel olmayan ve güvenli bir fizik tedavi yöntemidir. Statik veya pulse manyetik alan tedavisi olarak uygulanabilmektedir. Bu iki akımın birbirinden en önemli farkı, pulse elektromanyetik alan tedavisinin sürekli değişen akım nedeniyle dokulardaki küçük

elektrik (Faraday) akımlarını indüklemesidir (6). Pulse elektromanyetik alan tedavisi (PEMT)'in indüklenen akımların etkisi ile analjezik; aynı zamanda ek mekanizmalarla antiinflamatuvar, ödem azaltıcı, antispazmodik ve kan akımını hızlandırıcı etkileri nedeniyle başta kas iskelet sistemi hastalıkları olmak üzere birçok hastalığın tedavisinde etkili olduğu öne sürülmektedir.

Kırık iyileşmesi, sinir rejenerasyonu, osteoartrit, fibromiyalji, osteoporoz pulse elektromanyetik alan tedavisinin etkinliğine ilişkin çalışmalar yapıldığı kas iskelet sistemi hastalıklarından bazılarıdır (7) . Son dönemlerde PEMT'in servikal disk hernisi, servikal osteoartrit, servikal füzyon ve nonspesifik boyun ağrılı hasta gruplarındaki etkinliği üzerine yapılan çalışmaların sayısı da giderek artmaktadır (2).

Çalışmamızın amacı, kas iskelet sistemi ağrıları içerisinde çok sık karşılaşılan, ağrı ve hareket kısıtlılığı ile günlük yaşamı olumsuz yönde etkileyen nonspesifik kronik boyun ağrılı hastaların tedavisinde pulse elektromanyetik alan tedavisinin etkilerini araştırmaktır.

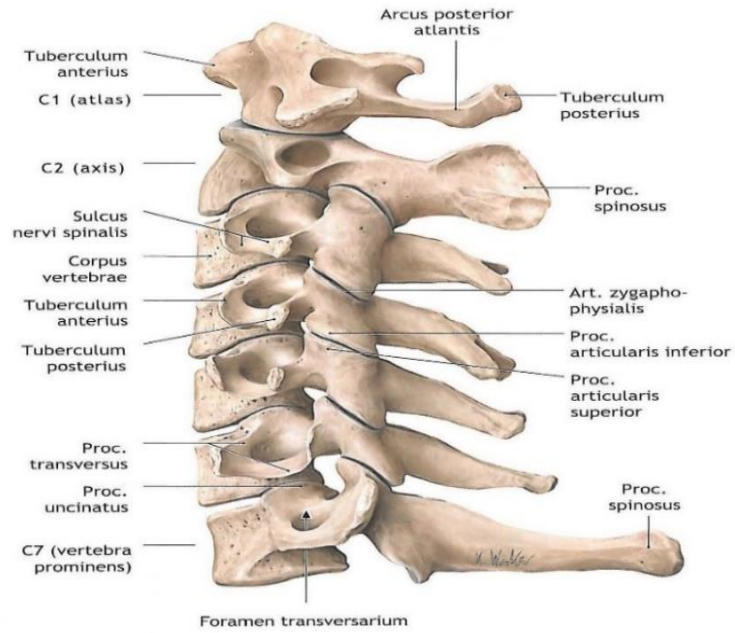
2. GENEL BİLGİLER

2.1. SERVİKAL BÖLGE ANATOMİSİ

Servikal omurga; 7 vertebra, 5 intervertebral disk, 14 zigapofizyal (faset) eklem ve 12 unkovertebral (Luschka) ekleminden oluşmaktadır. Vertebra ve intervertebral eklemlerin yanı sıra, çok sayıda ligament ve medulla spinalis de servikal kolonun birer parçasını oluşturmaktadır; vertebral arter ve spinal sinirler bu yapıların içerisinde geçer. Medulla spinalis ön tarafta vertebra korpusları ve intervertebral diskler tarafından çevrelenir (8). Servikal bölgede 8 spinal sinir bulunur, lomber bölgedekinden farklı olarak sinir kökleri omurga pedikülünün üstündeki foramenlerden çıkar (9).

2.1.1. Servikal Vertebra Kemik ve Eklem Yapıları

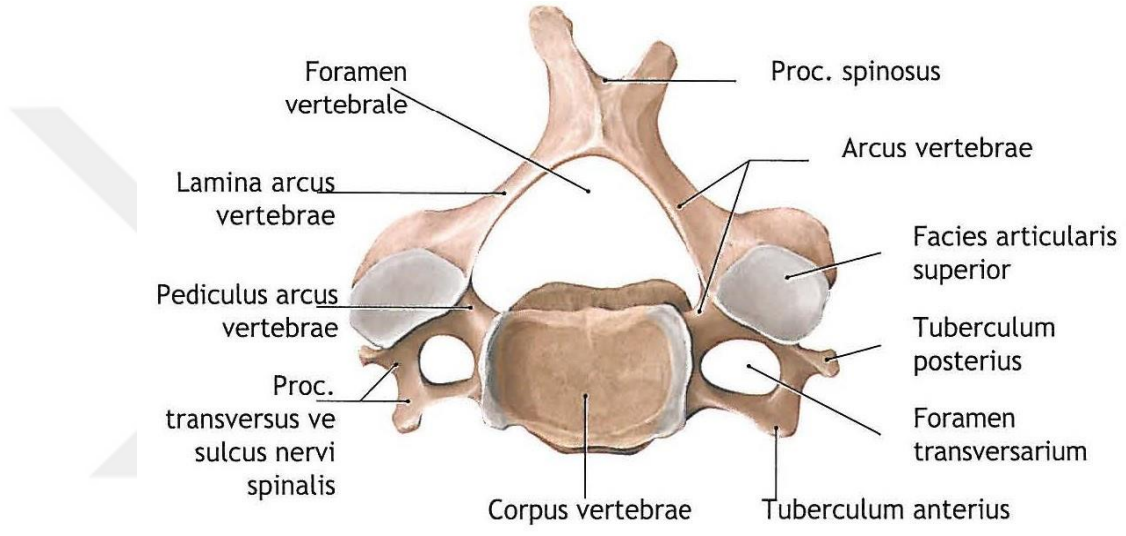
Omurganın servikal bölümü, oksiput ve gövde arasında yer alan 4 adet tipik (C3-6), 2 adet atipik (C1, C2) ve 1 adet prominent (C7) olmak üzere toplam 7 adet servikal vertebradan oluşur (10,11) (Şekil 1);



Şekil 1: Servikal vertebralar (12).

2.1.1.1. Tipik Servikal Vertebralar

C3-C6 servikal vertebralar tipik olarak adlandırılırlar (şekil 2). Vertebra cismi, arkus vertebra, transvers çıkıntı, spinöz ve artiküler çıkıntılar ile spinal kanaldan oluşmaktadırlar. Bu vertebralarda gövde küçük, transvers çap ön-arka çaptan ve posterior yükseklik anterior yükseklikten daha fazladır. Omur cismi, pedikül ve lamina arasında yer alan vertebra kanalı geniş ve üçgen şeklindedir. Foramen vertebraleler birleştiğinde, içerisinde medulla spinalis, spinal sinir kökleri, meninksler ve damarların bulunduğu spinal kanalı meydana getirirler.



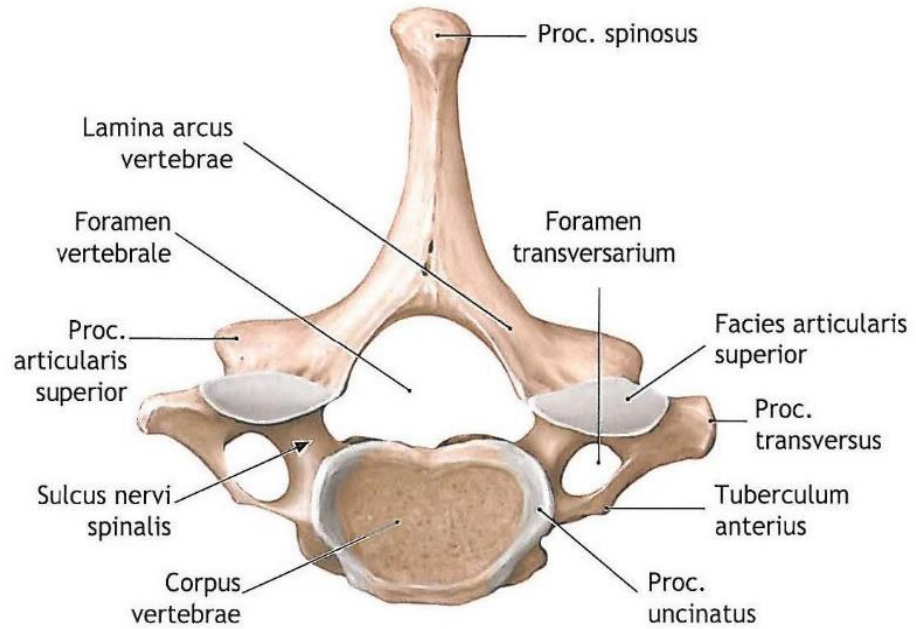
Şekil 2: Tipik servikal vertebra (12).

Pediküller iki taraftan arkaya doğru uzanarak, gövdeyi laminalarla birleştirir ve gövdenin arka kısmında kalan arkus vertebrayı oluştururlar. Pediküllerin üst ve alt kısmında omur gövdesi ile processus articularis superior ve inferiorun uzantılarının bir araya gelmesiyle incisura vertebralis superior ve inferior meydana gelir. Ardı sıra gelen iki vertebra arasındaki incisura vertebralis superior ve inferiorlar birleşip, foramen intervertebrale denilen içerisinde spinal sinirlerin geçtiği yapıları oluştururlar (10,11).

Tipik servikal vertebralarda, torakal ve lomber vertebralarda bulunmayan transvers foramenlerin bir kenarını oluşturan 2 adet kosta çıkıntısı ve omur cisminin yan üst kenarında yer alan 2 adet unsinat çıkıntı vardır. Unsinat çıkıntılarıyla bir üstte yer alan vertebra alt yüzü arasında gerçek bir eklem olmayan Luschka eklemleri oluşur. Bu eklemler servikal omurganın lateral fleksiyon ve rotasyonunu kısıtlar (13).

Transvers çıkıntılar anterior ve posterior tüberküller ve bunların ortasındaki foramen transversariumlardan meydana gelir. Foramen transversariumların içerisinde vertebral arter, aksesuar vertebral venler ve sempatik pleksuslar geçmekteyken; diğerlerine göre daha küçük kalan C7 vertebraından sadece küçük aksesuar venler geçer.

Spinöz çıkıntılar, lamina arkus vertebraların birleşme yerinden arkaya doğru hafif uzanım göstererek bir alttaki vertebrayı kısmen örten yapılardır. C3, C4, C5 omurlarda kısa ve çatallı bir yapıya sahipken; C6 vertebra uzun ve çatallıdır. C7 vertebra ise spinöz projesi en uzun olan vertebra olup, palpasyonla yerini belirlemek oldukça kolaydır (10,11) (şekil 3).



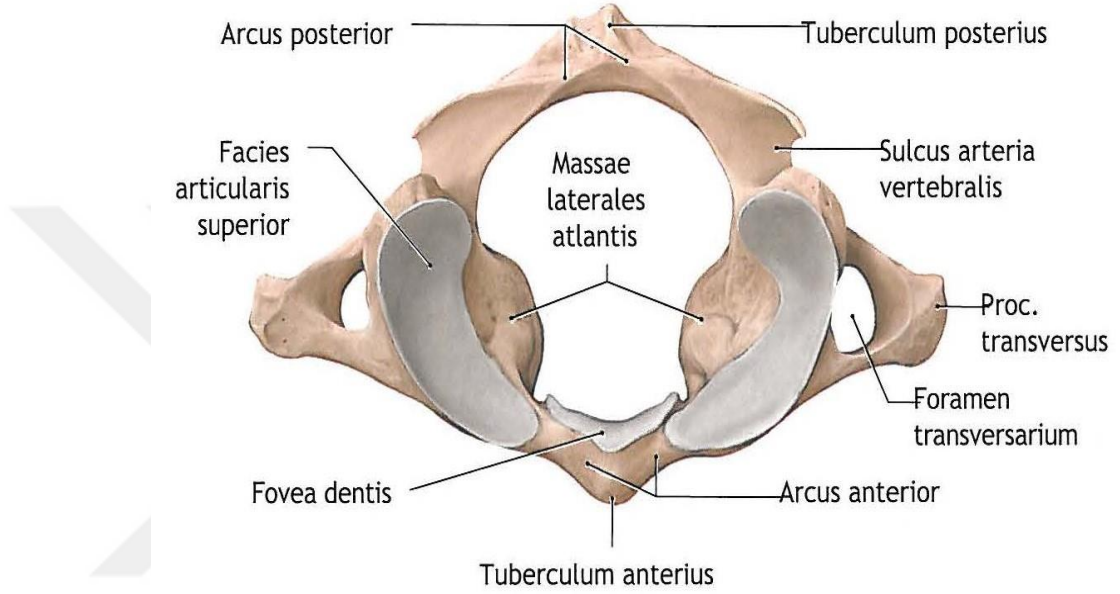
Şekil 3: 7 servikal vertebra (12).

Artiküler çıkıntılar, lamina ve pediküllerin birleşme yerlerinden ayrılarak yukarı - arkaya ve aşağı - öne uzanım gösterirler. Üst ve alt artiküler çıkıntıların komşu vertebralar ile yaptıkları zigapofizyal eklemler, omurların hareketlerini sınırlandırdığı gibi vertebraların öne kaymasını da engeller (10,11).

2.1.1.2. Atipik Servikal Vertebralar

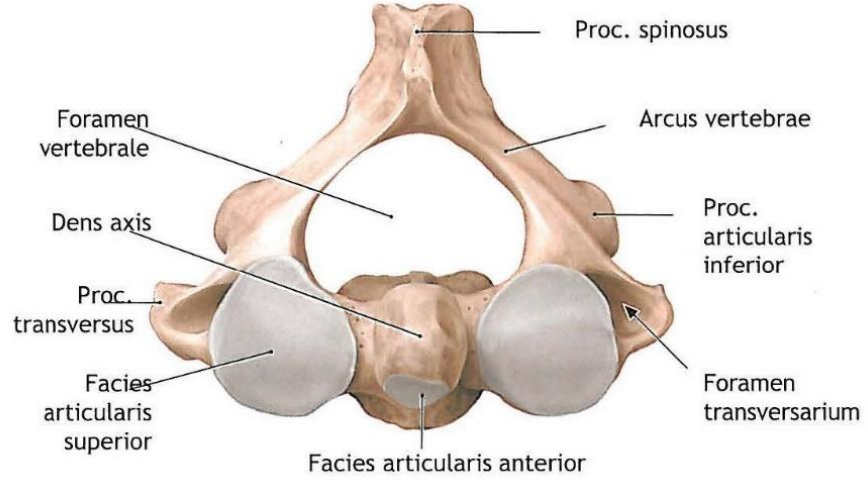
Birinci servikal vertebra (C1) yani atlasın, vertebra gövdesi ve gerçek bir spinöz projesi bulunmamaktadır (şekil 4). Arkus anterior ve arkus posterior ile bunlar

arasında yer almakta olan massa lateralisler tarafından oluşturulmuştur. Gövde yerine ağırlık taşıma görevini yanlarda yer alan massa lateralisler yapar. Massa lateralislerde, foramen transversarium, processus transversus, facies articularis superior ve ligamentum transversumun tutunduğu çıkıntı bulunur. Arkus anteriorun ön tarafındaki çıkıntılı yapı tuberculum anterius, arkus posteriorun arkasındaki çıkıntılı yapı tuberculum posterius olarak adlandırılır (10,11).



Şekil 4: C1 servikal vertebra (Atlas) (12).

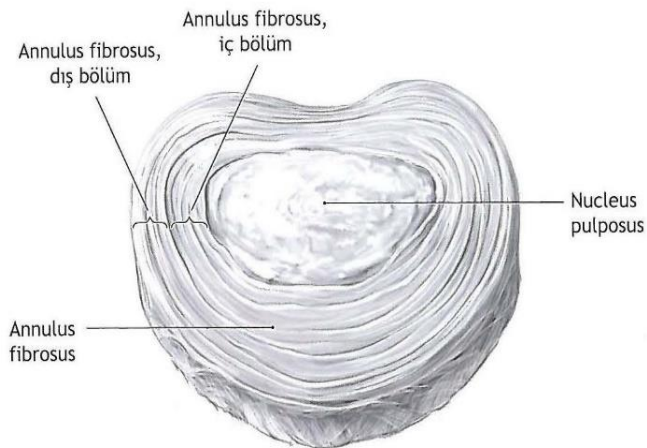
İkinci servikal vertebra (C2) yani axisin (şekil 5), üst kısmı birinci servikal vertebraya uyum sağlayacak şekilde alt kısmı diğer tipik servikal vertebra özelliklerini taşımaktadır. Atlasın aksine, diğer tipik servikal vertebralar gibi çatallı bir spinöz proçese ve daha dar yapılı laminalara sahiptir. Dens axis, ikinci servikal vertebraanın ortasından çıkan odontoid çıkıntı olup; ön kısmında yer alan eklem yüzü ile atlasla eklem oluşturur ve adeta bir eksen gibi işlev görerek başın dönme hareketini sağlar (11). Odontoid çıkıntı, arka yüzünde yer alan ligamentum transversum atlantis tarafından yerinde tutulur ve boyun rotasyonunun sınırlandırılmasını sağlar (10). Vertebra gövdesinin yanlarında yer alan süperior eklem yüzleri lateral atlantoaksiyel faset eklemlerini oluştururken, inferior artiküler yüz ise C2-C3 faset eklemine meydana getirir (11).



Şekil 5: C2 servikal vertebra (Axis) (12).

2.1.2. İntervertebral Disk

C2 vertebra altındaki seviyeden itibaren başlayan intervertebral diskler; birbiri ardına dizilen iki vertebra arasında yer almakta ve komşu vertebra gövdeleri ve ligamanlarla beraber vertebral üniteyi oluşturmaktadır (14). En içte jelatinöz yapıda nukleus pulposus, onu çevreleyen fibröz tabaka anulus fibrosus ve hiyalin kıkırdak yapıdaki son plak olmak üzere 3 parçadan oluşmaktadır (Şekil 6). İçerisinden spinal sinirlerin köklerinin geçtiği foramen intervertebralenin ön alt parçasını oluşturan intervertebral diskler, vertebra üzerine gelen kuvvetler için absorban özellik gösterirler (10,13).



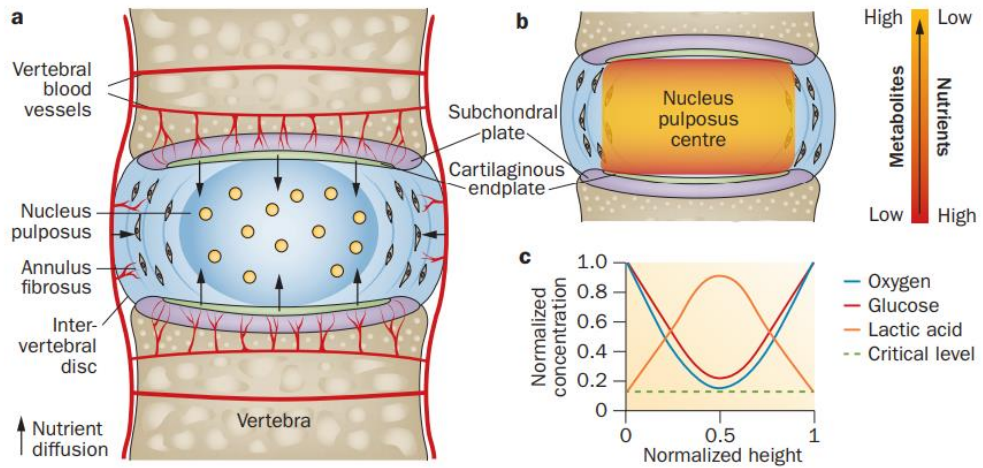
Şekil 6: İntervertebral Disk Yapısı (12).

İntervertebral diskler, vertebral kolonun yaklaşık % 30 luk kısmını oluşturur ve yük dağılımı, şok absorbsiyonu, omurların hareketine olanak sağlama, omuriliğin beslenmesini sağlama gibi önemli fonksiyonlara sahiptir (15). Servikal ve lomber bölgede bulunan intervertebral disklerin kalınlığı torakal bölgedekilere oranla daha fazladır, bu sayede bu bölgelerdeki fleksiyon-ekstansiyon ve rotasyon hareketlerinin torakal bölgeye nispeten daha fazla olduğu öne sürülmektedir (16,17).

İntervertebral diskler, dorsal kök ganglionu distal bölümünden çıkan sinuvertebral sinir dalları tarafından innerve edilen, yalnızca duyusal ve postganglionik sempatik innervasyona sahip yapılardır. Dejenatif süreçlerde ise bu innervasyonda azalmanın aksine artış olduğu ve bölgedeki ağrıya sebebiyet verdiği düşünülmektedir (18).

2.1.2.1. Anulus Fibrosus

Anulus fibrosus, çoğunluğu Tip 1 kollajen olmak üzere Tip 2 ve Tip 3 kollajenden meydana gelen ve nukleus pulposusu çevreleyen lamellar karakterdeki intervertebral disk parçasıdır (19). İçerisindeki lamellerin sayısı, büyüklükleri, kalınlık ve uzanım derecesi aynı diskin bölümleri içerisinde, farklı anatomik bölgelerde ve kişiden kişiye değişkenlik gösterebilir (20).



Şekil 7: İntervertebral disk yapılarında beslenme (21).

İç ve dış şeklinde iki halka yapısına sahip olup, bu yapıların büyük orandaki kısmını su ve kollajenler oluştururken geriye kalan kısmı proteoglikan ve ekstraselüler matriksi oluşturan küçük proteinlerden meydana gelmektedir. Dış kısımdan iç kısma

doğru tip 2 kollajen artarken, tip 1 kollajen oranı azalır (15,16). İçerisinde bulunan su miktarı nukleus pulposusa göre daha azdır.

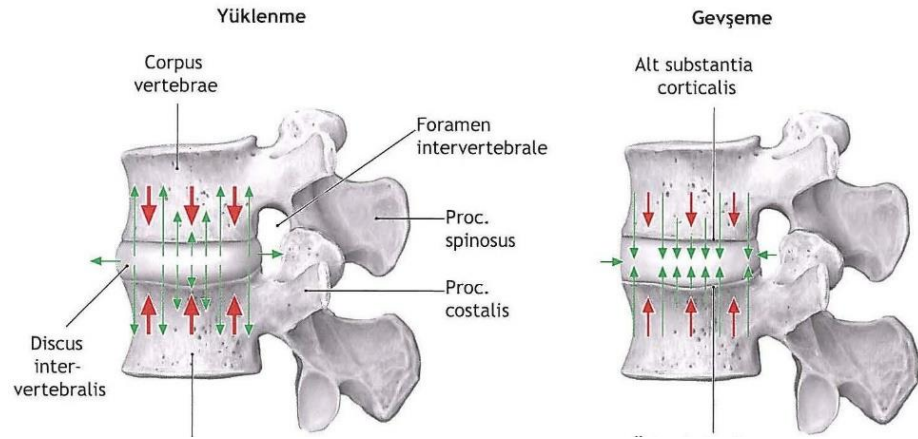
Dış bölümde yer alan Sharpey lifleri omur gövdesine yapışırken, iç bölümdeki lifler kıkırdak plaklara yapışır. Lamellerin içerisinde yer alan elastin fibriller diskin omurga hareketi sonrasında eski şekline dönmesini sağlayan yapılardır (22). Diskin gerim stresine maruziyeti olabilecek tek bölümü olup, bu stresler liflerde ve kollajen yapısında değişikliklerle sonuçlanabilir (20).

2.1.2.2. Nukleus Pulposus

Nukleus pulposus % 80-90'ı sudan oluşan, kalan kısmını Tip 2 kollajen, proteoglikan, elastin ve kondrosit benzeri hücrelerin oluşturduğu intervertebral diskin ortasında yer alan yapıdır. İçerisindeki yüksek su oranı fibrojelatinöz yapıdaki bu bileşenin belirli bir şekle sahip olmamasına neden olmakla birlikte; şok absorpsiyonu, yük dağılımı ve diskin belirli formda tutulması gibi fonksiyonları üstlenmesini sağlar. Metabolik olarak aktif olan kondrosit benzeri hücrelerin yaşla birlikte nekroza gitmesiyle dejeneratif süreçler gelişmeye başlar. Nukleus pulposus vasküler yapı içermez ve sinirsel innervasyona sahip değildir (16).

2.1.2.3. Vertebral Son Plak

Her bir intervertebral diskin üstünde ve altında yer alan hiyalin kıkırdaktan meydana gelmiş olan yapılar vertebral son plak olarak adlandırılır. Esasen ana görevleri bir arayüz gibi davranarak, sert yapıdaki vertebra gövdesinin kemik kısmı ile daha yumuşak yapıdaki nukleus pulposus ve anulus fibrosusun ayrılmasını sağlayıp iç yapıların formunu korumasını destekler. Ayrıca intervertebral diskin iç ve dışındaki besinlerin taşınmasında rol alarak, bu yapıların canlılık ve fonksiyonlarını devam ettirmelerini sağlar (Şekil 7). Hem kemik hem de kıkırdak yapıya ait bileşenler içeren vertebral son plakların merkezi kısımları daha dayanıklı olma eğilimindedir. Eşsiz yapıları sayesinde ağır yüklere vertebra gövdesinden daha fazla dayanıklıdırlar (16) (Şekil 8).



Şekil 8: Yüklenme ve gevşeme sırasında disklere binen yük dağılımı (12).

2.1.3. Servikal Bölge Eklemleri

2.1.3.1. Vertebra Gövdeleri Arasındaki Eklemler

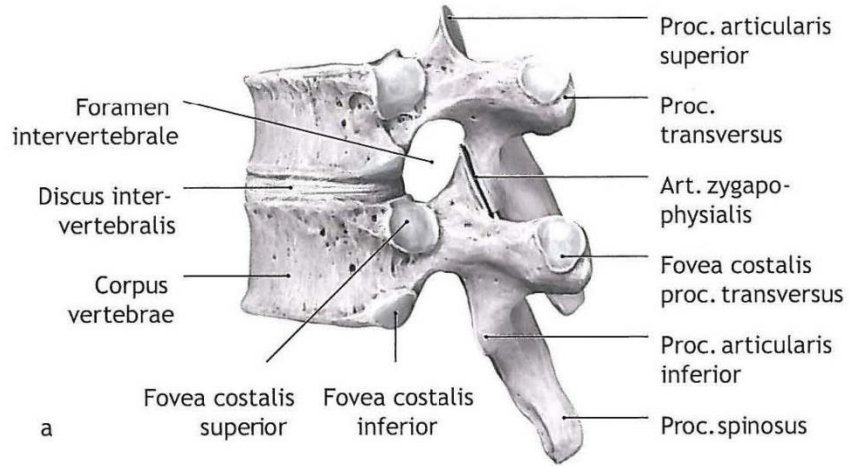
Vertebra cisimleri arasında birbirlerine intervertebral disk ve ligamentlerle bağlanan, simfizis tipi kartilajinöz eklemler yer alır.

İntervertebral diskin arka lateral kısmında yer alan unkovertebral yani diğer adıyla Luschka eklemleri, C3-C6 omurlarının uncinat çıkıntıları ve üstteki vertebranın eklem uyan yüzleri tarafından oluşturulur, kıkırdakla kaplı olup içi sıvı dolu kapsül bulundurulur (10).

2.1.3.2. Vertebra Kemerleri Arasındaki Eklemler

Ardı sıra gelen vertebraların superior ve inferior artiküler çıkıntılarının arasında ince eklem kapsülü ile çevrelenmiş zigapofizyal yani diğer adıyla faset eklemler bulunur (Şekil 9). Plana tipinde olan bu eklemler, omurların kayma hareketi yapmasına olanak sağlarken lamina, transvers ve spinöz çıkıntılar arasında uzanan ligamanlar ile stabilizasyon sağlanır. Aynı zamanda kısmi olarak intervertebral disklere binen yükün bir miktarını alırlar.

Spinal sinir ramus posteriorlarının medial dalından ayrılan eklem dalları, birbirine komşu iki zigapofizyal eklemi inerve eder, bu sayede her bir eklem her iki ayrı daldan inervasyon almış olur (10,11).



Şekil 9: Vertebral Eklemler (12).

2.1.3.3. Kraniovertebral Eklemler

Omurga kolonunu kafatasına bağlayan atlanto-oksipital ve atlantoaksiyal eklemler sinoviyal karakterde olup intervertebral diske sahip değildirler.

Oksipital kondiller ve C1 vertebraının her iki superior eklem yüzleri arasında oluşmuş elipsoid şeklinde kondiler tipteki eklemler atlanto-oksipital eklemlerdir. Ön ve arka atlanto-oksipital membranlar, fibröz yapıdaki eklem kapsülü sayesinde oksiputla atlas birbirine bağlanır. Bu eklem başın özellikle fleksiyon olmak üzere biraz da lateral fleksiyon ve rotasyon hareketine olanak sağlar (10,11).

Atlantoaksiyal eklemi yanlarda 2 ortada 1 olmak üzere toplamda 3 eklem meydana getirir. Yanlarda atlasın massa lateralisleri ve axisin üst yan eklem yüzleri arasında oluşan eklemler plana tipinde olup, ince yapıda fibröz bir eklem kapsülü ve kapsülü döşeyen sinoviyal membrana sahiptir.

Odontoid çıkıntı ve atlasın ön arkusunun oluşturduğu ortadaki eklem ise diğer eklemler gibi sinoviyal membrana sahip ince fibröz eklem kapsül bulunduran trokoid tip eklemdir.

Bu eklem kompleksi kafatası ve atlasın axis etrafında rotasyon hareketini sağlarken alar ligament ise aşırı rotasyonu kısıtlar. Atlasın ön arkusu ve transvers ligament odontoid çıkıntı etrafında kemik fibröz yapıda bir halka meydana getirir (10,11).

2.1.4. Servikal Ligamanlar

Servikal vertebral kolonun ligamanları, oksipito-atlanto-aksiyal kompleks ve alt servikal omurganın bağları olarak iki kısımda ele alınabilir. Özellikle üst servikal ligamanlar kranioservikal bileşkenin karmaşık hareketlerine olanak sağlar (23).

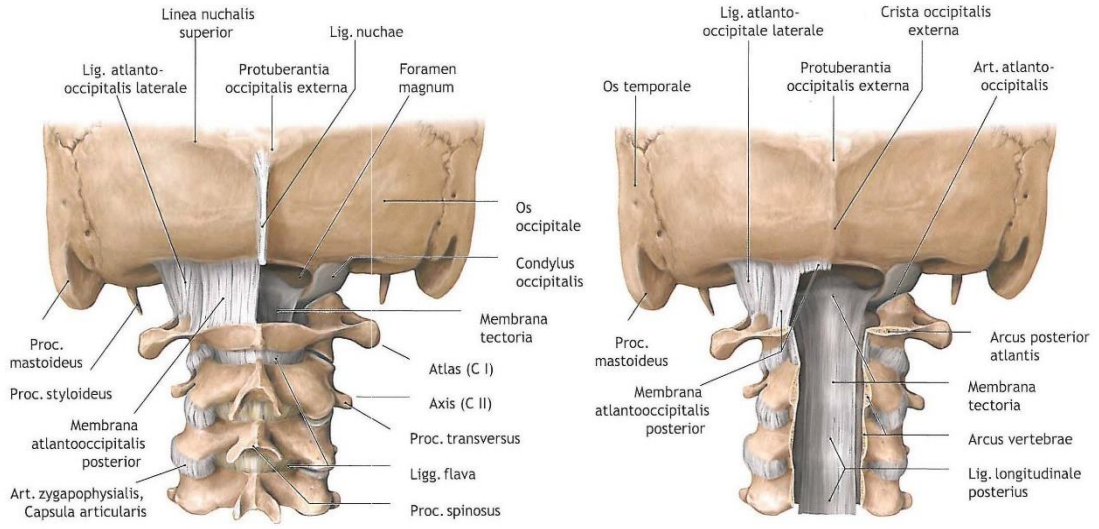
Oksipito-atlanto-aksiyal kompleksin ligamanları (Şekil 10):

1. Anterior atlanto-oksipital membran
2. Posterior atlanto-oksipital membran
3. Tektorial membran
4. Anterior longitudinal ligament
5. Krusiform ligament
6. Alar ligament
7. Aksesuar atlantoaksial ligamentler
8. Apikal ligament
9. Ligamentum nuchae

Alt servikal omurga ligamanları (Şekil 12):

1. Anterior longitudinal ligament
2. Posterior longitudinal ligament
3. İntertransvers ligament
4. İnterspinöz ligament
5. Supraspinöz ligament
6. Ligamentum flavum

2.1.4.1. Oksipito-atlanto-aksiyal Kompleksin Bağları



Şekil 10: Üst servikal omurga ligamentleri (12).

Anterior Atlantooksipital Membran: Atlasın ön yüzünü foramen magnumun ön kısmına bağlayan ince yapıda bir bağ olup, prevertebral kasların hemen arkasında yer almaktadır (24).

Posterior Atlantooksipital Membran: Atlas ile foramen magnumun posterior kenarına yapışan ince bir bağdır. Oksiputun atlas üzerinde aşırı öne fleksiyonunu sınırlandıran bu ligaman sonrasında aşağı kısımlarda ligamentum flavum olarak devam eder (24).

Tektorial Membran: Aşağıda posterior longitudinal ligamanı oluşturacak olan bu bağ oldukça güçlü bir yapıda olup, oksiput ile atlasın hem fleksiyon hem ekstansiyon hareketini sınırlandırır. Krusiat ligament arkasında C3 vertebra dorsal yüzü, axis gövdesi ve odontoid çıkıntıya bağlanmış longitudinal uzanım gösteren liflerden oluşmuştur (11,25).

Anterior Longitudinal Ligament: Omur gövdeleri ve intervertebral disklerin ön yüzleri boyunca oksipital kemikten sakrum kemiğine kadar uzanan kalın bir ligamenttir. Üst kısımda axisin medial gövdesi ve atlasın tuberculum anteriorunu birleştirmek üzere kalınlaşır. Atlas ve oksiput arasında ise kalınlığı azalır ve anterior atlantooksipital membrana karışır (11). Omur gövdeleri arasındaki eklemlerin stabilizasyonunu desteklemekle beraber vertebral kolonun aşırı ekstansiyonunu da önler (10).



Alar Ligament: Dens axisin her iki yanından başlayarak foramen magnum dış kenarlarına tutunan kısa, yuvarlak yapılı ligamentlerdir. Kontralateral aksiyal rotasyonu sınırlamakla görevlidir (10,11).

Apikal Ligament: Odontoid çıkıntı uç kısmından başlayıp alar ligamentler arası supraodontoid üçgeni geçerek foramen magnum ön duvarı üzerindeki klivusa

uzanır (Şekil 11). Tektorial membrana kuvvetli şekilde tutunur (24). Oksiputun dikey yönde translasyonu ve öne kaymasını önler (11).

Ligamentum Nuchae: C7 spinöz proçesten oksiputa kadar uzanım gösteren bu ligament esasen supraspinöz ligamentin kraniyal yöndeki devamıdır (9) (Şekil 11). İçerdiği elastik doku sayesinde oldukça esnek yapılı olan bu bağ, baş fleksiyondayken gerilip sonrasında başın nötr pozisyona gelmesini sağlar (23).

2.1.4.2. Alt Servikal Omurga Ligamanları

Anterior Longitudinal Ligament (ALL): Omur gövdeleri ve intervertebral disklerin ön yüzleri boyunca oksipital kemikten sakrum kemiğine kadar uzanan kalın bir ligamenttir. Üst kısımda axis medial gövdesi ile atlasın tuberculum anteriorunu birleştirmek üzere kalınlaşır. Atlas ve oksiput arasında ise kalınlığı azalır ve anterior atlantookspital membrana karışır (11). Omur gövdeleri arasındaki eklemlerin stabilizasyonunu desteklemekle beraber vertebral kolonun aşırı ekstansiyonunu da önler (10).

Posterior Longitudinal Ligament (PLL): Axis ile sakrum arasında uzanım gösteren bu ligament kraniyal yönde tektorial membran olarak devamlılık gösterir. PLL ve omur gövdelerinin arka yüzleri arasında vertebrobaziler venler yer alır (26). İntervertebral disk ve omur gövdelerinin arka yüzlerine tutunur (10). Omurganın aşırı fleksiyonunu önleyen PLL, oldukça fazla nosiseptif inervasyonu olması nedeniyle omurganın ağrıya en duyarlı yapılarından biridir (11).

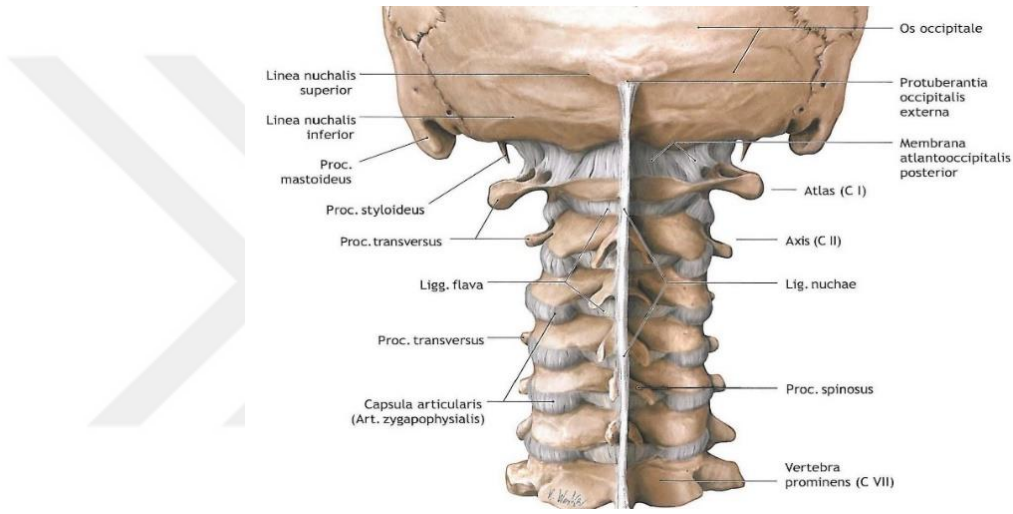
Supraspinöz Ligament: Vertebra prominens'ten başlayıp aşağı sakruma kadar spinöz proçesler arasında uzanım gösteren bu bağ C7 nin yukarısında ise ligamentum nuchae olarak devam eder (11).

İnterspinöz Ligamanlar: İki komşu vertebra arasındaki spinöz proçesleri birbirine bağlayan zayıf yapılı bir ligamenttir (10).

İntertransvers Ligament: Komşu transvers çıkıntılar arasında uzanım gösteren bu bağın servikal bölgedeki lifleri seyrek olarak bulunurken torakalde kordon şeklinde ve lomber bölgede ince membran yapısındadır (10,11).

Ligamentum Flavum: Komşu omurların arkuslarını C1-C2 den L5-S1'e kadar birbirine bağlayıp vertebral kanalın arka duvarının oluşumuna katılır. Axis laminası ve oksiput tabanı arasında bulunmayan ligamentum flavum diğer bölgelere göre servikalde daha kalın bir yapıya sahiptir. Bağı orta hattında yer alan delikler iç ve dış venöz pleksusların geçişini sağlar (26).

Zigapofizyal eklem kapsülünün ön yüzünü destekleyen ligamentum flavum, vertebra laminalarının birbirinden ayrılmasını önleyerek intervertebral disk hasarı ve omurganın ani fleksiyonunu engeller. Fleksiyondaki vertebral kolonun ekstansiyonuna yardım eder (10,11).



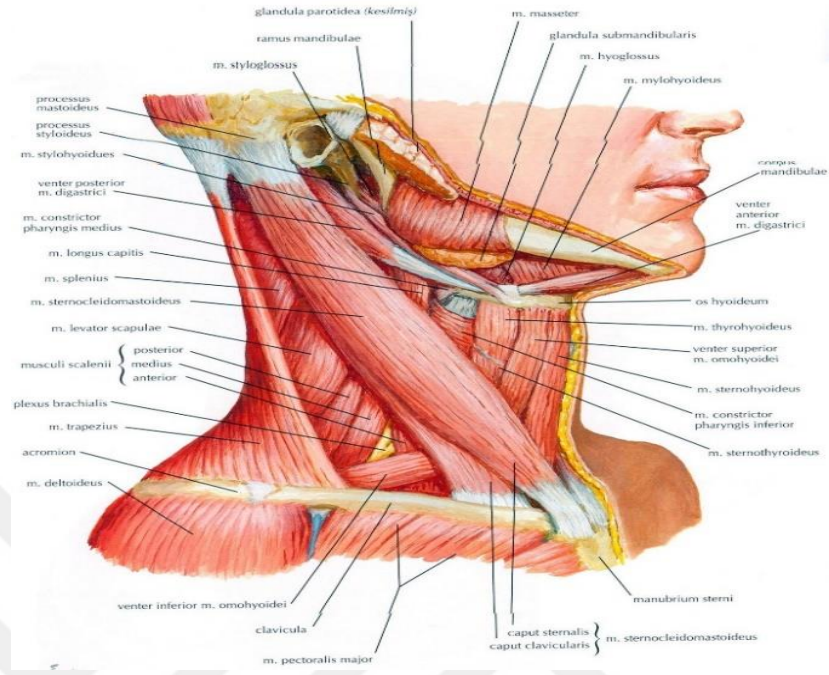
Şekil 12: Alt servikal omurga ligamentleri (12).

2.1.5. Servikal Bölgenin Kasları

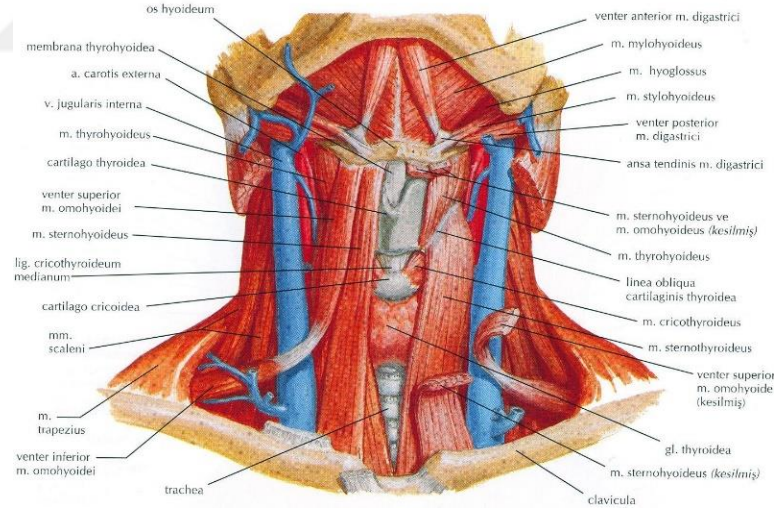
Ayakta dik duruş halindeyken rotasyon ekseninin önünden geçen ağırlık merkezi bir fleksiyon momenti oluşturur. Bu momente arka bölümde yer alan kas ve bağ yapıları beraber karşı koymaya çalışırlar. Buradaki kaslar işlevsel olarak omuriliği koruyabilmek adına yeterli stabilizasyonun sağlanması, yüksek orandaki hareketlilik ihtiyacının karşılanması ve üst ekstremitelerin fonksiyonel olarak kullanılmasına olanak sağlamak adına oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Ek olarak baş ve boyun stabilizasyonunu sağlayarak skapulere hareketin gerçekleşmesine katkıda bulunur (27).

Yerleşim yerleri dikkate alındığında boyun kaslarını yüzeysel, orta ve derin yerleşimli olarak 3 gruba ayırabiliriz. Servikal vertebra kolonuna olan pozisyonlarına

göre de prevertebral, lateral ve posterior vertebral kas grupları şeklinde sınıflandırabiliriz (Şekil13-14).



Şekil 13: Boyun anterolateral kasları (28).



Şekil 14: Boyun kasları suprahyoid-infrahyoid (28).

Tablo 1. Boyun anterolateral bölge kasları fonksiyon ve sinirleri

KAS	FONKSİYONU	SİNİRİ
Sternokleidomastoid Kas	Tek taraflı kasıldığında baş ve boynu aynı tarafa eğer, çift taraflı kasılırsa başı dik tutar	Aksesuar sinir ve servikal spinal sinir 1-2.
M. Skalenus Anterior	Tek taraflı kasıldığında başı aynı tarafa eğer, çift taraflı kasıldığında 1. Kostayı eleve ederek solunuma yardımcı olur.	4-6. spinal sinirlerin ön dalları
M. Skalenus Medius	Tek taraflı kasıldığında baş sabitken boynu aynı tarafa eğer, çift taraflı kasıldığında 1. Kostayı eleve ederek solunuma yardımcı olur.	3-8. spinal sinirlerin ön dalları
M. Skalenus Posterior	2. kosta sabitken boyun omurlarını kasıldığı tarafa doğru çeker. Omurlar sabitken 2.kostayı yukarı kaldırır.	6-8. spinal sinirlerin ön dalları
M. Longus Colli	Çift taraflı kasıldığında bona fleksiyon, oblik parça tek taraflı kasıldığında boyna lateral fleksiyon yaptırır.	2-7. spinal sinirlerin ön dalları
M. Rektus Capitis Anterior	Başı öne eğer.	1-2. spinal sinirlerin ön dalları
M. Rektus Capitis Lateralis	Başa lateral fleksiyon yaptırır.	1-2. spinal sinirlerin ön dalları
M. Longus Capitis	Başa fleksiyon yaptırır.	1-3. spinal sinirlerin ön dalları

Tablo 2. Boyun posterolateral bölge kasları fonksiyon ve sinirleri

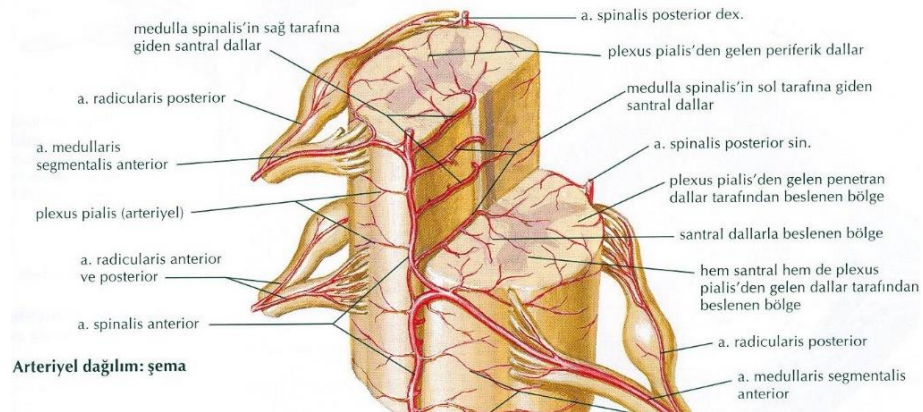
KAS	FONKSİYONU	SİNİRİ
M. Rektus Kapitis Posterior Major	Tek taraflı kasılırsa baş aynı tarafa rotasyon, çift taraflı kasılırsa başa ekstansiyon yaptırır.	Suboksipital sinir
M. Rektus Kapitis Posterior Minör	Başa ekstansiyon yaptırır.	Suboksipital sinir
M. Obliquus Kapitis Superior	Tek taraflı kasılırsa baş aynı tarafa eğer, çift taraflı kasılırsa başa ekstansiyon yaptırır.	Suboksipital sinir
M. Obliquus Kapitis Inferior	Tek taraflı kasılırsa baş aynı tarafa çevirir.	Suboksipital sinir
M. Splenius Kapitis	Tek taraflı kasılırsa baş aynı tarafa eğer, çift taraflı kasılırsa başa ekstansiyon yaptırır.	C4-C6
M. Splenius Servicis	Boyna ekstansiyon ve lateral fleksiyon yaptırır.	C6-C8
M. Longissimus Servicis	Boyna ekstansiyon ve lateral fleksiyon yaptırır.	C6-C8
M. Longissimus Kapitis	Boyna ekstansiyonu ve lateral fleksiyon ve rotasyon yaptırır.	C6-C8
M. Spinalis Servicis	Üst servikal omurganın ekstansiyonu	C6-C8
M. Spinalis Kapitis	Baş ekstansiyonu ve boynun karşı tarafa rotasyon yaptırır.	C6-C8
M. Semispinalis Servicis	Servikal omurganın ekstansiyon ve karşı tarafa rotasyon yaptırır.	C1-C8
M. Semispinalis Kapitis	Baş ekstansiyonu ve boynun karşı tarafa rotasyon yaptırır.	C1-C8

2.1.6. Servikal Bölgenin Kanlanması

Subklavian arterin ilk dalı olan vertebral arterler ile servikal bölgedeki medulla spinalisin kanlanması büyük oranda sağlanır. Vertebral arterler, subklavian arterden çıktıktan sonra C6 vertebra seviyesinde transvers foramene girerek yükselir ve C1 vertebra lateral çıkıntısının arkasından posterior kemik arkı geçerek foramen magnumdan içeri girer (10).

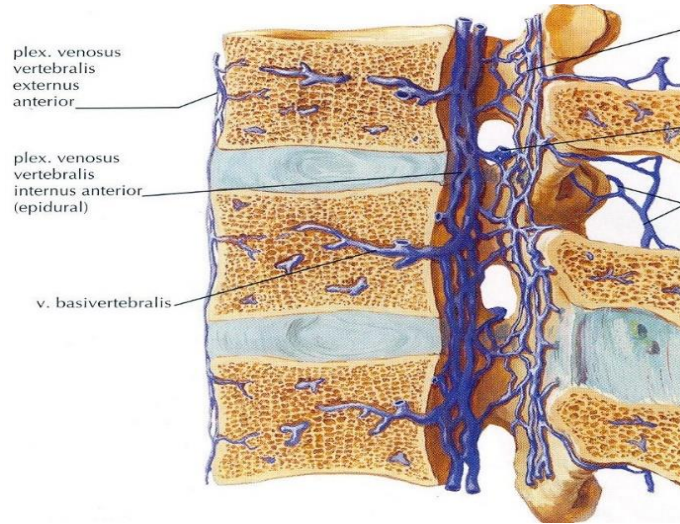
Seyri sırasında omurga ve medulla spinalise (ön ve arka spinal arterler) dallar verir. Subklavian arterlerden başlayıp Willis poligonunda sonlanan vertebrobaziler sistem kendi içerisinde adeta kapalı bir devre gibidir (23).

Spinal arterler omurilik üst servikal bölgesinin kanlanmasını sağlamaktayken, daha aşağıda yer alan segmentler vertebral, asendan servikal, derin servikal ve yüksek intertorasik arterlerle sağlanır. Diğer omurga kısımları radiküler arterler tarafından beslenir. Radiküler arter dediğimiz yapılar asendan servikal arter ve vertebral arterin omurları besleyen spinal dallarının uç dalıdır. Spinal dallar intervertebral foramene girerek spinal sinir köklerini besleyen dallar verirler (10) (Şekil 15).



Şekil 15: Omurilik Arteriyel Kanlanması (28).

Spinal venler vertebral kanal boyunca kanalın içerisinde internal venöz pleksusu, kanalın dışında eksternal venöz pleksusu meydana getirirler (Şekil 16). Omur gövdelerinin içlerindeki vv. basivertebralisler büyük kısmı internal olmak üzere internal ve eksternal pleksusa açılırlar. İntervertebral foramen içerisinde v. intervertebralisler spinal sinirlere eşlik ederler. İnternal venöz pleksus yukarı kısımda foramen magnumdan geçerek sinüs oksipitalis ve basiler pleksusa dökülür (10).



Şekil 16: Omurilik venöz pleksus yapısı (28).

Faset eklem, vertebral arter ve spinal sinir kökü arasında unko-arterio-radiküler kavşak denilen sıkı bir bağlantı söz konusudur. Arter sinir kökü ve uncinat proçes arasındayken, sinir kökü arterin arkasında faset eklemin hemen önünde yer alır. Bu sebeple kemik, kırıldak veya kapsül yapısında hipertrofiye sebebiyet verebilen dejeneratif değişiklikler arter ve/veya sinir kökünde sıkışmaya neden olabilir. Fleksiyon-ekstansiyon hareketlerinin yanı sıra rotasyon hareketleri de bu yapıları etkiler (23).

2.1.7. Nöral Yapılar ve İlişkili Oluşumlar

2.1.7.1. Medulla Spinalis

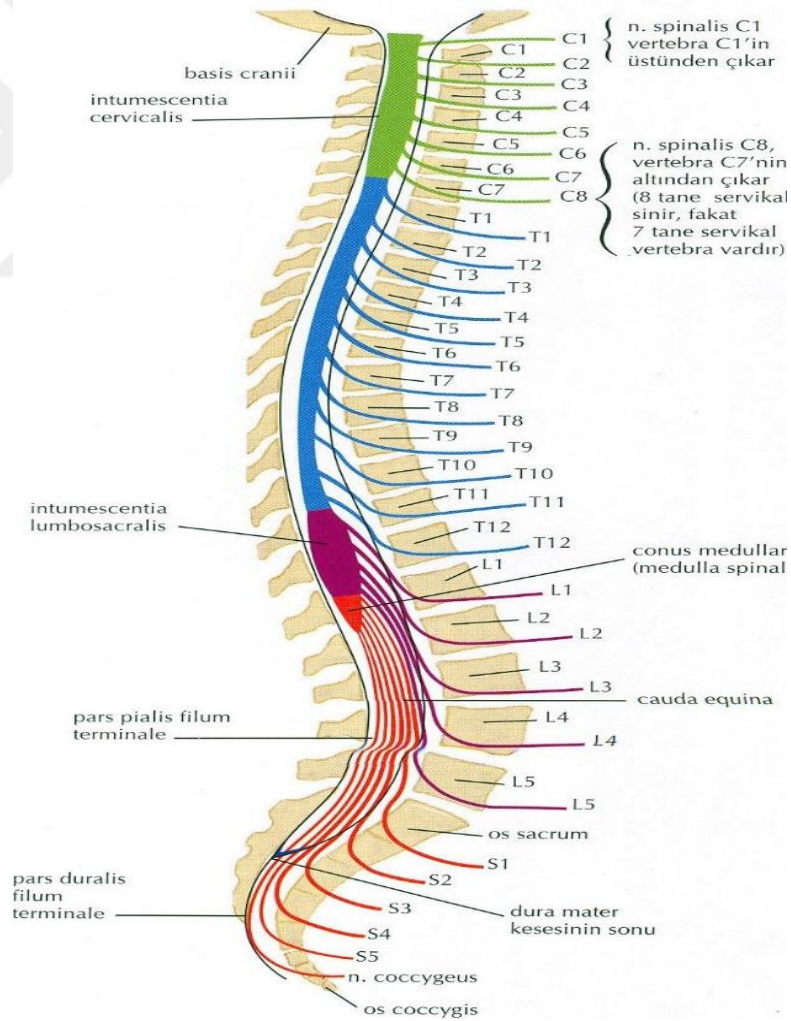
Meninkslerle çevrili medulla spinalis vertebraların gövdeleri ve arkusları arasındaki spinal kanalda birinci vertebradan başlayarak kadınlarda L2 vertebra ortasına, erkeklerde ise L1-L2 intervertebral disk seviyesine kadar uzanır (10).

Uzunluğu bireysel değişiklikler göstermekle beraber ortalama 40-50 cm civarında olan medulla spinalis, C4-T1 ve T11-L1 olmak üzere iki bölgede genişleme gösterir. C4-T1 segmentlerindeki bu genişleme intumescentia servikalis olarak adlandırılmakta olup, buradan başlayan spinal sinir ventral dalları brakiyal pleksusu oluşturur. T11-L1 segmentlerindeki genişleme ise intumescentia lumbosakralis olup buradan başlayan ventral dallar lumbal ve sakral pleksusu oluştururlar. İntumescentia lumbosakralis ve medulla spinalisin incelişip alt ucu olarak sonlandığı konus

medullaristen başlayan spinal sinir kökleri kauda equina olarak sisterna lumbalis içinde devam eder.

Konusun alt ucundan başlayan filum terminale kauda equinadaki spinal sinir lifleri arasından aşağıya doğru iner. Embriyonel dönemde medulla spinalisin en alt kısmının kalıntısı olan filum terminale dural kesenin alt ucunu terk ederek hiatus sakralisten geçip koksiksin dorsumuna yapışır ve dural kese için bir sabitleyici görevi üstlenir (10).

İç kısımda gri dış kısımda ak maddeden oluşmuş olan omurilikte gri madde ve ak maddenin oranı değişik seviyelerde farklılık gösterir. Servikal ve lumbosakral genişlemelerin olduğu bölge gri maddeyi torakal bölgeye göre daha çok barındırmaktadır (29).



Şekil 17. Medulla spinalis ve spinal sinirler (28)

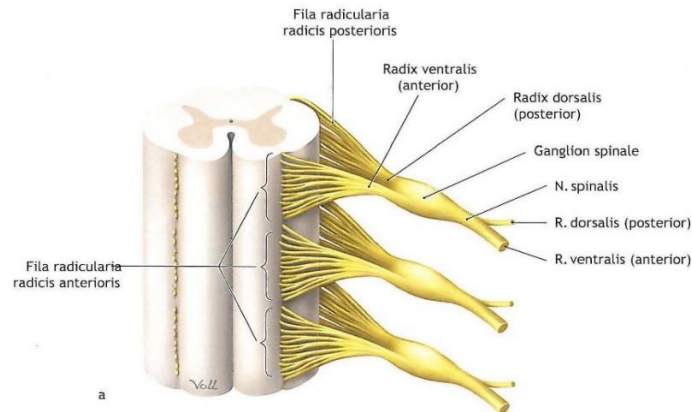
Medulla spinalis servikal bölümünün diğer torakal ve lomber bölümleri ile kıyaslandığında spinal kanal içerisinde kaplamış olduğu alan daha çoktur. Bu sebeple travma sırasındaki beyin omurilik sıvısının şok absorban özelliği servikal bölgede daha az olmakta ve kemik yapı ve/veya intervertebral diskin spinal kanal içerisine taşıdığı durumlarda kanalda spinal korda bası yapma olasılığı artmaktadır (30). Servikal spinal kanal anterior-posterior çapı ortalama 17 mm civarında olup fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında bu çap farklılık gösterip azalmaktadır. Orta servikal seviyede yaklaşık olarak 10 mm ye kadar düşmektedir (23).

Spinal kanalın servikal bölgede, en geniş olduğu yer atlantoaksiyal bölge olup en dar yeri C5-C6 düzeyidir. Bu sebeple servikal omurga kaynaklı ağrıları çoğunun C5-C6 düzeyinden köken aldığı düşünülmektedir (30).

2.1.7.2. Spinal Sinirler

8 çift servikal, 12 çift torakal, 5 çift lumbal, 5 çift sakral ve 1 çift koksigeal olmak üzere toplamda 31 çift spinal sinir omurilikle bağlantılıdır (10). İlk spinal sinir oksipital kemik ve atlas arasındaki vertebral kanaldan çıkarken, 8. Spinal sinir C7 ve T1 vertebraları arasındaki kanaldan çıkar. C7 ve T1 distalindeki tüm spinal sinirler ise karşılık gelen vertebraların altından çıkarlar (29) (Şekil 17).

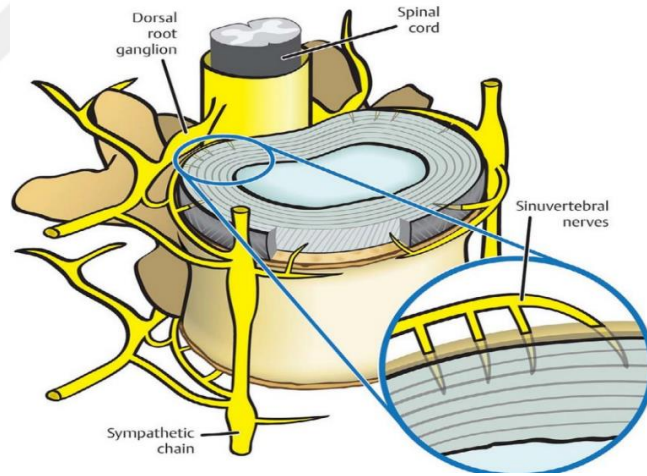
Spinal sinirler medulla spinalisi radiks anterior ve radiks posterior dediğimiz kökler ile terk eder (Şekil 19). Dorsal kökler deri, subkutan, derin dokular ve iç organlardan gelen afferent duyu liflerini bulundurur. Ventral kökler ise iskelet kaslarına uyarı götüren motor efferent lifler ve presinaptik otonom lifleri bulundurur.



Şekil 18: Spinal sinir dalları (12).

Sinir kökleri vertebral foramen içerisine girmeden önce dura içerisinde spinal ganliyonu meydana getirirken, foramenden çıktıktan sonra tekrar ventral ve dorsal spinal sinirlere ayrılırlar. Ventral ve dorsal kökler ise vertebral kanalı terk ettikleri yerde birleşerek spinal sinirleri meydana getirirler (10).

C1 spinal sinir ramus posterior dalı saf motor daldır ve suboksipital üçgende boyun ekstansör kaslarının inervasyonlarını sağlar. C2 spinal sinir dorsal ramusunun 5 dalı mevcut olup bunlardan bir tanesi de büyük oksipital sinir (greater occipital nerve, GON) olarak adlandırılan median daldır. Hem C1 hem de C3 spinal sinir dorsal ramuslarından dallar alarak oksipital bölgenin cilt duyusunu taşır ve servikojenik baş ağrısının anatomik alt yapısını meydana getirir. C3 dorsal ramusun vermiş olduğu iki daldan ilki superior yerleşimli ve daha kalın olan üçüncü oksipital sinir (third occipital nerve, TON) olup, C2-C3 fasetin inervasyonu ile oksiput alt kısmının inervasyonunu sağlamakla görevlidir. C4-C8 seviyeleri arasında yer alan posteiior ramuslar ise posterior servikal kaslar ile aynı ve bir alt seviyelerinde yer almakta olan faset eklemi inerve ederler (30).



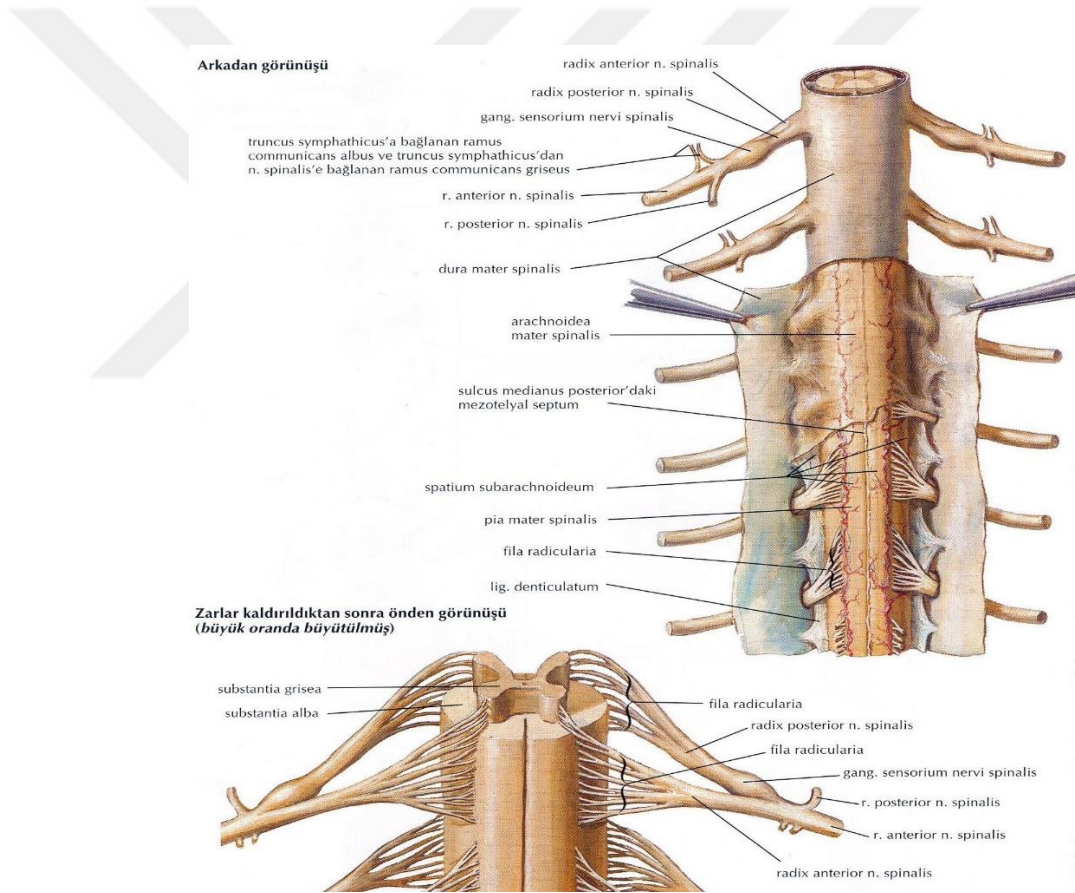
Şekil 19: Sinuvertebral sinir (31).

Hem propriyoseptif hem de nosiseptif lifler içeren sinuvertebral sinirler, dorsal kök ganglionlarının distalinde yer alan spinal sinir ventral ramusundan çıkarlar (Şekil 20). Ventral ramustan ayrıldıktan sonra sinuvertebral sinire sempatik lif sağlayan, gri ramus communicanstan bir dal ile birleşim gösterir. Sonrasında tekrar intervertebral foramene giren sinirin, disk hernileri sırasında pedikülün yanında ve karşılık gelen diskin kraniyalinde olması nedeniyle sıkışması mümkün değildir (32).

Sinuvebral sinirler; intervertebral diskin arka kısmının, anulus fibrosus liflerinin, posterior longitudinal ligamentin ve duranın inervasyonunu sağlarlar. Primer dorsal ramus paraspinal kas yapılarının, lig. interspinalelerin ve faset eklemlerin inervasyonundan sorumluyken; sempatik dal ise intervertebral diskin anterior kısmı ve anterior longitudinal ligamentin inervasyonundan sorumludur (32).

2.1.7.3. Spinal Meninksler

Medulla spinalis dıştan içe doğru dura mater, araknoid mater ve pia mater olarak yerleşmiş olan meninks adını verdiğimiz kılıf benzeri yapılar tarafından çevrelenmektedir (Şekil 21). Bu katmanların arasında yine dıştan içe doğru epidural, subdural ve subaraknoid aralık dediğimiz potansiyel boşluklar bulunmaktadır (29).



Şekil 20: Medulla spinalis meninks ve spinal sinir yapıları (28).

Dura mater bu yapıların en sağlamı olup kaudale inildikçe kalınlığında azalma olmaktadır. Spinal sinirler vertebral kanaldan epinöriyumlarını oluşturan dura mater ile kaplanarak epidural boşluğa çıkarlar. Ligamentum flavum ve yüzeydeki dura mater arasında bulunmakta olan epidural boşluk bağ doku, yağ dokusu, sinirler, iç spinal

venöz pleksus ve lenfatikleri barındırır. Enfeksiyon gelişebilen bir alan olup, ağrı kesici tedaviler için kullanılan bir boşluktur (29).

Dura mater ve pia mater arasında yer alan araknoid mater damarsal olarak beslenmesi olmayan bir yapı olmakla birlikte beyin omurilik sıvısının metabolizmasının devamlılığında rol alır. Araknoid mater ve onun altında yer alan pia mater arasında subaraknoid boşluk yer alıp içerisinden beyin omurilik sıvısı geçer. BOS beyin ve medulla spinalisin korunması ve beslenmesi fonksiyonlarına sahiptir (29,33).

Pia mater meninks tabakalarından en içte yer alan tabaka olup direkt medulla spinalisin üzerinde bulunur. Konus medullaris geçip filum terminale liflerine karışan pia materin çoğunluğu kollajen ve retiküler lifler tarafından meydana getirilmiştir. Medulla spinalisin formunu korumaya içerdği bu yapılar sayesinde elastikiyeti ile yardımcı olur (34).

2.1.7.4. Servikal Omurganın Ağrıya Duyarlı Yapıları

Servikal omurganın ağrıya duyarlı yapıları:

- Kaslar
- Faset eklemler
- Eklem kapsülü
- Dura mater ön yüzü
- Spinal sinir kökleri
- Anterior longitudinal ligaman
- Posterior longitudinal ligaman
- Anulus fibrosusun posterior ve posterolateral lifleri

Servikal omurganın ağrıya duyarlı olmayan yapıları:

- İntervertebral disk (anulus fibrosus posterior ve posterolateral lifleri hariç)
- Ligamentum flavum
- İnterspinöz ligamanlar

- Dura mater arka yüzü
- Vertebra korpusu (periost hariç) (35).

2.2. SERVİKAL BÖLGE BİYOMEKANİĞİ

Servikal bölge omurganın en hareketli bölümü olup, ağırlık taşıma merkezlerine göre önde 1 arkada 2 tane olmak üzere 3 kolona ayrılır. Ön kolonu omurların gövdeleri ve intervertebral diskler oluştururken, arka kolonlar faset eklemlerden meydana gelmektedir.

Servikal omurganın ilk 2 vertebraşı olan atlas (C1) ve axis (C2), diğer vertebralardan anatomik ve fonksiyonel açıdan farklılıklar gösterir. Servikal bölge bu sebeple fonksiyonel açıdan üst (C1 ve C2) ve alt (C3-C7) fonksiyonel ünite / segment olarak iki kısma ayrılır (9).

2.2.1. Üst Servikal Segment (Üst fonksiyonel Ünite)

Atlantookspital ve atlantoaksiyal eklemler tarafından oluşturulur. Servikal omurganın yaptığı hareketlerin çoğu bu segment tarafından gerçekleştirilir (30). Servikal omurgada gerçekleşen fleksiyon-ekstansiyon hareketinin 15 derecelik kısmı atlantookspital eklemde ait iken, 10 derecelik kısmı atlantoaksiyal eklemde meydana gelmektedir. Servikal bölgedeki rotasyon hareketinin ise yaklaşık 47 derecelik kısmını atlantoaksiyal eklem yaptırmaktadır (36).

2.2.2. Alt Servikal Segment (Alt fonksiyonel Ünite)

C3 ve aşağısında dizili bulunan toplam 5 servikal omur ve bunlar arasındaki intervertebral disklerden oluşmaktadır. Esas fonksiyonu olan mekanik destek sağlamanın yanı sıra, hareketliliğe de katkıda bulunur. Yaklaşık 100 derecelik fleksiyon-ekstansiyon, 43 derecelik rotasyon ve 37 derecelik lateral fleksiyon hareketinin gerçekleştiği bölümdür (36). Servikal bölgede hareketin en çok olduğu kısım olan C5-C6 ve C6-C7 seviyelerinde yaralanma, dejenerasyon ve disk hernileri en sık görülür. Alt servikal segmentteki omurların ön kısımları arka kısımlarından daha uzun, intervertebral diskler ise daha geniştir, böylece servikal lordoz sağlanır (30).

Kafatasının ağırlığı, boyun çevresindeki kas yapılarının aktivite düzeyleri, ligamanlardaki gerilme düzeyleri, dışarıdan uygulanan kuvvetler servikal omurgaya binen yükleri oluşturmaktadırlar. Servikal omurlardaki statik yüklenmeler diğer vertebralarda da olduğu gibi baş ve vücudun konumuna göre sağlanmaktadır. Oturma ve ayakta durma pozisyonunda yüklenmeler daha az iken, aşırı fleksiyon ve ekstansiyon pozisyonlarında artış gösterir. Servikal omurga fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında binen yük ortalama % 33 düzeyindedir (37).

2.2.3. Servikal Omurganın Hareketleri

Baş, servikal omurga vasıtasıyla 3 düzlem ve 4 farklı yönde hareket gerçekleştirmekte olup bu hareketler aşağıdaki gibidir;

- Sagittal düzlemde başın öne gitmesi hareketi yani protraksiyon veya arkaya gitmesi retraksiyon hareketleri
- Yine sagittal düzlemde fleksiyon veya ekstansiyon hareketleri
- Koronal düzlemde sağ veya sol lateral fleksiyon hareketleri
- Transvers düzlemde sağ veya sol rotasyon hareketleridir.

Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında C2-C7 vertebralarda alttaki vertebra ve üstteki vertebra arasında kayma hareketi meydana gelmektedir. Bu hareket “gliding” olarak isimlendirilir. Fleksiyon hareketi sırasında üstteki omurda ön tarafa kayma olurken aynı zamanda intervertebral diskin ön tarafında bası meydana gelmekte ve posteriordaki mesafe artmaktadır. Ekstansiyon hareketi sırasında ise tam aksi gerçekleşmektedir. Posterioda bulunan eklemlerde de bunlara benzer kayma hareketi görülür. Baş fleksiyona geldiğinde kayma sonrası intervertebral foramenlerde genişleme, ekstansiyon sırasında ise daralma meydana gelmektedir. Yine kemik ve disk yapılarındaki dejeneratif değişiklikler de foramenin bu hareketler sırasında daralmasına ve sinirlere basıya sebebiyet verebilir (38).

Oksipital kemik ve atlas arasında gerçekleşen fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri ise “nodding” olarak adlandırılmaktadır. Atlantookspital eklemden yaklaşık 10 derece nodding fleksiyon, 25 derece ise nodding ekstansiyon hareketi görülebilmekteyken lateral fleksiyon ve rotasyon hareketleri görülmez (38) (Şekil 21):

	C0-C1	C1-C2	C2-C3	C3-C4	C4-C5	C5-C6	C6-C7
Fleksiyon	7.2 ± 2.5	12.3 ± 2.0	3.5 ± 1.3	4.3 ± 2.9	5.3 ± 3.0	5.5 ± 2.6	3.7 ± 2.1
Ekstansiyon	20.2 ± 4.6	12.1 ± 6.5	2.7 ± 1.0	3.4 ± 2.1	4.8 ± 1.9	4.4 ± 2.8	3.4 ± 1.9
Lateral fleksiyon	9.9 ± 3.0	56.7 ± 4.8	3.3 ± 0.8	5.1 ± 1.2	6.8 ± 1.3	5.0 ± 1.0	2.9 ± 0.8
Aksiyel rotasyon	9.1 ± 1.5	6.5 ± 2.3	9.6 ± 1.8	9.0 ± 1.9	9.3 ± 1.7	6.5 ± 1.5	5.4 ± 1.5

Şekil 21: Çok yönlü esneklik testinde ölçülen boyun eklem hareket açıklıkları (39).

2.3. BOYUN AĞRISI

2.3.1. Tanım

Servikal omurga ağrısı kısaca, üstte nuchal çizgiden aşağıda T1 vertebra spinöz çıkıntısına kadar olan alanın posteriorunda herhangi bir yerde olan ağrı şeklinde ifade edilmektedir. Bu tanımlama hastaların şikayetleri ile korele olan bir topografik tanımlama olup boynun ön kısmındaki ağrılar genel olarak boğaz ağrısı şeklinde ifade edilir. Yine ağrının lokalizasyonuna göre C4 omurunun referans alındığı enine çizginin üzerini üst servikal omurga ağrısı, altını ise alt servikal omurga ağrısı olarak ikiye ayırabilmek de mümkündür.

Üst servikal spinal segmentlerden kaynaklanan ağrılar çoğunlukla baş kısmına yayılım göstermekteyken, alt servikal spinal segmentlerden kaynaklı ağrılar kürek kemikleri, omuz, göğüs duvarı ve kollara yayılım gösterebilmektedir. Ayrıca C2 vertebra ile nuchal çizgi arasındaki alanın servikojenik baş ağrısı kaynağı olabileceği ve bu açıdan üst ve alt servikal segment alanlarına ek olarak suboksipital alanın da servikal omurga ağrılarında bölge olarak ele alınmasının klinisyenler için katkı sağlayabileceği düşünülmektedir (40).

2.3.2. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Toplumda bel ağrısından sonra en sık görülen kas iskelet problemi olan boyun ağrısı birçok faktörü barındırmakta olup, tanı ve tedavi maliyetleri ile ekonomiler üzerinde bıraktığı etki dikkat çekmektedir (41).

Yapılan çalışmalar tüm kişilerin yaşamlarının herhangi bir döneminde en az bir ciddi boyun ağrısı atağı geçirdiğini ve bazılarında tekrarlayarak kronik hale geldiğini

göstermektedir. Veriler oldukça fazla değişkenlik gösterse de yıllık ortalama % 30'luk bir prevalansa sahip olduğu düşünülmektedir (42).

Boyun ağrısı için risk faktörleri fiziksel, psikososyal ve bireysel olarak üç grupta ele alınabilir. Yaş, cinsiyet, genetik, nöromusküler ve otoimmün hastalıklar gibi biyolojik risk faktörlerinin yanı sıra; son dönemde yapılan araştırmalar stres, anksiyete, depresyon, yaşam tarzı, uyku problemleri gibi psikososyal faktörlerin boyun ağrısı gelişiminde öne çıktığı görüşünü desteklemektedir (41). Kadınlarda prevalansı daha yüksek olup orta yaş gurubunda pik düzeyine ulaşmaktadır (42).

2.3.3. Sınıflama

Boyun ağrısında genellikle anatomik sınıflamalar yerine, prognozun saptanabilmesi ve tedavinin planlanabilmesi için daha fazla yol gösterecek genel sınıflamaların kullanılması tercih edilmektedir. Boyun ağrılarını süresine, şiddetine, etiyoloji ve tiplerine göre sınıflandırmak mümkündür. Bu sınıflamalar içerisinde süreye göre sınıflamak özellikle prognozu öngörmede önemli bilgiler verebilmektedir. Boyun ağrıları süreye göre üç grup altında incelenebilir; 0-6 hafta arasında süren boyun ağrısı ve/veya dizabilite akut, 6-12 hafta arasında süren boyun ağrısı ve/veya dizabilite subakut ve son olarak 12 haftadan uzun süren boyu ağrısı ve/veya dizabilite kronik boyun ağrısı olarak kabul edilmektedir (42).

Boyun ağrılarında bel ağrılarını sınıflandırılmasına benzer şekilde triyaj sınıflaması kullanılabilmektedir. Bu sınıflamada ciddi spinal patolojiler, sinir kökü sorunları ve mekanik karakterli boyun ağrısı olarak üç temel grup yer alır (42). Servikal omurga ve/veya onu destekleyen kas ve ligamanlarla ilişkili olan ağrı (örneğin; faset eklem artrozu ilişkili ağrı) boyun ağrılarının çok büyük kısmını oluşturan mekanik karakterli ağrı olarak nitelendirilir. Nöropatik ağrı ise genellikle sinir köklerinin ve periferik sinirlerin kimyasal ve/veya mekanik etkilenimi sonucu oluşan ağrı olarak nitelendirilir. Spinal kord patolojileri ilişkili nöropatik ağrı santral kaynaklı nöropatik ağrının bir çeşidiyken, osteofit ya da disk hernisi basısı kaynaklı nöropatik ağrı periferik nöropatik ağrının bir çeşididir. Mekanik ağrı ve nöropatik karakterdeki ağrının ayırımının yapılması özellikle tedaviyi belirlemek noktasında önem arz eder (42).

Boyun ağrılı bir hastanın değerlendirilmesi sırasında ilk aşama hastanın şikayetlerinin kas iskelet sistemi ilişkili bir patoloji kaynaklı mı, ciddi bir spinal patoloji kaynaklı mı ya da spinal kord dışındaki bir patolojiyle ilişkili mi olduğunu ayırt etmeye çalışmak olmalıdır. Eğer ağrının kaynağı olarak kas iskelet sistemi ilişkili bir patoloji düşünülüyorsa ikinci aşamada, bunun altında yatan nedenin non-spesifik bir boyun ağrısı mı yoksa sinir kökü basısına neden olan bir patoloji mi olduğu araştırılmalıdır (43).

Kronik boyun ağrısı şikayeti ile başvuran bir hastada ilk olarak altta yatabilecek ciddi hastalıkların olma ihtimali göz önünde bulundurulmalı ve kırmızı bayraklar olarak adlandırdığımız bulgular sorgulanmalıdır. Boyun ağrısı için kırmızı bayrak bulguları aşağıda özetlenmiştir (44) (Tablo 3):

Tablo 3. Boyun Ağrısında Kırmızı Bayraklar

KIRMIZI BAYRAKLAR
Ateş, gece terlemesi
Kilo kaybı
İnflamatuvar artrit öyküsü
Enfeksiyon, tüberküloz, AIDS öyküsü
İmmüsupresyon, intravenöz ilaç bağımlılığı öyküsü
Malignite öyküsü
Şiddetli ağrı, inatçı gece ağrısı
Vertebralar üzerinde keskin hassasiyet
Ellerde beceriksizlik, yürüme bozukluğu
Objektif nörolojik defisit (bacaklarda üst motor nöron, kollarda alt motor nöron bulguları)
Boyun hareketleriyle tetitiklenen düşme atakları
Boyun cerrahisi öyküsü, ciddi osteoporoz

Tüm bireylerin yaklaşık yarısı hayatlarının bir döneminde boyun ağrısı atağı geçirirken bunlar içerisinde önemli bir bölümü kronikleşir ve kalıcı dizabilite ile sonuçlanır. Anormal davranış ve inanışlar ve/veya psikososyal etmenlerin varlığı ağrının kronikleşmesine ve dizabilitenin devam etmesine neden olabilmektedir. Yapılan çalışmalar psikososyal etmenlerin ağrının kronikleşmesi ve iyileşme sürecinin gecikmesinde önemli rol aldığına dair veriler sunmaktadır. Bel ağrısında da olduğu gibi korku ve kaçınma inançlarının boyun ağrısında da benzer bir etkiye sebebiyet verebileceğini düşündürmektedir (45). Aşağıdaki tabloda sarı bayraklar olarak ifade edilen bu inanç ve davranış biçimleri yer almaktadır (Tablo 4):

Tablo 4. Boyun ağrısında sarı bayraklar

SARI BAYRAKLAR	
TUTUMLAR VE İNANÇLAR	DAVRANIŞLAR
- Ağrının zararlı veya engelleyici olduğuna inanıp, hareketten kaçınmak. - Aktiviteye dönmeden önce tüm ağrıların oratdan kalkması gerektiği inancı - Aktivite veya işle artan ağrı beklentisi - En kötüsünü düşünmek - Ağrının kontrol edilemez olduğuna inanmak - Rehabilitasyona karşı pasif tutum	- Genişletilmiş istirahat kullanımı - Günlük yaşamdan önemli ölçüde geri çekilme ile azaltılmış ativite seviyesi - Normal aktivitelerden ve üretken aktivitelerden uzaklaşarak yaşam tarzının kademeli olarak değiştirilmesi - Son derece yüksek ağrı yoğunluğu raporları - Yardımlara (koltuk değneği, boyunluk vb.) aşırı derecede güvenmek - Uyku kalitesi azalması - Sigara içmek - Ağrıyla beraber alkol ve diğer maddelerin artan tüketimi

2.3.4. Boyun Ağrısı Etiyolojisi

Boyun ağrısının altında yatan çeşitli kas iskelet sistemi ve kas iskelet sistemi dışı patolojiler olduğu için çok sayıda sınıflama yapılmıştır, içlerinde en yaygın kullanılanları ağrıları 4 grupta elen alan sınıflama olup şu şekildedir (46) (Tablo 5):

Tablo 5. Spinal ağrının etiyolojiye göre sınıflandırılması

Ciddi veya sistemik Patolojiyle ilişkili spinal ağrı % 1	Nörolojik defisitlerle beraber spinal ağrı % 5-9	Nonspesifik spinal ağrı %90	Yansıyan ağrı
1. Konjenital İnterspinöz pseudoartroz Skolyoz Spina bifida Spondilolistezis Vertebral epifizit	1. Radikülopati Disk herniasyonu Dejeneratif lateral stenoz	1. Dokuya spesifik Faset eklem ağrısı Fibromiyalji, Myofasiyal ağrı	1. Konjenital Orak hücreli anemi
2. Metabolik Osteokondroz Osteomalazi Osteoporoz Paget hastalığı	2. Myelopati Servikal santral stenoz Geniş disk herniasyonu	2. Dejeneratif Dejeneratif disk / faset eklem sendromu Osteoartrit Spinal instabilite	2. Neoplastik Lenfoma
3. Enfeksiyöz Osteomyelit Epidural, paraspinal apseler Septik artrit, septik diskrit			3. Enfeksiyon
4 Neoplastik İntradural, epidural tümörler Kemik tümörleri Multipl myelom			4. Vasküler Aort diseksiyonu Myokard infarktüsü
5. İnflamatuvar Artritler (ankilozan spondilit, romatoid artrit vb.) Vertebral osteokondrit Radikülit, nörit Araknoidit			5. Visseral
6. Travmatik Vertebra fraktürü Dislokasyon veya subluksasyon			

Boyun ağrısının en sık karşılaşılan sebeplerinden bazıları ise şunlardır:

2.3.4.1. Non-Spesifik Boyun Ağrıları

Non-spesifik boyun ağrısı genel anlamda servikal omurgayı destekleyen kaslarda gerginlik, vertebra eklemlerinde meydana gelen zorlanma ve mekanik nedenlere bağlı olarak gelişen boyun ağrısını ifade etmektedir. İnflamatuvar artritler, enfeksiyon ve altta yatan malignite gibi durumlar non-spesifik boyun ağrısı kapsamında yer almaz. Çoğu zaman altta yatan tek bir neden olmamakla beraber etiyojisinde postür bozuklukları, servikal bölge yapılarındaki zorlanmalar, anksiyete, psikososyal stres faktörleri, işe bağlı aktiviteler ve spor aktiviteleri ilişkili zorlanmaların yer aldığı düşünülmektedir (47,48). Non-spesifik boyun ağrısı olan hastaların büyük kısmında altta yatan spesifik bir neden genellikle saptanamaz ve klinik bulgular ile radyolojik bulgular arasında ilişki yoktur (47,49). Travmatik ve non travmatik nedenler patofizyolojisinde bulunmaktadır (50).

2.3.4.2. Servikal Strain ve Sprain

Boyun ağrısının sık görülen nedenleri arasında yer alır. Tendon gibi kontraktıl yapılar da oluşan aşırı gerilme sonucu meydana gelen incinme ve kas tendon bileşkesinde yırtılma görülen durumlar strain olarak adlandırılmaktadır. Ligaman, kapsül ve bursa gibi kontraktıl özellik taşımayan yapılar da gerilme sonrası oluşan incinme yırtılma ise sprain olarak adlandırılmaktadır. Benzer etkiler sonrası ortaya çıkan strain ve sprainin birbirinden ayırımını yapmak zordur (51).

Alışılmadık ani boyun hareketleri, boynun uzun süre uygun olmayan postürde kalması, fiziksel strese maruziyet, soğuğa maruziyet ve uygun olmayan uyku alışkanlıkları gibi sebepler servikal strain veya spraini tetikleyebilmektedir. Şikayetler genellikle zorlanmanın ardından 24-48 saat içinde gelişmekte olup birkaç gün içinde gerileme eğilimindedir. Çoğunlukla ağrı boyun bölgesine lokalizedir, aktif olarak kas kontraksiyonu veya etkilenen dokuların pasif gerilmesi ile ağrı artış gösterir.

Klinik değerlendirmede paravertebral, üst sırt ve omuz kaslarında spazm nedeniyle inspeksiyonda servikal lordozun azaldığı görülebilir. Boyun hareketleri kısıtlı ve ağrılı olup nörolojik defisit bulunmaz (52). Diğer radyolojik ve

elektrodiagnostik incelemeler sprain ve strain için gerekli değildir. Ayırıcı tanıda düşünülen kırık, diskopati, enfeksiyon, tümör, omurilik yaralanması tanılarının konması için bu tetkikler kullanılabilir.

Tedavide hasara uğramış olan yapıların hareketlerini kısıtlamak için 2-3 gün istirahat ve boyunluk takılması tavsiye edilebilir. Hastanın tolerans durumuna göre ağrıyı ve spazmı azaltmak adına sıcak veya soğuk uygulamalar tercih edilebilir. Ağrıyı kontrol altına almak için analjezik ve nonsteroid antinflamatuar ilaçlar, kas spazmı için kas gevşetici ilaçlar kullanılabilir. Uygun hastalarda eklem hareket açıklığındaki kısıtlanmayı azaltmak adına manipülasyon, mobilizasyon, masaj ve kontrendikasyon yoksa traksiyon uygulaması tercih edilebilir. Ultrason, TENS, tetik nokta enjeksiyonları yine ağrıyı azaltmak için kullanılabilecek yöntemlerdendir. Ağrı ve hareket açıklığının müsaade ettiği ölçüde sonrasında egzersizlere geçilebilir (52).

2.3.4.3. Whiplash Yaralanmaları

Travma sırasında servikal omurganın ani fleksiyon ve ekstansiyona zorlanması sonrası gelişen akselerasyon ve deselerasyon tipindeki yaralanmalar whiplash yaralanmaları olarak adlandırılır. Arkadan çarpmalar sırasında taşıtın öne doğru ani hızlanmasıyla gövdenin hareketi boynu ekstansiyon başı ani fleksiyona zorlar. Anterior longitudinal ligamanda, sternokleidomastoid ve skalen kaslardaki yırtılmalar, intervertebral disklerde ayrılma veya kopma, kemik yapı ve faset eklemlerde yaralanmalara sebep olabilir. Posterior longitudinal ligaman ve ligamentum flavumda hasarlanma görülmez. En sık faset eklem kaynaklı ağrı gelişir (53).

Başlıca gelişebilecek semptomlar boyun ağrısı, boyun hareketlerinde kısıtlılık, temporal eklem disfonksiyonu, baş ağrısı, parestezi, brakialji, baş dönmesi, görme bozuklukları (bulanık görme, çift görme gibi), hafıza ve konsantrasyon bozuklukları ve gerginliktir (53). Whiplash yaralanması geçiren kişilerin neredeyse yarısında birinci yıl sonunda da boyun ağrısının devam ettiği gözlenmiştir (54).

Skalen kaslarda gelişen spazm sebebiyle torasik çıkış sendromu görülebilir. Whiplash yaralanması sonrasında semispinalis kasında daha fazla tetik nokta varlığı ve üst servikal omurlarda daha fazla etkilenim görülmüştür. Whiplash yaralanmaları sonrası nörolojik muayene çoğunlukla normaldir (55).

Direkt grafi genellikle normaldir, kas ve ligaman yaralanmaları MR ile tespit edilebilir. Whiplash yaralanması tanısı için spesifik bir test olmamakla birlikte ileri görüntüleme tetkikleri subluksasyon, kırık gibi patolojileri dışlamak adına kullanılabilir.

Genellikle semptomlar 4-6 hafta içerisinde geriler. Tedavide kısa süreli immobilizasyon ve istirahat önerilirken ağrıyı kontrol altına almak için analjezikler, nonsteroid antiinflatuar ilaçlar ve kas spazmını kontrol altına almak için kas gevşetici ilaçlar kullanılabilir (55).

2.3.4.4. Dejeneratif Disk ve Eklem Hastalıkları

Servikal Spondiloz: Spondiloz tanım olarak dejeneratif disk hastalığına bağlı olarak gelişen faset eklem ve ligamanlardaki yapısal değişiklikleri ve omurlardaki reaktif kemik değişikliklerini kapsamaktadır. Kesin patogenezi bilinmese de intervertebral disklerde başlayan dejeneratif değişikliklerin süreci başlattığı sonrasında unkovertebral, faset eklemler, longitudinal ligaman ve ligamentum flavumdaki dejeneratif değişikliklerin de sürece dahil olduğu yönündedir. Servikal bölüm omurganın en hareketli bölümü olması nedeniyle buradaki dejeneratif değişiklikler daha erken yaşlarda başlama eğilimindedir. Osseoligamentöz yapıların üzerindeki tekrarlayıcı hareketler, stres ve strainin etkisinin yanı sıra genetik çevresel faktörler de yatkınlığı arttırmaktadır.

Subaksiyal servikal omurlar atlantoaksiyal komplekse göre dejeneratif değişikliklerden daha sık ve daha fazla etkilenir. Hareket açıklıklarının fazla olması nedeniyle C5-C6 ve C6-C7 vertebraları ve daha az yoğunlukta da C4-C5 vertebraları dejeneratif değişikliklerin yoğun olduğu bölgeler olarak karşımıza çıkar. Genel olarak orta ve ileri yaş grubu etkilenir (56,57).

En sık karşılaşılan semptomlar boyunda ağrı, tutukluk, sinir kökü basısına bağlı radikülopati ve progresif spinal kord basısına bağlı miyelopatidir. Servikal spondilozda daha az sıklıkta disfaji, vertebrobaziler yetmezlik, horner sendromu, faset sendromu, atlantoaksiyal osteoartrit ve servikal instabilite de görülmektedir (57).

Ağrı: En yaygın görülen şikayet olup yayılımı, karakteri ve şiddeti farklılık gösterir. Periost ve ligamanlardaki inflamasyon ve reaksiyondan kaynaklanabileceği gibi sinir kökü veya dural yapılarıdaki irritasyon ve basıdan da kaynaklanabilir. Kaynağı ile ilişkili olarak ağrı baş ve/veya kollara yayılım gösterebilmektedir. Spinal sinir kökünün omurilik kanalının lateralinde veya intervertebral foramende basıya uğramasıyla kollara yayılan ağrı ortaya çıkabilir. Bu basıya intervertebral diskteki herniasyon, unkovertebral eklem veya faset eklem hipertrofisine bağlı foraminal stenoz neden olabilmektedir. Servikal spondilozun geliştiği yer ile ilişkili olarak C2-C3 lezyonlarında oksipital bölgeye, C3-C4 lezyonları göğüs ön duvarına, C4-C5 lezyonları omuzlara, C5-C8 lezyonları ise kola yayılan ağrı şeklinde hissedilebilir. Baş ağrısı tipik bir karakterde ve şiddette değildir (57).

Miyelopati: Osteofitik oluşumların, dejeneratif değişikliğe uğramış disk yapısının, ligaman ve faset hipertrofilerinin intervertebral forameni veya spinal kanalın lateralini daraltması sonucu servikal stenoza bağlı gelişen edinsel miyelopati görülen bir diğer bulgudur. Midsagittal plandaki ölçümde spinal kanal çapının 12 mm altında olması durumunda spinal stenoz bulguları görülür (58).

Spinal kanalın çapı daraldıkça nörolojik defisit görülme sıklığı da artış gösterir. Boyun fleksiyon hareketi sırasında spinal kordun uzaması, dorsal lif traktuslarının gerilmesi; boyun ekstansiyon hareketi sırasında ligamentum flavumun kalınlaşarak geriye kayması, spinal kordun kısalması ve kesit alanının genişlemesine bağlı olarak spinal korda dinamik bası da söz konusu olabilmektedir.

Servikal spondiloz ilişkili olarak gelişen miyelopati genelde sinsli başlangıç göstermekle beraber ağrı hiperekstansiyon travmaları veya spondiloz tablosuna eklenen disk hernileri hafif seyreden semptomları şiddetlendirebilir (57).

Ellerde beceri kaybı, kollarda ağrı, dizestezi, yürümede güçlük ve denge bozuklukları ilk ve en sık karşılaşılan bulgularındandır. Spinal korda basının olduğu seviyede alt motor nöron, bu seviyenin altında ise üst motor nöron bulguları görülür. Üst ekstremitelerde tek taraflı olarak görülebilse de alt ekstremitelerde bulgular her zaman bilateral olarak karşımıza çıkar. Lhermitte testi pozitif olarak saptanabilir. Omurilik lezyonunun altındaki seviyelerde motor defisit, derin tendon reflekslerinde artış ve spastisite gelişimi olur. Bu bölgelerde dokunma duyusu korunmuşken ağrı, ısı,

vibrasyon ve propriyosepsiyon duyuları bozulmuştur. Patolojik refleksler ortaya çıkar, alt ekstremitelerdeki spastisiteye bağlı olarak yürüme bozukluğu gelişebilir. Hasta basma alanını genişleterek öne adımlama pozisyonunda yürümeye çalışır. Üst ekstremitelerde parmak ekstansiyonu ve abduksiyonunda güçsüzlük ve elleri açıp kapama sırasında yorulma görülür. Hastaların 10 saniyede 20 den az ellerini açıp kapayabilmeleri anlamlıdır. Üst ekstremitelerde triseps ve el intrensek kasları en erken ve en şiddetli etkilenen kaslardır (59).

Nörojen mesane ve barsak gelişebilen bu hastalarda impotans ve seksüel disfonksiyon da görülebilir. Frenik sinirde paralizi ve buna bağlı solunum sıkıntısı ile nadiren de olsa karşılaşılabılır (60).

Konservatif tedavi yaklaşımlarına rağmen iyileşmeyen ağrı, ilerleyici güçsüzlük, orta ve şiddetli miyelopati bulgularının olması cerrahi için endikasyon niteliği taşır. Cerrahi işlem sırasında spinal kord ve spinal sinir köklerine basıya sebebiyet veren yapılar ortadan kaldırılmaya çalışılır. Uygun endikasyonlarda başarı oranı %80 leri bulmakla birlikte hastaların %60 lık kısmında 1-6 yıl içerisinde semptomlardan en az bir tanesinin tekrar ortaya çıktığı gösterilmiştir (61).

Radikülopati: Spinal sinir kökünün nöral foramendeki basısından kaynaklanır. İntervertebral foramende spinal sinir kökü arter ve venle birlikte foramenin üçte birini kaplayacak şekilde yer alır. Spondilozda faset, unkovertebral eklemlerde hipertrofi gelişebilir, intervertebral disk rüptüre veya kalsifiye olup foramenden geçen spinal sinirde basıya neden olabilir. Birden çok segment etkilenimi olduğu için semptomlar disk hernisine göre daha yaygındır. En sık C6-C7 etkilenirken, posterior sinir kökleri daha geniş oldukları için duyuşal semptomların görülme sıklığı motor semptomlara göre daha fazladır (62).

Üst ekstremiteler ve omuz kuşağı kaslarında zayıflık ve atrofinin eşlik ettiği omuz ve boyun ağrısı şeklinde klinik verebilen akut brakial radikülit ayırıcı tanıda düşünülebilir. Vakaların yarısında şikayetler iki taraflıdır. Görüntüleme tetkiklerinde anlamlı patoloji saptanmaması, ağrının çok şiddetli oluşu ve güçsüzlük gelişmesini takiben ağrının düzelmesi, Spurling testinin negatif olması ile radikülopatiden ayrılır (57).

Vertebrobaziler Yetmezlik Sendromu: Servikal spondilozda osteofitik çıkıntı sebebiyle C2-C6 vertebraların transvers foramenlerinden geçen vertebral arterler sıkışabilir. Hem vertebral arterin kendi basısı hem de onun beslemiş olduğu sinirlerin etkilenimine bağlı olarak otonomik semptomlar, geçici iskemik ataklar, baş dönmesi, görsel ve işitsel bozukluklar, denge kayıpları ve baş-boyun ağrıları ortaya çıkabilir. Bu şikayetler boyun hareketleriyle ilişkili olarak artış gösterebilir. Tanıda doppler ultrason ve anjiyografik inceleme kullanılır (8).

Horner Sendromu: Miyozis, ptozis, enoftalmus ve anhidrozisle giden, servikal spondilozlu hastalarda anterolateral osteofitlerin sempatik zincirde bası yapmasına bağlı gelişen klinik bir tablodur.

Disfaji: En sık C4-C5 vertebra seviyesindeki patolojilerde disfaji karşımıza çıkmaktadır. Aşırı büyümüş olan osteofitin özefagus lümeninde bası ya da deviasyona yol açması, krikoid ya da diyafram gibi anatomik darlıkların olduğu yerlerde daha küçük osteofitlerle basıya uğraması ile disfaji oluşabilmektedir (63).

Faset sendromu: Kronik boyun ağrısı şikayeti olan hastaların yarısından fazlasında altta yatan sebep faset eklem patolojileridir. En sık etkilenen vertebralar C4-C5 iken bunu C3-C4 ve C2-C3 seviyeleri takip eder. 70 yaş üstü kişilerin %30 unda faset eklem osteoartriti gelişmiştir. Baş boyun ağrısı ve kollara yayılan ağrıya ileri dönemde sebebiyet verebilmektedir. Faset eklem kaynaklı osteofitler vertebral kanalda sinir basısına sebebiyet verip radikülopati yakınmaları oluşturabilirler (57). Etkilenen eklem inervasyonunu sağlayan dorsal ramusların medial dallarının blokajı veya floroskopi eşliğinde eklem içerisine lokal anestezi enjeksiyonu verilmesi ile semptomları gerilemesi tanıda önemli bir yere sahiptir (63).

Atlantoaksiyel Osteoartrit: Atlantoaksiyel eklemi faset eklem olarak kabul eden görüşler olmakla birlikte bu eklemin yapısal özellikleri alt seviyelerdeki faset eklemlerden farklılık göstermektedir ve atlantoaksiyel eklemdaki dejenerasyon farklı bir klinik tablo meydana getirir. Servikal vertebrada dejeneratif değişiklikler saptanan hastaların yaklaşık % 4 ünde radyolojik olarak atlantoaksiyel osteoartrit gösterilmiştir. Ağrı tek taraflı olarak baş, paryetal bölge ve göze yayılım gösterebilir. Başın rotasyon hareketi sırasında krepatasyon alınabilir. Nadiren spastik tetraparezi gelişimine yol açabilir (64).

Dejeneratif spondilolistezis: Servikal spondiloz ilişkili olarak nadiren gelişen bir tablo olup, başlangıçta asemptomatik hastalarda spondilolistezis gelişimiyle birlikte ağrı, radikülopatik ve miyelopatik bulgular ortaya çıkabilir (55).

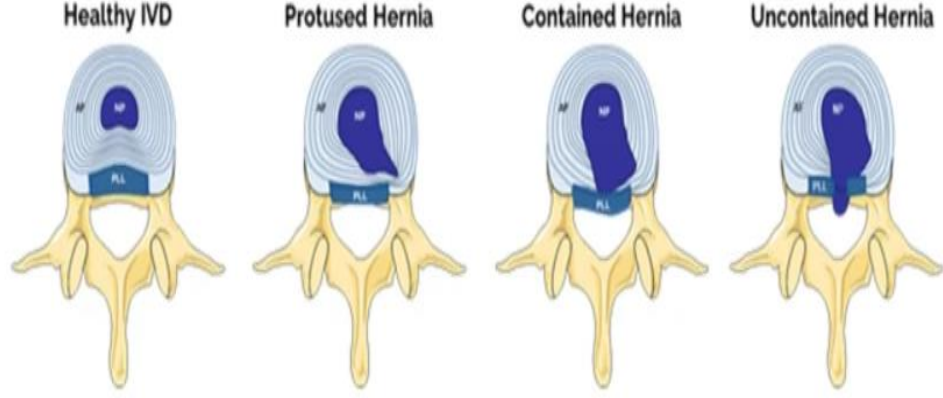
2.3.4.5. Disk Hernisi

Disk hernisi bütünlüğünü kaybeden anulus fibrosustan dışarı taşan nukleus pulposus parçasının, posterior longitudinal ligamanın altında intradural olarak oluşturduğu migrasyonu ifade eder. Disk hernisi oluşumunda ileri sürülen mekanizmalardan birkaçı; anulus fibrosus, posterior longitudinal ligaman ve dura mater arasında kronik basıya bağlı gelişen yapışıklıklar, dura materin iyatrojenik/konjenital olarak zayıflığı veya defekti ve konjenital spinal kanal darlığıdır (65).

Herniye olan nukleus pulposus parçasının spinal kanaldaki yerleşimine göre intervertebral disk hernilerini median, paramedian ve lateral olarak sınıflandırmak mümkündür. Sıklıkla posterior intervertebral aralığın en geniş olduğu orta kısımdan herniye olma eğiliminde olup sonrasında medial ve laterale yönelim olur. Luschka eklemleri lateral bölgeyi esas olarak sınırlandırdıkları için, bu eklemlerin olmadığı C7-T1 seviyesinde lateral herniasyonlar daha sık gözlenir. Üst ve alt vertebral son plaklarda hasarlanma olursa herniye disk yukarı veya aşağı migrasyon gösterebilir (66).

Oksipital kemikle atlas ve atlasla aksis vertebraları arasında intervertebral disk yer almazken en fazla herniasyon C5-C6 ve C6-C7 seviyelerinde görülmektedir. Median ve paramedian yerleşimli disk herniasyonlarında omurilik basısına bağlı miyelopati bulguları ile karşılaşılabilirken lateral disk herniasyonlarında spinal sinir köklerinin etkilenimine bağlı radikülopati bulguları ile karşılaşılabilir. C2 den C7 ye kadarki seviyelerde oluşan disk hernileri aralığın altındaki vertebranın seviyesindeki sinire bası yaparken, C7-T1 arasındaki gelişebilecek bir herni C8 spinal sinir köküne bası yapar (66).

İntervertebral disk patolojilerinde uluslararası lomber çalışma grubu tarafından kullanılan terminoloji kullanılabilir. Bu terminolojiye göre ele alacak olursak (şekil 22);



Şekil 22: Disk herniasyon evreleri (67).

Bulging: Anulus fibrosus sağlamken diskin normal sınırlarının dışına genişleme göstermesidir.

Protrüzyon: Posterior longitudinal ligaman sağlamken, anulus fibrosusta gelişen yırtığa bağlı diskin fokal olarak genişleme göstermesidir.

Ekstrüzyon: Anulus fibrosus tüm katmanları yırtılır ve nukleus pulposus longitudinal ligamanın altından herniasyon geliştirir.

Sekestrasyon: Herniye olmuş nukleus pulposus posterior longitudinal ligamanı da yırtıp spinal kanal içerisinde serbest hale gelmiştir (11,68).

Ağrı genellikle boyun bölgesinde kendini gösterir, boynun aşırı ekstansiyonu ve disk hernisinin olduğu tarafa eğilmesi ile semptomların şiddeti artış gösterir (69). Servikal disk hernisi tanısında yaygın olarak kullanılan tetkik manyetik rezonans görüntülemidir. Tanıda elektrofizyolojik tetkikler yine kullanılabilir. Sinir ileti çalışmalarının bir avantajı da benzer şikayet ve bulgular gösterebilen üst ekstremité tuzak nöropatilerinden radikülopatinin ayrımını sağlamasıdır (69).

Çoğu zaman iyi seyirli bir gidişat gösterir ve spontan iyileşmeler gelişebilir. Konservatif tedavi yaklaşımı öncelikli olmakla birlikte fayda görmeyen hastalarda transforaminal steroid enjeksiyonları da tedavide kullanılabilir. İlk başta ciddi nörolojik özellikle miyelopatik bulguları olan hastalarda ve konservatif tedaviden fayda görmeyen hastalarda cerrahi girişim planlanabilir (70).

2.3.4.6. Postüral Bozukluklar ve Mesleki Zorlanmalara Bağlı Boyun Ağrısı

Masa başı veya bilgisayar ile çalışanlar, başın rotasyon ve fleksiyona zorlayan uzun süreli telefon kullananlar, diş teknisyenleri ve ağır yük taşıyanlar gibi boynun uzun süre aynı ya da anormal pozisyonda kalmasına sebebiyet verilmesi nedeniyle boyunda kronik ağrı gelişim olasılığı artmaktadır. Aynı zamanda servikal omurganın diziliminde konjenital veya edinsel bozukluk olanlarda da yatkınlık söz konusudur. Baş ileri postür dediğimiz gövdeye göre başın önde kaldığı pozisyonda uzun süre kalmak boyun kaslarındaki yük dağılımını bozarak boyun ve sırt ağrılarına neden olmaktadır (84).

Tedavide çalışma ortamında ve ev ortamında uygun ergonomik düzenlemelerin yapılması, uygun olmayan baş boyun postürünün önlenmesi ve pektoral-boyun kaslarına germe ile rhomboid ve trapezius kaslarına güçlendirme egzersizlerinin yapılması faydalı olacaktır (55).

2.3.4.7. Miyofasiyal Ağrı Sendromu

Kas veya fasiyalarda tetik nokta ve/veya gergin bantların olduğu alanlar bulunduran ve bu noktaların uyarımı ile yansıyan ağrı, parestezi- dizestezi gibi duysal değişikliklerin ve bazen de lokal seyirme yanıtlarının görüldüğü bölgesel ağrı sendromu olarak ifade edilir. Miyofasiyal ağrı sendromunun altta yatan sebebi net olmasa da kötü postür, tekrarlayan mikrotravmalar, yorgunluk, stres, kaslara uygun olmayan aşırı yüklenmeler gibi faktörlerle ilişkili olabileceği düşünülmektedir (55). Miyofasiyal ağrı sendromu akut veya kronik olarak karşımıza çıkabilir.

Kas ağrısı şikayetinden muzdarip olan bireyler daha çok ağrılarını keskin ve bıçaklayıcı şekilde diye ifade ederlerken parestezi ve/veya dizestezi şeklinde ek yakınmalar da bazen eşlik edebilmektedir. Tedavisinde tetik noktaların ortadan kaldırılması ve mümkün olduğunda bölgedeki vücut biyomekaniğinin normal işleyişinin kazandırılması esastır. Tetik noktaların tedavisinde invaziv olmayan fizik tedavi modalitelerinden yararlanılabileceği gibi kuru iğneleme ve tetik noktaya lokal anestezi madde enjeksiyonu gibi yöntemlerden faydalanılabilir (71).

2.4. BOYUN AĞRISINA YAKLAŞIM

2.4.1. Öykü

Boyun ağrılı bir hasta değerlendirilirken ilk önce ağrının süresi ve karakterinin sorgulanması esastır. Aynı zamanda hastanın yaşı, mesleği, eğitim durumu, ilgilendiği hobi-spor faaliyetleri, günlük elektronik cihaz (bilgisayar, tablet, telefon vb.) kullanım süresi, ek hastalık ve eşlik eden semptomların olup olmadığının sorgulanması da bize yol gösterecektir.

Hastanın boyun ağrısına eşlik eden acil cerrahi girişim gerektiren progresif duyu ve motor defisit varlığı, yeni gelişen idrar-gaita inkontinansı ve denge-yürüyüş bozukluğu açısından ilk aşamada değerlendirilmesi önem arz eder. Ek olarak kilo kaybı, gece terlemesi, ateş, şiddetli gece ağrısı, immunsupresif durumun olması, malignite öyküsü gibi kırmızı bayrak bulgularının eşlik etmesi yine ayırıcı tanının yapılmasında faydalı olacaktır (72).

Öyküde romatoid artrit, spondiloartropati grubu hastalıkların olması bu hastalıkların servikal tutulumlarını düşündürebilirken, hastanın travma öyküsü tariflemesi whiplash yaralanmasını akla getirebilir. Hastada malignite öyküsünün olması olası bir metastaz açısından şüphe uyandırabilir (73).

Acil patolojiler ekarte edildikten sonra ağrı yayılımı, karakteri, ağrıyı arttıran azaltan faktörler sorgulanmalı ve gerekli ön tanımlar düşünülmelidir (8,72).

2.4.2. Fizik Muayene

Boyun ağrılı bir kişinin fizik muayenesi inspeksiyon, palpasyon, servikal omurga eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi, nörolojik muayene, provakatif manevra ve özel testleri kapsar:

İnspeksiyon:

Muayenede inspeksiyon hastanın kapıdan içeri girişiyle başlar, hastanın duruşu, yürüyüşü, yüz ifadesi ile beraber postürüne dikkat edilir. Tortikollis, servikal distoni varlığı, servikal lordozda azalma ya da artış varlığı, omurgadaki açılanmalar, Klippel-Feil deformitesi varlığı gözlenir. Torakal bölgedeki skolyoz varlığı

kompanseuar eğriliğe sebebiyet verebilmesi nedeniyle önemliyken, skapulaların yerleşimi ve duruşları da önem arz eder (8,72).

Palpasyon:

Boynun palpasyonuna önden arkaya, yukarıdan aşağıya olacak şekilde yapılar palpe edilerek başlanır. Boynun ön kısmında C3 vertebra hizasında yutkunma ile hareket eden hyoid kemik ve C4-C5 alt seviyesine denk gelen tiroid kıkırdak ile C6 vertebra seviyesine denk gelen birinci krikoid halkanın palpasyonu eklemlerin yerlerinin belirlenmesini sağlar. Yine hem ön hem yan ve arka lenf nodlarının varlığı tespit edilebilir. Sternokleidomastoid kas, skalen kaslar, trapezius kası, paraspinal kasların palpasyonları ile spazm ve tetik noktaların varlığı belirlenebilir (74).

Kafatası tabanından başlayarak ilk olarak ele gelen yapı C2 vertebra spinöz çıkıntısıdır. En büyük spinöz çıkıntı ise C7 vertebranınkine ait olup spinöz çıkıntıların normalde aynı hizada olması beklenir. Eğer bir sapma varsa faset eklem dislokasyonu veya spinöz çıkıntı travmatik fraktürü ilişkili olabilir. Spinöz çıkıntıların yaklaşık 2-2,5 cm lateralinde faset eklemleri palpe etmek mümkündür (75).

Boyun Hareket Açıklığı Değerlendirilmesi:

Hasta dik pozisyonda otururken veya ayaktaiken boyun hareketleri değerlendirilir. Boyun fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklığı yarısı oksipital kemik ile atlas, diğer yarısı ise büyük kısmı C5-C6 da meydana gelmekle birlikte alt servikal vertebralarda oluşmaktadır. Rotasyonun yarısını atlantoaksiyal eklem yarısını ise kalan vertebralar eşit oranda meydana getirirken lateral fleksiyona tüm seviyelerde katılım aynı düzeydedir (8).

Servikal eklem hareket açıklığı bakılırken temporomandibular eklem ve üst ekstremiteler de değerlendirilmesinde fayda vardır. Tüm hareketlere önce aktif sonrasında ise pasif ve dirençli olacak şekilde bakılmalıdır. Servikal eklem hareketleri fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerinden oluşur. Aktif yapılan eklem hareket açıklık dereceleri yaklaşık olarak fleksiyon için 60 derece, ekstansiyon için 75 derece, lateral fleksiyon için 45 dereceyken rotasyonlar için 85 derecedir. Fleksiyon sırasında normalde çenenin sternuma değmesi ya da iki parmak

mesafe kalması beklenir. Ekstansiyonda beklenen hastanın yüzünün tavana bakabilmesiyle lateral fleksiyonda kulağını omzuna değdirmeye çalışması istenir. Bunun yanında soluk alıp verme, çenenin göğsü sıkıştırması ve yutma gibi fonksiyonlar da gözlenir (8).

Muayene sırasında ağrılı olan eklemler normal aralığın dışında olacak şekilde zorlanmamalıdır. Travma öyküsü varsa omurga stabilitesi bozulmuşsa nörolojik defisit gelişimine neden olabileceği için eklem hareket açıklığı muayenesi yapılması uygun olmayacaktır (72).

2.4.3. Özel Testler

Muayene sırasında çeşitli tetikleyici manevralarla servikal disk ve sinir kökü lezyonlarına ait klinik bulgular ortaya çıkarılabilir (72). Bu testler:

a) Spurling Testi: Hasta oturur pozisyondayken baş ve boyun ekstansiyon ve lateral fleksiyona getirilir ve baş aşağı doğru bastırılır. Testin amacı intervertebral forameni daraltarak sinir kökü üzerine basıyı arttırıp semptomların ortaya çıkmasını sağlamaktır. Boyundan üst ekstremitelere yayılım gösteren ağrının ortaya çıkması sinir köklerine basının bir bulgusudur (8,72).

b) Kompresyon Testi: Hasta oturur dik pozisyondayken, hastanın arkasına geçen hekim elleri ile hastanın baş bölgesine aksiyel yönde farklı açılarda basınç uygular. Kompresyon sırasında radiküler belirtilerin oluşması veya ortaya çıkması sinir basısının işaretidir. Boyun fleksiyon pozisyonundayken uygulanan kompresyonla ortaya çıkan ağrı posterolateral disk hernisinin göstergesiyle boyun yaklaşık 30 derece ekstansiyondayken yapılan kompresyon ise diskin devamlılığını değerlendirmeye yardımcıdır. Kompresyon sırasında radiküler karakterde olmayan ağrı oluşuyorsa ağrı faset eklemler veya boyun çevresi yapılarla ilişkili olabilir (72).

c) Distraksiyon Testi: Radiküler şikayetler tarifleyen ya da muayene sırasında radikülopati bulguları olan hastalara yapılabilir. Hasta oturur dik pozisyondayken baş nötralde olacak şekilde bir elle çene altından tutulurken bir el oksipital kemiğin altına konumlandırılır ve baş yukarı doğru çekilmeye çalışılır. Ağrının azalması veya

kaybolması sinir kökünde bir bası olduğunu ve bu manevra ile ortadan kalktığını gösterir (8,74).

d) Omuz Abduksiyon Testi: Hasta oturur veya yatar pozisyondayken aktif olarak veya muayene eden kişi tarafından pasif olarak kol abduksiyona getirilip ön kol ve elini başının üzerine koyduğunda ağrıda azalma olması ekstradural olarak bası yapan bir neden olduğunu düşündürür. Özellikle C4 ve C5 seviyelerinin ilgilendiren radiküler semptomlar için kullanılabilir (8).

e) Lhermitte Belirtisi: Hasta oturur ve bacaklarını uzatır pozisyondayken başı hızla öne fleksiyona getirilir boyundan aşağı yayılan elektrik çarpması tarzında bir ağrı veya şok duygusu hissedilmesi testin pozitif olduğunu gösterir. Dural meningeal bir etkilenimi işaret edebileceği gibi miyelopati işareti de olabilir (74).

f) Valsalva Testi: Hastadan derin bir soluk alması, tutması ve sonrasında ıkınması istenir. Bu adımlarla intratekal basınç artışına neden olunacağı için altta yatan disk hernisi, oteofitik çıkıntı, kitle gibi yer kaplayıcı oluşumların varlığında ağrı ortaya çıkması beklenir. Test sırasında baş dönmesi senkop gelişebileceğinden dikkatli olunmalıdır (8,74).

2.4.4. Nörolojik Muayene

Boyun ağrılarının klinik değerlendirmesinde fizik muayenenin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Duyu ve kas gücünün değerlendirilmesi, derin tendon refleksleri ve patolojik reflekslerin bakılması, tonus ve yürüyüşün değerlendirilmesi aşamalarını içerir.

Servikal bölge dermatomlarında yüzeyel dokunma, iğne batırma ile duyu muayenesi sıklıkla yapılırken; muayenede yine iki nokta ayrımı, vibrasyon, pozisyon ve ısı duyuları da değerlendirilmelidir. Radikülopatilerde ilk olarak vibrasyon ve eklem pozisyon hissi etkilenmektedir (76).

Kas gücü değerlendirilirken anahtar kaslar olarak nitelendirdiğimiz ve her biri farklı spinal sinir kökünün inervasyonu ile fonksiyon gören kas grupları değerlendirilebilir. C1-C2 spinal sinir kökü boyun fleksör kaslarının, C3 lateral fleksör kasların, C4 omuz elavator kaslarının, C5 deltoid kasının kontrolü ile

değerlendirilirken; C6 dirsek fleksiyonu, C7 dirsek ekstansiyon, C8 parmakların fleksiyonu, T1 parmak abduksiyonu ile değerlendirilebilir. Kas gücündeki kayıplar spinal kord, sinir kökü, trunkus veya periferik sinir yapılarından birinin etkilenmiş olabileceğini gösterir. Denge muayenesinde Rhomberg testi kullanılabilir (76) (Tablo 6).

Üst ekstremitelerde biceps, triceps, brakioradial derin tendon refleksi değerlendirilir. Derin tendon reflekslerinin azalması sinir kökü, pleksus veya periferik sinirlerde patoloji olabileceğine işaret ederken; reflekslerdeki artış beyinden omurlığe kadar olan üst motor nöron sistemi denilen yapılarda bir patoloji olabileceğine işaret eder.

Hofmann ve Babinski patolojik refleksleri yine üst motor nöron lezyonlarında pozitif olarak karşımıza çıkar. Üst motor nöron lezyonlarında derin tendon reflekslerinde artış, patolojik refleksler, spastisite gözlenirken; alt motor nöron hasarında güçsüzlük, hipotoni ve fasikülasyonlar ortaya çıkabilir (8,72).

Tablo 6. Nörolojik muayeneye ait bazı klinik özellikler

Disk Seviyesi	Tutulan Kök	Anahtar Kas	Duyu Alanı	Refleks
C4-C5	C5	Deltoid-Biceps	Kolun laterali	Biceps
C5-C6	C6	Biceps-El ekstansörleri	bilek Ön kolun laterali	Brakioradial
C6-C7	C7	Triceps-El fleksörleri-parmak ekstansörleri	bilek Orta parmak	Triceps
C7-T1	C8	Parmak fleksörleri-el intrinsikleri	Ön kolun mediali	-
T1-T2	T1	El intrinsikleri	Kolun mediali	-

2.4.5. Laboratuvar

Mekanik karakterli boyun ağrılarının tanısında ve tetkikinde ilk başvurulacak yöntem olmamakla birlikte hastada malignite, romatizmal hastalık ve enfeksiyon gibi bir şüphe mevcutsa kan tetkiki görülmelidir. Yine sistemik semptomu olanlar ve konservatif tedavi ile yanıt alınamayan hastalardan da kan tetkiki görmek faydalı olacaktır. Ayırıcı tanıda eritrosit sedimentasyon hızı, crp, tam kan sayımı, kan kalsiyum, alkalen fosfataz düzeyi, antikor ve seroloji tetkikleri yol gösterici olabilmektedir (8).

2.4.6. Görüntüleme Yöntemleri

Görüntüleme yöntemleri artan teknolojik gelişmeler ile birlikte, boyun ağrısının etiyolojisinin tespitinde servikal omurganın değerlendirmesine çeşitli ölçülerde olanak sağladığı için önem arz etmektedir. Direkt grafi görüntüleme yöntemleri içerisinde kontrendikasyon yoksa ilk tercih olmalı, eğer ihtiyaç varsa sonrasında ileri görüntüleme yöntemlerine geçilmelidir (77).

a) Direkt Grafi:

Boyun ağrısı şikayeti ile başvuran hastalarda ilk aşamada tercih edilmesi istenilen görüntüleme tetkiki direkt grafi olup, standart ön arka ve yan grafi temel değerlendirme için yeterli olacaktır. Kemik yapılarıdaki değişimler ve servikal omurların dizilimi ve lordozun korunup korunmadığı direkt grafi ile değerlendirilebilir (77). Oblik grafi ile nöral foramenlerdeki daralma ve faset eklemlerdeki dejeneratif değişiklikler tespit edilebilirken, instabiliteden şüpheleniliyorsa dinamik fleksiyon ve ekstansiyon grafi kullanılabılır (78).

b) Bilgisayarlı Tomografi:

Travma öyküsü olan hastalarda genellikle kemik yapıların bütünlüğünü değerlendirmek ve kompleks fraktürlerin tespiti için kullanılabilmektedir. Yine spinal kanal çapının değerlendirilmesinde direkt grafiye üstün olup, kemik yapıların dejeneratif değişiklikleri ve osteoporotik yapılar hakkında detaylı bilgi verebilir. Kısa bir zaman diliminde üç boyutlu görüntü oluşturabilmesi avantajı mevcutken, direkt grafiye oranla maliyet ve yaymış olduğu radyasyon oranı oldukça fazladır. Yumuşak

doku yapılarını göstermediğinden patolojilerini değerlendirmek için bilgisayarlı tomografi uygun değildir (79,80).

c) Miyelografi / BT Miyelografi

Miyelografi kardiyak pacemaker, infüzyon pompası, implant gibi MR çekilmesi için kontrendikasyonu olan hastalarda kullanılabilir. Tanı koymada MR ve BT ile benzer sonuçlar vermektedir. Subaraknoid aralığa verilen kontrast madde ile alınan görüntülerde dolum defektleri ve kök kompresyonları saptanabilmektedir. İnvaziv olması, pahalı olması nedeniyle nadiren tercih edilmektedir (78,81).

d) Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR):

Radyasyon vermemesi, omurilik, intervertebral disk yapısı, yumuşak doku, kas yapıları ve BOS un değerlendirilebilmesi gibi avantajları bulunan MR tetkikinin kardiyak pacemaker olanlarda, metalik implantı bulunanlarda kullanılamaması, görece daha pahalı olması ve kapalı alan korkusu olanlar tarafından tolere edilememesi gibi olumsuz yönleri de bulunmaktadır (8). Sagittal ve aksiyal olmak kaydıyla en az iki planda görüntüleme alınmalıdır. Gerekli durumlarda oblik görüntüler de alınabilirken T1 ve T2 sekanslarıyla su ve yağ içerikleri ayarlanarak diğer görüntüleme yöntemleriyle elde edilemeyen düzeyde görüntü kalitesine ulaşılabilir. T2 ağırlıklı görüntülerde miyelopatinin değerlendirilmesi mümkünken, yağ baskılı sekanslarla kemik iliği ödem ve inflamatuvar süreçler tespit edilebilir. Dinamik Mr ile fonksiyonel anormallikler tespit edilebilmektedir (82).

d) Sintigrafi:

Metastatik ve/veya primer kemik malignitelerinin tespitinde, fraktürlerin, osteomyelit ve diskit saptanmasında yararlıdır (8).

e) Ultrasonografi:

Boyun bölgesinde kas, ligaman, tendon, vasküler yapılar ve tiroid, lenf nodu gibi yumuşak doku yapılarındaki patolojilerin gösterilmesinde faydalıdır. İnvaziv olmaması, maliyet etkin olması, görüntüleme süresinin kısa olması açısından

avantajlıyken kullanıcı bağımlı olması ve kemik yapıları gösteremiyor olması dezavantajları arasında yer alır (83).

2.4.7. Elektrodiagnostik İncelemeler

Hastadan alınan öykü ve klinik muayene sonrasında servikal radikülopati ve diğer olası nörolojik patolojiler arasında ayırıcı tanının yapılması veya tanının netleştirilmesi adına iğne elektromiyografisi ve sinir iletim çalışmaları kullanılabilir. Nöropati, denervasyonlar ve ileti farklılıkları elektrofizyolojik inceleme yöntemleri ile ortaya konulabilmektedir. Sinir basısının başlamasından en erken üç hafta sonra üst ekstremité ilgili kaslarda pozitif dalga potansiyelleri ve fibrilasyon gibi anormal aktiviteler tespit edilebilir. Radikülopati varlığında aynı sinir kökü tarafından uyarılan iki ya da daha fazla farklı kas grubunda anormal spontan potansiyel ve motor ünit aksiyon potansiyelinde değişme beklenir. Tuzak ve periferik nöropatilerin radikülopatilerden ayrımının yapılmasında faydalıdır. Son dönemlerde ağrının derecesi hakkında bilgi verebiliyor olması avantajını taşıyan kantitatif duyuşal test de servikal radiküler semptomları olan kişilerde tercih edilebilmektedir (8,84).

2.4.8. Tanısal Sinir Blokları

Ağrının sebebini belirlemek adına yapılan sinir kökünün seviyesinin tespiti için lokal anestezi ile yapılan enjeksiyonlar ve diferansiyel bloklardan oluşur. Fuloroskopi altında her seviyeye farklı seanslarda olacak şekilde kontrast madde kullanılarak belirli miktarlarda lokal anestezi madde enjekte edilir. Sonrasında 30-60 dakika aralıklarla ağrı skorları değerlendirilir ve ağrıda en az yarı yarıya azalma gösteren seviyedeki sinir köküne daha ileri tedavi gerektiği düşünülebilir (30,84).

2.5. TEDAVİ

Boyun ağrılı bir hastanın tedavisi planlanırken altta yatan patolojinin tespiti, ön tanıların netleştirilmesi ve ağrının akut mu kronik dönemde mi olduğu uygun tedavi planının oluşturabilmesi adına önem arz eder. Her iki hasta grubunda da tedavinin öncelikli hedefi olarak ağrı kontrolü yer alsa da, akut dönemdeki hastalarda eğitim-bilgilendirme, ödem ve inflamasyonun kontrol altına alınması, yaralanmış dokunun korunması, erken dönemde mobilizasyonun sağlanması, eklem ve yumuşak dokulara

binen fazla yükün azaltılıp fizyolojik sınırlara çekilmeye çalışılması amaçlanır. Kronik boyun ağrısı olan kişilerde ise ağrı kontrolünün yanında servikal omurgayı destekleyen nöromusküler sistemin en ideal performansta olmasını sağlamak, eklem hareket açıklığının kazanılması ve hastanın hayat kalitesinin artırılması hedefler arasında yer alır. Yine tedavinin planlanmasında hastanın klinik durumu değerli olup kronik boyun ağrılı hastalarda kullanılan tedaviler şöyle sıralanabilir; hasta eğitimi, istirahat ve ortezleme, medikal tedavi, fizik tedavi modaliteleri, egzersiz, enjeksiyon yöntemleri ve cerrahi yöntemler (8,85).

2.5.1. Eğitim ve Koruyucu Önlemler

Boyun ağrısının yönetiminde hastanın eğitimi, boyun okulu, uygun ergonomik düzenlemelerin yapılması, risk faktörlerinin tespiti ve ortadan kaldırılması tedavi ve takipte oldukça önemlidir.

Hastaların bilgilendirilmesi ve eğitimi, hastalığı yönetme noktasında gerekli becerileri kazanmaları için Dünya Sağlık Örgütü tarafından da kabul edilmiş en önemli basamaktır diyebiliriz. Bireysel eğitim programlarının belirlenmesi gerekirse grup eğitim çalışmalarının yapılması ve uygulanması sonrasında belirli aralıklarla kazanımların değerlendirilmesi önerilir. Hasta eğitimi; aktivite önerileri, postür, günlük aktivitelere mümkün olan en kısa sürede dönüş, eklem hareket açıklığı egzersizleri, medikal tedavi, sıcak soğuk uygulamaları gibi ağrı kontrolüne yönelik yaklaşımlar, ağrı ve stresle başa çıkma yöntemleri, öz-yönetim stratejileri ve ergonomik modifikasyon önerilerini içerir (84,86,87).

Hastalara fizyolojik postürlerini korumalarının gerekliliği ve nasıl koruyacakları öğretilmeli ve en sık karşılaşılan baş önde duruş bozukluğunun farkındalığının artırılması sağlanmalıdır. Baş önde duruş bozukluğu özellikle üst servikal segmentlerde aşırı ekstansiyona alt servikal segment yapılarında ise aşırı fleksiyona sebep olarak eklemlere binen yükün artmasına ve dejenerasyon gelişiminin daha erken süreçte olmasına neden olmaktadır. Skapula stabilizasyonunun bozulması, protraksiyonu ve torakal kifoz da bu duruş bozukluğunun yanında gelişebilir. Sadece postürde sağlanan düzeltilmelerin bile boyun kaslarındaki spazmin ve ağrının azalmasında önemli katkı sağladığı görülmüştür (59).

2.5.2. İstirahat ve Ortezler

Eskiden omurga sorunlarında uzun süreli istirahatler önerilmekteydi. Ancak uzun süreli hareketsiz kalmanın aerobik kapasiteyi azalttığı, kaslarda güçsüzlüğe, kas ve yumuşak dokuların elastikiyetinde azalma, omurga mekaniğinde bozulma, kemik mineral dansitesinde azalma ve intervertebral disk yapılarının beslenmesinde bozulmaya yol açtığı tespit edilmiştir. İstirahatin süresi konusunda net bir fikir birliği olmasa da ağrı kontrol altına alınır alınmaz en kısa sürede uygun yüklenmeler ile boyun çevresi kaslarının aktif hale getirilmesi hem hastanın günlük hayatına en kısa zamanda dönüşünü sağlar hem de hareketsizlik kaynaklı oluşabilecek boyun çevresi yapılarındaki kısıtlılıkları engeller (88).

Boyun ağrılı hastada servikal ortezler kullanılacaksa ağrının altında yatan sebep, omurganın dizilimi ve ne düzeyde mobilizasyonu engellemek istediğimiz planlanmalı ve ona uygun bir seçim yapılmalıdır. Servikal omurga için kullandığımız ortezler materyalin tipine göre yumuşak, semirijid ve rijid olarak üç çeşittir. Yumuşak ortezler sünger ve kauçuk gibi materyalden yapılmış olup boynu aşırı hareketlerden korumakta aynı zamanda sıcak tutulmasını da sağlayarak kas spazmının azalmasına da katkıda bulunmaktadır.

Bu ortezler boyun hareketlerini engellemese de uzun süreli kullanımlarda kısıtlılık ve kas gücünde azalma gelişebilmektedir. Sürekli kullanılacaksa toplam süre 3-4 günü geçmemelidir (89). Kullanıldıkları sürece boyun kaslarının izometrik egzersizler ile desteklenmesi önerilir. Semirijid gruptaki ortezler ise plastik yapılı olup hareketi engeller, özellikle fleksiyonu tama yakın engelleyebilirken diğer yönlere olan boyun hareketlerini engellemede etkinliği azdır. Radikülopatisi olanlarda ortezin ön kısmının dar arka kısmının geniş olması ekstansiyonu önlerken fleksiyona ve intervertebral foramenlerin açılmasına destek olur. Whiplash yaralanması gibi travma sonrası gelişen durumlarda ise rijid ortezler tercih edilebilir (90).

2.5.3. Medikal Tedavi

Basit Analjezikler: Boyun ağrısının tedavisinde genellikle ilk seçenek basit analjezik ilaçlar olup bunların içerisinde de düşük yan etki profiline sahip olması nedeniyle parasetamol öne çıkmaktadır. Diğer analjeziklerden nonsteroid

antiinflatuar grupta olan ilaçlar ise çoğu zaman kas gevşetici ile kombine edilerek kullanılmaktadır. Eğer radikülopati varsa inflamasyonu baskılamak için anti inflamatuvar dozda tercih edilebilirler, aksi halde analjezik dozlarında tercih edilmeleri önerilir. Hastaya bu grup ilaçları reçete etmeden önce hastanın karaciğer, böbrek fonksiyonları kontrol edilmeli; hastanın gastroinestinal sistem yakınma öyküsü sorgulanmalıdır. Ek olarak gastrointestinal sistem yan etki riskini azaltmak için tercih edilebilecek olan COX-2 selektif olanların da kardiyovasküler yan etki oluşturma ihtimali bulunmaktadır. Kendi grupları içerisinde etkinlik düzeylerini karşılaştıran çok fazla çalışma olmamakla birlikte genel olarak benzer etkinlikte oldukları düşünülmektedir (8).

Non opioid / Opioid Analjezikler: Nonsteroid antiinflatuar ilaçları kullanamayan hastalarda tercih edilebilirler. Orta ya da şiddetli boyun ağrısının tedavisinde opioid grubundan tramadol seçilebilir (59,72). Bu grup analjezikler ağızdan ve mümkün olduğunca da bölünmüş dozlarda kısa süre kullanılmalıdır. Altı haftayı geçen kullanımları bağımlılık oluşturabileceği için genellikle tavsiye edilmez (8). Konstipasyon, bulantı, kusma gibi gastrointestinal sistem yan etkileri, sersemlik, solunum depresyonu ve üriner retansiyon gibi yan etkiler oluşturma ihtimalleri olup takip edilmelidir. Bağımlılık potansiyeli olduğu için madde kötüye kullanım öyküsü ve majör depresyon tanısı olanlarda tercih edilmemelidir (59).

Kas Gevşeticiler: Boyun ağrısına paraspinal kaslarda spazm eşlik ediyorsa kullanım süreleri ortalama 14 günü geçmeyecek şekilde tercih edilebilirler. En fazla karşılaşılan yan etkileri sedasyon olup özellikle uyku kalitesi ağrı nedeniyle etkilenmiş kişiler için santral etkili olan grup faydalı olabilir (8).

Kas gevşetici ilaçların etkinlikleri uzun süreli kullanımda azalma gösterir, alışkanlık oluşturabilirler. Sıklıkla kullanılan tiyokolşikosid gebelik şüphesi olanlarda ve gebe kalma ihtimali olanlarda kullanılmamalıdır. Analjezik ilaçlarla alındığında etkilerinin arttığı bilinmektedir (8).

Antidepresan İlaçlar: Kronikleşen boyun ağrılarıyla ilişkili olarak uyku kalitesinde bozulmaları olan ve depresyon tablosunun eşlik ettiği hastalarda antidepresan grubu ilaçlar başlanabilir. Venlafaksin, amitriptilin, duloksetin, klomipramin kullanılabilecek seçenekler arasındadır (8).

Antikonvülzan İlaçlar: Pregabalin ve gabapentin gibi ilaçlar özellikler nöropatik vasıflı ağrısı olanlar için tercih edilebilir. Sersemlik, baş dönmesi gibi yan etkileri olsa da sıklıkla hastalar tarafından tolere edilmelerinde sıkıntı yaşanmaz (8).

Kortikosteroidler: Akut ve nsaii dirençli vakalarda ağızdan, intramusküler veya epidural enjeksiyon olarak kullanılabilir. Özellikle akut-subakut dönemdeki radiküler ağrı üzerinde etkin olduğuna dair çalışmalar bulunmaktayken kronik dönemdeki ve aksiyel boyun ağrısındaki etkinliği gösterilememiştir. Uygun doz ve uygulama konusunda net bir fikir birliği yoktur (59).

2.5.4. Fizik Tedavi Modaliteleri

Boyun ağrısı tedavisinde sıcak-soğuk uygulama, transkutanöz elektrik stimülasyonu, interferansiyel akım gibi analjezik akımlar, ultrason, kısa dalga diatermi gibi derin ısıtıcı tedaviler, lazer ve manyetik alan tedavisi gibi fizik tedavi modaliteleri kullanılabilir.

Soğuk Uygulama: Ağrıyı taşıyan sinir liflerindeki iletimi azaltarak ve beta reseptörlerinin uyarılması yoluyla kapı kontrol mekanizmasını uyararak endorfin salınmasını tetikler ve analjezik etki oluşturur. Ek olarak kas spazmını ve inflamasyonu azaltıcı etkileri ile analjezik etkinliğe katkıda bulunur (76). Kollajen sertliği ve viskozitede artış, doku esnekliğinde ve metabolik aktivitede azalma ve kas spazmında azalmaya yol açar. Eklemde sinoviyal sıvının viskozitesini ve doku elastikiyetini azalttığı için eklem hareket açıklığında azalmalara neden olur bu sebeple daha çok spazmın önlenmesi hedeflenen akut dönemdeki süreçlerde tercih edilir (91).

Genellikle günde 3- 4 kez, 15 dakika süreyle uygulanması tavsiye edilir. Soğuk uygulama amacıyla soğuk kompresler, buz paketleri, soğutucu spreylere, silika jel paketleri ve buz masajı kullanılabilir. Soğuk intoleransı olan bireylerde, çocuk ve yaşlılarda kullanılırken dikkat edilmelidir (92).

Sıcak Uygulama: Sıcak metabolik aktivitede artış, damarlarda dilatasyon, doku elastikiyetinde ve kas spazmında artış gibi etkiler oluşturan bir fizik tedavi ajanıdır. Serbest sinir uçlarında ve ağrıyı taşıyan liflerde etkilenme yaparak ağrı eşiğinin arttırılması ve kapı kontrol yolağı ile endorfin salınımını arttırarak analjezik

etkinlik gösterir. Yine ödem ve inflamatuvar reaksiyonu azaltarak ağrı kesici etkinliğe katkıda bulunur (76).

İnfraruj, sıcak paketler, fluidoterapi, sıcak su torbaları ve parafin banyoları bu amaçlara yönelik olarak kullanılabilen yüzeysel ısıtıcı yöntemlerdir. Kısa dalga diatermi, ultrason ve mikrodalga diatermi en sık tercih edilen derin ısıtıcı yöntemler arasında yer alır. Aktif enfeksiyon varlığı, hemoraji, duyu defisiti olması, sıcak intoleransı, malignite öyküsü ve kardiyovasküler hastalığı olanlarda sıcak uygulamalar kullanılması önerilmez (93).

Analjezik Akımlar: Galvanik akım, transkutanöz elektriksel stimülasyon (TENS) ve interferansiyel akım boyun ağrısı tedavisinde ağrı kesici etkinlikleri ile kullanılabilen tedavi yöntemlerindendir. En sık tercih edilen TENS olup uygulama kolaylığı da sağlar. Ağrılı alana elektrotlar yerleştirilerek uygulanan TENS in burst, akupunktur ve konvansiyonel olanları en fazla tercih edilen formlarıdır. Sıcak ve soğuk uygulamalarda olduğu gibi kapı kontrol mekanizması ve endorfin salınımı üzerinden ağrı kesici etkinlik göstermektedir (8). Kalp pili olanlarda, gebeliğin ilk 3 ayında kullanılması kontrendikedir. Kalbin yer aldığı bölge üzerine ve karotis üzerine uygulanmaz (94).

Traksiyon: Servikal bölgedeki eklemlerin distraksiyonu ile dura materdeki yapışıklıkların azaltılması, spinal sinir kökleri ve intervertebral disklerdeki kompresyonun azaltılması sağlanır. Böylece epidural mesafedeki ve intervertebral foramendeki dolaşım düzelir, ağrı inflamasyon ve disk üzerinde negatif bir disk içi basınç oluşturulmuş olur (95). İşlem sırasında hastanın boynu yaklaşık 20-25 derece fleksiyon pozisyonunda olmalı ve öncesinde sıcak paket, manipülasyon veya analjezik akım uygulaması ile ağrı ve kas spazmının azaltılması önerilir. Manuel, yer çekimi yardımcı, motorize, mekanik ve su içi traksiyon gibi çeşitleri mevcuttur. Aralıklı veya sürekli olarak uygulama mevcut olup etkin faydanın en fazla aralıklı trakisyonla olduğu gözlenmiştir. Çeneye fazla kuvvet vermeden oksipital bölgeden yapılacak olan 5.5 - 6.5 kg lık baş ağırlığının üstündeki bir çekme ile kuvvet uygulanmalıdır. 12,5 kg lık bir çekme kuvvetinin omurlarda ayrılmaya yol açtığı, daha fazla düzeyde uygulanan çekme kuvvetlerinin ise ek bir katkı sağlamadığı ve traksiyona karşı hastalarda intoleransa sebebiyet verebildiği gösterilmiştir. Malignite öyküsü olanlarda,

aktif enfeksiyon varlığında, osteoporoz varlığında, hiatal herni varlığında, vasküler bası durumlarında, miyelopati varlığında, subluksasyonda ve aktif hareketin istenmediği durumlarda kullanılmamalıdır (90).

Lazer: Etkileri halen net olarak ortaya konulamasa da ağrıyı azaltıcı, yangıyı azaltan ve hücre düzeyinde stimülasyon sağlayıcı etkilerinden günümüzde uygun hastalar için faydalanılmaktadır. Ağrı kesici etkinliğini bir takım fotokimyasal reaksiyonlarla nöronal aktiviteyi değiştirerek serotonin ve endojen opioid salınımı üzerinden yaptığı ileri sürülmüştür. Aynı zamanda kollajen yapımını arttırarak doku iyileşmesi üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu, ödemi azaltıp, lenf akımını hızlandırdığı ve sinoviyal membranda yenilenmeyi arttırdığı düşünülmektedir. Ağrının azaltılması ve tendinit tablosu gibi durumların tedavisinde kullanımında başarılı sonuçlar bildirilmiştir (8).

Masaj: Yumuşak dokular üzerindeki gerginliği azaltıp gevşeme sağlar. Bu sayede kas spazminin azaltılması ve dokulara kan akışının artışı gerçekleşmiş olur. Basınç (petrisaj), vurma (perküsyon) , titreşim (vibrasyon) gibi farklı teknikler kullanılabilir. Servikal bölgedeki paravertebral kasların yanı sıra boyun ve sırt bölgesindeki yumuşak doku yapılarına da uygulanabilir. Masajın uygulanacağı alanın ısısı, ses ve ışık düzenlemesi ön hazırlık için önemli olup masaja öfloraj ile başlanıp öfloraj ile bitirilir (92).

Biofeedback: Son dönemde kullanımı artan bir tedavi yöntemi olup çeşitli işitsel ve görsel uyarılarla vücutta istenildiği kuvvette çalışmadığı düşünülen kas gruplarının olabildiği kadar fizyolojik düzeyde çalışmasını sağlamak üzere boyun ağrılı hastaların tedavisinde de tercih edilmektedir (8).

Manipülasyon ve mobilizasyon: Boyun ağrısı tedavisinde analjezi sağlamak ve eklemlerin olağan açıklıklarının kazanılmasını sağlayabilmek için kullanılabilir. Zigapofizyal eklemlere yapılan manuel terapi uygulamalarının merkezi ve periferik sinir sistemine giden afferent sinyalleri düzenlediği düşünülmektedir. Sinirsel uyarımlar üzerindeki bu düzenlemelerin kas tonusunun ve lokal yumuşak dokuların kan akımının düzenlenmesini sağladığı öne sürülmektedir. Bu etkiler kısa ve uzun süreli olarak devam edebilmektedir. Baş ağrısı, boyun ağrısında artış, torakal bölgede ağrı, radiküler ağrı oluşumu, paresteziler ve baş dönmesi gibi

yan etkilerin de ortaya çıkabildiği gösterilmiştir. Bu semptomların genellikle kendiliğinden kısa sürede gerilediği görülmüştür (8,92,96).

Akupunktur: Boyun ağrısı olan hastalarda kullanılan bir başka tedavi yöntemi olan akupunkturun kapı kontrol mekanizması ve endorfin, monoamin salınımı ile ağrı kesici etkinlik yaptığı düşünülmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda kronik dönemde ağrının kontrolünde diğer tedavi yöntemleri ile kıyaslandığında kısa dönemde etkili olduğuna dair veriler olmakla birlikte uzun dönemde ve fonksiyonellik üzerine yeterli etkisinin olmadığı görülmüştür (8,59).

Egzersiz: Boyun ağrısı tedavisinde en önemli basamaklardan biri egzersizdir. Boyun ağrısı tedavisinde etiyolojiyle ilişkili olarak güçsüz olan kaslar için verilen güçlendirme egzersizleri, endurans arttırıcı egzersizler, mobilite ve postür bozukluğunun düzeltilmesine yönelik verilen egzersiz programlarından faydalanılmaktadır.

Egzersiz tedavisi planlanırken her hastaya özel olarak planlanması ve erken dönemden itibaren mümkünse diğer fizik tedavi ajanları ile kombine edilerek verilmesi önerilir. Egzersiz programı uygulanması sırasında hastanın ağrısının arttırılması istenmez. Hastanın ihtiyacı olan kas gruplarına ve postüründe meydana gelen değişikliklere göre egzersiz programı oluşturulmalıdır. Egzersizin uygulama şekli, süresi ve tekrar sayısı konusunda ve egzersizden beklentiler konusunda hasta bilgilendirilmelidir. Belirli aralıklarla egzersiz programı düzenlenmesi için hasta değerlendirilmelidir.

Boyun ağrısı şikayetinin yoğun olduğu dönemlerde de yine hastaya özel destekler kullanılarak yaptırılacak egzersizler ve gevşeme egzersizleri önemlidir. Gevşeme ve doğru nefes egzersizleri ile hastanın ağrısı ve stresi azaltılmaya çalışılabilir. Bu dönemde paravertebral kas gruplarına izometrik güçlendirme egzersizleri verilebilir, egzersizler sırasında hastanın boynu zorlanmamalıdır. Hastanın ağrısı azalmaya başladığında aşamalı olarak güçlendirme, fleksibilite, koordinasyon ve aerobik egzersizlere geçilmelidir.

Güçlendirme, mobilite, eklem hareket açıklığı egzersizleri, postür, stabilizasyon ve propriyoseptif egzersizler tedavi edici egzersizleri oluştururlar.

Yürüyüş, bisiklet sürmek, koşmak, yüzmek gibi çok sayıda kasın birlikte çalıştırıldığı aerobik egzersizler ile kasların oksijen tüketimleri artırılır ancak bu tip egzersizler önerilirken boyun ve sırt bölgesine aşırı yük binmemesi konusunda dikkatli olunmalıdır (97).

Güçlendirme Egzersizleri: Servikal bölgedeki kasların güçlendirilmesinde en fazla izometrik egzersizler kullanılır, bu egzersizler ile genel olarak bir kas gücü artışı amaçlanır. Omuz, skapula çevresi ve torakal bölgedeki paravertebral kaslar da boyun ağrısı patolojilerinin yönetiminde güçlendirilmesi önerilen kas gruplarıdır.

Mobilite Egzersizleri: Kas iskelet sistemi patolojilerinde olduğu gibi boyun ağrısında da mümkün olan en erken dönemde mobilizasyon çalışmalarına başlanması istenir. Whiplash yaralanmalarında kontrollü aktif hareketin boyunlukla immobilizasyon ve istirahatlere göre ağrı şikayetini azaltmada daha etkin olduğu görülmüştür (134).

Mobilizasyon egzersizlerine başlanmadan önce hastanın mobilitesinin az mı yoksa fazla mı olduğu belirlenmeli ve ona göre egzersiz programı oluşturulmalıdır.

Eklem stabilizasyonunun sağlanmasında agonist ve antagonist kasların birlikte eş zamanlı kasılmalarından da yararlanılabilir. Ek olarak dinamik kontrolün parçası olan subsistem için servikal stabilizasyon egzersiz programının da düzenlenmesi faydalı olacaktır.

Stabilizasyon programı: Stabilizasyon programı ile ağrıda azalmayı, fonksiyonelliğin iyileştirilmesi ve oluşmuş hasarın ilerlemesini engellemeyi hedefleriz. Servikal omurga yapılarının esnekliği, güçlendirilmesi ve postür eğitimi ile baş-boyun ve servikal- torakal vertebral kolon arasındaki stabilizasyon sağlanmaya çalışılır. Mobilitesi artmış kısmın sabitlenmesi sağlanarak egzersizler sırasında aşırı yer değiştirmesine müsaade edilmemelidir.

Stabilizasyon egzersiz programı ilk olarak servikal stabilizasyonun sağlanması ve sonrasında üst ekstremitenin de katılımıyla stabilizasyonun sürdürülmesinden oluşan iki aşamadan oluşur.

Evre 1: Derin servikal fleksör kasların izole edilerek bu kas grubunun servikal ekstansör ve skapulayı stabilize eden kaslarla eş zamanlı kasılmasının sağlanması ilk hedeftir. Egzersizler ilk aşamada hasta supin pozisyonda servikal lordoz bir rulo ya da havlu ile desteklenecek şekilde yatarken yaptırılır. Baş onay hareketi egzersizi ile servikal omurga orta hatta bulundurulur. Sonrasında egzersiz topu üzerine geçilir yüz üstü olacak şekilde ve 4 nokta diz üstü pozisyonda baş onaylama hareketi ile servikal bölgede ekstansiyon meydana getirilerek lordoz düzeltilir.

Evre 2: Bu aşamada yine başlangıçta egzersizlere supin pozisyonda başlanır ve egzersizlere üst ekstremité hareketleri de ilave edilir. Kol hareketleri sırasında stabil olmayan bölümün translasyonu palpasyonla kontrol edilmelidir. Hastadan stabilizasyonun devam ettirilebildiği seviyeye kadar kollarını kaldırması istenir. Ağırlık eklenmesi ya da yarım rulo üzerinde egzersiz çalışmaları ilerletilebilir. Ağırlık ilavesinin stabilizasyonun devamlılığını engellemesi durumunda aşamalı olarak hastanın tolerasyon durumuna göre supin pozisyonda yatarak sonrasında oturur pozisyonda ve ayakta olacak şekilde dirençli egzersizler yaptırılabilir. Supin pozisyondaki hareketlerin vertebral orta hatta konulan bir rulo ile yaptırılması egzersizin zorluk derecesini arttırabilir. Top egzersizin tüm aşamalarında kullanılabilir. Yer çekimine karşı uygulanan servikal retraksiyon egzersizleriyle servikal-torakal bölge stabilitesi arttırılmaya çalışılır. Yüz üstü pozisyonda ve yere paralel olacak şekilde çene retrakte edilerek ve baş yukarı kaldırılmaya çalışılarak yapılacak egzersiz bu stabiliteyi sağlamak için uygulanabilir.

Postür Egzersizleri: Uzun süre aynı pozisyonda masa başında çalışan kişilerde baş önde posütür, torakal kifozitede artış ve skapulada protraksiyon gelişiminin eşlik ettiği boyun ağrısı sık karşılaşılabılır.

Tüm spinal omurganın normal fizyolojik postürü hakkında hastaya eğitim verilmelidir. Hasta öğrendiği bu denge halindeki servikal, torakal ve lomber bölge postürlerini günlük hayatında sürdürebilmelidir. Postür eğitiminde aynaları kullanarak nöromusküler reedükasyon eğitimi verilmesi faydalı olacaktır. Boyun bölgesindeki güçsüz kaslara güçlendirme, boyu kısalmış kaslara germe egzersizleri verilerek uygun postür elde edilmeye çalışılır.

Propriyosepsiyon Egzersizleri: Vizüel, işitsel ve propriyosepsiyon ile ilgili sistemler postürün kontrol edilmesinde beraber etki göstermektedirler. Baş ve göz hareketleri kombine şekilde çalıştırılarak yapılan egzersizlerde okülomotor ve vestibüloöklüler refleks mekanizmalar aktive edildiği için servikal propriyosepsiyonda iyileşme olduğu gözlenmiştir. Eklem pozisyon hissi, sensörimotor ve okülomotor egzersizlerin kullanılması servikal propriyosepsiyonun artırılmasına destek olacaktır.

2.5.5. Enjeksiyonlar

Servikal bölgeye yapılacak epidural, selektif spinal sinir kökü, faset ve sempatik blok enjeksiyonları hem tanı hem de tedavi amacıyla uygulanabilmektedir. Radikülopati varlığında skopi eşliğinde spinal sinir kökünün olduğu alan kontrast madde ile tespit edilerek o bölgeye ya da epidural alana anestezi madde verilmesi ile blok yapılabilir. İnflamasyonun eşlik ettiği bir patoloji varsa steroid enjeksiyonlarından yarar sağlanabilirken, refleks sempatik distrofi gibi bir tablo mevcutsa servikal sempatik blok kullanılabilir. Faset eklem kaynaklı bir ağrı olduğu düşünülüyorsa intraartiküler veya sinirin medial dalına enjeksiyon yapılır ağrı azalmanın olması tanıyı destekler. Aynı zamanda tedavi de sağlanmış olur (97).

Miyofasiyal ağrı sendromunda tetik noktalara lokal anestezi enjeksiyonları veya kuru iğneleme yapılabilir. Yine Botulinum toksin tip A enjeksiyonu presinaptik asetilkolin sekresyonunu inhibe ederek istenilen kaslarda geri dönüşümlü, uzun vadeli kas gevşemesi yapar. Özellikle Whiplash yaralanmalı hastalarda boyun eklem hareket açıklıklarında ve ağrı azalma olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (96).

2.5.6. Rizotomi

Radyofrekans elektrokoagülasyon, kimyasal nöroliz ya da kriyoanaljezi ile uygulanabilen sinirlerde denervasyon alanı oluşturularak yapılan işlemlerdir. Radyofrekans ile büyük bir denervasyon alanı oluşturmak ve uzun süreli ağrı kontrolü mümkün olabilmektedir. Dorsal gangliotomi faset eklem ve intervertebral disk anüler kısmının denervasyonu ve sempatektomi amaçlı kullanılabilir. Radyofrekansa kıyasla kriyoanaljezide daha kısıtlı bir sinir alanının denervasyonu söz konusu olduğundan analjezik etkinlik de daha kısa devam eder. Kriyoanaljezide nöroma oluşumu

beklenmez. Fenol kullanılarak faset eklemin sinirine kimyasal nöroliz işlemi uygulanabilir, ancak fenol diğer yapılara yayılırsa komplikasyon gelişebilir (96).

2.5.7. Cerrahi

Nörolojik kayıp, nörojen barsak ve mesane gelişmesi durumunda, konservatif tedavi ile ağrı şikayetleri gerilemeyen uzayan hastalarda ve konservatif tedaviye yanıt vermeyen spinal stenoz durumlarında cerrahi tedaviler seçilebilir. Cerrahi işlem sonrası verilen egzersiz programlarının ve önerilerin uygulanmasının uzun dönemde hastanın ağrı ve fonksiyonelliğinde olumlu etkiler oluşturduğu gözlenmiştir (96).

2.5.8. ELEKTROMANYETİK ALAN TEDAVİSİ

2.5.8.1. Elektromanyetik Alan Tedavisi Tanımı

Elektromanyetik alan tedavisi veya diğer adıyla magnetoterapi mıknatıslar, manyetik alan yardımıyla hastalıkların tedavi edilmesinde kullanılan bir yöntemdir (98). Non invaziv, uygulanabilirliğinin kolay olması ve yan etki potansiyelinin oldukça az olması nedeniyle son dönemlerde fizik tedavi ajanı olarak da kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Uygulanan bölgedeki dokularda darbeli (pulse) ya da alternan olarak uygulama yapıldığında bir elektriksel akım meydana gelmektedir. Ağrı, inflamasyon ve doku hasarlanmaları tedavilerinde başlıca kullanılmakta olup etkileri üzerine her geçen gün yeni çalışmalar yapılmaktadır. Osteoartrit, kırık iyileşmesi, yumuşak doku patolojilerinin tedavisinde kullanımına ilişkin veriler yapılan çalışmalarla desteklenmektedir (99).

2.5.8.2. Elektromanyetik Alan Tedavisi Tarihçesi

Manyetik alan tedavisinin ilk kullanımının Antik Yunan dönemine dayandığı düşünülmektedir. Yine eski Çin ve Japon toplumlarında hastalıkların tedavisi için itme çekme kuvvetine sahip taşların kullanıldığı da bilinmektedir. 1600’lü yıllarda yazılan “De Magnet” isimli kitap taşların akımla yüklenmeleri ve kullanımlarını ele almış olup bu konuda ilk bilimsel yayın olma özelliğini taşımaktadır. Sonraki dönemlerde de pek çok hekim hastalıkların tedavisinde taşları ve manyetik alanı kullanmıştır. İkinci dünya savaşından sonra kullanımı giderek artmaya başlayan magnetoterapi Japonya, Sovyetler Birliği ve Romanya’da aktif olarak denenmiştir. Japonya’da 1961 yılında ilk

yasal düzenlemesi yapılmış olup, Amerika Birleşik Devletleri'nde Basset tarafından 1977'de kullanılmıştır (100). Amerika Gıda ve İlaç Dairesi iyileşmemiş kırık ve yumuşak doku ödeminin tedavisinde kullanımı için onay vermiştir (101).

2.5.8.3. Elektromanyetizma ve Magnetoterapi Cihazı

Bir iletkenin çerisinden elektrik akımı geçiyorsa etrafında manyetik alan oluşur. Bu iletken düz olduğunda akımın oluşturduğu manyetik alan kuvvet çizgileri dairesel; bobin olarak sarılı ise her uçtaki halkalar dikey yönde dizilim gösterirler. Selenoidler bir telin heliks şeklinde sıkıca çevrelenmesiyle oluşturulan akım makaraları olup, manyetik alan uygulamalarında sıklıkla tercih edilen sistemlerdir. Oluşan manyetik alanın şiddeti selenoid telin uzunluk ve çapıyla ilişkili değildir. Selenoid telin içinde güçlü, dışında zayıf manyetik alan oluşur ve her iki ucunda da eşit dağılım gösterir. Vücudu çember şeklinde saran spiral elektrotlar (coil veya selenoid yapıdakiler) canlı vücudunda en güçlü manyetik alan oluşturan elektrotlardır (102).

Manyetik alan cihazlarında açma kapama tuşu, enerji giriş yeri, kapasitör denilen enerji depolanan alan ve içerisinden akım geçen stimülatör bir bobin vardır. Akımın geçişiyle oluşan manyetik alan etrafındaki iletken dokularda bir akım meydana getirir. Pulse veya alternan olabilen bu akım sinir dokularında depolarizasyon meydana getirir. Bobinden geçen akım ve dokularda oluşan akım zıttır. Akım amplitüdünün en yüksek olduğu yer bobinin hemen altındayken, bobinin dokuya olan mesafesine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Kuzey ve güney kutuplardan oluşan elektromanyetik alanın polaritesi enerji sirkülasyonunun yönünü belirtir. Enerji titreşim tekrar hızını belirten frekans arttıkça ısı etkisinde artış olurken manyetik alan etkisi azalır. Manyetik alan 0-1022 Hz aralığında geniş bir frekans aralığında olabilsede yukarıdaki özellik dolayısıyla cihazların frekansı sıklıkla 100 Hz den düşüktür. 3 Hz ile 3 KHz arasındaki frekanslar ise çok düşük frekans aralığında yer alırlar (102,103).

Elektromanyetik enerji ışık hızı düzeyinde olup, bir telden geçen akıma yanıt olarak meydana gelen manyetik alan amplitüdü Amper/metre şeklinde ölçülmektedir. Günümüzde ise Gauss (G) veya Tesla (T) ünitesi kullanılmaktadır. 10.000 Gauss 1

Teslaya eş değerdir (99). Manyetik alan cihazının sahip olduğu gücü Gauss birimi gösterir ve cihazların gücünü kıyaslamada kullanılabilir (103).

Tedavi için kullanılan elektromanyetik alanlar 6 gruba ayrılabilir:

1) Statik (Devamlı) Manyetik Alan: Bobinden sürekli direkt akımın geçmesiyle meydana gelir.

2) Düşük Frekanslı Sinüzoidal (Sinüs) Dalga: Elektromanyetik alanın 50-60 Hz frekansında oluşan şeklidir.

3) Pulse Elektromanyetik Alan: Düşük frekanslı fakat özel amplitüd ve dalga şekillerinde olan manyetik alandır. Günümüzde en sık kullanılan cihazlar pulse elektromanyetik alan üreten cihazlardır.

4) Pulse Radyofrekans Alan: Devamlı uygulandıkları takdirde derin dokularda ısınma, pulse olarak uygulandıkları zaman yumuşak dokularda uyarıcı etki oluştururlar ve 27,12 MHz frekansında uygulanırlar.

5) Transkraniyel Manyetik / Elektrik Stimülasyonu: 8 Teslaya kadar ulaşabilen kısa manyetik alan dalgaları olup, beynin istenilen alanlarına kısa fakat yoğun uyarı verilmek istendiğinde kullanılır.

6) Milimetrik Dalgalar: 30-100 GHz aralığında yüksek frekansa sahip olan dalgalar olup birçok hastalığın tedavisinde kullanılmıştır (99).

Elektromanyetik alan uygulamalarının esasında indükleyici birleştirme mekanizması yer alır. Bir bobin tarafından üretilen akım, uygulandığı dokularda sekonder bir elektriksel akım oluşumuna neden olur. Bu oluşan akım da uygulanan manyetik alan tipi ve dokuların özelliklerine göre değişkenlik gösterir. Pulse elektromanyetik alan tedavisi derin yerleşimli nöral yapılarda stimülasyon meydana getirmek için kullanılabilir. Bu uygulama şeklinde manyetik akımın sürekli değişmesi sebebiyle ağrı kesici etkiyi oluşturduğu düşünülen faraday denilen küçük elektrik akımları meydana gelir. Statik uygulamalarda ise bu akım oluşmadığı için analjezik etki görülmez (99).

Elektromanyetik alan tedavisi sırasında elektrotların vücuda temas etmesi gerekmediği için alçı, bandaj ve sargı varlığında da rahatlıkla uygulama yapılabilmektedir. Tedavide iyileşmesini hedeflediğimiz bölgenin manyetik alan cihazının içerisinde olması yeterli olacaktır (99).

2.5.8.4. Elektromanyetik Alan Tedavisinin Etki Mekanizmaları

Pulse manyetik alan tedavisinin canlı dokularda magnetik indüksiyon, magneto-mekanik etkiler ve elektronik etkileşimler olarak 3 temel fiziksel etki mekanizması bulunmaktadır.

Manyetik alan tedavisi ile analjezik, antiinflamatuvar, damarlarda dilatasyon, anti ödematöz ve iyileşmeyi uyarıcı etkiler elde etmek mümkündür. Sıklıkla hücresel düzeyde etkilerini göstermekle birlikte moleküler düzeyde de etkiler ortaya çıkarabilir. Enzimatik yollar, metabolik iletim sistemleri ve hücre zarı fonksiyonlarını aktive eder. Bu sayede hücresel solunum aktiflenir, immün sistem olumlu yönde etkilenir ve arteriyel kapillerdeki genişleme ile pıhtılaşma önlenmiş olur. Eritrositlerin dokulara oksijen bırakmasını tetikleyerek dokuların oksijenizasyonunu artırır. Uygulandığı bölgede vazodilatasyon yapmasının yanı sıra kan akımını hızlandırma, kan iyon içeriğinde değişimler ile kan akımının düzenlenmesini sağlar. Artan kan akımı hasarlı bölgedeki toksin ve artıkların ortadan kaldırılması, hücreler için yararlı besinlerin ulaştırılması ve endorfin salınmasına yol açar. Bu değişikliklerin hepsi aynı zamanda ağrı oluşumuna neden olan sinyallerin duyarlılığını azaltarak analjezik etkiye katkıda bulunur, eklem hareket açıklığı artar (99).

Hem pulse hem statik manyetik alan tedavisi analjezik etki oluşturmak için uygulanabilir. Pulse elektromanyetik alan tedavisi 5-300 Hz gibi düşük frekanslarda verilir ve bu uygulama şeklinde manyetik alanın devamlı yer değiştirmesine bağlı olarak dokularda küçük elektriksel faraday akımı dediğimiz akımlar oluşur (99,101). Pulse elektromanyetik alan tedavisini düşük frekanslı, sinüzoidal ya da statik olarak uygulamak mümkündür. Pulse radyofrekansın sürekli şekilde uygulanması dokularda derin ısınma etkisi oluştururken, pulse şeklinde uygulanması yumuşak dokuda uyarıcı etki gösterir. Pulse elektromanyetik alan tedavisi epidermis ve dermis tabakasında bulunan nosiseptör görevindeki C ve A delta liflerine ulaşabilir ve uyarılmayı engelleyerek iyileştirici ve analjezik etki oluşturur (104). Ek olarak serum nitrik oksit,

endorfin, dopamin düzeylerinde meydana gelen değişiklikler de analjezik etkinliğine katkı sağlamaktadır (105). Sinyaller sıklıkla monopolar ya da bipolar dikdörtgen şeklinde olup belirli aralıklarla tekrarlayan iki ve/veya daha fazla sayıda burst pulse uygulamalar olarak verilebilir. Her bir patlama (burst) sırasında verilen pulse sayısı, genişliği ve sekansı cihaza ve uygulama şekline göre değişiklik gösterir.

Kolay uygulanabilen, yan etkisi az ve vücuda direkt temas gerektirmeyen, non invaziv bir fizik tedavi modalitesi olup, her endikasyon için değişen frekans ve güçte uygulanabilir. Günümüzde sıklıkla 50 Hz lik düşük frekanslarda, 30-60 Gauss gücünde, 10-60 dakika süresince, 10-40 seans arasında değişen seanslarda uygulama tercih edilmektedir (101).

Yapılan araştırmalar manyetik alan tedavisinin kemik yapımını uyardığı, statik olarak uygulandığında kemik yıkımını azalttığı böylece kemik iyileşmesinde olumlu etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (106).

Na/K iyon pompası ve otonom sinir sisteminde aktivasyona neden olarak presfinkterlerde vazodilatasyon etkisiyle dolaşım artışına neden olur. Yine nöronlarda hiperpolarizasyon etkisi ile ağrı kontrolüne destek ve piezoelektrik mekanizmalar ile de kemik iyileşmesine katkı sağladığı düşünülmektedir (101).

2.5.8.5. Elektromanyetik Alan Tedavisinin Klinik Kullanımı

Günümüzde manyetik alan tedavisinin kullanımı giderek yaygınlaşmakta ve kullanım alanları da artmaktadır. Boyun ve omuz ağrıları gibi bölgesel kas iskelet sistemi ağrıları, osteoartrit, lateral epikondilit, kemik iyileşmesi, romatoid artrit, ankilozan spondilit gibi romatolojik hastalıklar, refleks sempatik distrofi, karpal tünel sendromu, diyabetik polinöropati, venöz bacak ülserleri, fibromiyalji, miyofasiyal ağrı sendromu, osteoporoz gibi hastalıkların tedavisinde kullanımı ve etkinliğine dair literatürde veriler yer almaktadır (107).

Manyetik alan tedavisinin kırık iyileşmesi üzerine etkinliğine dair oldukça fazla çalışma bulunmakta olup, çoğunlukla iyileşmeyi uyardığına dair sonuçlar bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada kırık bölgesine uygulanan magnetoterapi ile yanlış kaynamış ya da kaynamamış tibia kırıklarında % 45-87 düzeyinde iyileşme

saptanmış ve bunun gerek bölgesel kan akımında artış gerekse kemik yapımını stimüle edici etkilerinden dolayı olabileceği düşünülmüştür (108,109). Kırık hattında vida, kırık uçları arasında 5 mm den fazla boşluk, kırık bölgesinde enfeksiyon varlığında ve kırıktan sonra yeterince immobilizasyon sağlanamayan durumlarda uygulanan manyetik alan tedavinin etkinliği azalacaktır (110). Bu durumların kırığa eşlik ettiği hastalarda manyetik alan tedavisi önerilmez. Konjenital psödoartrozu olan vakalarda da manyetik alan tedavisinin iyileşme ve fonksiyonellik üzerine olumlu etkileri olduğu görülmüştür (111).

Manyetik alan tedavisinin osteoartrit hastalarında ağrı, fonksiyonellik ve sabah tutukluğu üzerine olumlu etkileri olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (112). Manyetik alan tedavisinin diz dışında el osteoartriti ve servikal spondilozda da iyileşme üzerine olumlu yönde etkileri mevcuttur (113).

Ligaman ve tendon yaralanmalarında iyileşme üzerine olumlu etkileri bulunan manyetik alan tedavisinin özellikle ayak bilek zorlanmalarından sonra görülen ödemin hızlı toparlanmasını sağladığı gösterilmiştir (114).

Manyetik alan tedavisinin kemik mineral dansitesinde kemik yapımını uyarak arttırdığına dair veriler bulunmaktadır. Hayvanlarda yapılan çalışmalarda osteoporotik kırıkların düzelmesinde etkili olduğu gösterilmiştir (115).

Diyabetik nöropatinin tedavisinde ağrı, yanma, uyuşma ve karıncalanma şikayetlerinde azalma sağladığı ortaya konulmuştur (104).

2.5.8.6. Kontrendikasyonlar ve Yan Etkiler

Manyetik alan tedavisi ilişkili yan etki nadiren görülürken hastaların tedavi uyumları çoğunlukla iyidir. Uzun vadeli yan etkilerle ilişkili olarak yapılan çok fazla sayıda çalışma literatürde bulunmamaktadır. Gebelerde ve çocuklarda kullanımı önerilmemektedir. Vücutta aktif enfeksiyon varlığında, kardiyak pacemaker veya otomatik implant varlığında, gebelik durumunda, implante edilmiş işitme cihazı varlığında, hipertiroidi, epilepsi, kanama diyatezi olanlarda kontrendikedir (99).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. ÇALIŞMANIN DİZAYNI

Çalışmamız; Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi (AFSÜ), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda tek merkezli olarak yürütülen, prospektif randomize çift kör sham kontrollü klinik çalışma olarak dizayn edildi. Bu çalışma Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alınarak gerçekleştirildi. Çalışmayla ilgili olarak aday katılımcılara ön bilgilendirme yapıldı. Kabul edenlerden bilgilendirilmiş gönüllü olur formu esas alınarak çalışma ile ilgili daha detaylı bilgiler verilerek onayları alındı.

Çalışmada örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde G*POWER 3.1.9.4. paket programı kullanıldı. %85 güç, 0,05 hata ve 0,25 etki büyüklüğü dikkate alındığında her bir grup için minimum 25 hastanın yer alması gerektiği hesaplandı.

3.2. ÇALIŞMA POPÜLASYONU

Çalışmamıza 15.02.2022 - 15.02.2023 tarihleri arasında Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi (AFSÜ) Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon polikliniğine başvuran 20-55 yaş aralığında, en az 3 aydır boyun ağrısı olan; muayene, öykü ve görüntüleme yöntemleriyle nonspesifik kronik boyun ağrısı tanısı konulan ve pulse elektromanyetik alan tedavisi (PEMT) ve boyun egzersiz tedavisini tolere edebilecek, sağlık durumu rehabilitasyon için elverişli olan, komutları anlayabilen hastalardan bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu okuyup çalışmaya gönüllü olan 75 hasta dahil edildi.

Hastalar için çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- 1) 20-55 yaş aralığında olmak
- 2) En az 3 aydır boyun ağrısı olması
- 3) Klinik, muayene ve görüntüleme yöntemleriyle kronik nonspesifik boyun ağrısı tanısı almış olmak
- 4) Pulse Elektromanyetik Alan Tedavisinin (PEMT) ve boyun egzersiz tedavisini tolere edebilmek
- 5) Komutları anlayabilmek ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu okuyup çalışmaya gönüllü olmak

Hastaların çalışmadan dışlanma kriterleri;

1) Çalışma sırasında fonksiyonel değerlendirmeleri engelleyebilecek; merkezi sinir sistemi hastalığı, kooperasyon kısıtlılığı, ciddi psikiyatrik sorun gibi durumlardan birinin varlığı

2) Nörolojik defisitinin eşlik ettiği servikal disk patolojilerinin varlığı

3) Servikal omurga cerrahisi öyküsünün olması

4) Nörolojik veya vasküler kaynaklı boyun ağrısının olması

5) Çalışma sırasında ağrısına yönelik nonsteroid antiinflamatuar ve miyorelaksan ilaç kullanmak

6) Mevcut gebelik durumunun olması veya tedavi sürecinde gebelik planlanması

7) Son 6 ayda boyun bölgesine yönelik fizik tedavi almış olmak

8) Sistemik inflamatuvar romatizmal hastalık (romatoid artrit, sistemik lupus eritematozus, ankilozan spondilit, psöriatik artrit, vaskülit v.b.) varlığı

9) Nörolojik hastalık (multipl skleroz, geçirilmiş serebrovasküler hastalık öyküsü, miyopatik hastalıklar, epilepsi, febril konvülsiyon v.b.) öyküsünün olması

10) Kardiyak pacemaker öyküsü

11) Malignite öyküsü

12) Kanama Diyatezi

13) Elektronik veya batarya sistemli vücut implant varlığı

14) Akut enfeksiyonlar ve tüberküloz varlığı

Yukarıdaki kriterleri karşılayan 75 hasta randomize olarak üç gruba dağıtıldı.

1. grup 25 hasta olup PEMT ve boyun stabilizasyon egzersiz, 2. grup 25 hasta olup sham PEMT ve boyun stabilizasyon egzersiz, 3. Grup 25 hasta olup sadece boyun stabilizasyon egzersiz tedavisi grubu olarak planlandı. Hastalar daha önceden hazırlanmış randomizer.org programı ile rastgele sayı üretme fonksiyonu kullanılarak hazırlanan ve her grupta eşit sayıların sağlanması için dengelenmiş 75 adet ardışık sıralı numaralı zarf kullanılarak rastgele üç gruba ayrıldı. Randomizasyon, hastaları değerlendirmeyen veya rehabilite etmeyen bir araştırmacı tarafından gerçekleştirildi ve saklandı. Çalışma tasarımı dahilinde hastalar ve değerlendirmeleri yapan araştırmacı tedavi gruplarına karşı kördü.

3.3. DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ VE ÖLÇEKLER

Hasta değerlendirme formuna çalışmaya uygun olduğu belirlenen hastaların ilk değerlendirmesi kaydedildi. Hasta değerlendirme formu hastaların yaş, cinsiyet, telefon numarası, başvuru tarihi, dosya numarası, medeni durum, öğrenim durumu, beden kitle indeksleri, boyun ağrısının ne kadar süredir olduğu, hasta ve hekim global değerlendirme, boyun eklem hareket açıklıkları ölçümü, Visüel Analog Skalası (VAS), Boyun Engellilik İndeksi (NDI), Yaşam Kalitesi Değerlendirme Anketi SF (Short form) -36 ve algometre ile basınç-ağrı eşiği değerlendirmesini içermekteydi.

Ölçümler tedavi öncesi (başlangıç: T0), tedavi sonrası (T1: 3.Hafta) ve çalışma sonunda (T2: kontrol, 6. Hafta) olmak üzere toplam 3 kez hastanın grubuna ve önceki değerlendirmesine kör bir fiziyatrist tarafından yapıldı.

3.3.1. Visüel Analog Skalası (VAS)

Ağrı, genel değerlendirme gibi bazı parametrelerin 10 santimetrelik bir düz şerit veya çizgi üzerinde hastanın işaretlemesi yoluyla sayısal bir sonuca dönüştürüldüğü ve rutin değerlendirmede sıklıkla kullanılan ölçüm biçimidir. Değerlendirilecek parametrenin en düşük ve en yüksek olabilecek durumu çizginin her iki ucuna yazılır. Hastaya bu iki durum arasında kendisine en uygun durumun düşünülmesi istenerek çizgi üzerinde işaretleme yapması istenir. Hastanın ağrı değerlendirmesinde “0 cm” sayısal değerine denk gelen ucuna “ağrı yok”, “10 cm” sayısal değerine denk gelen ucuna “en şiddetli ağrı” ifadesi yazılır.

İstirahatte, günlük aktiviteler sırasında olan ağrı ve gece ağrısı yönünden boyun bölgesi için VAS hesaplandı. 0-10 cm’lik çizelgede hastaya hiç ağrısının olmaması 0, hayatında hissettiği en dayanılmaz şiddetteki ağrının olması 10 olarak açıklandı ve son 1 hafta içinde hissettiği ortalama ağrı şiddetini işaretlemesi istendi. Daha sonra cetvelle işaretlenen nokta ölçülüp kaydedildi. Çalışmaya alınan tüm hastalar boyun ağrısı şiddeti açısından istirahat, hareketle ve gece olmak üzere; tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. haftada olacak şekilde toplam 3 kez değerlendirildi.

3.3.2. Servikal Eklem Hareket Açıklığı Ölçümü

Servikal omurganın hareket açıklığının ölçülmesinde evrensel olarak kullanılan goniometre araştırmalarda kullanılan yararlı bir araçtır. Goniometre, optoelektronik sistem ve gözlemci çalışmaları ile fleksiyon, ekstansiyon ve lateral fleksiyon direkt grafilerle onaylanmıştır. Eklem hareket açıklığı ölçümü için servikal eklem açısı ölçer (Cervical Range of Motion: CROM) ile karşılaştırıldığında, sabit anatomik landmarklara hizalanmış evrensel goniometre ile ölçüm en doğru ve güvenilir yöntem olarak önerilmektedir (116).

Servikal omurga hareket açıklığı ölçümü sırasında hastalardan oturur pozisyonda dik olarak durmaları istendi. Sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri için tragus, koronal düzlemde sağ ve sol lateral fleksiyonlar için burun delikleri, transvers düzlemde sağ ve sol rotasyonlar için baş üzerindeki verteks noktası nötral 0 derece olarak referans alınarak ölçümler gerçekleştirildi (117).

Çalışmaya alınan tüm hastaların eklem hareket açıklıkları tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. haftada yapılan kontrol vizitinde olmak üzere toplam üçer kez goniometre ile ölçüldü ve bu değerlerin aritmetik ortalaması kaydedildi.

3.3.3. Boyun Engellilik İndeksi (Neck Disability Index/NDI)

Vernon ve Mior tarafından geliştirilen 1991'de yayınlanan boyun engellilik indeksi, boyun ağrılı hastalarda dizabileyi değerlendirmek ve kendi kendine algılanan engelliliği ölçmek için oluşturulmuş ilk ölçektir. Hem klinik hem araştırmalarda uygulanması kolay bir ölçek olup, Oswestry Bel Ağrısı Özür Anketinin bir adaptasyonu olan boyun özür göstergesi, boyun ağrısı alanında geçerliliği büyük oranda onaylanmış ve yaygın kullanılır hale gelmiştir (118,119).

Çalışmaya alınan tüm hastaların boyun engellilik indeksi tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. haftada olacak şekilde yapılan kontrol vizitinde olmak üzere toplam üç kez değerlendirildi.

3.3.4. Yaşam Kalitesi (SF-36)

Yaşam kalitesini ölçmek amacıyla en yaygın kullanılan araç olup, hem zihinsel hem fiziksel sağlık durumunu değerlendiren geçerli ve güvenilir bir ankettir. Belirli bir hastalık ve tedavi grubuna spesifik olmayıp genel sağlık kavramlarını bulundurur.

Fiziksel fonksiyon (10 madde), fiziksel rol kısıtlılıkları (4 madde), ağrı (2 madde) ve genel sağlık (5 madde), sosyal fonksiyon (2 madde), emosyonel rol kısıtlılıkları (3 madde), mental sağlık (5 madde) ve vitalite (4 madde) alt başlıklarıyla toplamda 36 sorudan oluşmaktadır. Her başlık için maddelerin skorları kodlanmakta ve toplanmaktadır. Sıfırdan (en kötü sağlık) 100'e (en iyi sağlık durumu) kadar puanlı bir ölçek haline dönüştürülmektedir. Her bir alt grup için ayrı ayrı puan vermektedir. Türkçeye çevrilmiş halinin geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılmış olup geçerli bulunmuştur (120,121).

Hastalarımıza yaşam kalitesi ölçeği (SF-36) tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. haftada olacak şekilde toplam 3 kez uygulandı.

3.3.5. Hasta ve Hekim Global Değerlendirme

Çeşitli hastalıklarda kullanılabilmekte olup hastanın tedaviye yanıt ve izleminde güvenilir şekilde kullanılmaktadır. Hasta ve hekim "0 cm" sayısal değerine denk gelen ucuna "çok kötü", "10 cm" sayısal değerine denk gelen ucuna "çok iyi" yi ifade edecek şekilde bir değerlendirmede bulunur.

Hastalarımızın hasta ve hekim global değerlendirmeleri tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. haftada olacak şekilde toplam 3 kez uygulandı.

3.3.6. Basınç-Ağrı Eşiği Ölçümü

Algometre, ucunda yaklaşık 1 cm çaplı yuvarlak disk bulunan metal piston ile bu pistonu uygulanacak basıncı gösteren kadrandan meydana gelmiş bir cihaz olup klinik ve laboratuvar ortamlarında basınç ağrı eşiğini ölçmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Basınç ağrı eşiği, ağrıyı ortaya çıkarmak için uygulanan minimum güç olarak tanımlanır.

Ölçümler için dijital basınç algometresi (Baseline, push-pull, force gauge Algometer, ABD) kullanıldı. İlk olarak tüm hastalar ölçüm için en rahat oldukları konumda dik pozisyonda oturtularak servikal bölgedeki en ağrılı nokta saptandı. Bu noktaya 90 derecelik açıyla, 1 dakika aralıklarla tekrarlanan 3 ölçüm yapıldı ve bu üç ölçümün ortalaması alınarak bu değer ortalama basınç ağrı eşiği olarak kg/cm² cinsinden kaydedildi. Ölçüm sırasında hastanın ağrı hissettiği ilk andaki değer esas

alındı. Yine oturur pozisyondayken hastaların sol ön kolları masaya yerleştirildikten sonra sol ön kol üzerine dik açı ile 1 dakika aralıklarla tekrarlanan üç ölçüm yapıldı. Bu üç ölçümün ortalaması alınarak bu değer ortalama basınç ağrı eşiği olarak kg/cm² cinsinden kaydedildi. Ölçüm sırasında hastanın ağrı hissettiği ilk andaki değer esas alındı.

Hastalarımıza basınç-ağrı eşiği ölçümü tedavi öncesi, tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. haftada olacak şekilde toplam 3 kez yapıldı.

3.4. TEDAVİ PROGRAMI

Çalışma prospektif randomize çift kör sham kontrollü klinik çalışma olarak dizayn edildi. Çalışmaya alınan 75 hasta, her tedavi grubunda 25 hasta olacak şekilde randomize edilerek üç tedavi grubuna dağıtıldı. Birinci tedavi grubuna PEMT ve boyun stabilizasyon egzersiz programı; ikinci tedavi grubuna sham PEMT ve boyun stabilizasyon egzersiz programı uygulanırken üçüncü tedavi grubuna sadece boyun stabilizasyon egzersiz programı uygulaması yapıldı. Hastalar tedavi süresince analjezik ve NSAİİ kullanmamaları konusunda bilgilendirildi. Kullanmaları durumunda değerlendirmeleri çalışma dışında bırakılması planlandı. Randomizasyon hastaları değerlendirmeyen veya rehabilite etmeyen bir araştırmacı tarafından kapalı zarf yöntemiyle gerçekleştirildi. Fizik tedavi seansları her üç tedavi grubu için 3 hafta süreyle, haftada 5 gün toplam 15 seans olarak planlandı. Tüm tedavi gruplarına boyun stabilizasyon egzersiz programı uygulandı.

Boyun stabilizasyon egzersiz programı, 3 hafta boyunca haftada 5 gün olmak üzere toplam 15 seans, her seans yaklaşık 60 dakika sürecek şekilde uygulandı. Seans boyunca 5-6 dakikalık bir yürüme periodundan sonra servikal, omuz, göğüs ve skapular kaslara yaklaşık 10 dakika süre ile germe egzersizleri, ardından yatar ve oturur pozisyonlarda 10 ve 15 sn aralıklı 10-15 tekrarlı izometrik egzersizler uygulandı. İnterskapular, omuz ve üst ekstremité kaslarını çalıştırmak için tek taraflı kol kaldırma, karşı taraf kolun kaldırılması ve bilateral kol kaldırma şeklinde değişik açılarda üst ekstremité hareket egzersizleri yaptırıldı. Direnç egzersizleri için 3 değişik renkte terabant (egzersiz bantları) kullanıldı, terabantın yoğunluğu haftalık olarak artırıldı. Bunun dışında üst ekstremité kasları ve omuz için dumbel egzersizleri de 15 tekrarlı 2 set şeklinde 1 ve 2 kilogram arasında değişen aralıklarda uygulandı. Setler

arasında 5 dakikalık dinlenme yapıldı, hastalar egzersiz sırasında nötral pozisyonda durmaları konusunda yönlendirildi.

1. gruba boyun stabilizasyon egzersizlerine ek olarak hasta yatar pozisyondayken ağırlı boyun bölgesine elektromanyetik alan cihazıyla (ASA Pmt Quatro Pro, ASA Srl Via A.Volta 9-36057, Mayıs, 2012 Arcugnano (VI)-İtalia), cihazı kullanmakta eğitimli ve en az 5 yıl deneyimli fizyoterapist eşliğinde 25 Hz frekans, %35 yoğunlukta (30 Gauss) ve 25 dk süresince Pulse Elektromanyetik alan tedavisi uygulandı (Şekil 23). Tedavi süresi 3 hafta boyunca haftada 5 gün olmak üzere toplam 15 seans olarak uygulandı.



Şekil 23: PEMT uygulaması yapılan hasta

2. gruba boyun stabilizasyon egzersizlerine ek olarak hasta yatar pozisyondayken elektromanyetik alan cihazıyla (ASA Pmt Quatro Pro, ASA Srl Via A.Volta 9-36057, Mayıs, 2012 Arcugnano (VI)-İtalia), cihazı kullanmakta eğitimli ve en az 5 yıl deneyimli fizyoterapist eşliğinde cihaz kapalı şekilde 25 dk süresince sham PEMT uygulandı. Elektromanyetik alan cihazı kapalı bir şekilde 3 hafta boyunca haftada 5 gün olmak üzere toplam 15 seans her seans 25 dk olmak üzere sham PEMT uygulandı.

3. gruba sadece boyun stabilizasyon egzersiz programı verildi.

3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Tüm veri analizleri SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Windows, sürüm 25 (SPSS Inc.Chicago, IL, USA) ile yapıldı ve tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma ile ifade edildi. Kategorik değişkenleri (cinsiyet, meslek, öğrenim durumu, medeni durum, ek hastalık) karşılaştırmak için Pearson ki-kare testi kullanıldı. Verilerin dağılımının normallliğini analiz etmek için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırma normal dağılımlı veriler için tek yönlü ANOVA; post hoc analiz olarak Tukey testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen veriler için gruplar arası karşılaştırma Kruskal-Wallis; post hoc analiz olarak Dunn testi kullanıldı.

Her grup içinde tekrarlanan ölçümleri/ değerlendirmeleri karşılaştırmak amacıyla normal dağılım göstermeyen veriler için Wilcoxon Signed Ranks testi kullanıldı. Normal olarak dağılan veriler için tekrarlı ölçümlerde Paired T testi kullanıldı.

Bu çalışma için sonuçlar %95 güven aralığında değerlendirilerek istatistiksel anlamlılık düzeyi $P < 0.05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. ÇALIŞMA GRUPLARININ DEMOGRAFİK VERİLERİ

Çalışma için 20-55 yaş aralığında dahil edilme kriterlerini karşılayan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 75 hastanın tedavi öncesinde değerlendirmeleri yapıldı. İlk değerlendirmeleri yapılan hastalar 3 gruba randomize edilerek ortalama 1 hafta içinde tedaviye alındı. PEMT ve egzersiz tedavisinin birlikte verildiği grupta 25, sham PEMT ve egzersiz tedavisinin birlikte verildiği grupta 25, sadece egzersiz verilen grupta 25 hasta olmak üzere toplam 75 hastanın katılımıyla çalışmaya başlandı. Tedavi süresince ve tedavi sonrası takip sürecinde hastalarda fizik tedavi uygulamasına bağlı herhangi bir yan etki gözlenmedi.

Grupların demografik özellikleri tablo 7' de görülmektedir. Çalışmayı tamamlayan 75 hastanın 59'u (% 78.7) kadın, 16'sı (%21.3) erkekti. Tedavi gruplarına göre cinsiyet dağılımına baktığımızda PEMT+egzersiz grubundaki 25 hastanın 18'i kadın, 7'si erkek; sham PEMT+egzersiz grubundaki 25 hastanın 20'si kadın, 5'i erkek; sadece egzersiz grubundaki 25 hastanın 21'i kadın, 4'ü erkekti. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Çalışmayı tamamlayan 75 hastanın yaş ortalaması; PEMT+egzersiz grubunda 40.5 ± 8.2 yıl; sham PEMT+egzersiz grubunda 42.5 ± 8.4 yıl; sadece egzersiz grubunda 44.7 ± 8.4 yıldır. Hastaların yaş aralığına göre gruplar arası dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

Çalışmayı tamamlayan 75 hastanın boy ve vücut ağırlığına göre hesaplanan vücut kitle indeksi ortalaması; PEMT+egzersiz grubunda 27.9 ± 5.5 kg/cm²; sham PEMT+egzersiz grubunda 28.5 ± 7.0 kg/cm²; sadece egzersiz grubunda 29.9 ± 4.7 kg/cm² olarak hesaplandı. Grupların vücut kitle indeksi açısından dağılımları homojen bulundu ($p>0.05$).

Katılımcılardan 3 hasta okur-yazar değil iken, 2 hasta sadece okur-yazar, 34 hasta ilköğretim mezunu, 9 hasta ortaokul, 16 hasta lise, 11 hasta üniversite mezunu idi.

Tablo 7. Hastaların Demografik Verileri

	PEMF+EGZ (n=25)	SHAM PEMF+EGZ (n=25)	EGZ (n=25)	P
Yaş (Yıl), (ort±SD)	40.5±8.2	42.5±9.1	44.7±8.4	0.162
Cinsiyet, n (Kadın/Erkek)	18/7	20/5	21/4	0.573
Medeni Durum, n (Evli)	22	18	22	0.202
Eğitim Durumu, n				
Okur-yazar değil	1	1	1	0.663
İlk-ortaokul	13	9	14	
Lise	8	8	9	
Üniversite	3	7	1	
BKİ (Kg/cm²), (ort±SD)	27.9±5.2	28.5±7.0	29.9±4.7	0.166
Semptom Süresi (Ay), (ort±SD)	19.6±10.8	18.7±13.4	21.7±15.6	0.788

p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi, Ort±SD: Ortalama±Standart Deviasyon n: hasta sayısı, BKİ: Beden Kitle İndeksi

Çalışmaya katılan PEMT+egzersiz grubundaki 25 hastanın 22'si, sham PEMT+egzersiz grubundaki 25 hastanın 18'i ve sadece egzersiz grubundaki 25 hastanın 22'si evli idi. Çalışmayı tamamlayan 75 hastanın eğitim düzeyleri ve medeni durumlarının gruplar arası dağılımı tablo 7'de gösterilmiş olup istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

Çalışmaya katılan 75 hastadan PEMT+egzersiz grubundaki 25 hastanın semptom süresi ortalama 19.6±10.8 ay, sham PEMT+egzersiz grubundaki 25 hastanın

semptom süresi ortalama 18.7 ± 13.4 ay ve sadece egzersiz grubundaki 25 hastanın semptom süresi 21.7 ± 15.6 aydı. Gruplar arasında semptom süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0.05$).

4.2. HASTALARIN KLİNİK PARAMETRELERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ, TEDAVİ SONRASI VE 6. HAFTA KONTROLLERİNİN GRUP İÇİ DEĞERLENDİRİLMESİ

4.2.1. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası EHA Değerlerinin Grup İçi Değerlendirilmesi

PEMT+egzersiz, sham PEMT+egzersiz ve sadece egzersiz tedavisi verilen grupların; grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (6. hafta kontrol, T2) eklem hareket açıklığı ölçümleri değerlendirildi (Tablo 8).

Her üç grupta da tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) yapılan eklem hareket açıklığı değerlendirmelerinde; servikal fleksiyon ve ekstansiyonda anlamlı iyileşmeler olduğu tespit edildi ($p < 0.05$). Benzer olarak tüm gruplarda 6. haftada (T2) yapılan değerlendirmede tedavi öncesine (T0) kıyasla fleksiyon ve ekstansiyon eklem hareket açıklıklarında anlamlı iyileşmeler mevcuttu ($p < 0.05$), (Tablo 8).

Her üç grupta da sağ ve sol rotasyon eklem hareket açıklığı ölçümünde tedavi öncesine (T0) göre tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) ölçümlerinde anlamlı iyileşmeler mevcuttu ($p < 0.05$).

Her üç grupta da sağ lateral fleksiyon eklem hareket açıklığı ölçümünde tedavi öncesine (T0) göre tedavi sonrası (T1) ölçümünde anlamlı iyileşmeler vardı ($p < 0.05$). PEMT ve sadece egzersiz verilen grupta tedavi öncesine göre (T0) 6. hafta (T2) ölçümünde de anlamlı iyileşme mevcutken ($p < 0.05$); sham PEMT grubunda istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanamadı ($p = 0.058$). Sol lateral fleksiyon ölçümünde tedavi öncesine (T0) kıyasla T2 ölçümünde sham PEMT+egzersiz grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamadı ($p = 0.108$). Diğer gruplarda ise sol lateral fleksiyon ölçümlerinde tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrasında (T1) ve 6. haftada anlamlı iyileşmeler mevcuttu ($p < 0.05$).

Tablo 8. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası EHA değerlerinin grup içi değerlendirilmesi

Eklem Hareket Açıklıkları		PEMT+Egzersiz n=25	Sham PEMT+Egzersiz n=25	Egzersiz n=25
Fleksiyon (ort±SD)	T0	39.3±3.6	39.8±6.9	41.2±4.1
	T1	42.4±3.9	43.9±3.5	44.2±4.3
	T2	44.1±2.9	44.2±3.8	44.0±3.9
	p* T1-T0	P<0.001	P<0.001	P<0.001
	p* T2-T0	P<0.001	P<0.001	P<0.001
Ekstansiyon (ort±SD)	T0	45.3±3.5	45.8±3.9	47.4±3.4
	T1	49.2±3.7	48.0±4.8	49.7±3.8
	T2	49.6±3.9	48.4±4.8	50.2±4.1
	p* T1-T0	P<0.001	P=0.007	P<0.001
	p* T2-T0	P<0.001	P=0.003	P<0.001
Sağ Rotasyon (ort±SD)	T0	56.1±5.4	52.4±4.8	55.1±5.9
	T1	60.5±4.3	56.6±4.9	58.5±6.5
	T2	60.8±3.7	56.2±5.6	57.9±6.4
	p* T1-T0	P<0.001	P<0.001	P=0.005
	p* T2-T0	P<0.001	P<0.001	P=0.008
Sol Rotasyon (ort±SD)	T0	56.5±5.2	54.3±4.9	53.9±6.5
	T1	60.4±4.6	57.0±4.9	58.5±6.8
	T2	60.8±4.3	56.6±4.7	58.7±6.3
	p* T1-T0	P<0.001	P=0.008	P<0.001
	p* T2-T0	P<0.001	P=0.004	P<0.001

Sağ Lateral Fleksiyon (ort±SD)	T0	30.4±2.5	29.3±3.0	26.4±3.4
	T1	33.1±3.1	31.1±3.1	28.4±3.5
	T2	32.8±3.3	30.9±3.3	28.3±3.7
	p* T1-T0	P<0.001	P=0.006	P=0.013
	p* T2-T0	P=0.002	P=0.058	P=0.017
Sol Lateral Fleksiyon (ort±SD)	T0	30.7±1.8	30.0±3.5	26.8±3.2
	T1	33.3±2.8	31.6±4.3	28.6±3.7
	T2	33.2±2.8	30.9±4.1	29.6±4.1
	p* T1-T0	P<0.001	P=0.005	P=0.007
	p* T2-T0	P=0.002	P=0.108	P=0.005

n: hasta sayısı, ort±SD: ortalama±Standart Deviasyon, T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası (3. Hafta), T2: çalışma sonu (6. hafta kontrol), p: grup içi verilerin anlamlılık düzeyi

4.2.2. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası VAS Değerlerinin Grup İçi Değerlendirilmesi

Tablo 9’ da görüldüğü gibi toplam 75 hastanın tedavisi öncesinde boyun bölgesindeki ağrı; VAS ile istirahat, hareket ve gece olmak üzere 3 farklı kategoride değerlendirildi.

PEMT+egzersiz, sham PEMT+egzersiz ve sadece egzersiz gruplarının grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) VAS alt birimleri değerlendirildi. Her üç grupta da tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) değerlendirilen VAS-istirahat, VAS-hareket ve VAS-gece ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0.05$) (Tablo 9).

Aynı şekilde her üç grupta tedavi öncesine (T0) kıyasla 6. hafta (T2) değerlendirilen VAS-istirahat, VAS-hareket ve VAS-gece alt birimlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0.05$) (Tablo 9).

Tablo 9. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası VAS değerlerinin grup içi değerlendirilmesi

VAS		PEMT+egzersiz n=25	Sham PEMT+egzersiz n=25	Egzersiz n=25
VAS İstirahat (ort±SD)	T0	5.1±1.5	4.9±1.3	5.1±1.2
	T1	2.5±1.8	3.1±1.6	3.9±1.6
	T2	2.6±1.9	3.4±1.7	4.0±1.6
	p* T1-T0	P<0.001	P<0.001	P<0.001
	p* T2-T0	P<0.001	P<0.001	P=0.001
VAS Hareket (ort±SD)	T0	6.4±1.3	6.0±1.5	6.0±1.4
	T1	3.2±1.8	4.1±1.8	4.6±1.9
	T2	3.2±1.9	4.3±1.8	4.9±1.9
	p* T1-T0	P<0.001	P<0.001	P<0.001
	p* T2-T0	P<0.001	P<0.001	P<0.001
VAS Gece (ort±SD)	T0	4.4±1.6	4.2±2.1	3.8±1.5
	T1	1.9±1.7	2.5±2.1	2.8±1.7
	T2	1.8±1.5	2.4±1.7	2.8±1.7
	p* T1-T0	P<0.001	P<0.001	P<0.001
	p* T2-T0	P<0.001	P<0.001	P<0.001

n: hasta sayısı, ort±SD: ortalama±Standart Deviasyon, T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası (3. Hafta), T2: çalışma sonu (6. hafta kontrol), p: grup içi verilerin anlamlılık düzeyi

4.2.3. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Boyun Engellilik İndeksi (BEİ/NDI) Değerlerinin Grup İçi Değerlendirilmesi

PEMT+egzersiz, sham PEMT+egzersiz ve sadece egzersiz tedavisi verilen grupların; grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (6. hafta kontrol, T2) NDI sonuçları değerlendirildi. Grupların tamamında tedavi sonu (T1) ve 6. haftada (T2) yapılan NDI sonuçlarında tedavi öncesine (T0) kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzelme olduğu saptandı (p<0.05) (Tablo 10).

4.2.4. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Algometre Ölçümlerinin Grup İçi Değerlendirilmesi

Tüm grupların grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (6. hafta kontrol, T2) boyun ve sol kol bölgesindeki algometre ile değerlendirilen basınç-ağrı eşiği ölçüm değerleri analiz edildi (Tablo 10).

PEMT+egzersiz grubunda tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) boyun algometre ölçüm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmazken ($p=0.094$), tedavi öncesine kıyasla 6. haftada boyun algometre ölçümlerinde anlamlı iyileşme mevcuttu ($p=0.046$). Bu grubun sol kol algometre ölçüm değerlerinde tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) istatistiksel olarak anlamlı iyileşme yokken ($p=0.090$), tedavi öncesine kıyasla 6. hafta sol kol algometre ölçümlerinde anlamlı iyileşme mevcuttu ($p=0.005$).

Sham PEMT+egzersiz grubunda ise tedavi öncesiyle (T0) karşılaştırıldığında tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) boyun algometre ölçümlerinde anlamlı artışlar mevcuttu ($p<0.05$).

Sadece egzersiz tedavisi alan grupta ise tedavi öncesiyle (T0) karşılaştırıldığında tedavi sonrası (T1) boyun algometre ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=0.412$). Yine bu grupta tedavi öncesine (T0) kıyasla 6. hafta (T2) boyun algometre ölçümlerinde anlamlı artış tespit edilemedi ($p=0.546$).

Sham PEMT+egzersiz ve sadece egzersiz tedavisi verilen gruptaki hastaların hem tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonu (T1) hem de tedavi öncesine (T0) kıyasla 6. hafta (T2) sol kol algometre ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler saptanamadı ($p>0.05$).

Tablo 10. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası NDI, algometre boyun ve sol kol ölçümlerinin grup içi değerlendirilmesi

		PEMT+Egzersiz n=25	Sham PEMT+Egzersiz n=25	Egzersiz n=25
NDI (ort±SD)	T0	14.7±6.6	13.7±6.1	15.9±5.8
	T1	7.0±5.2	8.6±5.4	11.9±5.9
	T2	7.5±5.3	9.9±6.5	12.2±5.7
	p* T1-T0	P<0.001	P<0.001	P<0.001
	p* T2-T0	P<0.001	P=0.001	P<0.001
Algometre Boyun (ort±SD)	T0	6.7±2.3	7.0±1.9	6.8±1.9
	T1	7.2±2.3	7.7±1.9	6.9±1.6
	T2	7.4±2.0	7.6±1.8	6.9±1.8
	p* T1-T0	P=0.094	P=0.002	P=0.412
	p* T2-T0	P=0.046	P=0.003	P=0.546
Algometre Sol Kol (ort±SD)	T0	7.9±2.2	8.7±2.1	8.2±2.1
	T1	8.3±2.2	8.9±1.9	8.3±2.0
	T2	8.6±2.2	8.9±1.8	8.4±1.9
	p* T1-T0	0.090	0.343	0.272
	p* T2-T0	0.005	0.359	0.282

n: hasta sayısı, ort±SD: ortalama±Standart Deviasyon, T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası (3. Hafta), T2: çalışma sonu (6. hafta kontrol), p: grup içi verilerin anlamlılık düzeyi

4.2.5. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Hasta ve Hekim Global Değerlendirmelerinin Grup İçi Analizi

Tüm grupların grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (6. hafta kontrol, T2) hasta ve hekim global değerlendirmeleri analiz edildi (Tablo 11).

Her üç grupta da tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) hasta ve hekim global değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler mevcuttu ($p<0.05$).

Tablo 11. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası hasta ve hekim global değerlendirmelerinin grup içi analizi

			PEMT+Egzersiz n=25	Sham PEMT+Egzersiz n=25	Egzersiz n=25
Hasta Global Değerlendirme (ort±SD)	T0		6.1±1.5	5.9±1.9	5.6±1.3
	T1		7.1±1.3	7.0±1.6	6.5±1.5
	T2		7.2±1.5	6.8±1.7	6.5±1.3
	p* T1-T0		p<0.001	p<0.001	p<0.001
	p* T2-T0		p<0.001	p<0.001	p=0.003
Hekim Global Değerlendirme (ort±SD)	T0		7.1±1.1	6.9±1.6	6.9±1.2
	T1		8.1±0.9	7.9±1.3	7.6±1.2
	T2		8.1±0.9	7.9±1.3	7.6±1.1
	p* T1-T0		p<0.001	p<0.001	p=0.001
	p* T2-T0		p<0.001	p<0.001	p=0.003

n: hasta sayısı, ort±SD: ortalama±Standart Deviasyon, T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası (3. Hafta), T2: çalışma sonu (6. hafta kontrol), p: grup içi verilerin anlamlılık düzeyi

4.2.6. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Yaşam Kalitesi (SF-36)

Anket Sonuçlarının Grup İçi Değerlendirilmesi

Hastaların grup içi tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve çalışma sonu (6. hafta kontrol, T2) SF-36 skorları analiz edildi (Tablo 12).

PEMT+egzersiz grubunda tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) kontrolde sosyal işlevsellik alt parametresi hariç diğer SF-36 alt parametrelerinde anlamlı iyileşmeler mevcuttu ($p<0.05$). 6. hafta (T2) kontrolünde ise tedavi öncesine (T0) kıyasla sosyal işlevsellik ve emosyonel rol kısıtlılığı alt parametreleri hariç diğer alt parametrelerde anlamlı iyileşme mevcuttu ($p<0.05$).

Sham PEMT+egzersiz ve sadece egzersiz gruplarında SF-36 fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı ve ağrı alt parametrelerinde tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) ve tedavi öncesine (T0) kıyasla 6. hafta (T2) anlamlı düzeltilmeler vardı ($p<0.05$).

Sosyal işlevsellik alt parametresinde ise grupların tamamında tedavi öncesine (T0) karşılaştırıldığında tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) anlamlı düzeyde fark saptanamadı ($p>0.05$).

Emosyonel rol kısıtlılığı alt parametresinde sham PEMT+egzersiz ve sadece egzersiz grubunda tedavi öncesine (T0) karşılaştırıldığında tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) anlamlı düzeyde fark yokken ($p>0.05$), PEMT+egzersiz grubunda tedavi öncesine (T0) kıyasla 6. hafta (T2) anlamlı fark mevcuttu ($p<0.05$).

Tedavi öncesine (T0) kıyaslandığında tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) ruhsal sağlık alt parametresinde sham PEMT+egzersiz grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken ($p>0.05$), PEMT+ egzersiz ve sadece egzersiz grubunda anlamlı fark mevcuttu ($p<0.05$).

Enerji-vitalite ve ağrı alt parametrelerinde tedavi öncesine (T0) kıyaslandığında tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) tüm gruplarda anlamlı iyileşmeler mevcuttu ($p<0.05$).

Genel sağlık alt parametresinde tedavi öncesine (T0) kıyaslandığında tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) sadece egzersiz tedavisi alan grupta anlamlı düzeyde iyileşme saptanmazken ($p>0.05$), diğer gruplarda anlamlı iyileşmeler vardı ($p<0.05$).

Tablo 12. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sonrası SF-36 anket sonuçlarının grup içi değerlendirilmesi

SF-36		PEMT+Egzersiz n=25	Sham PEMT+Egzersiz n=25	Egzersiz n=25
Fiziksel Fonksiyon (ort±SD)	T0	88.0±9.8	86.6±12.1	81.2±3.1
	T1	92.2±8.8	91.2±9.3	84.0±11.9
	T2	92.8±8.6	91.2±9.1	83.8±12.0

		p* T1-T0	P=0.027	P=0.020	P=0.020
		p* T2-T0	P=0.009	P=0.010	P=0.031
Fiziksel Rol Kısıtlılığı (ort±SD)	T0	39.0±37.6	45.0±42.7	38.0±34.7	
	T1	69.0±36.9	69.0±36.9	54.0±36.6	
	T2	70.0±36.8	66.0±40.1	58.0±35.9	
		p* T1-T0	p=0.001	P=0.015	P=0.004
		p* T2-T0	p=0.001	P=0.009	P=0.002
Emosyonel Rol Kısıtlılığı (ort±SD)	T0	65.3±37.9	69.3±38.4	56.0±35.7	
	T1	81.3±30.6	74.7±38.8	63.9±39.6	
	T2	84.0±34.9	77.3±38.2	61.3±36.9	
		p* T1-T0	P=0.036	P=0.472	P=0.058
		p* T2-T0	P=0.061	P=0.161	P=0.190
Enerji-Vitalite (ort±SD)	T0	47.4±23.6	45.6±21.5	42.4±21.5	
	T1	63.2±22.7	61.8±20.7	53.0±21.2	
	T2	59.4±31.8	59.0±19.1	52.0±23.9	
		p* T1-T0	P=0.002	p<0.001	P=0.003
		p* T2-T0	P=0.003	p<0.001	P=0.011
Ruhsal Sağlık (ort±SD)	T0	61.8±17.6	62.4±16.1	51.0±18.4	
	T1	70.9±15.4	68.3±14.7	60.2±18.1	
	T2	68.5±17.5	63.7±13.9	57.1±17.1	
		p* T1-T0	P=0.019	P=0.089	p<0.001
		p* T2-T0	P=0.047	P=0.635	p=0.037
Sosyal İşlevsellik (ort±SD)	T0	89.5±17.2	91.5±16.0	85.0±22.2	
	T1	93.5±16.2	90.5±21.1	87.0±22.1	
	T2	95.0±13.9	94.0±19.1	86.5±20.7	
		p* T1-T0	P=0.136	P=0.798	P=0.461
		p* T2-T0	P=0.072	P=0.288	P=0.606

Ağrı	T0	45.6±18.1	44.1±22.7	36.0±14.7
(ort±SD)	T1	67.7±19.1	60.4±19.7	54.2±17.6
	T2	71.1±21.5	62.4±21.3	57.8±16.4
	p* T1-T0	p<0.001	p<0.001	p<0.001
	p* T2-T0	p<0.001	p<0.001	p<0.001
Genel Sağlık	T0	61.0±19.6	58.4±21.6	54.0±16.8
(ort±SD)	T1	67.4±17.9	66.8±20.5	57.8±20.1
	T2	69.0±17.1	66.4±20.9	58.2±20.5
	p* T1-T0	P=0.016	P=0.029	P=0.07
	p* T2-T0	P=0.015	P=0.036	P=0.055

n: hasta sayısı, ort±SD: ortalama±Standart Deviasyon, T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası (3. Hafta), T2: çalışma sonu (6. hafta kontrol), p: grup içi verilerin anlamlılık düzeyi

4.3. HASTALARIN KLİNİK PARAMETRELERİNİN TEDAVİ ÖNCESİ, TEDAVİ SONRASİ VE 6. HAFTA KONTROLLERİNİN GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRILMASI

4.3.1. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası EHA Değerlerinin Değişim Yüzdelерinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 13’de PEMT+egzersiz, sham PEMT+egzersiz ve sadece egzersiz gruplarının tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) değerleri arasındaki boyun fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon, sağ ve sol rotasyon EHA ölçümlerinin yüzde değişim oranları görülmektedir.

Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında boyun fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon, sağ ve sol rotasyon EHA ölçümlerinde hem tedavi sonrası kontrolünde hem de 6. hafta kontrolünde anlamlı fark olmadığı görüldü.

Tablo 13. Gruplar arası EHA değerlerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması

Eklem Hareket Açıklıkları	PEMT+Egzersiz n=25	Sham PEMT+Egzersiz n=25	Egzersiz n=25	p
----------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--------------------------	----------

Fleksiyon	T1-T0	3.1±3.2	4.1±6.0	2.9±2.5	0.945
(ort±SD)	T2-T0	4.8±3.6	4.5±6.9	2.8±2.7	0.109
Ekstansiyon	T1-T0	3.8±2.9	2.2±1.2	2.3±2.7	0.130
(ort±SD)	T2-T0	4.3±2.8	2.6±3.4	2.9±3.4	0.083
Sağ Rotasyon	T1-T0	4.4±4.9	4.2±3.9	3.4±5.2	0.410
(ort±SD)	T2-T0	4.7±4.9	3.8±3.7	2.8±4.6	0.226
Sol Rotasyon	T1-T0	3.9±3.5	2.7±4.3	4.6±5.2	0.690
(ort±SD)	T2-T0	4.3±4.2	2.3±3.2	4.8±5.1	0.150
Sağ Lateral Fleksiyon	T1-T0	2.7±2.9	1.8±2.8	2.0±3.5	0.465
(ort±SD)	T2-T0	2.4±3.3	1.6±3.7	1.9±3.5	0.846
Sol Lateral Fleksiyon	T1-T0	2.6±2.8	1.6±2.4	1.8±2.8	0.394
(ort±SD)	T2-T0	2.5±2.9	0.9±2.9	2.8±4.3	0.156

n: hasta sayısı, ort±SD: ortalama±Standart Deviasyon, T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası (3. Hafta), T2: çalışma sonu (6. hafta kontrol), p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

4.3.2. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası VAS Değerleri Değişim Yüzdelерinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 14’de PEMT+egzersiz, sham PEMT+egzersiz ve sadece egzersiz gruplarının tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) değerleri arasındaki VAS ölçümlerinin yüzde değişim oranları görülmektedir.

Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında VAS istirahat, hareket ve gece düzeyleri hem tedavi sonrası hem de 6. hafta kontrollerinde PEMT ve egzersiz grubu arasında fark göstermekteydi ($p<0.005$). PEMT grubunda egzersiz grubuna göre

anlamli düzeyde daha fazla iyileşme olduğu saptandı ($p<0.05$). Tedavi sonrasındaki (T1) değerlendirmede PEMT ve sham PEMT grupları arasında VAS hareket düzeylerinde PEMT lehine anlamli fark varken ($p<0.05$); VAS istirahat ve gece düzeylerinde anlamli fark saptanmadı ($p>0.05$).

Tablo 14. Gruplar arası VAS değerlerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması

VAS		PEMT+Egzersiz n=25	Sham PEMT+Egzersiz n=25	Egzersiz n=25	p
VAS İstirahat (ort±SD)	T1-T0	-2.6±1.8	-1.8±1.3	-1.2±1.1	0.004
	T2-T0	-2.5±1.9	-1.6±1.7	-1.1±1.4	0.015
VAS Hareket (ort±SD)	T1-T0	-3.2±1.8	-1.9±1.9	-1.4±1.2	<0.001
	T2-T0	-3.2±2.3	-1.7±1.8	-1.1±1.3	0.002
VAS Gece (ort±SD)	T1-T0	-2.5±1.5	-1.7±1.9	-1.0±1.0	0.002
	T2-T0	-2.6±1.5	-1.8±1.9	-1.0±1.4	0.001

n: hasta sayısı, ort±SD: ortalama±Standart Deviasyon, T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası (3. Hafta), T2: çalışma sonu (6. hafta kontrol), p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

4.3.3. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası NDI Değerlerinin, Algometre Boyun ve Sol Kol Ölçümlerinin Değişim Yüzdelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 15’de PEMT+egzersiz, sham PEMT+egzersiz ve sadece egzersiz gruplarının NDI değerlerinin, algometre boyun ve kol ölçümlerinin tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) değerleri arasındaki ölçümlerinin yüzde değişim oranları görölmektedir.

Gruplar arası karşılaştırmada tedavi sonrası (T1) bakılan kontrolde PEMT grubunun egzersiz grubuna göre NDI değerlerinde daha fazla iyileşme olduğu saptandı ($p<0.05$). 6. hafta (T2) bakılan kontrolde ise NDI düzeylerinde PEMT grubunda, sham ve egzersiz grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme mevcuttu ($p<0.05$).

Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında gruplar arasında algometre boyun ve kol ölçümlerinde hem tedavi sonrası kontrolünde hem de 6. hafta kontrolünde anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0.05$).

Tablo 15. Gruplar arası NDI değerlerinin, algometre boyun ve kol ölçümlerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması

		PEMT+Egzersiz n=25	Sham PEMT+Egzersiz n=25	Egzersiz n=25	p
NDI	T1-T0	-7.7±5.5	-5.1±3.7	-3.9±2.9	0.007
(ort±SD)	T2-T0	-7.2±6.2	-3.8±4.8	-3.7±3.3	0.019
Algometre Boyun	T1-T0	0.5±1.6	0.6±0.9	0.2±1.2	0.448
(ort±SD)	T2-T0	0.7±1.7	0.6±0.9	0.1±0.8	0.178
Algometre Kol	T1-T0	0.3±0.9	0.3±1.5	0.1±1.4	0.751
(ort±SD)	T2-T0	0.6±0.9	0.2±1.4	0.2±1.3	0.285

n: hasta sayısı, ort±SD: ortalama±Standart Deviasyon, T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası (3. Hafta), T2: çalışma sonu (6. hafta kontrol), p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

4.3.4. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası Hasta ve Hekim Global Değerlendirmelerinin Değişim Yüzdelerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 16’de PEMT+egzersiz, sham PEMT+egzersiz ve sadece egzersiz gruplarının hasta ve hekim global değerlendirmelerinin tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) değerleri arasındaki ölçümlerinin yüzde değişim oranları görülmektedir.

Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında grupların hasta ve hekim global değerlendirmelerinde hem tedavi sonrası kontrolünde hem de 6. hafta kontrolünde anlamlı fark olmadığı görüldü ($p<0.05$).

Tablo 16. Gruplar arası hasta ve hekim global değerlendirmelerinin yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması

			PEMT+Egzersiz n=25	Sham PEMT+Egzersiz n=25	Egzersiz n=25	p
Hasta Global Değerlendirme (ort±SD)	T1-T0		1.1±0.9	1.1±1.0	0.9±1.0	0.607
	T2-T0		1.1±1.2	0.9±0.9	0.8±1.1	0.641
Hekim Global Değerlendirme (ort±SD)	T1-T0		1.1±0.9	0.9±0.9	0.7±0.8	0.245
	T2-T0		1.1±1.0	0.9±1.1	0.7±0.9	0.352

n: hasta sayısı, ort±SD: ortalama±Standart Deviasyon, T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası (3. Hafta), T2: çalışma sonu (6. hafta kontrol), p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

4.3.5. Hastaların Tedavi Öncesi ve Tedavi Sonrası SF-36 Anket Sonuçlarının Değişim Yüzdelерinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Tablo 17’de PEMT+egzersiz, sham PEMT+egzersiz ve sadece egzersiz gruplarının SF-36’nın fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, emosyonel rol kısıtlılığı, enerji-vitalite, ruhsal sağlık, sosyal işlevsellik, ağrı ve genel sağlık alt parametrelerinde tedavi öncesi (T0), tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) değerleri arasındaki ölçümlerinin yüzde değişim oranları görülmektedir.

Gruplar arası yüzde değişim oranları karşılaştırıldığında grupların SF-36 alt parametrelerinde hem tedavi sonrası kontrolünde hem de 6. hafta kontrolünde anlamlı fark olmadığı görüldü ($p>0.05$).

Tablo 17. Gruplar arası SF-36 anket sonuçlarının yüzde değişim oranlarının karşılaştırılması

SF-36		PEMT+Egzersiz n=25	Sham PEMT+Egzersiz n=25	Egzersiz n=25	p
Fiziksel Fonksiyon (ort±SD)	T1-T0	4.2±8.5	4.6±11.1	2.8±5.8	0.859
	T2-T0	4.8±8.1	4.6±10.8	2.6±5.8	0.455
Fiziksel Rol Kısıtlılığı (ort±SD)	T1-T0	30.0±32.3	24.0±42.9	16.0±24.9	0.355
	T2-T0	31.0±35.6	21.0±35.1	20.0±27.9	0.449
Emosyonel Rol Kısıtlılığı (ort±SD)	T1-T0	15.9±30.6	5.3±35.6	7.9±19.9	0.584
	T2-T0	18.7±39.8	8.0±27.7	5.3±22.9	0.344
Enerji-Vitalite (ort±SD)	T1-T0	15.8±21.9	16.2±14.2	10.6±15.4	0.390
	T2-T0	12.0±17.8	13.4±12.6	9.6±18.1	0.547
Ruhsal Sağlık (ort±SD)	T1-T0	9.1±18,1	5.9±16.7	9.1±10.9	0.703
	T2-T0	6.7±16.1	1.3±13.3	6.1±13.8	0.351
Sosyal İşlevsellik (ort±SD)	T1-T0	4.0±13.4	-1.0±15.3	2.0±11.8	0.654
	T2-T0	5.5±15.3	2.5±11.9	1.5±14.6	0.808
Ağrı (ort±SD)	T1-T0	22.1±21.1	16.3±14.9	18.2±19.8	0.578
	T2-T0	25.5±21.6	18.3±17.9	21.8±20.6	0.597
Genel Sağlık (ort±SD)	T1-T0	6.4±12.4	8.4±18.1	3.6±9.5	0.471
	T2-T0	8.0±15.3	8.0±17.9	4.0±9.9	0.545

n: hasta sayısı, ort±SD: ortalama±Standart Deviasyon, T0: tedavi öncesi, T1: tedavi sonrası (3. Hafta), T2: çalışma sonu (6. hafta kontrol), p: gruplar arası verilerin anlamlılık düzeyi

5.TARTIŞMA

Boyun ağrısı toplumda yaygın olarak karşılaşılan kas iskelet sistemi sorunlarından biri olup bel ağrısından sonra ikinci sıklıkta görülmektedir (2). Boyun ağrıları içerisinde kronik nonspesifik boyun ağrıları önemli bir yer tutmaktadır (5). Bireylerin büyük çoğunluğu yaşamları boyunca bir boyun ağrısı atağı geçirir ve bu atakların çoğu tekrarlayıcı nitelikte olup kronikleşir (2).

Kronik nonspesifik boyun ağrılarında altta yatan tek bir neden genellikle tespit edilememektedir. Postür bozuklukları, servikal bölge yapılarındaki zorlanmalar, anksiyete, psikososyal stres faktörleri ve işe bağlı tekrarlayan fiziksel aktivitelerin kronik boyun ağrısına neden olabileceği düşünülmektedir (47,48). Klinik bulgular ile radyolojik bulgular arasında da genellikle ilişki bulunmamaktadır (47,49).

Kronik boyun ağrılı hastaların tedavisi için henüz tam anlamıyla kabul edilmiş bir tedavi algoritması oluşturulamamıştır. Hasta eğitimi, analjezik ilaçlar, NSAİİ'ler, ortezleme, egzersiz, fizik tedavi modaliteleri ve enjeksiyonlar boyun ağrılı hastaların tedavisinde kullanılan yöntemlerden bazılarıdır (8,85). Fizik tedavi modaliteleri arasında analjezik akımlar, yüzeysel sıcak ve soğuk uygulamalar, ultrason, lazer ve manyetik alan uygulamaları yer almaktadır (122). Uygulanan tedavi yöntemlerindeki temel amaç; ağrıyı azaltmak, tekrarı ve kronikleşmeyi önlemek ve fonksiyonel kapasiteyi arttırarak iş gücü kaybını en aza indirmektir (85).

Manyetik alan tedavisi genellikle analjezik ve antiinflamatuvar etkinlik için bölgesel olarak uygulanabilen non-invaziv, bilinen yan etkisi olmayan, ucuz ve güvenilir bir tedavi yöntemidir (102). Bu amaçla hem statik hem de pulse manyetik alan tedavileri kullanılabilir. Pulse elektromanyetik alan tedavisinde sürekli değişen manyetik alan sayesinde oluşan faraday adı verilen küçük elektrik akımlarına bağlı olarak analjezik etkinlik ortaya çıkmaktadır (6). Analjezik etkinin yanında manyetik alanın yumuşak doku tamirinde yer alan proliferasyon yollarını uyardığı, migratuvar ve biyosentetik yanıtları aktive ettiği de bilinmektedir (99).

PEMT'in birçok ağrılı kas iskelet sistemi patolojilerinde etkinliğine dair çalışmalar yapılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir (107,123). Net etkisi henüz ortaya konulamasa da non invaziv, ucuz ve güvenilir bir yöntem olması nedeniyle ileri

araştırmalar önem kazanmaktadır. Literatürde servikal osteoartrit, servikal füzyon ve fibromiyaljiye bağlı boyun ağrısı olan hastalarda manyetik alan tedavisi ile ilgili yapılan çalışmalar yer almakla birlikte, kronik nonspesifik boyun ağrısında PEMT'in etkinliğini araştıran çok az sayıda çalışma olduğu görülmüştür (124).

Kas iskelet sistemi hastalıkları tedavisinde uygulanan pulse elektromanyetik alan tedavisi için standart protokollerin olmayışı yapılan çalışmalarda farklı sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (124). İlaç dozlarında da olduğu gibi her hastalık için pulse elektromanyetik alan uygulamasının optimal uygulama parametrelerinin belirlenmesi önemlidir. Bu sebeple büyük örneklem sayısına sahip, farklı protokolleri kıyaslayan randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (125).

Çalışmamızda kronik nonspesifik boyun ağrılı hastalarda boyun stabilizasyon egzersizleri ile birlikte verilen pulse elektromanyetik alan tedavisinin servikal eklem hareket açıklığı, boyun ağrısı, basınç-ağrı eşiği, dizabilite ve yaşam kalitesi üzerine olan etkilerini araştırdık.

Literatüre bakıldığında PEMT'in etkinliğini değerlendiren çalışmalarda standart bir tedavi protokolü olmadığı grlmektedir. Biz çalışmamıza kronik nonspesifik boyun ağrısı olan 75 hastayı dahil ettik ve tüm gruplara 15 seans boyunca boyun stabilizasyon egzersiz programı verdik. PEMT grubuna 1 saat süresince boyun stabilizasyon egzersiz tedavisinin ardından, 25 Hz frekans ve %35 yoğunlukta (30 Gauss) pulse elektromanyetik alan tedavisini 25 dakika süreyle uygularken; sham grubuna ise 1 saatlik boyun stabilizasyon egzersiz tedavisinin ardından sham pulse elektromanyetik alan tedavisi uyguladık. Fizik tedavi seansları her üç tedavi grubu için 3 hafta süreyle, haftada 5 gün toplam 15 seans olarak verildi.

Kronik nonspesifik boyun ağrılı hastaların tedavisinde EHA, güçlendirme, germe ve esneklik programlarını içeren oldukça geniş bir egzersiz seçeneği mevcuttur. Son yıllarda yapılan çalışmalar servikal bölge kaslarının g ve dayanıklılığındaki azalma ile boyun ağrısı arasında yakın ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sebeple egzersiz; boyun ağrısı olan hastalarda kas gücünü, enduransı arttırarak ve esneklik kazandırarak hasarlı dokuların iyileşmesini ve normal fonksiyon göstermesini sağladığı için rehabilitasyonda en sık kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir

(126–128). Egzersizin yararları noktasında fikir birliği mevcut olsa da uygulanması önerilen egzersiz programı konusunda ortak bir görüş bulunmamaktadır. Boyun stabilizasyon egzersiz programı bu doğrultuda ağrıyı kontrol altına almak ve fonksiyonelliği en üst düzeye çıkarabilmek için servikal omurganın yaralanmasız stabil halini koruduğu, doğuştan gelen mekanizmaları aktive etmek için oluşturulmuş bir egzersiz programıdır (128). Biz de çalışmamızda bu etkilerinden dolayı konvansiyonel egzersiz programı yerine boyun stabilizasyon egzersiz programını hastalarımıza uygulamayı tercih ettik. Egzersiz programımız, 3 hafta boyunca haftada 5 gün olmak üzere toplam 15 seans, her seans yaklaşık 60 dakika sürecek şekilde uygulandı. Seans boyunca 5-6 dakikalık bir yürüme periodundan sonra servikal, omuz, göğüs ve skapular kaslara yaklaşık 10 dakika süre ile germe egzersizleri, ardından yatar ve oturur pozisyonlarda 10 ve 15 sn aralıklı 10-15 tekrarlı izometrik egzersizler uygulandı. İnterskapular, omuz ve üst ekstremité kaslarını çalıştırmak için tek taraflı kol kaldırma, karşı taraf kolun kaldırılması ve bilateral kol kaldırma şeklinde değişik açılarda üst ekstremité hareket egzersizleri yaptırıldı. Direnç egzersizleri için 3 değişik renkte terabant (egzersiz bantları) kullanıldı, terabantın yoğunluğu haftalık olarak arttırıldı. Bunun dışında üst ekstremité kasları ve omuz için dumbel egzersizleri de 15 tekrarlı 2 set şeklinde 1 ve 2 kilogram arasında değişen aralıklarda uygulandı. Setler arasında 5 dakikalık dinlenme yapıldı, hastalar egzersiz sırasında nötral pozisyonda durmaları konusunda yönlendirildi.

Hastaları tedavinin başında, tedavi bitiminde (3. haftada) ve 6. haftada olacak şekilde boyun eklem hareket açıklığı, boyun ağrısı, basınç- ağrı eşiği, hekim ve hasta global değerlendirme düzeyleri, dizabilite ve yaşam kalitesi açısından değerlendirdik. Çalışmamızda her üç grupta da, tedavi sonrası ve 6. haftada yapılan değerlendirmelerde başlangıca göre çoğu parametrede iyileşme tespit ettik.

Yapılan çalışmalarda kronik nonspesifik boyun ağrılarının özellikle 35-49 yaş aralığında prevelansının yoğun olduğu gösterilmiştir(1). Çalışmamızda hastaların yaş ortalaması yapılan diğer çalışmalarla benzer olarak PEMT+egzersiz grubunda 40.5 ± 8.2 yıl; sham PEMT+egzersiz grubunda 42.5 ± 8.4 yıl; sadece egzersiz grubunda 44.7 ± 8.4 yıl olarak bulundu. Gruplarımız arasında yaş ortalaması benzerdi, çalışmamıza aldığımız hastaların yaş ortalaması literatür ile uyumluydu ve kronik boyun ağrısının en sık görüldüğü yaş aralığındaydı (1,2).

Çalışmayı tamamlayan 75 hastanın 59'u (% 78.7) kadın, 16'sı (%21.3) erkekti. Tedavi gruplarına göre cinsiyet dağılımına baktığımızda PEMT+egzersiz grubundaki 25 hastanın 18'i kadın, 7'si erkek; sham PEMT+egzersiz grubundaki 25 hastanın 20'si kadın, 5'i erkek; sadece egzersiz grubundaki 25 hastanın 21'i kadın, 4'ü erkekti. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. Literatürü incelediğimizde çalışmamızda da olduğu gibi kadın cinsiyet hakimiyeti mevcuttu (1,2,129).

Çalışmaya katılan 75 hastadan PEMT+egzersiz grubundaki 25 hastanın semptom süresi ortalama 19.6 ± 10.8 ay, sham PEMT+egzersiz grubundaki 25 hastanın semptom süresi ortalama 18.7 ± 13.4 ay ve sadece egzersiz grubundaki 25 hastanın semptom süresi 21.7 ± 15.6 aydı. Gruplar arasında semptom süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Literatüre baktığımızda tedavilerin etkinliğini karşılaştıran çalışmaların çoğunda hasta popülasyonları kronik boyun ağrısına sahip olmakla beraber semptom süreleri değişkenlik göstermekteydi (1).

Kronik nonspesifik boyun ağrılı hastalarda kronikleşen ağrı döngüsünü kırmak işlevselliğin ve hayat kalitesinin artması açısından büyük önem taşımaktadır (130). PEMT uygulandığı bölgede vazodilatasyon, analjezik, antiinflamatuvar, antiödematöz ve iyileşmeyi hızlandırıcı etkiler meydana getirmektedir (125,131). Etki mekanizmasının çoğunlukla hücresel düzeyde olduğu ve bu etkileri transmembran reseptörleri veya iyon kanalları üzerinden sinyal yollarını aktive ederek ortaya çıkardığı sonucuna varılmıştır (125,131,132). Analjezik etkiden sorumlu olarak birkaç mekanizma öne sürülmüştür. Bunlardan bazıları; endojen opioid sistemi ve nitrik oksit aktivasyonu, ağrı reseptör duyarlılığında azalma ve nöronlarda hiperpolarizasyonun sağlanmasıdır (99,101). Manyetik alan tedavisinin eritrositlerden oksijen salıverilmesini arttırarak dokuların daha fazla oksijenlenmesine neden olduğu, uygulandığı bölgede kan akımında hızlanma, vazodilatasyon, kan iyon içeriğinde değişime neden olduğu gösterilmiştir (99). Bu da hasarlı bölgede toksinlerin uzaklaşıp, gerekli besin, endorfin düzeylerinin yükselmesine ve ağrı reseptör duyarlılığının artmasına sebep olmaktadır (133). Demirkazık ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada manyetik alan tedavisinin nitrik oksit yolağı üzerinden analjezik etki meydana getirdiği ifade edilmiştir (134).

Hastaların eklem hareket açıklıklarının değerlendirilmesi işlevsellik ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır. Boyun ve çevresindeki yapılardaki ağrı düzeyiyle doğru orantılı olarak aktif servikal eklem hareket açıklığının azalması ve boyun hareketlerinden kaçınma beklendik bir durum olacaktır. Sütbeyaz ve arkadaşlarının 3 aydan uzun süredir boyun ağrısı yakınması olan 34 servikal osteoartritli hasta ile yapmış oldukları randomize kontrollü bir tedavi öncesi- tedavi sonrası çalışmada, hastalar PEMT ve sham PEMT olarak iki gruba ayrılmış. PEMT grubuna 3 hafta boyunca günde iki kez olacak ve tüm vücudu içine alacak şekilde 40 mikrotelsa dozunda 0.1-64 Hz frekansında 30 dakika süreyle pulse elektromanyetik alan tedavisi uygulanmış. İki gruba da PEMT ve sham PEMT dışında ek bir tedavi uygulanmamış. PEMT alan hasta grubunda tedavi sonrasında tedavi öncesi değerlendirmelere göre bakılan servikal fleksiyon ve ekstansiyon EHA değerlerinde anlamlı iyileşmeler mevcutken ($p<0.001$); sham PEMT grubunda anlamlı iyileşme gözlenmemiş (123). Ancak bu çalışmada gruplar arasında tedavi etkinlikleri açısından herhangi bir karşılaştırma yapılmadığı görülmüştür. Sütbeyaz ve arkadaşları elde etmiş oldukları bu sonucun PEMT'in osteoartrit üzerine asıl etki mekanizması tam olarak bilinmese de kıkırdak üzerine olan etkilerine bağlı olabileceğini düşünmüşler. PEMT'in kondrosit reseptör aktivasyonunda değişiklik, kalsiyum ve diğer iyonların hücre zarı boyunca hareketleriyle protein sentezi ve transkripsiyonunda artışa neden olduğu gösterilmiştir. Bu etkilere ek olarak glikozaminoglikan düzeylerindeki artışın kıkırdağın basınç stresini absorbe etme yeteneğini artırarak, bu streslerin kemiğe iletiminin azalması ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür (123). Saleh ve arkadaşlarının yapmış oldukları mekanik boyun ağrısı olan 45 hastanın yer aldığı randomize kontrollü bir başka çalışmada hastalar 3 gruba randomize edilmiş. İlk gruba konvansiyonel fizik tedavi programının (servikal omurga bölgesine 15-20 dakika süreyle hotpack uygulaması, trapez-skalen-subokspital kaslarının üst liflerine germe, aktif boyun EHA egzersizleri, haftada 3 gün toplam 4 hafta) yanında 1.1 MHz frekansında ve 1-1.5 w/cm² yoğunlukta pulse ultrason tedavisi 8 dakika süreyle, ikinci gruba konvansiyonel fizik tedavi programının yanında 12,5 Hz frekansında ve 0.8 mikrotelsa yoğunlukta 20 dakika süre ile pulse elektromanyetik alan tedavisi verilirken; üçüncü gruba sadece konvansiyonel fizik tedavi programı verilmiş. Gruplar haftada 3 gün toplam 4 hafta olacak şekilde tedavilerini tamamlamışlar. PEMT verilen grupta tedavi sonrası bakılan kontrolde diğer iki gruba kıyasla servikal EHA

derecelerinde anlamlı olarak daha fazla iyileşme olduğu görülmüş (135). PEMT'in kıkırdak hücre resptörlerinde aktivasyonu değiştirmesi, kıkırdak onarımını arttırması ve ağrıda sağlamış olduğu azalmanın etkisi birlikte kısıtlı EHA'nın iyileşmesine neden olabileceği düşünülmüş. PEMT'in elektrik yüklerinde meydana getirmiş olduğu değişimle beraber temel hücresel aktivitelerin yeniden düzenlenmesi, büyüme faktörünün salınımını uyarması, lokal kan akımını arttırarak doku iyileşmesini uyarması, vücut sıvılarındaki pH değişimlerine neden olarak enzim aktivitesi ve sinir uçlarındaki ağrı eşiğini etkilemesi analjezik etkisinden sorumlu mekanizmalar olabileceğini düşündürmektedir (135). Plasebo kontrollü olarak yapılmayan bu çalışmadaki metodolojik farklılıkların ve tercih edilen tedavi yoğunluklarının birbirinden farklı olmasının sonuçları etkilemiş olabileceğini düşünmekteyiz.

Saad ve arkadaşları servikal radikülopatili hastalarda yapmış oldukları randomize kontrollü çalışmada; servikal EHA, VAS, NDI ve propiyosepsiyon düzeylerini pulse elektromanyetik alan tedavisi vererek değerlendirmişler (136). Hastalar PEMT ve sham PEMT grubu olmak üzere iki gruba randomize edilmiş. PEMT grubundaki hastalara, ultrason tedavisi 1 MHz frekans ve 1.5 w/cm² yoğunlukta 10 dakika süreyle, TENS 100 Hz frekansta 15 dakika süreyle, hotpack uygulaması 5 dakika süreyle ve statik boyun egzersiz programından oluşan konvansiyonel tedavi programına ek olarak 50 Hz frekans ve 2.5 militesla yoğunlukta pulse manyetik alan tedavisi 10 dakika süreyle haftada 3 kez 4 hafta süresince toplam 12 seans olacak şekilde verilmiş. Sham PEMT grubuna ise konvansiyonel tedavi programının yanında cihaz kapalı olacak şekilde sham PEMT verilmiş. PEMT verilen grupta servikal EHA derecelerinde sham PEMT grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış saptanmış ($p<0.05$) (136). Saad ve arkadaşları bu çalışmada PEMT'in analjezik etkisinin servikal fonksiyon ve EHA'nın artırılmasını sağlamış olabileceğini düşünmüşler (136). Bizim çalışmamızda tedavi öncesine göre tüm gruplarda servikal eklem hareket açıklığında artış olduğu gözlemlendi. Gruplar arasında ise anlamlı fark gözlenmedi. Bu sonuç bize tüm gruplara verilen boyun stabilizasyon egzersiz programının EHA iyileşmesinde etkili olabileceğini ve boyun stabilizasyon egzersizlerine eklenen PEMT'in servikal eklem hareket açıklığında düzelme açısından sadece egzersiz uygulanmasına üstünlük ve ek bir katkı sağlamadığını göstermiştir.

Kronik nonspesifik boyun ağrılı hastalarda ağrı, kişinin günlük yaşamını olumsuz yönde etkileyen en önemli sorunlardandır. Ağrı, hastalarda fiziksel aktivitede azalma, uyku kalitesinde bozulma ve iş performansında azalmaya neden olarak hayat kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (123). VAS basit ve hızlı bir yöntem olması nedeniyle ağrıyı değerlendirmek için sıklıkla tercih edilmektedir (137). Biz de çalışmamızda hastaların ağrı düzeyini istirahat, hareket ve gece olmak üzere VAS ile değerlendirdik. Çalışmamızda hastaların istirahat, hareket ve gece VAS düzeyleri literatürle benzer olup başlangıç ağrı şiddeti ortalamalarında gruplar arasında fark yoktu (2,7,123). Tedavi sonrasında tüm gruplarda VAS alt birimlerinde iyileşmeler mevcuttu. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada VAS istirahat, hareket ve gece düzeyleri hem tedavi sonrası hem de 6. hafta kontrollerinde PEMT ve egzersiz grubu arasında fark göstermekteydi. PEMT grubunda egzersiz grubuna göre anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme mevcuttu. Tedavi sonundaki 3. haftadaki değerlendirmede ise PEMT ve sham PEMT grupları arasında VAS hareket düzeylerinde PEMT lehine anlamlı fark varken; VAS istirahat ve gece düzeylerinde anlamlı fark saptanamadı. Bu sonuç bize boyun stabilizasyon egzersiz programı ile birlikte uygulanan PEMT'in sadece NSE'ye göre harekette ağrı kontrolünü sağlamada daha etkin olduğunu göstermiştir. Bu farka daha önce açıkladığımız PEMT'in ağrı azaltıcı etki mekanizmasının katkısının olduğunu düşünmekteyiz. Çalışmamızda sham PEMT ile PEMT arasında VAS gece ve istirahat düzeylerinde fark bulamamış olmamızın nedeni plasebo etkisinde yer alan nörolojik mekanizmaların, PEMT'in etki ettiği mekanizmalara benzer etkinlik oluşturuyor olmasından kaynaklanıyor olabilir. Daha önce yapılan bir nörogörüntüleme çalışmasında plasebo tarafından indüklenen analjezinin, beyin ağrı işlemindeki nöronal aktiviteyi azalttığı gösterilmiştir (138).

Karakaş ve arkadaşları kronik boyun ağrısı olan hastalarda PEMT'in ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonellik üzerine etkilerini araştırmışlar. Toplamda 63 hastanın tedaviyi tamamladığı randomize kontrollü çalışmada iki gruba da hotpack, TENS ve ev egzersiz tedavisi verilirken bir gruba % 50 yoğunlukta, 10-100 Hz frekansında 20 dakika boyunca PEMT verilmiş. Diğer gruba da cihaz kapalı olacak şekilde sham PEMT verilmiş. Tedavi haftada 5 gün toplam 15 seans olarak uygulanmış. Tedavi sonrası bakılan kontrolde her iki grupta da VAS değerlerinde anlamlı iyileşme mevcutken gruplar arası anlamlı fark bulunamamış (2). Ancak bu çalışmada hastalar

yanlızca tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilmiş olup tedavinin uzun dönem etkinliği incelenmemiş, ayrıca tedavi süresince hastalara ağrıyı azaltmak amacıyla ihtiyaç duyulduğunda 3 g/gün doza kadar parasetamol kullanmalarına izin verilmiş. Kendileri de çalışmalarında bu sebeple sham grubundaki hastaların daha fazla parasetamol kullanmış olma ihtimalinin de söz konusu olabileceğini, bu durumun gruplar arasında anlamlı fark bulunamayışının sebebi olabileceğini bildirmişler. Sütbeyaz ve arkadaşları servikal osteoartriti olan kronik boyun ağrılı hastalara PEMT vererek tedavinin VAS, servikal fleksiyon-ekstansiyon EHA ve fonksiyonelliğe olan etkilerini incelemişler. 34 hastanın tedaviyi tamamladığı randomize kontrollü bu çalışmada, hastalar PEMT ve sham PEMT olarak iki gruba randomize edilmiş. PEMT grubundaki hastalara 40 mikrotlesla yoğunlukta, 0.1-64 Hz frekansta, 30 dakika boyunca tüm vücuda uygulanacak şekilde toplamda 3 hafta PEMT verilmiş. Sham PEMT grubundaki hastalara cihaz kapalı olacak şekilde tedavi verilmiş. Tedavi sonrası bakılan kontrolde PEMT grubunda VAS değerleri anlamlı düzeyde azalma gösterirken sham grubunda anlamlı azalma saptanmamış, ancak her iki grup arasında karşılaştırma yapılmamış (123).

Alayat ve arkadaşları yaptıkları randomize kontrollü çalışma ile PEMT'in kronik mekanik boyun ağrısı olan hastalarda etkilerini incelemişler. 6 haftalık tedavi programında haftada iki kez olacak şekilde 30 hastadan oluşan iki gruba da egzersiz tedavisi verilirken; bir gruba 20 Hz, 0.8 militesla, 20 dakika süreyle PEMT verilmiş. Diğer gruba ise sham PEMT verilmiş. Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede PEMT grubunda VAS düzeylerindeki iyileşme diğer gruba göre anlamlı olarak daha iyi bulunmuş (139). Alayat ve arkadaşları bu sonucun PEMT'in muhtemel iyon değişimleri ile hücresel düzeyde etkileri, lokal kan akımını arttırıcı, antiinflamatuvar, iyileşmeyi hızlandırıcı ve antispazmodik etkilerinden kaynaklanmakta olduğu üzerinde durmuşlar (139). Bu çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak egzersizlerin spesifik olarak uygulanan stabilizasyon egzersizleri şeklinde verilmemiş olduğu görülmüştür.

Salaad ve arkadaşları boyun ağrısı olan 44 hastayı 2 gruba ayırarak PEMT'in etkilerini inceledikleri randomize kontrollü bir çalışma yürütmüşler. İki gruba randomize edilen hastaların tamamına ultrason tedavisi 1 MHz frekans ve 1.5 w/cm² yoğunlukta 10 dakika süreyle, TENS 100 Hz frekansta 15 dakika süreyle, hotpack

uygulaması 5 dakika süreyle ve statik boyun egzersiz programından oluşan tedavi programı haftada 3 kez toplam 4 hafta boyunca olacak şekilde konvansiyonel tedavi programı verilmiş. PEMT grubundaki hastalara ek olarak 50 Hz frekans ve 2.5 militesla yoğunlukta pulse manyetik alan uygulaması 10 dakika süreyle verilmiş. PEMT verilen grupta anlamlı olarak VAS düzeylerinde diğer gruptan daha fazla düzelme görülmüş (136). Bu çalışmada hastalara ek olarak uygulanmış olan analjezik ve sıcak tedavileri gözlenen iyileşmenin asıl sebebi olmuş olabilir. Saleh ve arkadaşlarının yapmış oldukları mekanik boyun ağrısı olan 45 hastanın yer aldığı randomize kontrollü bir çalışmada hastalar 3 gruba randomize edilmiş. İlk gruba konvansiyonel fizik tedavi programının yanında 1.1 MHz frekansında ve 1-1.5 w/cm² yoğunlukta pulse ultrason tedavisi 8 dakika süreyle, ikinci gruba konvansiyonel fizik tedavi programının yanında 12,5 Hz frekansında ve 0.8 militesla yoğunlukta 20 dakika süreyle pulse elektromanyetik alan tedavisi verilirken üçüncü gruba sadece konvansiyonel fizik tedavi programı verilmiş. Gruplar haftada 3 gün toplam 4 hafta olacak şekilde tedavilerini almışlar. PEMT verilen grupta tedavi sonrası bakılan kontrolde VAS değerlerindeki iyileşme konvansiyonel tedavi ve ultrason tedavisi verilen gruplara göre anlamlı düzeyde daha iyi olarak bulunmuş (135).

Ağrının kişiler arasında farklı algılanması, ağrının fiziksel ve psikolojik işlevlere olan etkilerinin kişiden kişiye farklılık göstermesi, boyun ağrısının hastalar üzerinde olan etkilerinin daha farklı şekilde ölçülmesi ihtiyacını doğurmuştur. Ağrının duyuşal yönünün değerlendirilmesinde ağrı yoğunluğu ve doku hassasiyeti değerlendirilirken, fiziksel fonksiyonun değerlendirilmesinde kas testleri ve EHA kullanılmıştır. Son yapılan çalışmalarda boyun ağrısı ile ilişkili bozuklukların değerlendirilmesinde fonksiyonellik ve yaşam kalitesine odaklanılmasının önemi vurgulanmaktadır (140). Boyun ağrısı özürüllük ölçümü için en yaygın kullanılan anketlerin başında NDI (Neck Disability Index) gelmektedir. NDI için Türkçe versiyonunun geçerli ve güvenilir olduğu Aslan ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışma ile tespit edilmiştir (141). Boyun ağrısı ve engellilik ölçeği (Neck Pain and Disability Scale/NPDS) ise benzer olarak boyun ağrısının çok yönlü etkilerini değerlendirmek için tasarlanmış bir anket olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda aynı hasta popülasyonlarında yapılan NDI ve NPDS anket sonuçlarının yüksek oranda birbirleriyle korele oldukları gösterilmiştir (140). Biz de çalışmamızda

kronik boyun ağrısı olan hastalarımızın fonksiyonellik ve yaşam kalitesi etkilenimlerini çok yönlü olarak değerlendirebilmek için tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. haftada değerlendirecek şekilde NDI anketinden faydalandık. Tüm gruplarda tedavi öncesine göre anlamlı iyileşmeler olurken, gruplar arası karşılaştırmada tedavi sonrası (3. haftada) bakılan kontrolde PEMT grubunun egzersiz grubuna göre NDI değerlerinde daha fazla iyileşme olduğunu gördük. 6. hafta bakılan kontrolde ise NDI düzeylerinde PEMT grubunda, sham ve egzersiz grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme saptandı. Bu sonuç bize dizabiliteyi iyileştirmede PEMT'in egzersiz ve plaseboya olan üstünlüğünü gösterdi.

Karakaş ve arkadaşları kronik boyun ağrısı olan hastalarda pulse manyetik alan tedavisinin ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonellik üzerine etkilerini araştırmışlar. Toplamda 63 hastanın tedaviyi tamamladığı randomize kontrollü çalışmada iki gruba da hotpack, TENS ve ev egzersiz tedavisi verilirken bir gruba % 50 yoğunlukta, 10-100 Hz frekansında 20 dakika boyunca PEMT verilmiş. Diğer gruba da cihaz kapalı olacak şekilde sham PEMT verilmiş. Tedavi haftada 5 gün toplam 15 seans olarak uygulanmış. Tedavi sonrası bakılan kontrolde her iki grupta da NDPS değerlerinde anlamlı iyileşme mevcutken gruplar arası anlamlı fark bulunamamış (2).

Kronik mekanik boyun ağrısı olan hastalarda PEMT'in etkilerini VAS ve NDI ile değerlendiren Alayat ve arkadaşları 6 haftalık tedavi programında haftada iki kez olacak şekilde 30 hastadan oluşan iki gruba da egzersiz tedavisi verirken; bir gruba 20 Hz, 0.8 militesla, 20 dakika süreyle PEMT vermişler. Diğer gruba ise sham PEMT vermişler ve tedavi sonrası yani 6. haftadaki yapılan değerlendirmede PEMT grubundaki NDI düzeylerindeki iyileşmenin daha fazla olduğu tespit edilmiş (139). Salaad ve arkadaşları servikal radikülopatisi olan hastalardan oluşan 44 hastayı iki gruba randomize ettikleri çalışmalarında tüm gruplara ultrason tedavisi 1 MHz frekans ve 1.5 w/cm² yoğunlukta 10 dakika süreyle, TENS 100 Hz frekansta 15 dakika süreyle, hotpack uygulaması 5 dakika süreyle ve statik boyun egzersizlerinden oluşan konvansiyonel tedaviyi haftada 3 kez toplam 4 hafta boyunca olacak şekilde vermişler. PEMT grubundaki hastalara ise ek olarak 50 Hz frekans ve 2.5 militesla yoğunlukta pulse manyetik alan uygulaması 10 dakika süreyle vermişler. PEMT verilen grupta NDI düzeylerinde anlamlı olarak diğer gruptan daha fazla düzelme görülmüş (136).

Hastaların tedavi sonrası kendilerini daha sağlıklı hissetme düzeylerini ölçmek adına yaygın olarak kullanılan hasta ve hekim global değerlendirme yöntemini tedavi öncesi, tedaviden sonra ve tedaviden 3 hafta sonra olacak şekilde kullandık. Romatoid artritli hastalarda yapılan randomize kontrollü bir çalışmada hasta ve hekim global değerlendirme ile VAS ve DAS-28 ölçümleri korele olarak gelmiş (142). Karakaş ve arkadaşları kronik boyun ağrısı olan hastalarda pulse manyetik alan tedavisinin ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonellik üzerine etkilerini araştırmışlar. Toplamda 63 hastanın tedaviyi tamamladığı randomize kontrollü çalışmada iki gruba da hotpack, TENS ve ev egzersiz tedavisi verilirken bir gruba % 50 yoğunlukta, 10-100 Hz frekansında 20 dakika boyunca PEMT verilmiş. Diğer gruba da cihaz kapalı olacak şekilde sham PEMT verilmiş. Tedavi haftada 5 gün toplam 15 seans olarak uygulanmış. Tedavi sonrası bakılan kontrolde her iki grupta da hasta ve hekim global değerlendirmelerinde anlamlı iyileşme mevcutken gruplar arası anlamlı fark bulunamamış (2). Biz çalışmamızda her üç grupta da tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta (T2) hasta ve hekim global değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler saptadık. Ancak gruplar arası yapmış olduğumuz karşılaştırmada gruplar arasında hasta ve hekim global değerlendirmelerinde hem tedavi sonrası kontrolünde hem de 6. hafta kontrolünde anlamlı fark olmadığı görüldü. Bu sonuç bize tüm gruplara verilen boyun stabilizasyon egzersiz programının hasta ve hekim global değerlendirmelerinde iyileşme üzerine etkili olabileceğini ve boyun stabilizasyon egzersizlerine eklenen PEMT'in hasta ve hekim global değerlendirmeleri üzerine sadece egzersiz uygulanmasına üstünlük ve ek bir katkı sağlamadığını düşündürmüştür.

Kronikleşen boyun ağrısı hastanın günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayarak, fonksiyonda kayıplara ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olacaktır. Vries ve arkadaşları tarafından yapılan kronik boyun ağrılı hastalarada SF-36 anketi ile yaşam kalitesinin değerlendirilmesini amaçlayan bir çalışmada; sağlıklı bireylere göre boyun ağrısı olanlarda SF-36'nın fiziksel rol, bedensel ağrı, enerji-vitalite, sosyal işlevsellik ve emosyonel rol alt birimlerinin anlamlı düzeyde etkilendiği tespit edilmiş (143). Biz de çalışmamızda iyi bir geçerliliğe sahip olduğu gösterilmiş olan SF-36 anketini hastalarımızın boyun ağrısı şikayetlerinin yaşam kaliteleri üzerine olan etkilerini saptamak için tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. haftada olmak üzere toplam 3 kez

değerlendirdik. Tedavi sonrası kontrollerde tedavi öncesine göre her üç grupta da SF-36 alt parametrelerinde değişen düzeylerde iyileşme saptarken, gruplar arasında anlamlı fark bulamadık. Bu sonuçla boyun stabilizasyon egzersiz programının hastalarda yaşam kalitesi üzerine anlamlı iyileşmeler sağlamış olabileceğini ve boyun stabilizasyon egzersizlerine eklenen PEMT'in SF-36 anketi ile değerlendirdiğimiz yaşam kalitesinde düzelme açısından sadece egzersiz uygulanmasına üstünlük ve ek bir katkı sağlamadığını düşündük.

Nermeen ve arkadaşlarının nonspesifik bel ağrılı hastalarda bir gruba PEMT vererek yaptıkları randomize kontrollü bir çalışmada ise yaşam kalitesini değerlendirmek için SF-36 ölçeğini kullanmışlar. PEMT grubuna haftada 3 gün toplam 12 seans olacak şekilde düşük frekanslı (50 Hz) pulse manyetik alan tedavisi verilirken diğer gruba sham PEMT verilmiş. SF-36 ölçeğinde PEMT grubunda iyileşme olurken sham grubunda anlamlı iyileşme olmadığı görülmüş (144). Nermeen ve arkadaşları bu etkiden; PEMT'in analjezik etkisi ve lomber omurga hareketliliğini arttırmasıyla, fonksiyonelliği düzeltip özür lülüğün azalması üzerinden sağladığını düşünmüşler (144).

Çalışmaya alınan hastaların basınç-ağrı eşikleri servikal bölge ve sol koldan algometre cihazı ile ölçüldü. Basınç-ağrı eşiği ağrıyı ortaya çıkarmak için uygulanan minimum güç olarak tanımlanmaktadır. Algometre basınç-ağrı eşiğinin ölçümünde yaygın olarak kullanılan bir alet olup, basınç-ağrı eşiği ölçümünde en yüksek güvenilirliği sağlamak için manuel kuvvet uygulama hızının tutarlı olması gerektiği düşünülmektedir. Kinser ve arkadaşları yaptıkları çalışmada algometrenin basınç-ağrı ölçümündeki geçerlilik ve güvenilirliğini test etmişler ve ölçümlerde kullanılmak için geçerli kabul edilebileceğini, uygulayıcıya bağlı değişimlerin ise mümkün olabileceğini belirtmişler (145). Biz çalışmamızda hastalarımızın basınç-ağrı eşiği ölçümlerini servikalde en ağrılı bölge ve sol kol bölgesinden olacak şekilde dijital basınç algometresi (Baseline, push-pull, force gauge Algometer, ABD) ile tedavi öncesi, tedavi sonrası ve 6. haftada olacak şekilde yaptık. Hastaların ölçüm sırasında en rahat edecekleri şekilde oturma pozisyonunda servikal bölgede en ağrılı nokta ve sol ön kol orta noktası saptanıp, 90 derecelik dik açıyla 1 dakika aralıklarla tekrarlanan üç ölçüm yapıldıktan sonra bu ölçümlerin ortalaması alındı. Bu değer servikal ve sol ön kol için ayrı ayrı kg/cm² cinsinden kaydedildi. Ölçüm sırasında hastanın ağrıyı ilk

hissettiği değer esas alındı. Tedavi sonrası ve 6. hafta kontrollerinde tedavi öncesine göre her üç grupta da boyun ve sol kol algometre ölçümlerinde değişen düzeylerde farklılıklar olmasına karşın gruplar arasında yaptığımız karşılaştırmada ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptayamadık. Elde ettiğimiz bu sonuçla PEMT'in basınç-ağrı eşiğini iyileştirmede egzersize üstünlük sağlayamadığını gösterdi.

Sonuç olarak, kronik nonspesifik boyun ağrılı hastalarda boyun stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan PEMT'in ağrı, dizabilite ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri olmaktadır. PEMT, istirahat, hareket ve gece ağrısını azaltmada egzersize üstün; harekette ağrıyı azaltmada ise plaseboya üstün olup, dizabiliteyi iyileştirmede kısa vadede egzersizden, uzun vadede de hem egzersiz hem de plasebodan daha etkili bulunmuştur. Popülerliğine rağmen PEMT'in dozu, tipi, yeri ve süresi konusunda standart bir tedavi programı henüz bulunamamıştır. Pulse elektromanyetik alan tedavisinde farklı doz, farklı süre ve farklı frekanslar ile farklı sonuçlar elde etmek mümkündür. İleride yapılacak olan çalışmalarda etiyolojik olarak daha spesifik hasta gruplarında çalışılması ve iyileşmeyi optimum düzeyde tutabilmek için standart tedavi protokollerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kronik nonspesifik boyun ağrılı hastalarda boyun stabilizasyon egzersizleri ile birlikte verilen PEMT'in servikal eklem hareket açıklığı, boyun ağrısı, dizabilite, basınç-ağrı eşiği ve yaşam kalitesi üzerine olan etkilerini araştırdığımız çalışmamızın sonuçlarına göre;

1. Çalışmaya aldığımız hastaların demografik özellikleri (cinsiyet, yaş, BKİ, semptom süreleri, öğrenim durumları) her üç grupta da benzer olup gruplar arasında fark yoktu.

2. Her üç grupta da servikal EHA değerleri çalışma öncesinde benzer olup, tedavi sonrası ve 6. hafta kontrollerinde de servikal EHA değerleri benzerdi.

3. Her üç grupta da tedavi öncesine (T0) kıyasla tedavi sonrası (T1) ve 6. haftada (T2) yapılan EHA değerlendirmelerinde; servikal fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol rotasyon ölçümlerinde anlamlı iyileşmeler olduğu tespit edildi. Sağ ve sol lateral fleksiyon EHA ölçümünde ise sham PEMT grubunda tedavi öncesine kıyasla 6. hafta değerlendirmelerinde anlamlı düzelme saptanamadı.

4. Tedavi sonrasında tüm gruplarda VAS alt birimlerinde iyileşmeler mevcuttu. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada VAS istirahat, hareket ve gece düzeyleri hem tedavi sonrası hem de 6. hafta kontrollerinde PEMT ve egzersiz grubu arasında fark göstermekteydi. PEMT grubunda egzersiz grubuna göre anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme mevcuttu.

5. Tedavi sonrasındaki (T1) değerlendirmede PEMT ve sham PEMT grupları arasında VAS hareket düzeylerinde PEMT lehine anlamlı fark varken; VAS istirahat ve gece düzeylerinde anlamlı fark saptanamadı.

6. Her üç grupta da dizabiliteyi değerlendirdiğimiz NDI anketlerinde tedavi öncesine kıyasla kontrollerde iyileşmeler olduğunu gördük. Gruplar arası karşılaştırmada tedavi sonrası bakılan kontrolde PEMT grubunun egzersiz grubuna göre NDI değerlerinde daha fazla iyileşme olduğunu gördük. 6. hafta bakılan kontrolde ise NDI düzeylerinde PEMT grubunda, sham ve egzersiz grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme mevcuttu.

7. Hastaların sağlık durumlarını algılamalarını değerlendirdiğimiz hasta ve hekim global değerlendirmelerinde her üç grupta da tedavi öncesine kıyasla tedavi sonrası (T1) ve 6. hafta kontrollerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler saptadık. Ancak gruplar arası yapmış olduğumuz karşılaştırmada gruplar arasında hasta ve hekim global değerlendirmelerinde hem tedavi sonrası kontrolünde hem de 6. hafta kontrolünde anlamlı fark olmadığı görüldü.

8. Hastaların fonksiyonelliğini değerlendirdiğimiz SF-36 alt birimlerinde tedavi sonrası kontrollerde tedavi öncesine göre her üç grupta da değişen düzeylerde iyileşme saptarken, gruplar arasında anlamlı fark bulamadık.

9. Basınç-ağrı eşiğini değerlendirmek için kullandığımız algometre ölçümlerinde tedavi sonrası ve 6. hafta kontrollerinde tedavi öncesine göre her üç grupta da boyun ve sol kol algometre ölçümlerinde değişen düzeylerde farklılıklar olmasına karşın gruplar arasında yaptığımız karşılaştırmada ise istatistiksel olarak anlamlı fark saptayamadık.

10. Çalışma sırasında PEMT alan hastalarda hiçbir yan etki gözlenmedi. Kronik boyun ağrılı hastalarda egzersiz tedavisi ile birlikte analjezik etkinlik ve dizabilite üzerine olan olumlu etkilerinden dolayı tedavide tercih edilebilecek güvenli bir fizik tedavi yöntemidir.

11. Sonuç olarak çalışmamızda PEMT'in VAS hareket, istirahat ve gece değerlerinde kısa ve uzun dönemde sadece egzersize; uzun dönemde ise VAS harekette sham PEMT'e üstünlük sağladığını tespit ettik. Dizabilite açısından değerlendirdiğimiz NDI anketlerinde PEMT grubundaki hastalarda sham ve egzersiz grubuna göre daha fazla iyileşme olduğunu gördük.

7. KAYNAKÇA

1. Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R, et al. The epidemiology of neck pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2010; 24: 783–792.
2. Karakaş M, Gök H, et al. Effectiveness of pulsed electromagnetic field therapy on pain, functional status, and quality of life in patients with chronic non-specific neck pain: A prospective, randomized-controlled study. *Turk J Phys Med Rehab* 2020; 66(2): 140-146.
3. Bobos P, MacDermid JC, Walton DM, Gross A, Santaguida PL, et al. Patient-reported outcome measures used for neck disorders: An overview of systematic reviews. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2018; 48(10): 775–788.
4. Bruflat AK, Balter JE, McGuire D, Fethke NB, Maluf KS, et al. Stress management as an adjunct to physical therapy for chronic neck pain. *Physical Therapy* 2012; 92(10): 1348–1359.
5. Bertozzi L, Gardenghi I, Turoni F, Villafañe JH, Capra F, Guccione AA, et al. Effect of Therapeutic Exercise on Pain and Disability in the Management of Chronic Nonspecific Neck Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials Background. *Physical Therapy* 2013; 93: 1026–1036.
6. Fernandez MI, Watson PJ, Rowbotham DJ, et al. Effect of pulsed magnetic field therapy on pain reported by human volunteers in a laboratory model of acute pain. *British Journal of Anaesthesia* 2007; 99(2):266–269.
7. Hattapoğlu E, Batmaz İ, Dilek B, Karakoç M, Em S, Çevik R, et al. Efficiency of pulsed electromagnetic fields on pain, disability, anxiety, depression, and quality of life in patients with cervical disc herniation: a randomized controlled study. *Turkish Journal of Medical Sciences* 2019; 49(4), 1095–1101.
8. Atamaz Çalış F. Boyun Ağrıları. In: Oğuz H, Çakırbay H, Yanık B (eds.), *Tıbbi Rehabilitasyon*. 3. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2015: 885-913.
9. Waldman SD. *Physical diagnosis of pain: An atlas of signs and symptoms* (4th ed), Waldman SD (ed.), Elsevier Saunders, 2016: 2-32.
10. Moore KL, Dalley AF. *Kliniğe Yönelik Anatomi Kliniğe Yönelik Anatomi*. 4. Baskı, Şahinoğlu K (eds.), Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2007: 432–467.
11. Cramer GD. *Basic and Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord and ANS*. 2nd ed, Cramer GD, Darby SA (eds.), Mosby, 2005:142-209.
12. *Prometheus Anatomi Atlası*. 1. Baskı, Yıldırım M, Marur T (eds.), Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2007: 76-102.

13. Erman T, Çetinalp E. Servikal disk hastalığında patogenezi. Servikal Dejeneratif Disk Hastalığı ve Üst Ekstremité Tuzak Nöropatileri. Koç RK (eds.), Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları, 2009: 31-40.
14. Hepgüler S, Eyigör S, et al. Servikal Omurganın Anatomisi ve Biyomekaniği. In: Kutsal YG, Beyazova M (eds.), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi, Ankara, 2002: 1-21.
15. Raj P. Intervertebral disc: anatomy-physiology-pathophysiology-treatment. Pain Practice: The Official Journal of World Institute of Pain 2008; 8(1): 18-44.
16. Frost B, Camarero-Espinosa S, Foster EJ, et al. (2019). Materials for the spine: Anatomy, problems, and solutions. Materials 2019; 12(2): 253.
17. Pooni JS, Hukins D, Harris PF, Hilton RC, Davies KE, et al. (1986). Surgical Radiologic Anatomy Comparison of the structure of human intervertebral discs in the cervical, thoracic and lumbar regions of the spine. Surgical and Radiological Anatomy 1986; 8: 175-182.
18. García-Cosamalón J, del Valle ME, Calavia MG, García-Suárez O, López-Muñiz A, Otero J, Vega JA, et al. Intervertebral disc, sensory nerves and neurotrophins: who is who in discogenic pain?. Journal of Anatomy 2010; 217(1): 1-15.
19. Karaarslan, N, Yilmaz İ, Çalışkan T, Somay H, Üniversitesi, H, et al. Servikal Spinal Dejenerasyonun Patofizyolojisi. Türk Nöroşir Derg, 2022; 32(3): 305-309.
20. Humzah MD, Soames RW, et al. Human intervertebral disc: structure and function. The Anatomical Record 1988; 220(4): 337-356.
21. Huang YC, Urban JPG, Luk, KDK, et al. Intervertebral disc regeneration: do nutrients lead the way? Nature Reviews Rheumatology 2014; 10(9): 561-566.
22. Papadakis M, Sapkas G, Papadopoulos EC, Katonis P, et al. Pathophysiology and biomechanics of the aging spine. The Open Orthopaedics Journal 2011; 5(1): 335-342.
23. Ombregt L. Applied anatomy of the cervical spine. In: A System of Orthopaedic Medicine. Elsevier, 2013: e1-12.
24. Tubbs RS, Hallock JD, Radcliff V, Naftel RP, Mortazavi M, Shoja MM, et al. Ligaments of the craniocervical junction: A review. Journal of Neurosurgery: Spine 2011; 14: 697-709.

25. Menezes AH, Traynelis VC, et al. Anatomy and biomechanics of normal craniovertebral junction (a) and biomechanics of stabilization (b). *Child's Nervous System* 2008; 24: 1091–1100.
26. Çalışkan E, Yavaş G, et al. Kraniyal ve Servikal Genel Anatomisi ve Anatomik Landmarklar. *Türk Nöroşirurji Dergisi* 2020; 30(1): 9-17.
27. Diane D. The Vertebral Column. In: Levangie PK, Norkin CC (eds.), *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis*. Fifth edition, F.A. Davis Company, Philadelphia; 2011:138-88.
28. Netter FH. İnsan Anatomi Atlası. 7. Baskı, Cumhur M, Güneş Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2020:8-179.
29. Bican O, Minagar A, Pruitt AA, et al. The spinal cord: a review of functional neuroanatomy. *Neurologic Clinics* 2013; 31(1): 1–18.
30. Çimen A. Omurganın servikal bölümü ve ağrı. *Ağrı* 2007; 19(2): 13-19.
31. Kirnaz S, Capadona C, Lintz M, Kim B, Yerden R, Goldberg JL, Medary, B, Sommer, F, McGrath LB, Jr Bonassar LJ, Härtl R, et al. Pathomechanism and biomechanics of degenerative disc disease: Features of healthy and degenerated discs. *International Journal of Spine Surgery* 2021; 15(s1): 10–25.
32. Shayota B, Wong TL, Fru D, David G, Iwanaga J, Loukas M, Tubbs RS, et al. A comprehensive review of the sinuvertebral nerve with clinical applications. *Anatomy & Cell Biology* 2019; 52(2): 128–133.
33. Sakka L, Coll G, Chazal J, et al. Anatomy and physiology of cerebrospinal fluid. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases* 2011; 128(6): 309-316.
34. Ozawa H, Matsumoto T, Ohashi T, Sato M, Kokubun S, et al. Mechanical properties and function of the spinal pia mater. *Journal of Neurosurgery Spine* 2004; 1(1): 122–127.
35. Devereaux MW. Neck and low back pain. *The Medical Clinics of North America* 2003; 87(3):643–662.
36. Sözü S, Akman, MN, Karataş M. Temel ve Uygulanan Kinezyoloji. 1. Baskı, Haberal Eğitim Vakfı, Ankara, 2003:133–149.
37. Lippert LS. *Clinical kinesiology for physical therapist assistants* (4th ed.). F.A. Davis Company, USA, 2000: 183-205
38. Bogduk N, Mercer S, et al. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clinical Biomechanics* 2000; 15(9): 633–648.

39. Panjabi MM, Crisco JJ, Vasavada A, Oda T, Cholewicki J, Nibu K, Shin E, et al. (2001). Mechanical properties of the human cervical spine as shown by three-dimensional load-displacement curves. *Spine* 2001; 26(24): 2692–2700.
40. Misailidou V, Malliou P, Beneka A, Karagiannidis A, Godolias G, et al. Assessment of patients with neck pain: a review of definitions, selection criteria, and measurement tools. *Journal of Chiropractic Medicine* 2010; 9(2): 49–59.
41. Kazeminasab S, Nejadghaderi SA, Amiri P, Pourfathi H, Araj-Khodaei M, Sullman MJ, Kolahi AA, Safiri S, et al. Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2022; 23(1): 26.
42. Cohen SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clinic Proceedings*. Mayo Clinic 2015; 90(2): 284–299.
43. Leutchford S, Declich M, Tavella R, Zaninelli D, May S, et al. Diagnosis of cervical and thoracic musculoskeletal spinal pain receptive to mechanical movement strategies: a multicenter observational study Diagnosis and Classification. *Journal of Manuel and Manuplative Therapy* 2018; 26(5): 292–300.
44. Akalın E. Kronik boyun ağrılı hastada ayırıcı tanı. *TOTBİD Dergisi* 2017; 16:112–117.
45. Childs JD, Fritz JM, Piva SR, Whitman JM, et al. Proposal of a classification system for patients with neck pain. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2004; 34(11), 686–696.
46. Haldeman S, Kopansky-Giles D, Hurwitz EL, Hoy D, Mark Erwin W, Dagenais S, Kawchuk G, Strömqvist B, Walsh N, et al. Advancements in the management of spine disorders. *Best Practice & Research. Clinical Rheumatology* 2012; 26(2): 263–280.
47. Ylinen J, Takala E.-P, Nykänen M, Häkkinen A, Mäkiä E, Pohjolainen T, Karppi SL, Kautiainen H, Airaksinen O, et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *The Journal of the American Medical Association* 2003; 289(19): 2509–2516.
48. Savolainen A, Ahlberg J, Nummala H, Nissinen M, et al. Active or passive treatment for neck-shoulder pain in occupational health care? A randomized controlled trial. *Occupational Medicine (Oxford, England)* 2004; 54(6): 422–424.
49. Ylinen J. Physical exercises and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain. *Europa Medicophysica* 2007; 43(1): 119–132.
50. Korhonen T, Ketola R, Toivonen R, Luukkonen R, Häkkinen M, Viikari-Juntura E, et al. Work related and individual predictors for incident neck pain

- among office employees working with video display units. *Occupational and Environmental Medicine* 2003; 60(7): 475–482.
51. Meleger AL, Krivickas LS, et al. Neck and back pain: musculoskeletal disorders. *Neurologic Clinics* 2007; 25(2): 419–438.
52. Şimşek Ş, Yağci N, Oymak A, Özdemir A, Korkmaz M, et al. (2022). Kronik Boyun Ağrısı Olan Bireylerde Ağrı, Fonksiyonel Durum ve Boyun Farkındalığı Arasındaki İlişki. *Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation* 2022; 33(2): 106-113.
53. Lord, Susan M, Barnsley L, Wallis BJ, et al. In Chronic Cervical Zygapophysial Joint Pain After Whiplash A Placebo-Controlled Prevalence Study. *Spine* 1996, 21(15): 1737-1744.
54. Carroll LJ, Holm LW, Hogg-Johnson S, Côté P, Cassidy JD, Haldeman S, et al. Course and Prognostic Factors for Neck Pain in Whiplash-Associated Disorders (WAD). *European Spine Journal* 2008; 17(S1): 83–92.
55. Koldaş D, Evcik D, et al. Fonksiyonel Boyun Ağrıları. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics* 2009; 2(3):16- 23.
56. Rahim KA, Stambough, JL, et al. Radiographic evaluation of the degenerative cervical spine. *The Orthopedic Clinics of North America* 1992; 23(3): 395–403.
57. Bozbaş GT. Servikal Omurganın Dejeneratif Hastalıkları. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics* 2009; 2(3): 24–34.
58. Fehlings MG, Skaf G, et al. A review of the pathophysiology of cervical spondylotic myelopathy with insights for potential novel mechanisms drawn from traumatic spinal cord injury. *Spine* 1998; 23(24): 2730–2737.
59. Taşkınatan MA. Boyun Ağrısı Nedenleri ve Muayenesi. In: Kutsal YG, Beyazova M (eds.), *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Güneş Kitabevi, Ankara, 2011: 1981-1995.
60. Fregni F, Conceição Souza GE, Taricco MA, Mutarelli EG, et al. Phrenic paresis and respiratory insufficiency associated with cervical spondylotic myelopathy. *Acta Neurochirurgica* 2004; 146(3): 309–312.
61. Dvorák J, Janssen B, Grob D, et al. The neurologic workup in patients with cervical spine disorders. *Spine* 1990; 15(10): 1017–1022.
62. McCormack BM, Weinstein PR, Francisco S, et al. (n.d.). Conferences and Reviews Cervical Spondylosis An Update. *Western Journal of Medicine* 1996; 165: 1-2.

63. Oppenlander ME, Orringer DA, La Marca F, McGillicuddy JE, Sullivan SE, Chandler, WF, Park P, et al. Dysphagia due to anterior cervical hyperostophytosis. *Surgical Neurology* 2009; 72(3): 266–270.
64. Schaeren S, Jeanneret B, ety al. Atlantoaxial osteoarthritis: case series and review of the literature. *European Spine Journal* 2005; 14(5): 501–506.
65. Warade AG, Misra BK, et al. Spontaneous cervical intradural disc herniation. *Journal of Clinical Neuroscience: Official Journal of the Neurosurgical Society of Australasia* 2014; 21(5): 872–873.
66. Lipetz JS, Lipetz DI, Servikal Omurganın Hastalıkları, Delisa JA, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler ve Uygulamalar. 4nd Ed, Ankara, Öncü, 2007: 631-652.
67. Castro AL, Ribeiro-Machado C, Oliveira CM, Teixeira GQ, Neidlinger-Wilke C, Pereira P, et al. Fibrotic alterations in human annulus fibrosus correlate with progression of intervertebral disc herniation. *Arthritis Research and Therapy* 2022; 24-25.
68. Milette, PC. Classification, diagnostic imaging, and imaging characterization of a lumbar herniated disk. *Radiologic Clinics of North America* 2000; 38(6): 1267–1292.
69. Kahraman S. Servikal Disk Hernileri. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics* 2006; 2(30): 99-104.
70. Kizil R. Servikal Disk Hernileri. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics* 2009; 2(3): 35–43.
71. Mense S, Gerwin RD. Muscle pain: diagnosis and treatment. Berlin, Springer Science & Business Media, 2010: 366-372.
72. Üstün I. Boyun Ağrıları, In Romatoloji, Yalçın P, Şebnem Ataman (eds.). 1. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, Ankara, 2012:1213-1227.
73. Barnsley L. Neck Pain. In Hochberg MC (Ed.), *Rheumatology*. 5th ed, Elsevier, Philadelphia, 2011: 645–659.
74. Magee DJ. *Orthopedic Physical Assessment Enhanced Edition*. 4th ed, Journal of Pediatric Orthopaedics 2006: 734.
75. Feinberg JH, Delisa, GB, Ne W, Bockenek FW, Geiringer WL, Gerber SR, Pease LH, Robinson WS, Smith ST, Ro J (eds.) *Physical examination. In Physical medicine & rehabilitation: Principles and practice*, 2005: 49–59.
76. Coşkun ME. Boyun ağrısı ve tedavisi. *Turkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences* 2006; 2(51): 43–47.

77. Karagöz A. Boyun Ağrıları: In: FTR Akıl Notları, Ayhan F (ed.), Ankara, Güneş Kitabevi, 2016: 205-217.
78. Durak AC, Yıldırım, A. Servikal dejeneratif omurgada radyoloji. Servikal Dejeneratif Disk Hastalığı ve Üst Ekstremité Tuzak Nöropatileri. Koç RK (eds.), Türk Nöroşirürji Derneği Spinal ve Periferik Sinir cerrahisi Öğretim ve Eğitim Grubu Yayınları, 2009: 51–62.
79. Freund M, Sartor K. Degenerative spine disorders in the context of clinical findings. Eur J Radiol. 2006; 58(1):15–26.
80. Goethem JW, Maes M, Özsarlak Ö, Hauwe L, Parizel PM, et al. Imaging in spinal trauma. European Radiology 2005; 15, 582–590.
81. Takagi I, Eliyas JK, Stadlan N, et al. Cervical spondylosis: an update on pathophysiology, clinical manifestation, and management strategies. Disease-a-Month: DM 2011; 57(10): 583–591.
82. Ünsal A. Boyun ağrısına radyolojik yaklaşım. Türkiye Klinikleri Journal of Surgical Medical Sciences 2009; 2(3): 59-66.
83. Javanshir K, Amiri M, Mohseni MA, Rezasoltani A, Penas CF. Ultrasonografi of the cervical muscles: a critical review of the literature. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics 2010; 33: 630–637.
84. Van Zundert J, Huntoon M, Patijn J, Lataster A, Mekhail N, Van Kleef M, et al. 4. Cervical radicular pain. Pain Practice: The Official Journal of World Institute of Pain, 2010; 10(1): 1–17.
85. Taşkiran Ö. Servikal Omurganın Hastalıkları. In: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Arasıl T (ed.), 2007: 631-652.
86. Linton SJ, Van Tulder MW, et al. Preventive interventions for back and neck pain problems: what is the evidence? Spine 2001; 26(7):778–787.
87. Gross A, Forget M, St George K, Fraser MMH, Graham N, Perry L, Burnie SJ, Goldsmith CH, Haines T, Brunarski D, et al. (2012). Patient education for neck pain. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012; 14(3).
88. Mendis D, Hides M, Wilson JA, Grimaldi SJ, Belavý A, Stanton DL, et al. Effect of prolonged bed rest on the anterior hip muscles. Gait Posture 2009; 30(4): 533–537.
89. Dreyer SJ, Boden SD, et al. Nonoperative treatment of neck and arm pain. Spine 1998; 23(24): 2746–2754.
90. Taştekin N, Birtane M, et al. Boyun Ağrılarında Tedavi Uygulamaları. Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics 2009; 2(3): 67-74.

91. Jensen I, Harms-Ringdahl K, et al. Neck Pain. Best Practice and Research: Clinical Rheumatology 2007; 21: 93–108.
92. Sarı H. Masaj. In: Tıbbi rehabilitasyon, Oğuz H, Dursun E, Dursun N. (eds.), İstanbul, Nobel Tıp kitabevleri, 2004: 375-382.
93. Öztürk C. Tedavide sıcak ve soğuk. In Tıbbi rehabilitasyon, Oğuz H, Dursun E, Dursun N. (eds.), İstanbul, Nobel Tıp kitabevleri, 2004: 333-354.
94. Chiu TTW, Hui-Chan CWY, Chein G, et al. A randomized clinical trial of TENS and exercise for patients with chronic neck pain. Clinical Rehabilitation 2005; 19(8): 850–860.
95. Garcia JD, Arnold S, Tetley K, Voight K, Fran, R, et al. Mobilization and manipulation of the cervical spine in patients with cervicogenic headache: Any scientific evidence? Frontiers in Neurology 2016; 7: 40.
96. Haigh R, Royal C, et al. Effectiveness of rehabilitation for spinal pain. Clinical Rehabilitation 1999; 13: 63-81.
97. Hepgüler S, Atamaz F. Boyun ağrıları. In: Tıbbi Rehabilitasyon. Oğuz H, Dursun E, Dursun N (eds.), 2. Baskı, İstanbul, Nobel Kitabevleri, 2004: 1081-1114.
98. Kellogg R. Magnetotherapy: Potential, Clinical and Therapeutic Applications, In: Roger N, Dean C, (eds.), Clinical Electrotherapy, Appleton and Lange, California, Norwalk, 1991:385–401.
99. Şahin E. Manyetik Alan Tedavisi. In: Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Kutsal YG, Beyazova M, editors. 3rd ed., Ankara: Güneş Tıp Kitapevi, 2016: 799–805.
100. Bassett CA, Pawluk RJ, Pilla AA, et al. (1974). Acceleration of fracture repair by electromagnetic fields. A surgically noninvasive method. Annals of the New York Academy of Sciences 1974; 238(1): 242–262.
101. Markov MS. Expanding use of pulsed electromagnetic field therapies. Electromagn Biol Med. 2007 Jul; 26(3): 257–74.
102. Aksoy C. Manyetik Alan Tedavisi, In: Elektroterapi, Tuna N, (ed.), Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 2001:119–27.
103. Berman JD, Straus SE, et al. Implementing a research agenda for complementary and alternative medicine. Annual Review of Medicine 2004; 55(1), 239–254.
104. Weintraub MI, Wolfe GI, Barohn RA, Cole SP, Parry GJ, Hayat G, Cohen JA, Page JC, Bromberg MB, Schwartz SL, Magnetic Research Group. Static magnetic field therapy for symptomatic diabetic neuropathy: a

- randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2003; 84(5): 736–746.
105. Lee YW, Chaplan SR, Yaksh TL, Pogrel JW, Lee YW, Buerkle H, et al. Lons in the fire: recent ion-channel research and approaches to pain therapy. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* Gustav Fischers Verlag 1999; 20(8): 337-342.
 106. Zhang J, Ding C, Ren L, Zhou Y, Shang P, et al. The effects of static magnetic fields on bone. *Progress in Biophysics and Molecular Biology* 2014; 114(3): 146–52.
 107. Guo L, Kubat NJ, Isenberg RA, et al. Pulsed radio frequency energy (PRFE) use in human medical applications. *Electromagnetic Biology and Medicine* 2011; 30(1): 21–45.
 108. Maihöfner C, Seifert F, Markovic K, et al. Complex regional pain syndromes: new pathophysiological concepts and therapies: CRPS - new aspects. *European Journal of Neurology: The Official Journal of the European Federation of Neurological Societies* 2010; 17(5): 649–660.
 109. Perez RS, Zollinger PE, Dijkstra, PU, Thomassen-Hilgersom, IL, Zuurmond WW, Rosenbrand KC, Geertzen JH, et al. Evidence based guidelines for complex regional pain syndrome type 1. *BMC Neurology* 2010; 10(1): 20.
 110. Mohammadi R, Faraji D, Alemi H, Mokarizadeh A, et al. Pulsed electromagnetic fields accelerate functional recovery of transected sciatic nerve bridged by chitosan conduit: an animal model study. *International Journal of Surgery (London, England)* 2014; 12(12): 1278–1285.
 111. Harden NR, Bruehl S, Perez RSGM, Birklein F, Marinus J, Maihofner C, Lubenow T, Buvanendran A, Mackey S, Graciosa J, Mogilevski M, Ramsden C, Chont M, Vatine JJ, et al. Validation of proposed diagnostic criteria (the “Budapest Criteria”) for Complex Regional Pain Syndrome. *Pain* 2010; 150(2): 268–274.
 112. Giusti A, Giovale M, Ponte M, Fratoni F, Tortorolo U, De Vincentiis A, Bianchi, G, et al. Short-term effect of low-intensity, pulsed, electromagnetic fields on gait characteristics in older adults with low bone mineral density: A pilot randomized-controlled trial: Electromagnetic fields and mobility. *Geriatrics & Gerontology International* 2013;13(2): 393–397.
 113. Iannitti T, Palmieri B, Fistetto Esposito, Rottigni, et al. Pulsed electromagnetic field therapy for management of osteoarthritis-related pain, stiffness and physical function: clinical experience in the elderly. *Clinical Interventions in Aging* 2013; 8; 1289-1293.

114. Durmus A, Cakmak A, Disci R, Muslumanoglu L, et al. The efficiency of electromagnetic field treatment in Complex Regional Pain Syndrome Type I. *Disabil Rehabil* 2004; 26: 537–545.
115. Elsisi HFEM, Mousa GSM, ELdesoky MTM, et al. Electromagnetic field versus circuit weight training on bone mineral density in elderly women. *Clinical Interventions in Aging* 2015; 10: 539–547.
116. Whitcroft KL, Massouh L, Amirfeyz R, Bannister G, et al. Comparison of methods of measuring active cervical range of motion. *Spine* 2010; 35(19): 976-980.
117. Landes P, Malanga GA, Nadler SF, Farmer J. Physical Examination of The Cervical Spine. In: Malanga GA, Nadler FS (eds), *Musculoskeletal Physical Examination an Evidence-Based Approach*, Elsevier Mosby, Philadelphia, 2006: 37.
118. Vernon, H. The Neck Disability Index: State-of-the-art, 1991-2008. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2008; 31(7): 491–502.
119. Farooq MN, Mohseni-Bandpei MA, Gilani SA, Hafeez A, et al. Urdu version of the neck disability index: a reliability and validity study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2017; 18(1): 149.
120. Wang R, Wu C, Zhao Y, Yan X, Ma X, Wu M, Liu W, Gu Z, Zhao J, He J, et al. Health related quality of life measured by SF-36: a population-based study in Shanghai, China. *BMC Public Health* 2008; 8(1): 292.
121. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G, Ölmez N, Memiş A, et al. Kısa form-36 (SF36)’nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Derg* 1999; 12: 102–106.
122. Sayed OA, Ahmed AM, Abd ELM, et al. Evaluation of pulsed electromagnetic field therapy in the management of patients with discogenic lumbar radiculopathy. *International Journal of Rheumatic Diseases* 2012; 15(1): 101-108.
123. Sutbeyaz ST, Sezer N, Koseoglu BF, et al. The effect of pulsed electromagnetic fields in the treatment of cervical osteoarthritis: a randomized, double-blind, sham-controlled trial. *Rheumatology International* 2006; 26(4): 320–324.
124. Paolucci T, Pezzi L, Centra AM, Giannandrea N, Bellomo RG, Saggini R, et al. Electromagnetic field therapy: A rehabilitative perspective in the management of musculoskeletal pain - A systematic review. *Journal of Pain Research* 2020; 13: 1385–1400.
125. Hu H, Yang W, Zeng Q, Chen W, Zhu Y, Liu W, Wang S, Wang B, Shao Z, Zhang Y, et al. Promising application of Pulsed Electromagnetic Fields

(PEMFs) in musculoskeletal disorders. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2020; 131: 110767.

126. Griffiths C, Dziedzic K, Waterfield J, Sim J, et al. Effectiveness of specific neck stabilization exercises or a general neck exercise program for chronic neck disorders: a randomized controlled trial. *The Journal of Rheumatology* 2009; 36(2): 390–397.
127. Yesil H, Hepguler S, Dundar U, Taravati S, Isleten B, et al. Does the use of electrotherapies increase the effectiveness of neck stabilization exercises for improving pain, disability, mood, and quality of life in chronic Neck Pain?: A randomized, controlled, single-blind study. *Spine* 2018; 43(20): E1174–E1183.
128. Dusunceli, Y, Ozturk C, Atamaz F, Hepguler S, Durmaz B, et al. Efficacy of neck tabilization exercises for neck pain: a randomized controlled study. *Journal of Rehabilitation Medicine: Official Journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine* 2009; 41(8): 626–631.
129. Borghouts JAJ, Koes BW, Bouter LM, et al. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. *Pain* 1998; 77(1): 1–13.
130. Tatsios PI, Grammatopoulou E, Dimitriadis Z, Papandreou M, Paraskevopoulos E, Spanos S, Karakasidou P, Koumantakis GA, et al. The effectiveness of spinal, diaphragmatic, and specific stabilization exercise manual therapy and respiratory-related interventions in patients with chronic nonspecific neck pain: Systematic review and meta-analysis. *Diagnostics (Basel, Switzerland)* 2022; 12(7): 1598.
131. Iwasa K, Reddi AH, et al. Pulsed electromagnetic fields and tissue engineering of the joints. *Tissue Engineering. Part B, Reviews* 2018; 24(2): 144–154.
132. Li JKJ, Lin JCA, Liu HC, Chang WHS, et al. Cytokine release from osteoblasts in response to different intensities of pulsed electromagnetic field stimulation. *Electromagnetic Biology and Medicine* 2007; 26(3): 153–165.
133. Turan Y, Taştaban E, M MA, et al. Magnetoterapi-Magnetik Akım Tedavisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics* 2015; 8(1): 98–103.
134. Demirkazik A, Ozdemir E, Arslan G, Taskiran AS, Pelit A, et al. The effects of extremely low-frequency pulsed electromagnetic fields on analgesia in the nitric oxide pathway. *Nitric Oxide: Biology and Chemistry* 2019; 92: 49–54.
135. Amir M, Khater M, Gad M, Serag M, Mohamed E, et al. (2023). Pulsed electromagnetic field versus pulsed ultrasound in treatment of mechanical neck

pain: International Journal of Recent Advances in Multidisciplinary Research 2023; 8(11): 7285-7290.

136. Effect of Electromagnetic Field Therapy on Neck Pain and Proprioception in Cervical Radiculopathy Patients: A Randomized Controlled Trial. *NeuroQuantology* 2022; 20(8): 824-831.
137. Gallagher EJ, Liebman M, Bijur PE, et al. Prospective validation of clinically important changes in pain severity measured on a visual analog scale. *Annals of Emergency Medicine* 2001; 38(6): 633–638.
138. Franco KM, Franco YDS, Oliveir NB, Miyamoto GC, Santos MO, Liebano RE, Cabral CN, et al. Is interferential current before Pilates exercises more effective than placebo in patients with chronic nonspecific low back pain?: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2017; 98(2): 320–328.
139. Alayat MS, Ibrahim Ali MM, El Fiky AAR, Alshehri MA, et al. Efficacy of Pulsed Electromagnetic Field on pain and function in chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *International Journal of Physiotherapy and Research* 2017; 5(2):1930–6.
140. Ci En C, Da C, Edmondston SJ, et al. Validity of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale for measuring disability associated with chronic, non-traumatic neck pain. *Man Ther* 2009;14(4): 433–438.
141. Aslan E, Karaduman A, Yakut Y, Aras B, Simsek IE, Yagly N, et al. The cultural adaptation, reliability and validity of neck disability index in patients with neck pain: a Turkish version study: A Turkish version study. *Spine* 2008; 33(11): E362-365.
142. Lati C, Guthrie LC, Ward MM, et al. Comparison of the construct validity and sensitivity to change of the visual analog scale and a modified rating scale as measures of patient global assessment in rheumatoid arthritis. *The Journal of Rheumatology* 2010; 37(4): 717–722.
143. Vries D, Jorritsma GE, Dijkstra W, Geertzen PU, Reneman J, et al. The construct validity of the short form-36 health survey for patients with nonspecific chronic neck pain. *International Journal of Rehabilitation Research* 2015; 38(2): 137–143.
144. Abdelhalim NM, Samhan AF, Abdelbasset WK, et al. Short-Term impacts of pulsed electromagnetic field therapy in middle-aged university's employees with non-specific low back pain: A pilot study: Pulsed Electromagnetic Field Therapy in Non-Specific Low Back Pain. *Pakistan Journal of Medical Sciences Quarterly* 2019; 35(4): 987–991.

145. Kinser AM, Sands WA, Stone MH, et al. Reliability and validity of a pressure algometer. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2009; 23(1): 312–314.



EKLER

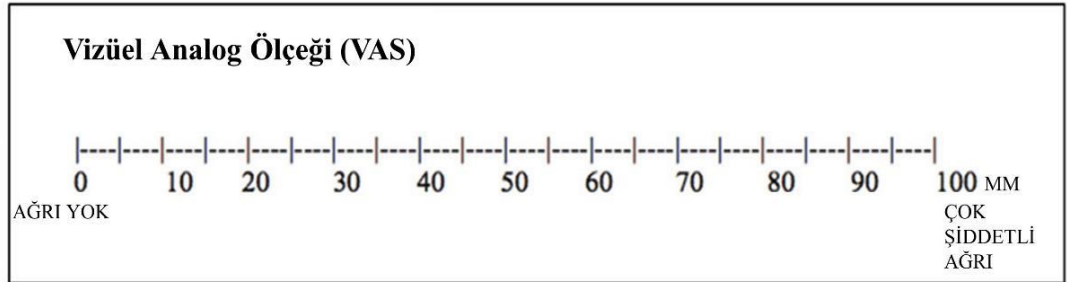
EK-1: Hasta Değerlendirme Formu

OLGU NO	
PROTOKOL NO/ TARİH	
TELEFON NO	
DOĞUM YERİ/ TARİHİ	
ADRES	
CİNSİYET	1.K 2.E
YAŞ	
MEDENİ DURUM	1. BEKAR 2. EVLİ 3.DİĞER
ÖĞRENİM DURUMU	1.OKUR YAZAR DEĞİL 2.OKUR YAZAR 3.İLKOKUL 4.ORTAOKUL 5.LİSE 6.ÜNİVERSİTE 7.YÜKSEK LİSANS
BOY/KİLO (BKİ)	
ÖZGEÇMİŞ	
SERVİKAL EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI FLEKSİYON EKSTANSİYON ROTASYON LATERAL FLEKSİYON	SAĞ SOL
HASTA VE HEKİM GLOBAL DEĞERLENDİRME	
ALGOMETRE ÖLÇÜM (KG/CM ²)	BOYUN SOL KOL

EK-2: Gonyometre ile Servikal Eklem Hareket Açıklığı

SERVİKAL EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası (3. Hafta)	6.hafta
Fleksiyon Ekstansiyon Sağ rotasyon Sol rotasyon Sağa lateral fleksiyon Sola lateral fleksiyon			

EK-3: Vizüel Analog Ölçeği (VAS)



VAS	Tedavi Öncesi	Tedavisonrası (3. Hafta)	6. Hafta
İstirahat Hareket Gece			

EK-4: Boyun Engellilik İndeksi (Neck Disability Index)

BOYUN ÖZÜRLÜLÜK SORGULAMA FORMU

Bu sorgulama formu boyun ağrınızın günlük yaşam aktivitelerinizi yerine getirme yeteneklerinizi nasıl etkilediğini anlamamıza yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır. Lütfen her bölümdeki bir kutucuğu işaretleyiniz. Bir bölümde birden çok yanıtı kendinize yakın hissetseniz bile, şu anki durumunuza en yakın olan seçeneği işaretleyiniz.

Bölüm 1 - Boyunda Ağrı Yoğunluğu

- A- Şu anda hiç boyun ağrım yok.
- B- Şu anda çok hafif derecede boyun ağrım var.
- C- Boyun ağrım orta derecede ve gelip gidiyor.
- D- Boyun ağrım orta şiddette ve değişkenlik göstermiyor.
- E- Boyun ağrım şiddetli fakat gelip gidiyor.
- F- Boyun ağrım şiddetli ve değişkenlik göstermiyor.

Bölüm 2 - Kişisel Bakım (giyinme ve temizlenme)

- A- Ek bir ağrıya neden olmadan kendime bakabiliyorum.
- B- Kendime normal olarak bakabiliyorum fakat bu ek bir ağrıya neden oluyor.
- C- Kendi bakımımı yaparken ağrım artıyor, yavaşlıyorum ve dikkatli oluyorum.
- D- Biraz yardıma ihtiyacım var fakat kişisel bakımımın çoğunu yapabiliyorum.
- E- Kişisel bakımım ile ilgili işlerin çoğunda her gün yardıma ihtiyacım var.
- F- Giyinemiyorum. Zorlukla yıkanıyorum ve yataktan çıkmıyorum.

Bölüm 3 – Yük Kaldırma (boyun ağrınız olmadığı zamanlarda kaldırdığınız ağır yüklere eşit ağırlıkta)

- A- Ek bir ağrı hissetmeden ağır yükleri kaldırabiliyorum.
- B- Ağır yükleri kaldırabiliyorum, fakat ek bir ağrıya neden oluyor.
- C- Ağrı yükleri yerden kaldırmama engel oluyor, fakat yükler, örneğin masa üstü gibi uygun bir yere yerleştirilirse kaldırabiliyorum.
- D- Ağrı ağır yük kaldırmama engel oluyor, fakat hafif ve orta ağırlıktaki yükler örneğin masa üstü gibi uygun bir yere yerleştirilirse kaldırabiliyorum.
- E- Çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.
- F- Hiçbirşeyi kaldıramıyorum ve taşıyamıyorum.

Bölüm 4 - Okuma

- A- Hiç boyun ağrısı hissetmeden istediğim kadar okuyabiliyorum.
- B- Hafif bir boyun ağrısı hissederek istediğim kadar okuyabiliyorum.
- C- Orta derecede boyun ağrısı hissederek istediğim kadar okuyabiliyorum.
- D- Boynumda orta derecede ağrı nedeniyle istediğim kadar okuyamıyorum.
- E- Boynumda şiddetli ağrı nedeniyle istediğim kadar okuyamıyorum.
- F- Boyun ağrısı nedeniyle hiç okuyamıyorum.

Bölüm 5 - Baş ağrıları

- A- Hiç baş ağrım yok.
- B- Sık olmayan hafif baş ağrıları var.
- C- Orta derecede baş ağrıları var.
- D- Sık gelen orta derecede baş ağrıları var.
- E- Sık gelen ağır derecede baş ağrıları var.
- F- Hemen hemen her zaman baş ağrıları var.

Bölüm 6 – Konsantrasyon

- A- İsteddiğim zaman dikkatimi hiç zorlanmadan istediğim kadar toplayabiliyorum.
- B- Hafifçe zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.
- C- İsteddiğim zaman biraz zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.
- D- İsteddiğim zaman epeyce zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.
- E- İsteddiğim zaman dikkatimi toplamakta çok fazla zorlanıyorum.
- F- Dikkatimi hiç toplayamıyorum..

Bölüm-7 İş (Herhangi bir işte çalışmıyorsanız lütfen G seçeneğini işaretleyiniz)

- A- İsteddiğim kadar iş yapabilirim.
- B- Her günlük işlerimi yapabilirim, ama daha fazlasını yapamam.
- C- Her günlük işlerimin çoğunu yapabilirim, daha fazlasını yapamam.
- D- Her günlük işlerimi yapamam.
- E- Herhangi bir işi zorlukla yapabilirim.
- F- Hiçbir iş yapamam
- G- Hiç yapmadım

Bölüm 8 - Araba Kullanma

- A- Boyun ağrısı hissetmeden araba kullanabiliyorum.
- B-Boynumda hafif bir ağrı hissi ile istediğim kadar araba kullanabiliyorum.
- C- Boynumda orta derecede ağrı nedeni ile istediğim kadar araba kullanamıyorum.
- D- Orta derecede bir boyun ağrısı nedeniyle istediğim kadar araba kullanamıyorum.
- E- Boynumda şiddetli ağrı nedeniyle güçlkle araba kullanabiliyorum.
- F- Boyun ağrısı nedeniyle hiç araba kullanamıyorum.
- G- Hiç yapmadım

Bölüm 9 - Uyku

- A- Uyku problemim yok.
- B- Uykum çok hafif bozuk (bir saatten az süreyle biraz bozuk).
- C- Uykum hafif bozuk (1-2 saat uykusuzluk).
- D- Uykum orta derecede bozuk (2-3 saat kadar süren uykusuzluk).
- E- Uykum çok bozuk (3-5 saat süreyle uykusuzluk).
- F-Uykum tamamen bozuk (5-7 saat süresince uykusuzluktur).

Bölüm 10 – Boş zaman aktiviteleri

- A- Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda ağrı hissetmeden katılabiliyorum.
- B- Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda biraz ağrı hissederek katılabiliyorum.
- C-Boynumdaki ağrı nedeni ile tüm boş zaman aktivitelerinin bir kısmına katılabiliyorum.
- D-Boynumdaki ağrı nedeni ile boş zaman aktivitelerinin çok az bir kısmına katılabiliyorum.
- E-Boynumdaki ağrı nedeni ile boş zaman aktivitelerine hemen hemen hiç katılamıyorum.
- F- Hiç bir aktiviteye hiç bir şekilde katılamıyorum.
- G- Hiç yapmadım

Skorlama: her soru için A: 0 puan, B: 1puan, C: 2puan, D: 3puan, E: 4Puan F: 5puan şeklinde puan verilir.

Toplam puan test skorunu verir. Test sonucuna göre

- 0 – 4 = Özürlülük yok
- 5 – 14 = Hafif özürlülük
- 15 – 24 = Orta derecede özürlülük
- 25 – 34 = Şiddetli özürlülük
- 35 veya üzeri = Tamamen özürlülük

EK-5: Kısa Form SF-36

1. Genel olarak sağlığını için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?

Mükemmel	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
☐	☐	☐	☐	☐

2. Bir yıl öncesine karşılaştığınızda, şimdi genel olarak sağlığını nasıl değerlendirirsiniz?

Bir yıl öncesine göre çok daha iyi	Bir yıl öncesine göre biraz daha iyi	Bir yıl öncesine hemen hemen aynı	Bir yıl öncesine göre biraz daha kötü	Bir yıl öncesinden çok daha kötü
☐	☐	☐	☐	☐

3. Aşağıdaki maddeler gün boyunca yaptığınız etkinliklerle ilgilidir. Sağlığını şimdi bu etkinlikleri yapmanızı kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?

	Evet, oldukça kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
a. Ağır Etkinlikler: Koşmak, ağır kaldırmak, ağır sporlara katılmak			
b. Orta Dereceli Etkinlikler: Masa çekmek, elektrik süpürgesini itmek, bowling oynamak			
c. Günlük alışverişte alınanları kaldırma veya taşıma			
d. Merdivenle çok sayıda kat çıkma			
e. Merdivenle bir kat çıkma			
f. Eğilme veya diz çökme			
g. Bir iki kilometre yürüme			
h. Birkaç sokak öteye yürüme			
i. Bir sokak öteye yürüme			
j. Kendi kendine banyo yapma veya giyinme			

4. Son dört hafta boyunca, bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizde, aşağıdaki sorunlardan biriyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a. İş veya diğer etkinlikler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
a. Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?		
c. İş veya diğer etkinliklerinizde kısıtlama oldu mu?		
d. İş veya diğer etkinlikleri yaparken güçlük çektiniz mi? (Örneğin daha fazla çaba gerektirmesi)		

5. Son altı hafta boyunca, duygusal sorunlarınızı (örneğin çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a. İş veya diğer etkinlikler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
b. Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?		
c. İşiniz veya diğer etkinliklerinizi her zamanki kadar dikkatli yapamıyor muydunuz?		

6. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan normal sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

Hiç ☐	Biraz ☐	Orta derecede ☐	Oldukça ☐	Aşırı ☐
---------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------------------------	-----------------------------------

7. Son dört hafta boyunca ne kadar ağrınız oldu?

Hiç ☐	Çok hafif ☐	Hafif ☐	Orta ☐	Şiddetli ☐	Çok şiddetli ☐
---------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	--

8. Son dört hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem ev işlerinizi hem ev dışı işlerinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

Hiç ☐	Biraz ☐	Orta derecede ☐	Oldukça ☐	Aşırı ☐
---------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------------------------	-----------------------------------

9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için sizin duygularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son 4 haftadaki sıklığını göz önüne alarak seçiniz.

	Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
a. Kendinizi hayat dolu hissettiniz mi?						
b. Çok sinirli bir insan oldunuz mu?						
c. Hiçbir şeyin sizi neşelendiremeyeceği kadar kendinizi üzgün hissettiniz mi?						
d. Kendinizi sakin ve uyumlu hissettiniz mi?						
e. Kendinizi enerjik hissettiniz mi?						
f. Kendinizi kederli ve hüzünlü hissettiniz mi?						
g. Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi?						
h. Kendinizi mutlu hissettiniz mi?						
i. Kendinizi yorgun hissettiniz mi?						

10. Son 4 hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş veya akrabalarınızı ziyaret etmek gibi) ne sıklıkla etkiledi?

Her zaman ☐	Çoğu zaman ☐	Oldukça ☐	Bazen ☐	Nadiren ☐	Hiçbir zaman ☐
---------------------------------------	--	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	--

11. Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır?

	Kesinlikl e doğru	Çoğunlukl a doğru	Bilmiyoru m	Çoğunlukl a Yanlış	Kesinlikle yanlış
a. Diğer insanlardan biraz daha kolay hastalanıyor gibiyim.					
b. Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklıyım.					
c. Sağlığımın kötüye gideceğini düşünüyorum.					
d. Sağlığım mükemmel.					

