

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

**KRONİK BOYUN AĞRISI OLAN KİŞİLERDE SANAL
GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNİN
İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Hatice ÇETİN

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2021**

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

**KRONİK BOYUN AĞRISI OLAN KİŞİLERDE SANAL
GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNİN
İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Hatice ÇETİN

**Nöroloji Fizyoterapistliği Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Nezire KÖSE**

**ANKARA
2021**

ONAY SAYFASI**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ****SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ****KRONİK BOYUN AĞRISI OLAN KİŞİLERDE SANAL GERÇEKLİK
UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ****Öğrenci: Hatice ÇETİN****Danışman: Prof. Dr. Nezire KÖSE**

Bu tez çalışması 16.06.2021 tarihinde jürimiz tarafından “Nöroloji Fizyoterapistliği Programı” nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:**Üye:****Üye:****Üye:****Üye:**

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

25 Haziran 2021**Prof. Dr. Diclehan ORHAN****Enstitü Müdürü**

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

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

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

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezinin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezinin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 (altı) ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

16/06/2021

Hatice ÇETİN

⁽¹⁾ "Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

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

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

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

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

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

ETİK BEYAN

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

Uzm. Fzt. Hatice ÇETİN

TEŞEKKÜR

Akademik hayata ilk adım attığım andan itibaren beni her konuda destekleyen ve cesaretlendiren, değerli akademik bilgi ve deneyimleriyle her zaman yol gösteren, ihtiyaç duyduğum her anda sabrını ve sevgisini esirgemeyen, öğrencisi olarak yetişmekten gurur duyduğum çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Nezire KÖSE' ye,

Tezimin planlanması ve yürütülmesi konusunda destek veren, aynı zamanda akademik hayatta birlikte çalışmaktan keyif aldığım Sayın Doç. Dr. Sevil BİLGİN'e,

Tez çalışmamın yürütülmesinde bölüm imkanlarından yararlanmamı sağlayan dekanımız değerli hocam Sayın Prof. Dr. Özlem ÜLGER' e,

Doktora tezim boyunca tez izleme komitemde bilgi ve tecrübeleriyle katkı veren Sayın Doç. Dr. Zeliha Özlem YÜRÜK' e,

Tez aşamasında hasta temini konusunda destekleri olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Halil Kamil ÖGE' ye,

Tezimin bilgisayarlı dinamik postürografi değerlendirmeleri için Odyoloji Anabilim Dalı'nın imkanlarını kullanmamı sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Songül AKSOY'a,

Tez sürecinde hastaların bilgisayarlı dinamik postürografi ölçümleri konusunda özveriyle yardımını esirgemeyen Dr. Ody. Emre GÜRSES' e,

Tez çalışmam boyunca destek olan değerli ünite arkadaşlarım Sayın Dr. Fzt. Ceyhun TÜRKMEN'e, Sayın Uzm. Fzt. Esra DÜLGER'e, Sayın Uzm. Fzt. Birol ÖNAL'a,

İsimleri geçmese de tezimin oluşmasında katkıları olan sevgili tez olgularıma, Beni bugünlere getirmede hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan biricik annem AYFER BİTİRİM' e, her türlü anlayışı gösteren, desteklerini esirgemeyen değerli aile üyelerim sevgili Fahriye ÇETİN, Recep ÇETİN ve Burcu ÇETİN' e,

Hayatın her aşamasında türlü zorluklara birlikte göğüs gerdiğim, lisans eğitiminden doktora sürecinin bitimine akademik hayattaki en yakın arkadaşım, bana kattığı tüm değerler için hayat arkadaşım, beni en iyi anlayanım, çok kıymetli eşim Sayın Uzm. Fzt. Barış ÇETİN' e,

Ve bu birlikteliğimize anlam katan canım oğlum Deniz ÇETİN' e,

SONSUZ TEŞEKKÜRLER.

ÖZET

Çetin H. Kronik Boyun Ağrısı Olan Kişilerde Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Etkinliğinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Nöroloji Fizyoterapistliği Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2021. Bu çalışma kronik boyun ağrısı olan kişilerde sanal gerçeklik uygulamasının etkinliğinin incelenmesi amacıyla planlandı. Çalışmaya nörolojik defisiti bulunmayan ve en az 3 aydır boyun ağrısı devam eden 34 hasta dahil edildi. Hastalar basit randomizasyon yöntemiyle motor kontrol egzersizlerine ek olarak sanal gerçeklik uygulayan grup (SG grubu) (n=17) ve motor kontrol egzersizleri grubu (kontrol grubu) (n=17) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Her iki gruptaki hastalar haftada 3 gün ve toplamda 6 hafta tedavi programı aldı. Çalışmaya katılan tüm bireylerin, ağrı seviyesi, ağrı eşiği, eklem hareket açıklığı (EHA), eklem pozisyon hissi (EPH), kas performansı, postür, denge, özür seviyesi, anksiyete/depresyon, kinezyofobi ve yaşam kalitesi tedavi öncesinde ve sonrasında toplam 2 kez değerlendirildi. Çalışma sonrasında da tüm bireyler 1 aylık süreyle takip edilerek egzersiz sürdürülebilirliği belirlendi. Her iki grubun da tedavi sonrasında ağrı şiddeti, ağrı eşiği, EHA, EPH, kas performansı, postür, dengenin bazı parametrelerinde, fonksiyonel limitasyon, kinezyofobi ve yaşam kalitesi açısından gelişim gösterdiği bulunurken ($p<0,05$); servikal lordoz açısından (postür) ve dengenin bazı parametrelerinde gelişim göstermediği saptandı ($p>0,05$). SG grubu, C₁-C₂ ve C₅-C₆ ağrı eşiği, EPH, dengenin vestibüler komponenti, anksiyete/depresyon ve kinezyofobi açısından daha etkiliyken, kontrol grubu postür açısından daha etkiliydi ($p<0,05$). SG grubunun, bir aylık takip süresi içinde egzersiz yaptıkları gün sayıları daha fazlaydı ($p<0,05$). Bu sonuçlar, SG'nin motor kontrol egzersizlerine ek olarak uygulanmasının ağrının, fonksiyonel limitasyonların, anksiyete/depresyonun ve kinezyofobinin azaltılması, EPH ve dengenin vestibüler komponentinin geliştirilmesinde ve egzersiz sürdürülebilirliği açısından daha etkili olabileceğini, SG'nin kronik boyun ağrılı bireylerde tedavi programına ek olarak kullanılabileceğini gösterdi.

Anahtar kelimeler: egzersiz, denge, eklem pozisyon hissi, boyun ağrısı, sanal gerçeklik

ABSTRACT

Çetin H. Investigation of the Effectiveness of Virtual Reality Applications in People with Chronic Neck Pain, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Neurology Physiotherapy Program, PhD Thesis, Ankara, 2021.

This study was conducted to investigate the effectiveness of virtual reality (VR) in people with chronic neck pain. Thirty-four patients, who had no neurological deficits and suffered from neck pain for at least 3 months, were enrolled to the study. The patients were divided into 2 groups with simple randomization method as the "VR applied in addition to motor control exercises group" (VR group) (n = 17) and "motor control exercises group" (control group) (n = 17). Patients in both groups performed the treatment program 3 days a week for 6 weeks in total. Pain level, pain threshold, range of motion (ROM), joint position sense (JPS), muscle performance, posture, balance, disability level, anxiety /depression, kinesiophobia and quality of life of all participants in the study, were evaluated twice; before and after treatment. After the study, the individuals in both groups were followed for 1 month and the exercise compliance was determined. Pain severity, pain threshold, ROM, JPS, muscle performance, posture, some parameters of balance, level of disability, kinesiophobia and quality of life were improved in both groups after treatment ($p < 0.05$); there was no improvement in cervical lordosis angle (posture) and some parameters of balance ($p > 0.05$). The VR group was more effective in terms of C₁-C₂ and C₅-C₆ pain threshold values, JPS, vestibular component of balance, anxiety /depression and kinesiophobia, while the control group was more effective in terms of posture ($p < 0.05$). The VR group performed the exercises for more days in 1-month follow-up. These results showed that the application of VR in addition to the motor control exercises could be more effective in reducing pain, functional limitations, anxiety/depression and kinesiophobia, improving the vestibular component of balance, JPS and exercise compliance, and VR can be used in addition to treatment program in individuals with chronic neck pain.

Keywords: exercise, balance, joint position sense, neck pain, virtual reality

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
ŞEKİLLER	xv
TABLolar	xvi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Servikal Bölgenin Fonksiyonel Anatomisi	4
2.1.1. Servikal Bölge Vertebraları	4
2.1.2. Servikal Bölge Eklemleri	5
2.1.3. Servikal Bölge Ligamentleri	6
2.1.4. Servikal Bölge Kasları	8
2.1.5. Servikal Bölgenin Damarlanması	11
2.2. Boyun Ağrısı	12
2.2.1 Risk Faktörleri	12
2.2.2. Prognoz	13
2.2.3. Boyun Ağrısının Sınıflandırılması ve Nedenleri	14
2.2.4. Boyun Ağrısında Motor Kontrol Stratejilerindeki Değişiklikler	16
2.2.5. Boyun Ağrısında Kas Yapısındaki Değişiklikler	17
2.2.6. Boyun Ağrısı ve Sensorimotor Kontrol Arasındaki İlişki	19
2.2.7. Boyun Ağrısında Fonksiyonel Özur Etkilenimi	21
2.2.8. Boyun Ağrısında Psikososyal Etkilenim	21
2.3. Boyun Ağrısının Değerlendirilmesi	22
2.3.1. Hikaye	22
2.3.2. Fiziksel Muayene	23

2.3.3. Biyopsikososyal Model Temelli Değerlendirme	24
2.3.4. Boyun Ağrısında Klinik Değerlendirme	25
2.4. Tedavi	33
2.4.1. Medikal Tedavi	34
2.4.2. Cerrahi Tedavi	34
2.4.3. Algolojik Tedavi	34
2.4.4. Fizik Tedavi	35
2.4.5. Sanal Gerçeklik	45
3. BİREYLER VE YÖNTEM	49
3.1. Bireyler	49
3.2. Yöntem	50
3.2.1. Çalışma Planı	50
3.2.2. Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması	50
3.2.3. Veri Toplama Araçları	51
3.2.4. Tedavi Programı	64
3.3. İstatistiksel Analiz	76
4. BULGULAR	77
4.1. Grupların Sosyodemografik Özellikleri ve Hastalık ile İlgili Bilgileri	79
4.2. Ağrı Değerlendirme Sonuçları	80
4.2.1. Ağrı Karakteristiklerinin Değerlendirme Sonuçları	80
4.2.2. Ağrı Şiddeti Değerlendirme Sonuçları	81
4.2.3. Ağrı Eşiği Değerlendirme Sonuçları	81
4.3. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirme Sonuçları	83
4.3.1. CROM ile eklem hareket açıklığının değerlendirme sonuçları	83
4.3.2. Bireyin algıladığı eklem hareket açıklığının değerlendirme sonuçları	83
4.4. Servikal Bölge Eklem Pozisyon Hissi Hata Sonuçları	86
4.5. Kas Performansı Değerlendirme Sonuçları	87
4.5.1. Kas Kuvveti Değerlendirme Sonuçları	87
4.5.2. Kas Enduransı Değerlendirme Sonuçları	88
4.6. Postür Değerlendirme Sonuçları	89
4.6.1. Anteriyor tilt ve omuz protraksiyon açılarının değerlendirilmesi	89

4.6.2. Radyografik görüntüleme ile servikal lordozun değerlendirilmesi	89
4.7. Denge Değerlendirme Sonuçları	90
4.7.1. Bilgisayarlı Dinamik Postürografi Sonuçları	90
4.7.2. Dinamik Denge Değerlendirme Sonuçları	95
4.8. Özür Seviyesi Değerlendirme Sonuçları	96
4.9. Anksiyete/Depresyon Değerlendirme Sonuçları	97
4.10. Kinezyofobi Değerlendirme Sonuçları	98
4.11. Yaşam Kalitesi Değerlendirme Sonuçları	98
4.12. Egzersizin Sürdürülebilirliği Değerlendirme Sonuçları	100
5. TARTIŞMA	101
5.1. Bireylerin sosyodemografik özellikleri	101
5.2. Ağrı	102
5.2.1. Ağrı karakteristikleri	102
5.2.2. Ağrı şiddeti	102
5.2.3. Ağrı eşiği	104
5.3. Eklem hareket açıklığı	105
5.4. Eklem pozisyon hissi hatası	106
5.5. Kas performansı	107
5.5.1. Kas kuvveti	107
5.5.2. Kas enduransı	108
5.6. Postür	108
5.6.1. Anterior tilt ve omuz protraksiyon açıları	108
5.6.2. Radyografik görüntüleme ile servikal lordoz açısı	109
5.7. Denge	110
5.7.1. Bilgisayarlı Dinamik Postürografi	110
5.7.2. Dinamik denge	112
5.8. Özür seviyesi	113
5.9. Anksiyete/ Depresyon	114
5.10. Kinezyofobi	114
5.11. Yaşam kalitesi	115
5.12. Egzersizin sürdürülebilirliği	116

6. SONUÇ VE ÖNERİLER	118
7. KAYNAKLAR	122
8. EKLER	
EK 1. Etik Kurul Onayı	
EK 2. Profit Boyun Sağlığı Değerlendirme Anketi	
EK 3. Aydınlatılmış Onam Formu	
EK 4. Olgu Rapor Formu	
EK 5. Dijital Makbuz	
EK 6: Orijinallik Ekran Çıktısı	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR

%:	: Yüzde
°:	: Derece
BKİ:	: Beden Kütle İndeksi
C ₁ :	: 1. Servikal vertebra
C ₂ :	: 2. Servikal vertebra
C ₃ :	: 3. Servikal vertebra
C ₄ :	: 4. Servikal vertebra
C ₅ :	: 5. Servikal vertebra
C ₆ :	: 6. Servikal vertebra
C ₇ :	: 7. Servikal vertebra
cm ² :	: Santimetrekaare
BDP:	: Bilgisayarlı Dinamik Postürografi
BÖA:	: Boyun Özürlülük Anketi
COVID-19:	: Corona Virus Disease-19
CROM:	: Cervical Range of Motion
dk:	: Dakika
DOT:	: Duyusal Organizasyon Testi
DSE:	: Derin Servikal Ekstansör
DSF:	: Derin Servikal Fleksör
EHA:	: Eklem Hareket Açıklığı
EMG:	: Elektromyografi
EPHH:	: Eklem Pozisyon Hissi Hatası
fMRG:	: Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
HADÖ:	: Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği
ICD-10:	: Uluslararası Hastalık Sınıflandırması-10
kg:	: Kilogram
K:	: Konum
KSF:	: Kranioservikal Fleksiyon
KSFT:	: Kranioservikal Fleksiyon Testi
KST	: Kararlılık Sınırları Testi

m ² :	: Metrekare
maks:	: Maksimum
min:	: Minimum
mm:	: Milimetre
mmHg:	: Milimetre civa
MRG:	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
ms:	: Milisaniye
N:	: Newton
NEH:	: Normal Eklem Hareketi
NSAİ:	: Nonsteroid antiinflamatuvar ilaç
p:	: İstatistiksel yanılma payı
PACS:	: Görüntü Arşivleme ve İletişim Sistemleri
S:	: Standart sapma
SKR:	: Servikokolik refleks
SOR:	: Servikooküler refleks
KF-36:	: Kısa Form-36
SG:	: Sanal Gerçeklik
SKM:	: Sternokleidomastoid
sn:	: Saniye
SPSS:	: Statistical Package for Social Sciences
T ₂ :	: 2. Torakal vertebra
T ₃ :	: 3. Torakal vertebra
TBR:	: Tonik Boyun Refleksi
TKS:	: Tampa Kinezyofobi Skalası
TÖ:	: Tedavi Öncesi
TS:	: Tedavi Sonrası
VAS:	: Vizüel Analog Skalası
vb:	: ve benzeri
yy:	: yüzyıl
\bar{X} :	: Ortanca
\bar{X} :	: Ortalama

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Servikal vertebraların anatomisi	5
2.2. Servikal bölge ligamentleri	7
2.3. Sağlıklı bir bireyde servikal ekstansör kasların 4 tabakası	10
2.4. Boyun ağrısında değişen kas özellikleri ve kontrol stratejileri	19
2.5. Biyopsikososyal ağrı modeli	25
3.1. Servikal bölge ağrı eşiğinin değerlendirildiği bölgeler	53
3.2. CROM cihazı ile eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi	55
3.3. Derin servikal fleksör kasların endüransının değerlendirilmesi	56
3.4. Anterior tilt ve omuz protraksiyon açılarının hesaplanması	57
3.5. Posteriyör tanjant metoduyla servikal lordoz açısının ölçülmesi	58
3.6. Duyusal organizasyon testinde konumların özellikleri	59
3.7. Duyusal organizasyon testi sonuç gösterimi	60
3.8. Kararlılık sınırları testi sonuç gösterimi	62
3.9. Tek ayak üstünde duruş testi sonuç gösterimi	62
3.10. “Fitts ve Posner” üç seviyeli öğrenme modeli	65
3.11. Germe egzersizleri örnekleri	68
3.12. Birinci seviye için örnek egzersizler	70
3.13. İkinci seviye için örnek egzersizler	71
3.14. Üçüncü seviye için örnek egzersizler	72
3.15. “Ocean Rift” uygulamasından örnek kesitler	74
3.16. “Gala 360” uygulamasından örnek kesitler	74
3.17. Sanal gerçeklik uygulamasının örnek gösterimi	75
4.1. Çalışma akış şeması	78

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Lokalizasyona göre servikal bölge kaslarının sınıflandırılması	8
2.2. Boyun ağrısının klinik bulgulara göre sınıflandırılması	14
2.3. Kanıt düzeyi kalitesini değerlendirmek için sınıflama	41
2.4. Klinik Uygulamalar Rehberi'ne göre boyun ağrısında özet tedavi yaklaşımı	44
3.1. Duyusal analiz puanlarının hesaplanması	60
3.2. Egzersiz programının detaylandırılması	66
4.1. Grupların sosyodemografik özellikler açısından karşılaştırılması	79
4.2. Grupların ağrı karakteristikleri açısından karşılaştırılması	80
4.3. Grup içi ve gruplar arasında ağrı şiddeti sonuçlarının karşılaştırılması	81
4.4. Grup içi ve gruplar arasında ağrı eşiği sonuçlarının karşılaştırılması	82
4.5. Grup içi ve gruplar arasında EHA sonuçlarının karşılaştırılması	84
4.6. Grup içi ve gruplar arasında bireylerin kendi algıladıkları EHA sonuçlarının karşılaştırılması	85
4.7. Grup içi ve gruplar arasında EPHH sonuçlarının karşılaştırılması	86
4.8. Grup içi ve gruplar arasında kas kuvveti sonuçlarının karşılaştırılması	87
4.9. Grup içi ve gruplar arasında kas endüransı sonuçlarının karşılaştırılması	88
4.10. Grup içi ve gruplar arasında postür sonuçlarının karşılaştırılması	89
4.11. Grup içi ve gruplar arasında duyu organizasyon testi sonuçlarının karşılaştırılması	91
4.12. Grup içi ve gruplar arasında duyu analiz sonuçlarının karşılaştırılması	92
4.13. Grup içi ve gruplar arasında kararlılık sınırları testi sonuçlarının karşılaştırılması	93
4.14. Grup içi ve gruplar arasında tek ayak üstünde duruş testi sonuçlarının karşılaştırılması	94
4.15. Grup içi ve gruplar arasında 10 metre yürüme testi sonuçlarının karşılaştırılması	95
4.16. Grup içi ve gruplar arasında özür seviyelerinin karşılaştırılması	96
4.17. Grup içi ve gruplar arasında anksiyete / depresyon seviyeleri sonuçlarının karşılaştırılması	97
4.18. Grup içi ve gruplar arasında kinezyofobi sonuçlarının karşılaştırılması	98

4.19. Grup içi ve gruplar arasında yaşam kalitesi değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması	99
4.20. Gruplar arasında egzersiz sürdürülebilirliği sonuçlarının karşılaştırılması	100

1.GİRİŞ

Boyun ağrısı, bireyler, aileler ve sağlık sistemleri üzerinde önemli etkileri olan ve toplumda yaygın gözlenen bir kas iskelet sistemi problemidir (1). Tahmini bir yıllık boyun ağrısı insidansı % 10,4 ile % 21,3 arasında değişmektedir ve genel popülasyonda boyun ağrısının prevalansı % 86,8' e kadar çıkabilmektedir (2). Boyun ağrıları sıklıkla tekrar etmektedir. Bu tekrarların altında yatan mekanizmasının, kesin olmamakla birlikte, servikal bölgenin karmaşık anatomik ve fizyolojik yapısına bağlı olabileceği belirtilmektedir (3, 4). Boynu yanlış pozisyonda uzun süre kullanma, ağır iş gücünde çalışıyor olma, mekanik problemler, ileri yaş gibi faktörlere bağlı olarak boyun kötü yönde etkilenmekte ve boyun ağrısı ortaya çıkmaktadır (5).

Boyun ağrısının tedavisinde egzersiz yaklaşımının önemi oldukça büyüktür. Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalarda, ısrarcı boyun ağrısının tedavisinde kuvvetlendirme, germe ve eklem hareket açıklığı egzersizlerinden oluşan kombine egzersiz programlarının etkili olduğu belirtilmektedir (6). Servikal kasların yeniden eğitiminde, motor kontrol egzersizlerinin derin servikal kasların kontrol yeteneklerine odaklanarak, sensorimotor kontrolün gelişmesine ve stabilitenin gelişimine katkı sağladığı belirtilmektedir. Motor kontrol egzersizlerinde ele alınması gereken noktalar; kraniyoservikal fleksör ve ekstansör kasların kuvvetlendirilmesi, postür eğitimi, aksiyoskopular kasların eğitimi, yüzeysel ve derin fleksör kasların arasındaki sinerjinin sağlanması, fleksör ve ekstansör grup kasların ko-aktivasyonudur (7). Kraniyoservikal fleksör kasların eğitiminin, boyun ağrılı hastaların tedavisinde oldukça etkili olduğu ifade edilmektedir (8). Kraniyoservikal fleksör kasların eğitimi, omurganın stabilize edici derin kaslarında spesifik olarak aktivasyon oluşturmayı amaçlayan egzersizleri içermektedir (9). Kraniyoservikal ekstansör kasların eğitiminde, semispinalis ve mutifidus kaslarının eğitimine odaklanılarak, yüzüstü veya emekleme pozisyonunda kraniyoservikal bölgenin nötral pozisyonunun kazandırılması hedeflenmektedir (10).

Egzersiz yaklaşımının yanı sıra, her geçen gün hızla gelişen teknoloji, akıllı telefonda kullanılan uygulamalar, bilgisayar sistemleri ve sanal gerçeklik (SG) yaklaşımı gibi yeni gelişmelerle sağlık alanında da kullanılmaya başlanmıştır. SG, sağlık alanında genellikle ağrıyı azaltma amacıyla kullanılmaktadır (11). SG

uygulamasının ağrısı olan bireylerde, gerçeklik hissi uyandırarak multisensoriyal, üç boyutlu ve etkileyici bir sanal ortam deneyimlemeleri sağladığı, dikkati vücut hareketleri gibi internal uyarlardan ziyade eksternal uyarılara çektiği belirtilmektedir (12). SG uygulamasının ağrı üzerinde tedavi edici etkisi, distraksiyon ve geri bildirim olarak belirtilen iki mekanizma ile açıklanmaktadır (13). Distraksiyon, görsel, işitsel ve propriyoseptif uyarılarla ağırlı uyarıların baskılanması sonucu nosiseptif uyarıların modülasyonu ile, ağrının daha az algılanmasını sağlamaktadır (14). Bu mekanizma aynı zamanda, ağrı nedeni ile yaşanan hareket korkusunu azaltmada ve egzersizi teşvik etmede de etkindir (15). Geri bildirim mekanizması ise, vücut bölümlerinin bozulmuş santral temsili alanlarının düzeltilmesinde, hareket korkusunun azaltılmasında ve buna bağlı olarak da anksiyetenin azaltılmasında rol oynamaktadır (16). Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme yöntemi ile SG uygulaması boyunca beyin bölgelerinin incelendiği bir çalışmada, ağrıyla aktive olan insula, talamus ve somatosensoriyal korteks bölgelerinde kan akımının azaldığı belirtilmiştir (17). Ayrıca, kronik ağırlı bireylerde yapılan bir çalışmada, SG uygulamasının hastalar tarafından interaktif ve eğlenceli bulunduğu ifade edilmiştir (18).

Literatürde egzersiz programlarının etkinliğinin artırılabilmesi, fiziksel aktiviteye katılımının sürdürülebilirliği açısından ek stratejilerin gerektiği, egzersiz yaklaşımlarının içeriğine teknolojinin entegre edilmesinin genel sağlık ve fonksiyonel sonuçların devamlılığını sağlayabileceği ve davranış değişikliğine sebep olabilmek için egzersiz programlarının uygun stratejilerle desteklenmesinin gerekli olduğu belirtilmektedir (19).

Yukarıdaki bilgiler ışığında, boyun ağırlı kişilerde egzersiz programına ek olarak SG uygulamasının etkilerini gösteren az sayıda çalışma olması ve bu çalışmaların da kanıt düzeylerinin düşük olması nedeniyle, kronik boyun ağırlı kişilerde derin servikal fleksör ve ekstansör kaslar, aksiyoskapular kasların eğitimi ve postür eğitimini içeren egzersiz programına ek olarak, SG uygulamasının ağrı eşiği, özür, denge, propriyosepsiyon, egzersiz sürdürülebilirliği, servikal kas performansı, yaşam kalitesi, anksiyete/depresyon ve kinezyofobi üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla çalışmamız gerçekleştirildi. Çalışmamız sonucunda elde edilecek olan sonuçlar ile bu alanda çalışan profesyonellere; kronik boyun ağrısının

tedavisinde egzersiz programlarına ilave olarak SG uygulamasının kullanılabilirliği ve etkileri konusunda yol gösterici bilgiler sunulması amaçlandı.

Çalışmanın hipotezleri;

Hipotez 1: “Kronik boyun ağrısı olan kişilerde uygulanan egzersiz programına ek olarak SG uygulamaları”, ağrı eşiğini artırır.

Hipotez 2: “Kronik boyun ağrısı olan kişilerde uygulanan egzersiz programına ek olarak SG uygulamaları”, dengeyi artırır.

Hipotez 3: “Kronik boyun ağrısı olan kişilerde uygulanan egzersiz programına ek olarak SG uygulamaları”, propriyosepsiyonu geliştirir.

Hipotez 4: “Kronik boyun ağrısı olan kişilerde uygulanan egzersiz programına ek olarak SG uygulamaları”, özürü azaltır..

Hipotez 5: “Kronik boyun ağrısı olan kişilerde uygulanan egzersiz programına ek olarak SG uygulamaları”, egzersizin sürdürülebilirliğinde daha etkilidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Servikal Bölgenin Fonksiyonel Anatomisi

Vertebral kolonun en geniş hareket yeteneğine sahip bölgesi olan servikal bölge, 7 servikal vertebra (C), 5 intervertebral disk, 14 faset eklem ve çeşitli ligamentler ve kaslarla geniş hareket olanağına sahiptir (20).

Anatomik ve fonksiyonel yapı bakımından 2 bölüme ayrılır:

- ✓ Üst servikal bölge: C1-C2 (Atlas ve aksis) vertebralarından oluşmaktadır. Atlas ve aksis vertebralara atipik vertebralar da denmektedir.
- ✓ Alt servikal bölge: C3-7 (Son 5 vertebra) vertebralardan oluşmaktadır. C7 vertebra da atipik vertebra olarak tanımlanmaktadır.

Servikal bölgede spinal kanal tüm servikal seviyelerde üçgen şeklindedir ve ön-arka çap, sağ-sol çaptan daha küçüktür ve spinal kanal çapının en geniş olduğu bölge C2, en dar olduğu bölge C7 seviyesidir (21).

2.1.1. Servikal Bölge Vertebraları

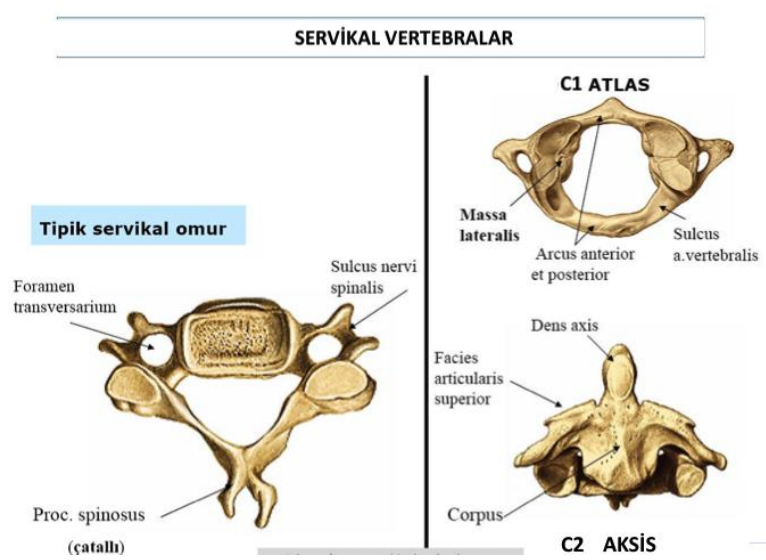
Kolumna vertebralisini oluşturan 33 vertebra'nın ilk 7 tanesi, servikal vertebralar olarak isimlendirilir. Bu vertebralardan C1, C2 ve C7 atipik, diğer 4 vertebra ise tipik vertebralardandır. Tipik bir servikal vertebra; korpus vertebra, foramen vertebra, processus spinosus ve processus artikularislerden oluşmaktadır.

Servikal vertebraların en önemli özellikleri, transvers çıkıntılarında bir adet foramen bulunmasıdır. Ayrıca servikal vertebraların korpusları küçük, vertebral foramenleri geniş, pedikülleri küçük, laminaları uzun ve ince, spinöz çıkıntıları ise kısa ve bifid şeklindedir (20).

C1 servikal vertebra (Atlas): Atlasın korpusu ve gerçek bir spinöz çıkıntısı yoktur. Atlasda diğer vertebralarda olduğu gibi ağırlığın büyük bölümünü taşıyan korpus yerine lateral kitleler (lateral mass) bulunur. Lateral kitleleri önden ve arkadan anterior ve posterior arkuslar birleştirir. C1 vertebral transvers çıkıntılarının arasındaki mesafe cinsiyet ayrımında kullanılmaktadır. Bu mesafe Kadınlarda 65-76 mm iken, erkeklerde 74-90 mm arasındadır (22). Ayrıca boyun stabilizasyonunda önemli bir kas olan longus colli kasının, C1 vertebra'ya kadar uzun bağlantıları bulunmaktadır (23)

C2 servikal vertebral (Aksis): Aksisi diğer vertebralardan ayıran en önemli özellik korpusundan yukarı doğru uzanan yaklaşık 15 mm uzunluğunda odontoid çıkıntısının (dens) olmasıdır. Ayrıca aksisin pedikül ve laminaları diğer servikal vertebralara oranla daha kalındır.

C7 servikal vertebra: C7 servikal vertebranın spinöz çıkıntısı, diğer servikal vertebralardan daha uzun olduğu için C7 servikal vertebra, *vertebral prominens* olarak isimlendirilir. Palpasyonla muayenede spinöz çıkıntının kolay hissedilebilir olması sebebiyle de vertebraların tanımlanmasında referans rol almaktadır (22) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Servikal vertebraların anatomisi (24)

2.1.2. Servikal Bölge Eklemleri

Atlanto-oksipital eklem

Sagittal düzlemde esas hareket, fleksiyon ve ekstansiyondur. Bu hareketler oksipital kondillerin kayma hareketi ile birlikte dir. Fleksiyon hareketinde kondiller atlas üzerinde arkaya; ekstansiyonda ise kondiller öne doğru hareket eder. Yaklaşık olarak fleksiyon aralığı 20°, ekstansiyon aralığı ise 30° dir.

Oksipital kondillerin ön kısmı 13 mm bir yarıçapa sahipken, arka kısmı 21 mm yarıçapa sahiptir. Yarıçaptaki bu farklılıktan dolayı fleksiyon hareketinde hareket küçük olan ön bölüm etrafında meydana gelirken, ekstansiyon hareketi

kondillerin daha geniş olan arka kısmı etrafında meydana gelir. Fleksiyon-ekstansiyon hareketine eşlik eden kayma hareketi 10 mm civarındadır (25, 26).

Atlanto-aksiyal eklem

Atlas ve aksis arasında yer alan eklemdir. Bu eklem 4 artiküler faseti vardır. Başka bir deyişle bu eklem 4 eklemden meydana gelmiştir: 2'si atlasın alt artiküler yüzü ve aksisin üst artiküler yüzü arasındadır. Diğer 2'si ise atlasın ön halkası ve aksisin odontoid çıkıntısı arasında meydana gelir.

Atlantoaksiyal eklem 3 düzlemlilik hareketlere izin verir. Ancak meydana gelen temel hareket odontoid (dens) çıkıntısının uzun eksenine etrafındaki rotasyondur. Atlantoaksiyal eklem etrafındaki hareket sınırları, tek taraflı rotasyon için yaklaşık 45-50°, lateral fleksiyon için 10°, fleksiyon-ekstansiyon için 20° dir (26, 27).

Unkovertebral eklem

Lukhka eklemi olarak da bilinen unkovertebral eklem C3-C6 vertebralar arasında, vertebra gövdesinin üst laterali ile üstteki vertebranın alt laterali arasında yer alan bir eklemdir. Gerçek eklem olmaktan ziyade, dejeneratif bir değişiklik olduğu da ileri sürülmektedir. Unkovertebral eklemler, kıkırdakla çevrili olarak içi sıvı dolu bir kapsüle sahiptir. Servikal vertebranın rotasyon hareketini kolaylaştırmaktadır (28).

İntervertebral eklemler

Vertebralar arasındaki hareketler, intervertebral eklemlerde meydana gelir. İntervertebral eklem, iki korpus vertebra ve aradaki intervertebral diskten meydana gelir. Bu eklemler birbirlerine intervertebral disk ve ligamentlerle bağlanmıştır (29).

Zigapofizyal eklemler (Faset eklemler)

Zigapofizyal eklemler, bir alt vertebranın processus articularis süperiyor'u ile bir üst vertebranın processus articularis inferiyor'u arasında oluşan eklemlerdir. Klinikte "faset eklem" olarak adlandırılan bu eklemler, segmentin hareket genişliğini artırır. Eklem yüzlerinin servikal bölgede geniş ve gevşek yapısı olması sebebiyle, kapsül ile sarılmış olan eklemler, servikal omurganın hareketliliğine olanak tanımaktadırlar (29).

2.1.3. Servikal Bölge Ligamentleri

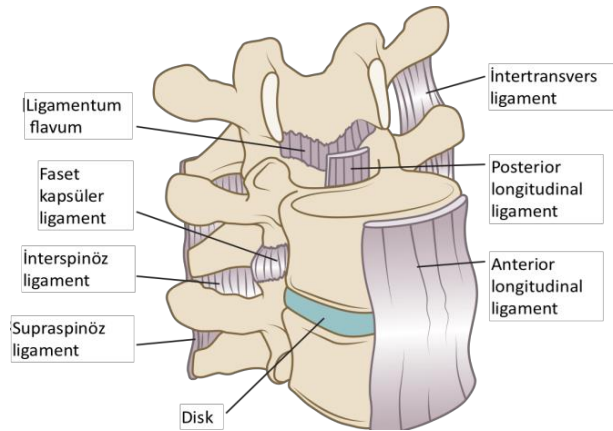
Servikal bölge ligamentleri, hayati açıdan önemli yapıları barındırdığı için aşırı hareketliliği kısıtlayarak servikal bölgeyi korumaktadırlar. Servikal bölge

ligamentleri, yerleşim yerlerine göre incelendiğinde üst ve alt servikal bölge ligamentleri olarak ayrılmaktadır.

-*Üst servikal bölge ligamentleri*; ligamentum atlanto-oksipitalis anterior, ligamentum atlanto-oksipitalis posteriyor, ligamentum atlanto-oksipitalis lateralis, ligamentum alaria, ligamentum apisis dentis, ligamentum krusiforme atlantis ve membrana tektoria'dan oluşmaktadır.

-*Alt servikal bölge ligamentleri*; ligamentum longitudinalis anterior, ligamentum longitudinalis posteriyor, ligamentum flavum, ligamentum interspinosus, ligamentum intertransversus ve ligamentum nukhae' dan oluşmaktadır.

Fonksiyonel olarak incelendiğinde, servikal bölgede göz önünde bulundurulması gereken altı temel ligament vardır. Bu ligamentlerin çoğunluğu servikal kolon boyunca yerleşim göstermektedir. Vertebral kolon boyunca uzanan anterior ve posteriyor longitudinal ligament, vertebra gövdeleri ve intervertebral diskleri çevreleyerek, servikal bölge hareketlerini kontrol etmektedir. Ligamentum flavum, komşu vertebraların laminalarını birbirine bağlarken, ligamentum interspinosus ise prosessus spinosusları birbirine bağlamaktadır. İki ligament de vertebraların stabilizasyonuna katkı sağlamaktadır. Servikal kolona özgü bulunan ligamentum nukhae, C1-C7 prosessus spinosuslara tutunmaktadır ve rhomboideus ve trapezius kasları için origo oluşturmaktadır. Ligamentum intertransversus, atlasın lateral kitlelerini birbirine bağlar ve bunu yaparken densi yerine sabitler. Ligamentum interspinosusun, ligamentum nukhaenin bir parçası olduğu da düşünülmektedir (30).



Şekil 2.2. Servikal bölge ligamentleri (31)

2.1.4. Servikal Bölge Kasları

Servikal vertebralar, baş ve boynun hareketini kontrol eden, ama aynı zamanda stabilizasyonunu da sağlayan bir dizi kas için origo ve insertio oluşturmaktadır. Oldukça karmaşık olan servikal bölge kasları birkaç farklı kas grubundan oluşmaktadır. Boyundaki yerleşimlerine göre anterior, posterior ve lateral grup kaslar olarak ayrılırlar (Tablo 2.1.). Ancak derinlik ve fonksiyon gibi başlıklar altında daha çok spesifik gruplara da ayrılabilirler.

Tablo 2.1. Lokalizasyona göre servikal bölge kaslarının sınıflandırılması

Anterior servikal kaslar	<p><i>Süperfişyal kaslar</i>; platisma, sternokleidomastoideus, subklavius</p> <p><i>Suprahyoid kaslar</i>; digastrik, mylohyoid, geniohyoid, stylohyoid</p> <p><i>İnfrayhyoid kaslar</i>; sternohyoid, sternothyroid, thyrohyoid, omohyoid</p> <p><i>Skalen kaslar</i>; anterior, medial ve posterior skalen kas</p>
Posterior servikal kaslar	<p><i>Superfişyal kaslar</i>; splenius kapitis, splenius servisis</p> <p><i>Suboksipital kaslar</i>; rektus kapitis posterior major, rektus kapitis posterior minor, obliquus kapitis inferior, obliquus kapitis superior, rektus kapitis lateralis, rektus kapitis anterior</p> <p><i>Transversospinal kaslar</i>; semispinalis kapitis, semispinalis servisis, rotatör kaslar, interspinal ve intertransvers kaslar</p>
Lateral servikal kaslar	<p>Rektus kapitis Longus kolli Longus kapitis</p>

Servikal kasların fonksiyonel olarak sınıflandırılması, servikal patoloji durumlarında motor kontrol disfonksiyonunun nasıl gerçekleştiği ve motor kontrol rehabilitasyonunun nasıl yapılması gerektiği konusunda daha açıklayıcı olacaktır. Servikal kasları fonksiyonel olarak global hareket ortaya çıkaran kaslar (*global movers*) ve lokal stabilize edici kaslar (*local stabilisers*) olarak sınıflandırabiliriz.

Global hareket ortaya çıkaran kaslar, yüzeyde yer alan kaslardır ve tork üreterek hareket ortaya çıkmasını sağlarlar. Fazik olarak çalışırlar ve hareketin bir yönü vardır. Disfonksiyon durumlarında spazm, ağrı ve hareket kısıtlılığı vardır. *Lokal stabilize edici kaslar*, daha derinde yer alan kaslardır ve hareketin segmental kontrolünü ve nötral pozisyonu sağlarlar. Aktiviteleri fazik olmaktan çok toniktir; uzun süre çok daha düşük kasılma seviyelerinde kasılabilirler. Bu kasların disfonksiyonu ise gecikmiş kasılmaya, nötral pozisyonun ve segmental kontrolün kaybına neden olur.

Servikal fleksörler

Yüzeysel servikal fleksör kaslar arasında sternokleidomastoideus (SKM) ve anterior skalen kaslar bulunur. SKM, lateral yerleşimli, manubrium sterni'den pars sternalis ve klavikula'nın 1/3 medialinden pars klavikularis olarak iki baş halinde origo alan ve processus mastoideus ve linea nukhalis superiyor'un lateral kısmında sonlanan bir kاستır. Unilateral kasıldığında aynı tarafa lateral fleksiyon ve karşı tarafa rotasyon yaptırırken, bilateral kasıldığında orta ve alt servikal bölgeye fleksiyon yaptırır. Anterior skalen kaslar ise, birinci kostanın elevasyonunu sağlar ve SKM ile aynı fonksiyonu oluştururlar (32).

Derin servikal fleksör (DSF) kasları, longus kolli ve longus kapitis kaslarından oluşmaktadır. *Longus kolli*, spinal kolonun ön yüzeyine oturan uzun ve düz bir kastan oluşmaktadır. Servikal vertebra gövdelerini, ilişkili transvers prosesuslara bağlama işlevi görmektedir. Superiyor oblik, inferiyor oblik ve vertikal parça olmak üzere 3 parçadan oluşmaktadır. Superiyor oblik kısmı, C₃-C₅ vertebra transvers prosesuslarından atlasın ön yüzüne insertio yapmaktadır. Inferiyor oblik kısmı, T₂-T₃ vertebralardan başlayıp C₅-C₆ vertebra transvers prosesuslara insertio yapmaktadır. *Longus kapitis*, oksipital kemikten başlayarak C₁-C₆ vertebraların inferiyoruna kadar uzanmaktadır (33). Longus kolli ve longus kapitis'un işlevi servikal lordozu sürdürmek ve segmental kontrolü sağlamaktır. Aktif olduklarında, kranioservikal fleksiyon (KSF) oluştururlar ve anterior servikal lordozu desteklerler (32).

Servikal ekstansörler

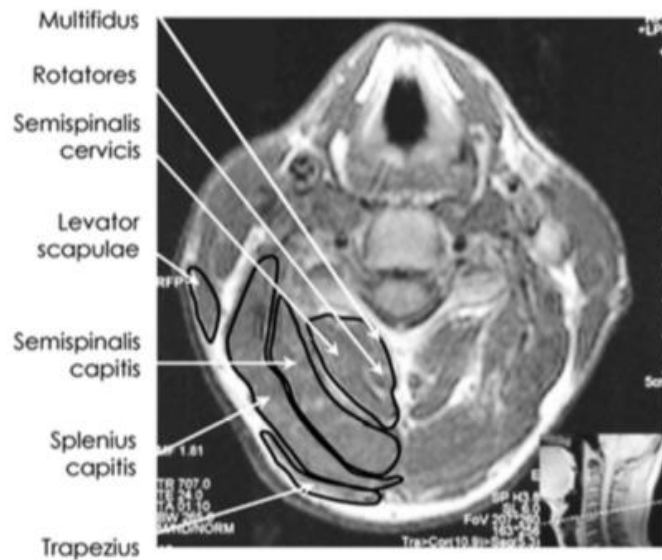
Servikal ekstansör kasları, en yüzeyle en derine kadar 4 tabaka halinde sınıflandırabiliriz (Şekil 2.3.) (34).

1.tabaka: Bu tabakada primer olarak omuz kuşağı kabul edilen, ancak servikal ekstansör kas grubu üzerinde yüzeysel bir katman oluşturan levator skapula ve üst trapezius yer almaktadır. Üst trapezius kası *nervus accesoriusun* spinal kökü, levator skapula *nervus dorsalis scapula* tarafından inerve edilir.

2.tabaka: Splenius kapitis ve servisis kasları yer almaktadır. Bilateral kasıldığında ekstansiyon, unilateral kasıldığında ise rotasyon ortaya çıkarırlar. Medial servikal spinal sinirlerin dorsal dalı tarafından inerve edilir.

3.tabaka: Semispinalis kapitis kası, primer olarak servikal ekstansiyon sağlar ve tek taraflı kasıldığında lateral fleksiyon yaptırır. Semispinalis kapitis, spinal sinirlerin dorsal ramisi tarafından inerve edilir.

4. tabaka: Semispinalis servisis, rotatör ve multifidus kasları bulunmaktadır. Bu kaslar transversospinalis grubu olarak bilinir ve derin servikal ekstansörler (DSE) olarak adlandırılırlar (35). Semispinalis servisis kası servikal ekstansör, multifidus kası segmental stabilizatör olarak görev yapar. DSF kasları ile sinerji içinde servikal lordozun posteriyör desteğini sağlarlar ve başın anterior tilt pozisyonunu önlerler. Servikal spinal sinirlerin dorsal dalı tarafından inerve edilirler (32).



Şekil 2.3. Sağlıklı bir bireyde servikal ekstansör kasların 4 tabakası (34)

Kraniyoservikal ekstansörler

Suboksipital kas grubu olarak da adlandırılan 4 temel kastan oluşmaktadır.

1. Rektus kapitus posteriyor majör: Baş ekstansiyonu ve ipsilateral rotasyon,
2. Rektus kapitus posteriyor minör: Baş ekstansiyonu ve ipsilateral rotasyon,
3. Obliquus kapitus superiyor: Baş ekstansiyon ve lateral fleksiyon,
4. Obliquus kapitus inferiyor: İpsilateral baş-boyun rotasyonu yaptırır.

Suboksipital kas grubu, propriyosepsiyon sağlamak için oldukça önemlidir ve görsel/vestibüler sistemlerle bağlantıları vardır. Kranioservikal lordozu ve küçük baş-boyun hareketlerini kontrol ederler. Bu kasların disfonksiyonunda, denge ve eklem pozisyon hissinde bozukluklar, okülomotor problemler gibi kinestetik duyuda problemler ve sensorimotor bozukluklar gözlenmektedir. Ayrıca servikojenik baş dönmesi gözlenebilir. Bu kas grubu, C1-suboksipital sinir tarafından inerve edilirler (32).

Sonuç olarak servikal bölgede segmental hareketlerin kontrolünü ve postüral kontrolü sağlayan üç ana servikal kas grubu yer almaktadır. Aşağıda bu kaslar yer almaktadır:

1. Derin servikal fleksörler- longus kolli ve longus kapitus,
2. Derin servikal ekstansörler- semispinalis servisis ve multifidus,
3. Suboksipital kaslar- rektus kapitus posteriyor majör ve minör ve obliquus kapitus superiyor ve inferiyor' dur (36).

2.1.5. Servikal Bölgenin Damarlanması

Servikal bölgenin beslenmesini sağlayan ana arterler *a. carotis externa* ve *a.subclavia'* dir.

A. carotis externa, seyri boyunca boyun beslenmesini sağlayan birçok dal verir. Tiroid bezi, larinks ve suprahoid kasları besleyen *a. thyroidea superiyor*, orta kulak, beyin zarları ve prevertebral kasları besleyen *a. pharyngea ascendens*, dili besleyen *a. lingualis hypoglossus*, yüzü besleyen *a. facialis*, kulağın posteriyor kısmını besleyen *a. auricularis posteriyor* ve skalpın dış yüzünü besleyen *a.temporalis* dallarını verir.

A. subclavia, üç parçaya ayrılır. Birinci parçada *a. vertebralis*, *a. thoracica interna* ve *truncus thyrocervicalis* yer alır. İkinci parçada *truncus costocervicalis* bulunur. *Truncus costocervicalis* ikiye ayrılarak *a. cervicalis profunda* ve *a. intercostalis suprema* olarak devam eder. Üçüncü parçada ise *a. dorsalis scapulae* bulunmaktadır.

Servikal bölgenin venöz dolaşımı oldukça karmaşık olmasına rağmen büyük bir bölümü *v. jugularis interna* ve *eksternanın* dallarına boşalmaktadır. *V. jugularis interna*, foramen jugulareden başlayıp ve sinüs sigmoideustan boşalmaktadır. *V. jugularis eksterna* ise *v. retromandibularisin* arka dalı ve *v. auricularis posteriyorun* devamıdır (37).

2.2. Boyun Ağrısı

Boyun ağrısı, bireyler, aileler ve sağlık sistemleri üzerinde önemli etkileri olan ve toplumda yaygın gözlenen bir kas iskelet sistemi problemdir. Tahmini 1 yıllık boyun ağrısı insidansı % 10,4 ile % 21,3 arasında değişmektedir ve genel popülasyonda boyun ağrısının prevalansı % 86,8'e kadar çıkabilmektedir (2). Boyun ağrısı prevalansı yaşla birlikte artmakta ve en çok yaşamın beşinci on yılı civarında kadınlarda sıklıkla görülmektedir (38).

Boyun ağrısının tekrarlama ve kronikleşme oranları da oldukça yüksektir. Bir çalışma, boyun ağrısı olan hastaların % 30'unun kronik semptomlar geliştireceğini belirtmektedir. Boyun ağrısı olan yetişkin nüfusun da % 5'inde ağrıya bağlı özürülük gözleneceği de belirtilmektedir ki bu da ciddi bir sağlık sorunu teşkil etmektedir (39).

2.2.1. Risk faktörleri

Kanıtı dayalı olarak boyun ağrısının gelişmesindeki risk faktörleri aşağıda belirtilmiştir:

- ✓ 40 yaş üzeri olmak
- ✓ Bel ağrısının eşlik etmesi
- ✓ Uzun süren boyun ağrısı hikayesi
- ✓ Düzenli olarak bisiklet kullanmak
- ✓ Ellerde güç kaybı

- ✓ Endişe verici tutum
- ✓ Düşük yaşam kalitesi ve
- ✓ Daha az fiziksel aktivite

Son yıllarda yapılan iki derleme çalışmasında yukarıdaki risk faktörlerine ek olarak kadın cinsiyet, ileri yaş, ağır iş gücünde çalışıyor olmak, sigara kullanma ve sosyal desteğin az olmasının da eklenebileceği belirtilmiştir (5).

2.2.2. Prognoz

Boyun ağrısının klinik seyrine ilişkin kanıtlar değişkenlik göstermektedir. Ancak klinisyenler akut travmatik durumlarda, hastaların prognozunun olası 3 seyirden hangisinin olacağını takip etmelidir. Olası 3 seyir şu şekildedir: hızlı iyileşme ile birlikte hafif semptomların gözlenmesi (bireylerin yaklaşık % 45'i), kısmen iyileşme ile birlikte orta derecede semptomların gözlenmesi (bireylerin yaklaşık % 40'ı) ve iyileşme gözlenmeksizin şiddetli semptomların gözlenmesidir (bireylerin yaklaşık %15'i). Sonuç ne olursa olsun, iyileşme en hızlı şekilde yaralanmadan sonraki ilk 6 ile 12 hafta içerisinde gözlenmektedir. Bu süreden sonra iyileşme önemli ölçüde yavaşlamakta ve 12 ay sonrasında ise iyileşmenin gerçekleşmesi çok zorlaşmaktadır (40).

Akut travmatik olmayan (idiyopatik) durumlar için ise daha az kanıt olmasına rağmen yine de klinisyenler başlangıcından 6 ila 12 hafta içerisinde iyileşmesinin çok yüksek olmasını, sonrasında ise yavaşlamasını bekleyebilirler.

Kronik durumlarda, prognoz stabil veya dalgalı olabilir; ancak görece iyileşme dönemleri ve ardından görece kötüleşme dönemleri ile karakterize tekrarlayan ağrılarının olması kronik tabloyu en iyi şekilde ifade etmektedir (41).

Orta-yüksek kanıt düzeyindeki çalışmalar; klinisyenlerin hastaları için bir prognoz oluştururken ağrı şiddetini, özür seviyesini (hastanın kendi raporladığı), ağrıya bağlı katastrofik tablonun olmasını, posttravmatik stres semptomlarını (yalnızca travmatik başlangıç) ve soğuk hiperaljeziyi dikkate almaları gerektiğini göstermektedir.

Nonspesifik boyun ağrısı için, yaş ve önceki kas-iskelet sistemi problemleri öyküsü prognostik yaklaşım sunabilir. Risk faktörlerinin değerlendirilmesi ve bunların nasıl yorumlanıp yönetilmesi gerektiğine ilişkin hala nispeten az rehber

vardır. Daha entegre karmaşık modellere odaklanan yeni araştırmaların, yakın gelecekte bu zorluğa ışık tutabileceği ön görülmektedir (42).

2.2.3. Boyun Ağrısının Sınıflandırılması ve Nedenleri

Boyun ağrısı birçok şekilde sınıflandırılabilir. Boyun ağrısı, klinik bulgulara göre, belirtilerin başlama tarihine ve tedaviye dayalı olarak sınıflandırılabilir.

Boyun ağrısında sıklıkla kullanılan *linik bulgulara göre sınıflandırılma* yöntemi Tablo 2.2' de özetlenmiştir (43).

Tablo 2.2. Boyun ağrısının klinik bulgulara göre sınıflandırılması

Grade I	Majör patolojik bulguyu düşündüren herhangi bir semptom yoktur. Günlük aktivitelerin en az etkilendiği ve en sık görülen boyun ağrısıdır. Ciddi bir patoloji yoktur.
Grade II	Majör patolojik bulguyu düşündüren herhangi bir semptom yoktur. Günlük aktiviteler büyük ölçüde etkilenmektedir.
Grade III	Majör patolojik bulguyu düşündüren herhangi bir semptom yoktur. Ancak derin tendon reflekslerinde azalma, güçsüzlük veya duyu defisitler gibi nörolojik bulgular görülmektedir.
Grade IV	Majör patolojik ile birlikte gözlenen boyun ağrısıdır. Kırık, vertebral dislokasyon, omurilik yaralanmaları, enfeksiyon, neoplazma veya enflamatuar artropatiler dahil sistemik hastalıklarda gözlenir. Acil müdahale gerekmektedir.

Boyun ağrıları belirtilerin *başlama tarihine göre* akut veya kronik olarak sınıflandırılabilir. Akut herniasyonlar 3-6 aydan daha az süreliken, kronik herniasyonlar çok daha uzun süreli herniasyonlardır (44).

Boyun ağrısı olan bireyler için *tedaviye dayalı sınıflandırma* ilk olarak 2004 yılında Childs ve arkadaşları (45) tarafından önerilmiştir; bu sisteme göre hastaları patoloji veya semptom dağılımına göre sınıflandırma girişiminden ziyade genel tedavi amacına göre sınıflandırmaya dayanmaktadır. 2007 yılında Fritz ve Brennan (46), bu sınıflandırma sistemiyle eşleşen müdahalelerin daha iyi sonuçlarla ilişkili olduğunu belirterek tedaviye dayalı sınıflandırmayı doğrulamışlardır. Bu

sınıflandırma yöntemi için boyun ağrılı bireyin değerlendirilmesinde, servikal ve üst torasik bölgelerdeki hareket limitasyonları, servikojenik baş ağrısı varlığı, travma öyküsü ve üst ekstremitelere yayılan ağrının olup olmadığı sorgulanmalıdır. 2008 yılında, APTA (American Physical Therapy Association) Ortopedi bölümü de ICF Kılavuzunun bir parçası olarak sınıflandırmayı 4 başlık altında güncellemiştir ve 2017 yılında yayınlanan “Amerikan Fizik Tedavi Derneği Ortopedi Bölümünden Uluslararası İşlevsellik, Engellilik ve Sağlık Sınıflandırmasıyla Bağlantılı Klinik Uygulama Rehberi (*Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Orthopaedic Section of the APTA*)” de bu sınıflandırma ele alınmıştır (47):

- Mobilite limitasyonu ile karakterize boyun ağrısı
- Koordinasyon bozukluğu ile karakterize boyun ağrısı (Whiplash yaralanmaları gibi)
- Baş ağrısıyla karakterize boyun ağrısı (servikojenik boyun ağrısı)
- Yayılan ağrı ile karakterize boyun ağrısı (radiküler boyun ağrısı)

Boyun ağrısına sebep olabilecek durumları Uluslararası Hastalık Sınıflandırması-10 (ICD-10) kapsamında inceleyecek olursak; boyun ağrısıyla birincil olarak ilişkili yer alan patolojik durumlar aşağıda sıralanmıştır:

- M54.2 Servikalji
- M54.6 Torasik omurgada ağrı
- R51 Servikojenik baş ağrısı
- M53.0 Servikokraniyal sendrom
- M53.1 Servikobrakial sendrom
- M53.2 Spinal instabilite
- S13.4 Servikal ligamentlerin hasarı
- S13.8 Diğer boyun kısımlarında eklem ve ligamentlerin hasarı
- M54.1x Servikal radikülopatili dorsalji
- M47.2x Servikal spondilozis, radikülopati ile
- M47 .1x Servikal spondilozis, Miyelopati ile
- M50.x Servikal disk bozuklukları

- M62.5 Kas kaybı ve atrofi
- M79.1 Miyalji
- M99.01 Segmental ve somatik disfonksiyon (47)

2.2.4. Boyun Ağrısında Motor Kontrol Stratejilerindeki Değişiklikler

Boyun ağrılı bireylerde gözlenen ortak bulgu, hem izometrik kontraksiyonda hem de fonksiyonel üst ekstremitte hareketlerinde servikal yüzeysel kasların artmış aktivitesidir. Bunun aksine, derin servikal fleksör kasların (*Longus colli ve Longus capitis*) aktivasyonunda azalma gözlenir. Derin servikal kasların aktivasyonu, hızlı bir kol hareketi yapıldığında da bozulmaktadır. Hastalarda merkezi sinir sistemi, servikal omurgayı kontrol etmek için sağlıklı bireylerin aksine gecikmiş derin servikal kas aktivasyonu gösterir ve kendine özgü bir yanıtı benimser. Boyun ağrılı kişilerde, herhangi bir aktivasyonu takiben anteriör skalen kas, SKM ve üst trapez kaslarının gevşeme yeteneklerinin, tekrarlayan hareketlerde de üst trapezius kasının dinlenme periyotlarının azaldığı gösterilmiştir (48).

Ağrı ve motor kontrol stratejileri arasındaki ilişki

Boyun ağrısı ile motor kontrol stratejilerindeki değişiklikler arasındaki neden-sonuç ilişkisi konusunda bir fikir birliği yoktur. Bununla birlikte motor kontrol problemleri ile algılanan ağrı ve özür seviyesi arasında ilişki görülmektedir. Örneğin; hızlı bir kol hareketi sırasında derin servikal fleksörlerdeki gecikmiş kasılma Boyun Özürlülük Anketi (BÖA) skoru ile ilişkilidir. Ek olarak, tekrarlayan üst ekstremitte fonksiyonu sırasında yüzeysel servikal fleksör kasların artmış aktivitesi yine BÖA skoru ile ilişkilidir (49).

Nosiseptörlerin aktivasyonu, kas kontrolünden sorumlu spinal ve supraspinal devreler üzerinde derin bir etkiye sahiptir. Nosiseptif uyarılara duyarlı olan küçük çaplı kas afferentlerinin aktivasyonu, polisaptik yollarla motor çıktıyı etkileyebilir, daha büyük çaplı kas afferent girdiye aracılık eden internöronlara etki edebilir ve sempatik aktivasyon yoluyla kas içiğinin duyarlılığında etkili olabilir. Bu karmaşık yapı göz önüne alındığında, ayrıntılı mekanizmaların *in-vivo* çalışılması zordur; ancak elektrofizyolojik teknikler kas koordinasyonunun araştırılmasına olanak sağlarlar.

Servikal nosiseptörlerin intramüsküler hipertonic salin enjeksiyonu ile deneysel olarak uyarılması, hareket boyunca ağırlı servikal kasın aktivitesinin sürekli olarak azaldığını göstermiştir. Ekstremitte kaslarında yapılan tek motor ünite çalışmaları, azalmış kas aktivitesinin, kas özelliklerinde değişiklik olmaksızın motor nöron deşarjlarının refleks adaptasyonundan kaynaklandığını göstermiştir (50).

Servikal agonist bir kasın ağrıya bağılı inhibisyonu, antagonist veya sinerjistik kasların değışen aktivitesi ile kompanse edilir, böylece aktivite ağrı varlığında da aynı şekilde gerçekleştirilebilir. Örneğın; izometrik servikal fleksiyon kontraksiyonları sırasında SKM'nin ağırlı uyarılması, splenius capitis ve trapezius kas aktivitesinin bilateral olarak azalması ile birlikte SKM'deki EMG aktivitesinin azalmasına neden olur. Benzer şekilde, izometrik servikal ekstansiyon sırasında, splenius capitisin ağırlı uyarılması, splenius capitis'in EMG aktivitesinin azalmasıyla birlikte trapezius kasının (sinerjist kas) artan aktivasyonuna neden olur. Bu mekanizma, merkezi sinir sisteminin, ağırlı kası inerve eden motor nöronların refleks inhibisyonuna yanıt olarak, fazla sistem avantajını kullanarak aynı görevin gerçekleştirilmesine izin veren kompensatuar bir strateji kullandığını göstermektedir.

Deneysel ağrı çalışmaları, şüphesiz ki ağrı ve değışen motor kontrol arasında bir ilişki sağlamaktadır. Omurganın motor kontrolündeki eksiklikler, eklem hareket kontrolünde zayıflığa, tekrarlanan mikrotravmaya ve dolayısıyla da ağrıya yol açabilir (51). Örneğın; boynun kötü çalışma pozisyonu ve yanlış üst ekstremitte pozisyonları nedeniyle üst trapezius ve levator skapulanın artmış kas aktivitesi, servikal segmentler üzerindeki kompresif yükleri artırabilir ve ağırlı boyna yol açabilir. Aynı şekilde, derin fleksör veya ekstansör kasların inhibisyonu, boyun ağrısı olasılığını artırarak servikal omurganın stabilitesini ve duruşunu etkileyebilir. Boyun fleksiyonu (52), uzun süreli hareketsiz çalışma (53) ve üst ekstremitenin elevasyondayken çalışmanın (54), boyun ağrısı için risk faktörleri olduğuna dair kanıtlar da mevcuttur (48).

2.2.5. Boyun Ağrısında Kas Yapısındaki Değışiklikler

Boyun ağrısı olan kişilerde, trapezius kasında interstisyel glutamat ve serotonin düzeyinin artması, oksidatif mekanizmanın bozulması gibi birtakım biyokimyasal değışiklikler gözlenmiştir (55). Ayrıca, kronik boyun ağırlı durumlarda

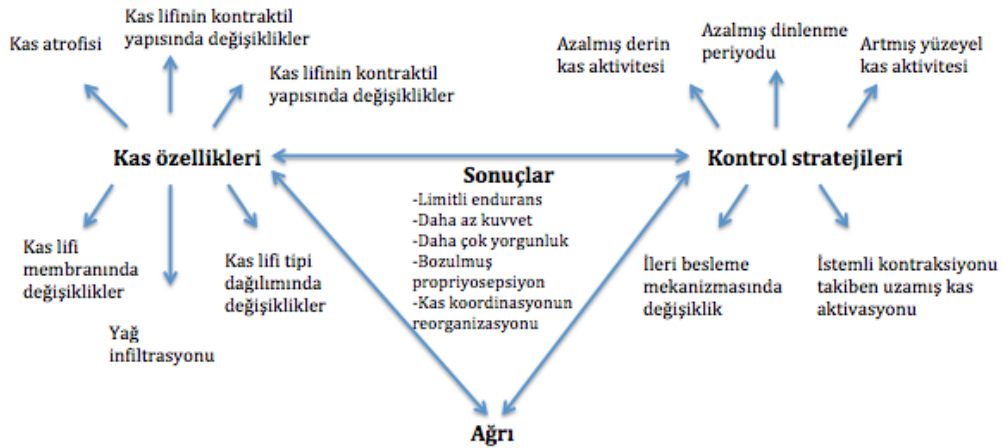
servikal fleksör ve ekstansör kaslarda tip IIc liflerin arttığı, bunun da yavaş kasılan lif tipinde atrofiye sebep olduğu, derin servikal ekstansör kaslarda da konnektif doku infiltrasyonunun olduğu gösterilmiştir (48, 56).

Ağrı ve değişen kas yapısı arasındaki ilişki

Ağrının kas lifleri üzerinde doğrudan bir etkisi yoktur, ancak ağrılı uyaranlara karşı savunma mekanizması olarak sempatik sinir sistemini aktive edilebilir (57). Soğuk uygulama ya da elektrik stimülasyonu gibi akut ağrı uyaranlarına yanıt olarak adrenal salgılanır. Sempatik aktivasyona bağlı olarak katekolaminlerin özellikle adrenalinin salınımı, sarkoplazmik retikulumdan ya da içine Ca^{++} iyonlarının salınım ve geri alım mekanizmalarını etkiler. Adrenalin ve β -agonistler tip I liflerin kasılma gücünü azaltırken, tip II liflerin kasılma gücünü artırmaktadır. Bu sebeple ağrı, kas liflerinin kasılmasını etkileyebilmektedir. Diğer bir mekanizma ise sempatik sinir sisteminin, vazokonstriksiyona sebep olması, böylelikle de kas içi biriken metabolik yan ürünlerin (laktik asit gibi) uzaklaştırılmasını etkilemesidir. Bu bilgilere göre, sağlıklı kişilere kıyasla boyun ağrılı kişilerde nöromusküler etkinliğin azalmasını, kas liflerinin bozulmuş kasılma özellikleri sebep olabilir diyebiliriz (58).

Motor kontrol stratejileri ve kas yapısı arasındaki ilişki

Motor kontrol stratejilerindeki değişiklikler kas yapısını etkileyebilir ve tam tersi durum da gerçekleşebilir. Kasların uzun süreli yanlış kullanımı ya da inhibisyonuna bağlı bozulmuş motor kontrol, kas içinde proteolizisin artmasına ve azalmış protein sentezine sebep olabilir. Ters durumda da, değişen kas yapısı motor kontrol stratejilerinin değişmesine yol açabilir. Örneğin; kas içi sürkülasyonun azalmasına bağlı olarak hücre içi metabolit birikimi, spinal nöronlar üzerinde karmaşık refleks olaylara sebep olduğu bilinen kemosensitif grup III ve IV kas afferentlerini aktive edebilir ve bu da motor kontrol stratejilerinin değişmesine yol açabilir (59) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Boyun ağrısında değişen kas özellikleri ve kontrol stratejileri (59)

2.2.6. Boyun Ağrısı ve Sensorimotor Kontrol Arasındaki İlişki

Servikal bölge, dengenin düzenlenmesinde oldukça önemli bir rol üstlenmektedir. Dengenin sağlanmasında propriyoseptif sistem, vestibüler sistem ve oküler sistem olmak üzere 3 temel sistem sorumludur. Dik postürün devamlılığının sağlanması ve baş/göz hareketlerinin motor kontrolü, bu üç sistemden gelen afferent girdilerle sağlanmaktadır. Servikal bölgede propriyoseptif sistem; servikal intervertebral eklemler, kaslar ve ligamentlerdeki mekanoreseptörler, derin servikal kaslara lokalize kas iğcikleri ve posterior spinal kolon ile boyun propriyoseptörlerini bağlayan sensitif liflerden oluşmaktadır. Bu sebeple servikal omurga propriyoseptif “input” üretiminde oldukça önemlidir (60).

Servikal mekanoreseptörlerin fonksiyonları; kas yapısında Şekil 2.4.’te bahsedilen yağ infiltrasyonu, kas atrofisi gibi değişiklikler ya da direkt travma sebebiyle bozulabilir. Ek olarak yine ağrı sebebiyle kas iğciği sensitivitesi ve kortikal reorganizasyon değişebilir. Bu doğrultuda servikal patoloji durumları propriyosepsiyon duyuyu etkilemekte ve kinestetik duyarlılık değişmektedir. Boynun propriyosepsiyonu, dik duruşun sağlanması ve lokomasyon sırasında, aksiyal kaslarda olduğu gibi güçlü bir vücut oryantasyon etkisine de sahiptir. Sonuç olarak boyun propriyosepsiyonu; ekstremitelerin pozisyonlarını içeren vücudun kognitif temsiline ve segmentlerin boşluktaki konfigürasyonuna katkı sağlamaktadır (61).

Servikal afferentler arasında baş, göz ve postüral stabiliteyi kontrol eden servikokolik refleks (SKR), servikooküler refleks (SOR) ve tonik boyun refleksi

(TBR) de yer almaktadır.

- SKR; gerilmeye yanıt olarak boyun kaslarının aktif olmasında ve başın stabilizasyonunda görev alır (62).
- SOR; vestibülooküler refleks ve optokinetik refleksle beraber çalışarak ekstraoküler kaslar üzerinde etkilidir. Hareketli görüntüyü netleştirmede etkilidir (62).
- TBR; vestibülospinal refleksle birlikte postüral stabilitenin sağlanmasına katkı sağlar (63).

Boyun ağrısında somatosensöriyal input değişikliklerine neden olabilecek mekanizmaları özetleyecek olursak şöyledir (64):

1. Tüm spinal eklemler içinde en yoğun inervasyona sahip olan servikal zigapofizyal eklemler, yoğun mekanoreseptörler ve propriyoseptörler nedeniyle statik postür ve denge hissine katkıda bulunurlar. Vestibüler nükleusta, C₂-C₃ spinal sinirlerin dorsal kökleri sinaps yaparlar. Disfonksiyon durumlarında, bu eklemlerden vestibüler nükleusa normal uyarın gönderilemediği düşünülmektedir (61).
2. Kronik boyun ağrılı hastalarda servikal kaslardaki bağ doku infiltrasyonu ve atrofi sebebiyle propriyosepsiyon etkilenebilir ve pozisyon duyusunda azalmaya neden olabilir (58).
3. Servikal kaslar, özellikle suboksipital kaslar, merkezi sinir sistemine afferentler gönderen kas lifleri açısından oldukça zengindir ve bu da başın vücutla normal ilişkisini sağlamaktadır. Bu kaslarda kasların gramı başına 200 kadar kas içiği bulunmaktadır. Baş parmak lumbrikalinde gram başına düşen 16 kas içiği olduğu düşünülürse servikal bölge kaslarının ne derece etkili olduğu anlaşılmaktadır (65). Bu içciklerden gelen anormal bilgi ile vestibüler ve görsel sistemler arasındaki duyuşal uyumsuzluğun, postüral stabiliteyi bozabileceği varsayılmaktadır.
4. Kronik kas kontraksiyonları sonucunda ortaya çıkan metabolik ürünlerin, ince miyelinli (III) ve miyelinsiz (IV) kas afferent liflerini stimüle edebileceği düşünülmektedir. Bu grup kas afferent liflerinin etkilenmesi ile statik ve dinamik gama motor nöronlarda eksitatör etki gözlenebilir (59).
5. Postüral kontrolde sakkadik göz hareketleri, SKR, SOR ve TBR'dan gelen

propriyoseptif girdiler oldukça önemlidir. Baş-göz koordinasyonu ve postüral stabilitede etkili diğer reflekslerle bağlantılı olarak çalışan bu reflekslerin derin boyun kaslarındaki kas içciklerinden sağlandığı düşünülürse, kaslardaki fonksiyon bozukluğu postüral kontrolün etkilenmesine sebep olabilir (64).

2.2.7. Boyun Ağrısında Fonksiyonel Özür Etkilenimi

Boyun ağrısı yaygın bir kas iskelet sistemi problemi olmakla birlikte toplumlar için önemli bir sağlık yükü oluşturmaktadır. Küresel olarak da boyun ağrısı, kişilerin uzun yıllar özürle yaşamasına sebep olan dördüncü sağlık problemidir (66). Bu da bize göstermektedir ki boyun ağrısını önleme ve boyun ağrısında etkili tedavi programları geliştirmek için yapılan araştırmalar oldukça önem taşımaktadır.

Boyun ağrısı kişilerde, ağrı, fonksiyon kaybı, kas kuvveti ve enduransında yetersizlikler ve yanlış postür alışkanlıkları sebebiyle günlük yaşam aktivitelerinde limitasyonlara, fonksiyonel kısıtlılıklara ve dolayısıyla özüre sebep olmaktadır. Ayrıca kronik boyun ağrısı, tedavi maliyeti açısından toplumlara yük oluşturmakta ve kişilerin iş gücünü azaltarak hem diğer çalışanların iş yükünün artmasına sebep olmakta hem de aynı şekilde iş kurumlarına yük oluşturmaktadır (1). Kronik boyun ağrılı kişilerde yapılan çalışmalar da ağrının yüksek özür seviyesi ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Nitekim özür seviyesini değerlendiren skalaların Türkçe geçerlik-güvenirlik çalışmalarında da gold standart olarak ağrı şiddetini değerlendiren ölçüm yöntemleri kullanılması da bu durumu kanıtlamaktadır (67-69).

2.2.8. Boyun Ağrısında Psikososyal Etkilenim

Stres, depresyon ve anksiyete gibi psikolojik faktörler kronik boyun ağrısında önemli bir role sahiptir. Depresyon ve anksiyete boyun ağrılı hastalarda yaygın görülen psikolojik bir faktördür (70). Yapılan bir çalışmada da kronik boyun ağrılı hastalarda sağlıklı kontrollere kıyasla depresyon ve anksiyete seviyelerinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir (71).

Anksiyete-depresyon gibi olumsuz duygular da bu kişilerde korku-kaçınma davranışının gelişmesine yol açmaktadır. Korku-kaçınma modeli, korku-kaçınma davranışının nasıl ortaya çıktığını, ağrının neden kronikleştiğini ve fonksiyonel özüre

sebepler olduğunu açıklayan kognitif-davranışsal bir modeldir (72). Kişiler “ağrım daha kötüye gidecek” gibi katastrofik düşünceler geliştirmektedirler. Bu durum kişilerde yeniden ağrıya sebep olacağını düşündüğü hareketleri yapmaktan kaçınma, ümitsizlik, aşırı bitkinlik hali, fonksiyonel yetersizliğe ve ağrıya; sonuç olarak kısır bir döngünün gelişmesine sebep olacaktır. Tersine durum söz konusu olduğunda ise yani ağrıya karşı katastrofik düşünceler geliştirmeyen bireylerde daha az hareket korkusu oluşacak, kişi ağrı oluşturan durumlarla yüzleşecek ve iyileşme durumu (günlük yaşam aktivitelerine, işe dönüş gibi) gerçekleşecektir (73).

Kronik bel ağrısında yapılan çalışmalara kıyasla, kronik boyun ağrısı ve kinezyofobi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar daha azdır (74). Korku-kaçınma davranışının kronik boyun ağrılı kişileri olumsuz etkilediği düşünüldüğünde, sınırlı olan çalışmalar da hareket korkusunun değerlendirilmesinin önemini ve kısır döngünün kırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır (75).

2.3. Boyun Ağrısının Değerlendirilmesi

Boyun ağrılı kişilerin değerlendirilmesi için kapsamlı bir öykü ve fizik muayene gereklidir. Boyun ağrısının değerlendirilmesinde, biyolojik, fizyolojik, sosyokültürel ve psikolojik faktörlerin bir arada gözetilmelidir. Değerlendirmenin kapsamlı bir şekilde yapılması tedavi programının şekillenmesine ve hastanın etkin tedavi edilmesine yardımcı olacaktır.

2.3.1. Hikaye

Klinisyen, boyun ağrılı kişinin değerlendirmesine ilk olarak detaylı bir hikaye olarak başlamalıdır. Hastalığın başlangıcı ve seyri bu konuda çok önemlidir. Ağrının travmaya bağlı olup olmadığı yoksa tekrarlayan ve kronik mi olduğu, eşlik eden semptomlar (duyu-motor bozukluklar), baş ağrısıyla ilişkili olup olmadığı mutlaka sorgulanmalıdır. Cerrahi müdahale geçirmiş mi, önceden fizik tedavi almış mı, aldıysa ne tür uygulamalar yapılmış, ağrıyı artıran aktiviteler ve durumlar neler sorgulanmalı ve kaydedilmelidir. Ek olarak hastanın diagnostik bilgileri incelenmeli, ağrıya sebep olan patolojinin (disk patolojileri, servikal stenoz, radikülopati vs.) ne olduğu incelenmeli, gerekirse doktoruyla iletişime geçilmelidir.

2.3.2. Fiziksel Muayene

Boyun ağrılı hastaların fiziksel muayenesi inspeksiyon ve palpasyon yöntemiyle yapılabilir. Fiziksel muayenede kas tonusu, şekil ve renk değişiklikleri, sağ sol vücut bölgelerinin karşılaştırılması gibi değerlendirmeleri içermektedir.

İnspeksiyon değerlendirmesi, klinisyen için hasta hakkında bilgi edinebileceği, klinik yorumlamada akıl yürütebileceği oldukça gerekli sonuçlar sağlamaktadır. Servikal bölgeyle birlikte tüm spinal kolon, genel postür, hastanın davranışları, tortikolis, cerrahi müdahalelerle ilgili skar dokuları, skolyoz, skapular pozisyon bozuklukları, eklem hareket açıklıkları ve yürüyüş bozukluklarının olup olmadığı dikkatli bir şekilde gözlenmelidir.

Palpasyon değerlendirmesi, gerekli noktaların palpasyonu açısından fayda sağlayabileceği için yüz üstü pozisyondayken yapılabilir. Trapezius ve SKM kası, lenf nodları, paraspinal kaslar, spinöz çıkıntılar palpe edilerek hasta hakkında bilgi sahibi olunabilir. Bu bilgiler ışığında, klinisyen uygun değerlendirme yöntemlerini seçebilir, tedavisine yön verebilir ve klinik olarak çıkarımlarda bulunabilir.

Özel testlerin uygulanması da klinisyen için oldukça yararlı bilgiler sağlamaktadır. *Distraksiyon testi* için, uygulayacak kişi hastanın başına yavaşça distraksiyon uygular. Bunun sonucunda semptomlarda azalma beklenmektedir. Bu durumda test pozitif olarak değerlendirilir ve ağrının sinir kökü kompresyonuna bağlı olduğu belirlenir. *Kompresyon testi* için ise başa yavaşça kompresyon uygulanır. Bunun sonucunda semptomlarda artma beklenmektedir. Test pozitif olarak değerlendirilir ve ağrının sinir kökü kompresyonuna bağlı olduğunu gösterir. *Spurling testinde*, hasta oturur pozisyondayken başı ve boynu ekstansiyona ve lateral fleksiyona getirilir ve başı aşağı doğru bastırarak bir dakika beklenir. Semptomların ortaya çıkması halinde test pozitif olarak değerlendirilir. *Omuz abdüksiyon testinde ise*, hastanın omzunu abdüksiyona aldığı anda semptomların rahatlaması beklenir. Bu durum disk herniasyonuna bağlı radikülopatiyi gösterir (76).

Fiziksel Muayene Bulgularına Göre Klinik Yorumlama

Akut intervertebral disk herniasyonunun neden olduğu sinir kökü sıkışması başlangıçta boyun ağrısına ve ardından kol ağrısına neden olabilir. Radiküler ağrı tipik olarak dermatomal olarak meydana gelir, ancak insanların yarısından fazlasının

birden fazla sinir kökü tutulumu vardır ve dermatomlar birbiriyle örtüşmektedir. Sinir kökü sıkışmasının klinik semptomları, sinsi başlangıçlı foraminal stenoza sekonder olarak da gözlenebilir.

Diğer bir yaygın nöropatik ağrı kaynağı servikal spinal stenozdur. Mevcut semptomlar arasında boyun ağrısı, sertlik ve üst ekstremitede radiküler ağrı olabilir. Spinal stenozun potansiyel bir sonucu, üst motor nöron bozukluğu semptomları ile karakterize olan servikal miyelopatinin gelişmesidir.

Sinir kökü sıkışması belirtileri fizik muayenede tespit edilebilir. Muayenede baş ve boyun etkilenen tarafa doğru hafifçe eğilebilir. Atrofi için boyun, omuz, kol ve el kasları izlenmelidir, bu da uzun süre devam eden sinir kökü disfonksiyonunun varlığına işaret edebilir. Bununla birlikte, ellerde ve parmaklarda uyuşma şikayeti, genellikle spinal sinir kökü sıkışmasının değil, karpal veya kübital tünel sendromunun göstergesidir. Fizik muayene manevraları, sinir kökü sıkışması teşhisine yardımcı olabilir. Örneğin; Spurling testi, omuz abduksiyon ve servikal distraksiyon testlerinin özgüllükleri % 80 ile % 90 arasındadır. Fiziksel muayene yapılırken özel testlerde omuz abduksiyon ve rotasyon sırasında ortaya çıkan omuz ağrısı, sinir kökü sıkışmasından çok birincil omuz problemini düşündürmelidir (47).

2.3.3. Biyopsikososyal Model Temelli Değerlendirme

Kronik ağrı genellikle anatomik, psikolojik, sosyal ve mesleki faktörlerle ilişkilidir. Bu durum, ağrıyı her bireye özgü biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörler arasında dinamik bir etkileşim olarak gören biyopsikososyal modelle uyumludur. Şekil 2.5'te kronik ağrıda etkili olabilecek biyolojik/fiziksel, psikolojik ve sosyokültürel faktörler yer almaktadır. Ayrıca burada, kronik ağrı ne gibi sonuçlara yol açabilir tanımlanmıştır. Kronik boyun ağrılı bir bireyi biyopsikososyal modele göre değerlendirirken bu başlıklar dikkate alınmalı ve bu parametrelere uygun ölçüm yöntemleri kullanılmalıdır. Örneğin; yaşam tarzının belirlenmesinde fiziksel aktiviteyi değerlendiren anketler ya da cihazlar kullanılabilir. Ya da anksiyete/depresyon ve kognitif inanışları değerlendirmek için uygun skalalar tercih edilebilir (36).



Şekil 2.5. Biyopsikososyal ağrı modeli: *kronik ağrıda etkili olan biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörleri (keskin köşeli kutular); ve kronik ağrının biyolojik, psikolojik ve sosyal sonuçları olduğunu (yuvarlak köşeli kutular) varsaymaktadır (36).*

2.3.4. Boyun Ağrısında Klinik Değerlendirme

Klinikte boyun ağrısı olan hasta değerlendirilirken, zaman içindeki değişikliklerin izlenebildiği, klinik karar vermede yardımcı olabilecek, bozuklukların değerlendirmeleri dahil edilmelidir. Aşağıda boyun ağrılı hastalarda görülen bozukluklara yönelik değerlendirmeler ele alınmıştır.

a) Ağrı / Ağrı eşiği değerlendirmesi

Ağrıyı değerlendirmede kullanılan yaygın ve kanıt düzeyi yüksek yöntemler aşağıda tanımlanmıştır.

Uygulayıcının değerlendirdiği yöntemler:

Hastanın kendi ağrı şiddetini belirlediği yöntemlere kıyasla, bu yöntemle uygulayıcı *lokal olarak ağrı eşiğini* belirleyebilir ve tedaviyi buna göre şekillendirir,

tedavi sonucundaki değişimleri lokal olarak gözlemleyebilir. Bunun için başınc algometresi yaygın olarak kullanılmaktadır. Boyun ağrısında ağrı eğiğinin belirlenmesi için sıklıkla trapezius kasının orta noktası (akromion ve C₇'yi birleştiren hattın orta noktası), üst boyun için belirlenen C₁-C₂ artiküler boşluk, alt boyun için C₅-C₆ artiküler boşlukları (iki vertebranın spinöz prosesinin orta noktasının 1 cm laterali), suboksipital bölge için splenius kapitis kası referans olarak kullanılmaktadır (77, 78). Ölçüm sırasında hastalardan uygulayan kişiye, hissin basınçtan ağrıya değiştiiği anı söylemeleri veya bir düğmeye basmaları talimatı verilir. Testler arasında en az 30 saniyelik aralıklarla her bölgede 3 test gerçekleştirilir.

Hastanın kendisinin değerlendirdiği yöntemler:

Vizüel Analog Skalası (VAS), klinikte sıklıkla kullanılan ve ölçümü basit olan bir skaladır. 0-10 cm'lik çizgi üzerinde hastadan hissettiği ağrı şiddetine karşılık gelen noktayı işaretlemesi istenerek, işaret konulan nokta cm olarak ölçülür (79).

Sayısal Derecelendirme Skalası ise, VAS ile benzer olup ağrının şiddeti 0-10 arasında sayısal olarak ölçülür. "0" ağrının olmamasını tanımlarken, "10" dayanılmayacak derecede şiddetli ağrıyı ifade etmektedir (80).

b) Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Uygulayıcının değerlendirdiği yöntemler:

Hasta odaklı vücut fonksiyon bozukluklarının araştırıldığı bir çalışmada, hastaların çoğunluğu eklem hareket fonksiyonlarında problemler yaşadıklarını belirtmişlerdir (81). Eklem hareket açıklığını (EHA) ölçen birçok yöntem bulunmakla birlikte (inklinometre, gonyometre gibi) "*Cervical Range of Motion (CROM)*" cihazı sıklıkla kullanılan cihaz olduğu belirtilmektedir. Servikal EHA'nın değerlendirilmesinde CROM cihazının kullanılmasının, servikojenik baş ağrısı, servikal radikülopati ve servikal spinal yaralanmayla ilgili tanı/tedavi sürecinde potansiyel olarak etkili bir cihaz olduğu önerilmektedir. Ölçüm için hastanın oturur pozisyonda olmasına ve kompensasyonların olmamasına dikkat edilmelidir (82).

Hastanın kendisinin değerlendirdiği yöntemler:

EHA'nın değerlendirilmesi klinikte uygulayıcı için objektif bir değer sunar; ancak bir hastanın tedaviden ne beklediğini bilmek de önemlidir, çünkü bu durum tedavi sonuçlarını ve hasta memnuniyetini derinden etkileyebilir. Boyun ağrılı kişilerin vücut bozukluklarının ne kadar farkında olup olmadığını değerlendirmek

için son yıllarda ortaya çıkan hastanın kendi değerlendirdiği EHA anketi kullanılmaktadır (83). Bunun için Vizüel Analog Skalası kullanılmaktadır. 0-100 mm'lik bir çizgi üzerinde hastadan her bir eklem hareketi için (fleksiyon, ekstansiyon, sağ/sol lateral fleksiyon ve sağ/sol rotasyon) eklem hareket açıklığını işaretlemesi istenir. "0" hareketin hiç mümkün olmadığını, "100" ise tamamının mümkün olduğunu gösterir. Anket sonucu toplamda 0-600 puan arası değişmektedir (83).

c) Propriyosepsiyon değerlendirmesi

Servikal propriyosepsiyon, pozisyonu ve hareketin takibi için afferent ve efferent reseptörler arasındaki karmaşık etkileşimi olarak tanımlanan, baş veya boynun uzaydaki pozisyon hissidir. Bireyin bir eklem önceden belirlenmiş pozisyonlarını veya hareket açıklığını algılama ve yeniden hareket ettirme olan pozisyon hissi, propriyosepsiyonun önemli bir bileşenidir. Klinik olarak servikal propriyosepsiyonun değerlendirilmesi için birincil parametre Eklem Pozisyon Hissi Hatası (EPHH)'dir. Bireylerin önceden tanımlanmış pozisyonu yeniden bulmaya çalışırken yaptığı hata EPHH olarak tanımlanır (84).

EPHH'nin değerlendirilmesinde 3 Space Fastrak (Polhemus, Inc, Colchester, Vermont, USA), elektrogonyometre, lazer işaretleyici, ProReflex System (Qualisys Medical AB, Gothenburg, Sweden) gibi ölçüm yöntemleri kullanılmaktadır (84).

CROM cihazı da EPHH'nin ölçülmesinde son yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. CROM cihazı, tek bir değerlendirici tarafından yönetilebildiğinden ve fazla zaman alan hesaplamalar gerektirmediğinden, klinik uygulama için çeşitli avantajlara sahiptir. Ayrıca servikal hareketlerin ölçülmesinde geçerli bir yöntem olduğu belirtilmiştir (85).

Ölçüm yapılırken bireyin başı uygulayıcı tarafından belirlenen eklem hareket açıklığının %65'ine pasif olarak getirilir. Üç saniye beklenerek pozisyonu hissetmesi ve bireyden tekrar o noktayı bulması istenir. EPHH derecesi üç tekrarın ortalaması alınarak değerlendirilir (86).

d) Postür değerlendirmesi

Boyun ağrılı kişinin postürü klinikte kolay ve hızlı şekilde uygulayıcı tarafından konvansiyonel olarak anterior, posterior ve lateral olarak değerlendirilir.

değerlendirilmelidir. Lateralden servikal lordoz, baş anteriyor tilt pozisyonu, kifotik postür, omuz protraksiyonu; anteriyordan başın laterale deviasyonu; posteriyordan ise skolyozun olup olmadığı not edilmelidir. Aynı değerlendirmeler, oturma sırasında da tekrar edilmelidir (87).

e) Denge değerlendirmesi

Dengenin değerlendirilmesi için farklı koşullar uygulanabilir. Örneğin; farklı duruşlarda (ayaklar bitişik, rahat pozisyonda, tek ayak, tandem pozisyonlarında), gözler açık veya kapalı, yumuşak veya sert yüzeylerde denge değerlendirilebilir (88). Klinikte basit ve hızlı olarak, tüm bu duruşlarda başarılı olunan süreler kaydedilebilir ya da hasta gözlemlenerek kompensasyonlar not edilebilir. Daha ayrıntılı verilerin elde edilmesi için ise bilgisayar destekli ekipmanlar (postürografi cihazı, salınım ölçer gibi) kullanılabilir (89). Örneğin; bilgisayarlı dinamik postürografi cihazında duyu organizasyon testi, kararlılık sınırları testi ve tek ayak üstünde duruş testleri yapılarak detaylı sonuçlar elde edilebilir (90).

f) Kas Kuvveti ve Endurans Değerlendirmesi

Kas kuvveti

Boyun ağırlı kişilerin sağlıklı kişilere kıyasla daha az boyun kas kuvvetine sahip olduğu belirtilmiştir (91). Yüzeysel ve derin servikal kasların ayrı ayrı değerlendirilmesi tedavi sürecinin planlanmasında oldukça önem taşımaktadır.

Yüzeysel servikal fleksör ve ekstansör kaslar, Dr. Lovett'in 0-5 arası derecelendirilen manual kas testi ile, uygulayıcının eline kolayca yerleştirilen ve statik gücü kaydeden ekranı olan el dinamometresi ile veya izokinetik dinamometre ile değerlendirilebilir (92).

Kas Enduransı

Boyun servikal fleksörlerin enduransının değerlendirilmesi için bireyler, sırtüstü kolları yanlarda olacak şekilde pozisyonlanır. Bireylerden kraniyoservikal fleksiyon yapmaları, başlarını yataktan yaklaşık 2,5 cm uzaklaştırmaları ve ardından bu pozisyonu olabildiğince uzun süre korumaları istenir. Bireylerin kraniyoservikal fleksiyonu kaybettikleri veya başlarını düşürdükleri anda test sonlandırılır. Süre saniye cinsinden kaydedilir. Kronik boyun ağırlı kişilerde, minimal klinik anlamlılık değerinin 26,3 saniye olduğu belirtilmiştir (93).

Boyun servikal ekstansörlerin enduransının değerlendirilmesi için ise bireyler yüz üstü kolları yanlarda olacak şekilde pozisyonlanır. 6. dorsal vertebra seviyesine stabilize edici bir velkro yerleştirilerek, bireylerin başına 2 kg ağırlık sarkacak şekilde yerleştirilir. Bireylerden nötral pozisyonu korurken bu ağırlığı mümkün olduğu kadar tutmaları istenir. Test maksimum 5 dakikalık dayanıklılık sınırına ulaşıldığında veya nötral pozisyonun korunmadığı noktada sona erdirilir. Kronik boyun ağrılı kişilerde, minimal klinik anlamlılık değerinin 125,6 saniye olduğu belirtilmiştir (93).

Derin servikal fleksör kasların enduransının değerlendirilmesi için kraniyoservikal fleksiyon testi (KSFT) kullanılır. KSFT, derin servikal fleksör kasların enduransını ve aktivasyonunu ölçen klinik bir testtir. KSFT ile üst servikal fleksiyon gerçekleştirme stratejisi analiz edilir ve izometrik dayanıklılık değerlendirilir.

KSFT'nin uygulanması için geri bildirim sağlayan basınçlı biyofeedback cihazı kullanılmaktadır. Birey sırt üstü çengel pozisyonunda iken, basınçlı biyofeedback cihazı şişirilmemiş halde kulak memesi ve çene izdüşümü arasına yerleştirilerek başın nötral pozisyonunda olmasına dikkat edilir. Basınçlı biyofeedback cihazının basınç hücresi 20-30 mmHg arasında 2'şer mmHg aralıklarla bölünmüş 5 aşamadan oluşmaktadır. Basınç hücresi, servikal lordoz artırılmadan 20 mmHg'ya kadar şişirilerek teste başlanır. Bireylerden dudaklar kapalı olacak şekilde KSF yaparak (baş ile onay verme)(orta ve alt vertebralarda fleksiyon olmaması gerekir), 2 mmHg basınç oluşturacak şekilde itmesi (22 mmHg'ya getirilir) ve bu pozisyonu 10 saniye koruması istenir. Bu seviyede başarıyla 10 tekrar tamamlandığında, bireyden 4 mmHg basınç oluşturması (24 mmHg'ya getirmesi) istenir. Test bu şekilde ilerlenerek 30 mmHg seviyesine gelinir; başarılı bir şekilde kraniyoservikal fleksiyonun 10 saniye korunarak 10 tekrar yapılmasıyla sonlandırılır. Test sonucunda aktivasyon ve performans skoru elde edilir.

*Örnek üzerinden anlatacak olursak, hastanız 2 mmHg artırarak 22 mmHg'ya getirebildi ve 10 saniye boyunca tutarak 10 tekrar yapabildi. Ancak 4 mmHg artırarak 24 mmHg'ya getirdiğinde 10 saniye boyunca 4 tekrar yapabildi. Bu hastanın **aktivasyon skoru**, 10 saniye süreyle 10 tekrar başarıyla tamamlayabildiği mmHg değeri 2'dir. **Performans skoru** ise 4 mmHg x 4 tekrar = 16'dır. En yüksek*

aktivasyon puanı 10 mmHg, en yüksek performans skoru 100'dür (94). Bir araştırmada, asemptomatik popülasyona kıyasla boyun ağrılı olan kişilerde aktivasyon skorunun 4 mmHg daha düşük, performans skorunun ise 10 mmHg daha düşük olduğu belirtilmektedir (95).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda DSF kasların enduransını değerlendiren bir başka yöntem de yer almaktadır. Bu yöntemde basınçlı biyofeedback cihazı aynı şekilde suboksipital bölgeye yerleştirilerek basınç ibresi 20 mmHg'ya ayarlanır. Bireyden, KSF hareketini maksimal seviyede yaparak 3 saniye sürdürmesi istenir. Bu işlem 3 kez tekrarlanır ve en yüksek mmHg değeri referans değeri olarak kaydedilir. Bu değer bize maksimal istemli kontraksiyon değerini ifade etmektedir. Test için maksimal istemli kontraksiyon değerinin %50'si (submaksimal değer) alınarak, bu seviyede bireyin kaç saniye tutabildiğine bakılır. Bu işlem 10 saniye aralıklarla 3 kez tekrarlanır ve ortalama değer alınarak süre saniye cinsinden kaydedilir (96).

g) Özur seviyesinin değerlendirilmesi

Klinik çalışmalar, boyun ağrısında gözlenen semptomlar hafif ve komorbiditeler az olsa bile, hastaların günlük yaşam aktivitelerinde limitasyonlara ve fonksiyonel özüre sebep olabileceğini göstermiştir. Bu nedenle, ağrı değerlendirmesinin yanı sıra, fonksiyonel özürün de değerlendirilmesi oldukça önem taşımaktadır (97). Klinikte tedavi dönemi boyunca hastanın işlevselliğindeki değişiklikleri değerlendirmek için kolayca tekrarlanabilir özur seviyesini ölçen ölçekler kullanılmalıdır. Klinikte sıklıkla kullanılan ölçekler arasında *Boyun Özürlülük Anketi*, *Northwick Park Boyun Ağrısı Anketi*, *Boyun Ağrı ve Özur Skalası*, *Kopenhag Boyun Fonksiyonel Özürlülük Skalası*, *Bournemouth Boyun Anketi* ve *Profit Boyun Sağlığı Değerlendirme Anketi* yer almaktadır (69, 98-101)

Boyun Özürlülük Anketi (BÖA), en yaygın olarak kullanılan, hastanın kendi değerlendirmesiyle mevcut durumunu belirleyen ve hem hasta açısından hem uygulayıcı açısından oldukça fayda sağlayan bir ölçektir. Boyun ağrısının farklı şikayetlerine odaklanan 10 maddelik bir ölçektir. Ağrı şiddetini ölçen bir madde dışında, araç kullanma ve okuma gibi günlük yaşam aktivitelerindeki kısıtlılıkları sorgulayan maddeler içermektedir. Her bir madde 0–5 aralığında değerlendirilir; “0 özur yok ve 5 şiddetli özur” anlamına gelmektedir. Toplam puan 0 ile 50 arasındadır (98). Yapılan bir derleme çalışması BÖA' nın ağrı, fonksiyon ve klinik semptomları

değerlendirmede yeterli olduğunu gösterirken; konsantrasyon ve kişisel bakım aktivitelerini değerlendirmede yeterince belirleyici olmadığını göstermektedir. Ayrıca birey için oldukça önemli olan sosyal kısıtlılıkları değerlendirmede yeterli değildir. Aynı çalışmada minimal klinik anlamlılık değerinin ise 5 ve 19 arasında (50 puan üzerinden) değiştiği belirtilmektedir (102).

Northwick Park Boyun Ağrısı Anketi, BÖA ile benzer şekilde ağrı şiddeti ve günlük yaşam aktivitelerine odaklanan 9 madde içermektedir. Puanlama skoru 0-4 arasında (0; özür yok ve 4; şiddetli özür) değişmektedir ve toplam puan 36'dır (99).

Boyun Ağrı ve Özür Skalası, ağrı şiddeti, ağrının sebep olduğu problemler, emosyonel-bilişsel problemler ve günlük yaşam aktivitelerindeki kısıtlılıklar olmak üzere 4 temel alandan oluşmaktadır. Toplam 20 maddeden oluşan bu skalada, her madde 0 (normal fonksiyon)'dan 5 (en kötü durum)'e kadar eşit aralıklarla bölünmüş bir GAS kullanılarak bireyin kendisinin puanlaması istenir. Toplam puan 0-100 arasında değişmektedir.

Kopenhag Boyun Fonksiyonel Özürlülük Skalası, günlük yaşam aktivitelerindeki yetersizliği değerlendirmeye yönelik 15 maddeden oluşan bir ölçektir. Yanıtlar “evet (2 puan)”, “ara sıra (1 puan)” ve “hayır (0 puan)” şeklindedir. Toplam puan 0 ile 30 arasında değişir, puan arttıkça özür seviyesi artmaktadır.

Bournemouth Boyun Anketi, ağrı şiddeti, günlük yaşam aktiviteleri, sosyal aktiviteleri, anksiyete ve depresyon seviyeleri, korku kaçınma davranışı ve odaklanma olmak üzere yedi temel maddeden oluşmaktadır. Ağrı ve özür seviyesinin değerlendirilmesinin yanında boyun ağrısının emosyonel ve bilişsel yönlerini de ele almasıyla “*International Classification of Functioning (ICF)*” ye dayalı bir değerlendirme ölçeği olarak ele alınmaktadır (100). Yapılan bir çalışmada da Bournemouth Boyun Anketi'nin yeterli psikometrik özelliklere sahip olduğu ve boyun ağrılı hastalarda kullanımının uygun olduğu belirtilmiştir (103).

Profit Boyun Sağlığı Değerlendirme Anketi ise, semptom skalası ve fonksiyonel limitasyon skalası başlıkları altında iki skaladan oluşmaktadır. Semptom skalası da kendi içinde frekans ve şiddet indekslerinden oluşmaktadır. Semptom skalası ağrı, baş dönmesi, çene problemleri gibi 27 madde içermektedir ve her semptomun ne sıklıkla olduğu 1-6 arası puanlandırılırken, (1; hiç, çok nadir, 6; çok sıklıkla, daima) ne şiddette olduğu ise 7-12 arası puanlandırılmaktadır (7; hiç, 12;

dayanılmaz derecede). Fonksiyonel limitasyon skalası ise ayakta durma, uzanma ve çorap giyme gibi 20 aktivite içermektedir ve her aktivitenin ne zorlukla gerçekleştirildiği 1-6 arası puanlandırılmaktadır (1; çok iyi, güvenli, hiç problem yok, 6; çok kötü, hiç mümkün değil). Puanlama sonucunda semptom frekans indeksi, semptom şiddet indeksi, fonksiyonel limitasyon indeksi ve toplam puan olmak üzere 4 puan elde edilmektedir. Her indeks puanı 0-100 arasında değişmekte ve 100 en iyi sonucu ifade etmektedir (101).

Boyun Özürlülük Anketi, Northwick Park Boyun Ağrısı Anketi, Boyun Ağrı ve Özür Skalası, Kopenhag Boyun Fonksiyonel Özürlülük Skalası ve Bournemouth Boyun Anketi ağrı, özür seviyesini ve günlük yaşama etkisini tek bir puanlandırma sistemi altında yansıtmaktadır. Hastaların bir parametredeki sonuçları gelişim gösterirken, diğer bir parametredeki sonuçları daha da kötüleşebilir, ancak toplam puan etkilenmeyebilir. Bu nedenle hastaların tüm parametrelerini değerlendiren ölçümlerin yapılması faydalı olabilir. *Profit Boyun Sağlığı Değerlendirme Anketi* ayrı ayrı hem ağrı ve semptomların, hem de aktivite limitasyonlarının puanlandırılması sebebiyle klinik olarak avantaj sağlamaktadır (104).

Yukarıda bahsedilen tüm değerlendirme ölçekleri, boyun ağrısının günlük yaşama etkisinin anlaşılmasında klinisyenler ve hastalar için oldukça kullanışlı ölçeklerdir. Ancak bir çalışmada, hastaya göre ölçek seçiminin daha iyi sonuçlar ortaya koyacağını belirtmektedir. Örneğin; BÖA ve Northwick Park Boyun Ağrısı Anketi, araba kullanmayla ilgili öge içerdiği için, araba kullanan hastalardaki fonksiyonel problemin ortaya çıkmasında faydalı olabilir (67).

h) Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi

Kısa From-36 (KF-36) ve Nottingham Sağlık Profili yaşam kalitesini değerlendiren ve klinikte oldukça yaygın kullanılan ölçeklerdir. Boyun ağrılı kişilerde yapılan çalışmalar incelendiğinde yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için daha KF-36 kullanıldığı göze çarpmaktadır. *KF-36*, 8 parametrenin değerlendirilmesini sağlayan 36 maddeden oluşmaktadır. Bunlar; fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları, emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları, mental sağlık, enerji/ vitalite, ağrı ve sağlığın genel algılanmasıdır (105). *Nottingham Sağlık Profili* ise enerji düzeyi, ağrı, fiziksel aktivite, uyku, emosyonel reaksiyonlar ve sosyal izolasyonu değerlendiren altı bölümden

oluşmaktadır. Sorular evet-hayır şeklinde değerlendirilir. İki ölçek için de her alt başlıktan 0-100 arası puan elde edilir. Puan arttıkça yaşam kalitesinin arttığını göstermektedir (106).

i) Anksiyete ve depresyonun değerlendirilmesi

Beck Anksiyete Ölçeği, Beck Depresyon Ölçeği, Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HADS) kullanılmaktadır.

Beck Anksiyete Ölçeği (107) ve Beck Depresyon Ölçeği (108) ayrı ayrı 21 sorudan oluşan ve her bir soru 0 (hiç) ve 3 (ciddi) arasında değerlendirilmektedir. Toplam puan 0-63 arasında değişmekte ve puanın artması anksiyete-depresyon düzeyinin artmasını ifade etmektedir.

HADS, Zigmond ve Snaith (1983) tarafından geliştirilen ve 14 maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerin 7'si anksiyete, diğer 7 tanesi de depresyon belirtilerini ölçmektedir. Ölçekte bulunan maddeler, 4' lü likert ölçeği ile değerlendirilmekte ve 0-3 arasında puanlandırılmaktadır (109). Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Aydemir ve ark. tarafından yapılmıştır (110).

j) Kinezyofobinin değerlendirilmesi

Tampa Kinezyofobi Skalası (TKS), kinezyofobiyi değerlendiren ve hareket korkusuyla ilgili ifade içeren bir skaladır. 17 madde bulunan bu skalada, her madde Likert tipi puanlama (1; Kesinlikle katılmıyorum, 4; Tamamen katılıyorum) kullanılarak değerlendirilir. 4, 8, 12 ve 16. maddeler tam tersi şekilde puanlanarak hesaplanır ve toplam puan elde edilir. Toplam puan 17-68 arasında değişmektedir; puan arttıkça kinezyofobinin arttığını göstermektedir (111).

Korku Kaçınma İnanışları Anketi de fiziksel aktivite ve çalışma olmak üzere 2 alt başlıktan oluşan 10 maddeden oluşmaktadır. Her madde 6 puanlık Likert tipi puanlamaya (0; hiç katılmıyorum, 6; tamamen katılıyorum) göre hesaplanır. Toplam puan 0-96 arasında değişmektedir. Fiziksel aktivite bölümü 4 madde (0-24 puan arası), çalışma bölümü 7 madde (0-42 puan arası) baz alınarak hesaplanmaktadır. Puanın artması korku-kaçınma davranışının arttığını göstermektedir (67).

2.4. Tedavi

Boyun ağrılı hastaların tedavisi; medikal tedavi, cerrahi tedavi, algolojik tedavi ve fizik tedavi olarak 4 başlık halinde incelenebilir (112).

2.4.1. Medikal Tedavi

Boyun ağrısının tedavisinde nonsteroid antienflamatuar (NSAİ) ilaçlar, kas gevşeticiler ve analjezikler kullanılmaktadır.

NSAİ ilaçların, yaygın spinal ağrılı durumlarda faydalı olduğu belirtilirken, boyun ağrısında etkili olduğu konusunda net bir bilgi belirtilmemektedir (113).

Kas gevşeticilerle ilgili yapılan çalışmalarda yüksek doz ve orta doz kas gevşetici kullanımının akut bel ve boyun ağrısında etkili olduğu belirtilmiştir (114). Antienflamatuar ilaçlara ek olarak kas gevşetici kullanımı, sadece antienflamatuar kullanımına kıyasla bel ağrılı hastaların ağrı seviyesinde fark yaratmazken, boyun ağrılı hastalarda ağrı ve uyku kalitesinde önemli farklılıklar yarattığı belirtilmiştir. Ayrıca kas gevşeticilerin, kronik ağrıya kıyasla akut ağrıda daha etkili olduğu belirtilmektedir (36).

2.4.2. Cerrahi Tedavi

Boyun ağrılı hastalarda cerrahi tedaviye bireyin semptomlarındaki kötüleşmeye ve ek patolojilerin varlığına göre karar verilmektedir. Cerrahi tedavinin amaçları arasında sinir basının ortadan kaldırılması ve omurga stabilizasyonunun sağlanması yer almaktadır. Servikal prosedürler aşağıdaki yaklaşımları içermektedir:

- Anterior diskektomi ve füzyon
- Hemilaminektomi
- Foraminotomi
- Füzyon olmaksızın anterior diskektomi
- Korpektomi
- Füzyon (112)

2.4.3. Algolojik tedavi

Boyun ağrısına yönelik tüm uygulanan girişimlere rağmen geçmeyen ısrarcı ağrı durumlarında, ağrının kontrol altına alınamadığı durumlarda algolojik yaklaşıma başvurulabilmektedir. Algolojik işlemler arasında epidural steroid enjeksiyonu, radyofrekans denervasyonu, kas ve eklem içi enjeksiyon ve sinir blokları yer almaktadır (115).

2.4.4. Fizik Tedavi

Fizik tedavi, kronik boyun ağrısının tedavisinde en yaygın kullanılan tedavi yöntemlerinden biridir. Boyun ağrısı için fizik tedavide ortak amaç; ağrı ve kas spazmlarını azaltmak, baş ve boyun hareket açıklığını artırmak, boyun ve boynu destekleyen kasları kuvvetlendirmek ve ağrının tekrar etmesini önlemek için stratejiler geliştirmektir. Kaynağı ve mekanizması belirlenemeyen ve tekrarlayan boyun ağrısında, servikal bölge yumuşak doku veya eklem yaralanmaları sonrasında ya da cerrahi sonrasında fizik tedavi oldukça önem taşımaktadır (43).

Kronik boyun ağrısında fizik tedavi, pasif ve aktif olarak ikiye ayrılmaktadır. Pasif fizik tedavi, soğuk ve sıcak uygulama, manuel terapi, ultrason, elektroterapi, kinezyo bantlama gibi hastanın çabası olmadan fizyoterapistin aktif rol aldığı tedavi modalitelerini içermektedir. Pasif fizik tedavide amaç, ağrıyı ve ödemi azaltmaya yardımcı olmaktır. Aktif fizik tedavi ise, hastanın kendi vücudunu kullanarak kendi çabasıyla uyguladığı egzersizleri içermektedir. Boyun kaslarının kuvvet ve esnekliğinin artırılarak, daha iyi bir postürün sağlanması ve omurgadaki stresin azalması dolayısıyla da ağrının hafifletilmesi amaçlanır (116).

A. Pasif Fizik Tedavi

Kronik boyun ağrısında kullanılan pasif fizik tedavi modaliteleri aşağıda kısaca özetlenmiştir:

Soğuk/ sıcak uygulama: Ağrıyı ve ödemi azaltma amacıyla buz veya soğuk paketler uygulanabilirken, kan dolaşımını artırmak ve spazmdaki kasları gevşetmek için sıcak paketler uygulanabilir. Bazı durumlarda, hastanın yaralanmasına veya tercihlerine bağlı olarak da sıcak ve soğuk tedavi değiştirilebilir.

Masaj: Vazodilatasyona yol açarak kasların gevşemesine ve buna bağlı olarak da ağrı ve spazmın azalmasına katkı sağlamaktadır.

Manipülasyon/ mobilizasyon: Manuel terapi teknikleri de diğer modaliteler gibi ağrıyı azaltmak ve eklem hareket açıklığını artırmak amacıyla uygulanmaktadır.

Elektroterapi modaliteleri: Düz akım, iyontoforezis, elektriksel sinir uyarımı, ultrason, elektriksel kas stimülasyonu, tekrarlı manyetik stimülasyon, *kesikli* elektromanyetik alanlar klinikte tercih edilen elektroterapi modalitelerindedir (117).

Kinezyo bantlama: Bu teknik ile epidermis tabakasının yukarı kaldırılarak mekanoreseptörlerdeki basıncın azaltılması ve dermis tabakasının kan dolaşımı ve lenfatik akışın artırılması ile ağrı inhibisyonu sağladığı belirtilmektedir (118).

Akupunktur: Akupunktur, şu anki haliyle Batı tıbbında tedavi amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Genellikle ağrı, inflamasyon ve genel rahatlama amacıyla genel tedaviye entegre edilen ve fizyoterapide kullanılan uygulamalardan biridir (119).

B. Aktif Fizik Tedavi

Boyun ağrısının tedavisinde, fizik tedavinin birincil odak noktası boyun kaslarının kuvvetini ve esnekliğini arttırmaktır. Bu hedeflere en iyi şekilde boyun ve boyun çevresi kasları çalıştırmaya odaklanan aktif egzersizlerle ulaşılır ve zamanla bu kasların iş yükü kademeli olarak artırılır. Egzersizlerin tipi ve miktarı değişebilir, bazen de diğer vücut bölgeleri egzersiz programına dahil edilebilir.

Aktif fizik tedavide uygulanan egzersizler genel olarak, normal eklem hareketleri (NEH) ve germe egzersizleri, kuvvetlendirme egzersizleri, aerobik egzersizler, aquatik egzersizler, denge egzersizleri, Tai Chi, yoga, pilates, stabilizasyon egzersizleri ve motor kontrol egzersizleri olarak ele alınabilir (120).

NEH ve germe egzersizleri: Su içinde veya normal klinik ortamlarda çalışılabilir. Amaç eklem hareket açıklığının artırılması ve eklem çevresindeki kasların hareketliliğini sağlamaktır.

Kuvvetlendirme egzersizleri: Kas kuvvetini, enduransını artırmak amacıyla ilerleyici bir dirence karşı uygulanan egzersizlerdir. Direnç, elastik bantlar, serbest ağırlıklar veya yerçekimine karşı vücut ağırlığı kullanılarak sağlanabilir. Statik veya izometrik kuvvetlendirme şeklinde çalışılabilir.

Aerobik egzersizler: Egzersizler genellikle yürüyüş, koşu, bisiklete binme ve yüzme gibi aerobik aktivitelerle, kalp atış hızı ve solunum hızı artırılarak yapılır. Aerobik egzersizler, kişinin maksimum kalp atış hızı baz alınıp belirli bir yüzde hesaplanarak uygulanır. Benzer şekilde kişinin maksimum oksijen tüketimi veya kasın dakikada alabileceği maksimum oksijen miktarı referans alınarak da egzersiz programı oluşturulabilir.

Aquatik egzersizler: Su içinde yapılan herhangi bir egzersiz, aquatik egzersizler kapsamına girmektedir. Vücut ağırlığının desteklenmesinde suyun kaldırma kuvvetinden yararlanılarak, suya karşı dirençli egzersizler yapılabilir.

Denge egzersizleri: Gözler açık veya kapalı, farklı çevre şartlarında, farklı destek yüzeylerinde stabiliteyi korumak amacıyla yapılan egzersizlerden oluşmaktadır.

Tai Chi: Dövüş sanatlarından geliştirilen eski bir Çin disiplini olan Tai Chi, fiziksel ve zihinsel sağlığı iyileştirmek için tasarlanan bir dizi kontrollü (genellikle yavaş) ve devamlılığı olan hareketler bütünüdür.

Yoga: Hindu felsefesinden doğan yoga, nefes kontrolü, basit meditasyon ve belirli vücut duruşlarına odaklanan egzersizlerden oluşmaktadır. Genel sağlık, meditasyon ve fiziksel ve zihinsel kontrol amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.

Pilates: 20. yy'da Joseph Pilates tarafından geliştirilen, fiziksel gücü, esnekliği ve duruşu geliştirmek ve zihinsel farkındalığı artırmak için tasarlanan egzersizler sistemidir (120).

Stabilizasyon egzersizleri: Stabilizasyon egzersizleri, servikal lordozu ve servikal eklemleri destekleyerek, kinestetik farkındalığın artırılmasını, sonuç olarak da motor kontrolün artırılmasını hedeflemektedir (121). Stabilizasyon egzersizleri derin kas grubunun eğitimini, çoğunlukla da derin servikal fleksör kasların eğitimini içermektedir. Kronik boyun ağrısı sebebiyle servikal kaslarda bozulmuş motor kontrol stratejilerinin ve nöromusküler fonksiyonunun tekrar kazandırılması amaçlanmaktadır (122).

Motor kontrol egzersizleri: Boyun ağırlı kişilerde kas kuvvet kaybı ve motor kontrolde bozukluklar gözlenmektedir. Motor kontrol egzersizleri, sensorimotor kontrolün gelişmesine ve stabilitenin gelişimine katkı sağlamaktadır. Motor kontrol egzersizlerinin de derin servikal kasların kontrol yeteneklerine odaklandığı ileri sürülmektedir. Motor kontrol spesifik boyun fleksör, ekstansör ve omuz kuşağı kaslarının koordinasyonuna vurgu yapan yeniden motor öğrenme olarak tanımlanmaktadır. Servikal kasların yeniden eğitiminde ele alınması gereken noktalar aşağıda belirtilmiştir:

- Kraniyoservikal fleksörlerin kuvvetlendirilmesi
- Kraniyoservikal ekstansörlerin kuvvetlendirilmesi

- Postür eğitimi
- Aksiyoskopular kasların eğitimi
- Yüzeysel ve derin fleksör kasların arasındaki sinerjinin sağlanması
- Fleksör ve ekstansör grup kasların koaktivasyonu
- İş yeri düzenlemesi (123)

Egzersizlerin uygulanmasında 5 temel komponente dikkat edilmelidir:

1. *Kinestetik farkındalık*: Spinal pozisyonlama, güvenli hareket ve postüral kontrolü propriyoseptif olarak geliştirmek amaçlanır.

2. *Mobilite/ Esneklik*: Boyun ve gövdede hareketliliği etkileyen belirli yapıların eklem hareket açıklığı artırılır.

3. *Kas performansı*: Stabilizasyonun sağlanmasına ve kas enduransı ile kas kuvvetinin artırılmasına odaklanılır. Derin segmental ve global spinal stabilizatör kasları aktive etmek ve geliştirmek hedeflenir.

4. *Kardiyopulmoner endurans*: Kardiyopulmoner enduransın ve kondisyonun gelişmesi amaçlanır. Bireyin tolere edebildiği düzeyde maksimum koruma ile uygun pozisyonu koruyarak çalışması sağlanır.

5. *Fonksiyonel aktiviteler*: Uzanma, oturma ve ayakta durma aktiviteleri gibi bağımsız aktivitelere güvenli bir şekilde ilerlenir (9).

Motor kontrol egzersizlerinin eğitimi 3 fazdan oluşmaktadır. İlk fazda, derin servikal ve aksiyoskopular kasları aktive etmek amaçlanır. İkinci fazda, derin postüral kasların koaktivasyonuna ve omuz bölgesindeki kasların hareket paternlerine odaklanılır. Üçüncü fazda ise, kas kuvveti ve enduransının artırılması sağlanmaktadır ve egzersiz programı hastanın iş ve rekreasyonel aktivitelere gereksinimini karşılayacak şekilde planlanır (10).

Birinci faz

Bu fazda, her kas grubu ayrı olarak ve düşük yüklemeli endurans programı ile eğitilir. Derin servikal fleksör, derin servikal ekstansör ve aksiyoskopular kasların aktivasyonu ve postüral farkındalık hedeflenir.

Derin servikal fleksörlerin (M. Longus capitis ve M. Longus colli) eğitiminde, KSF hareketi kullanılmaktadır. KSF hareketinin öğretilmesi için sırt üstü pozisyon tercih edilir ve hastanın hareketi yüzeysel servikal fleksör kas aktivasyonu olmadan doğru bir şekilde öğrenmesine dikkat edilir.

KSF hareketinin öğretilmesi: KSF hareketinin hastaya öğretilmesi için “başınızı evet der gibi hareket ettirin” ifadesi kullanılabilir. Bunun için basınçlı biyofeedback cihazından yardım alınır. Basınçlı biyofeedback cihazı, üst servikal omurganın altına yerleştirilerek 20 mm Hg’ya kadar şişirilir. KSF hareketini yapması istenir. Yukarıda değerlendirme kısmında bahsedildiği gibi hastanın submaksimal değeri hesaplanır (bkz: derin servikal fleksör kasların enduransının değerlendirilmesi). Tedavi için de bu submaksimal değerden başlanarak, hastanın o değerde 10 saniye boyunca tutması istenir. Hasta hareketi doğru bir şekilde 10 tekrar yapabildikten sonra bir sonraki mmHg değerine geçilir. Bu şekilde 30 mmHg’da 10 saniye boyunca tutarak 10 tekrar yapabilecek seviyeye gelene kadar ilerlenir (96).

Derin servikal ekstansörlerin eğitimi için emekleme pozisyonu ya da ön kollar üzerinde duruş pozisyonu tercih edilir. Bu pozisyonda, başın yer çekimine karşı tutulabilmesi için tüm servikal kasların çalışması gerekmektedir. Derin servikal ekstansörlerin eğitiminde, omurganın lomber, torakal ve servikal eğriliklerinin nötral pozisyonda olmasına dikkat edilmelidir. Hastanın, kraniyoservikal ekstansiyon yapması istenir (10). Ayrıca semispinalis ve mutifidus kaslarının eğitimi için kraniyoservikal bölgenin nötral pozisyonu korunarak, hastadan servikal ekstansiyon yapılması istenebilir.

Aksiyoskapular kasların eğitiminde ilk olarak skapular hareketin kontrolüne odaklanılır. Bunun için yan yatış pozisyonunda ve oturma pozisyonunda kol 140° elevasyonda iken skapulanın pasif ve aktif olarak pozisyonlanması sağlanır. Bu farkındalık kazanıldıktan sonra bu pozisyonlarda izometrik tutma kuvvetine odaklanılır. 10 saniye boyunca tutması ve 10 tekrar yapması önerilmektedir.

Postür düzeltme eğitiminde ilk olarak hastaya oturma pozisyonunda lumbopelvik hareket ile başlanarak aktif dik oturması öğretilir. Daha sonra skapular oryantasyona odaklanılarak, spinal postürün devamlılığı korunurken skapulalar nötral pozisyonda konumlanır. En son olarak da spinal ve skapular postür korunarak başın yukarı doğru uzatılması (*okspital lift*) sağlanır (10).

İkinci faz

Bu fazdaki egzersizlerle, motor kontrol kazanılması üzerine odaklanmaya devam edilir ve ekstremiteler hareketleri de eklenerek yüklenme egzersizlerine

odaklanılır. Basit ekstremite hareketlerinden, karmaşık ekstremite hareketlerine doğru ilerleme sağlanır.

Derin servikal fleksörlerin eğitimi için, derin ve yüzeysel servikal kaslar arasında etkileşim ve derin servikal fleksör ve ekstansör kasların bir arada aktivasyonu hedeflenir.

Aksiyoskopular kasların eğitiminde, bu fazda kol hareketlerine geçilmesi gerekmektedir. Oturma pozisyonunda, ağırlıksız eksternal rotasyon/ fleksiyon/ abdüksiyon hareketleri çalışılabilir. Ön kollar üzerinde ve emekleme pozisyonlarında sınav (*push-up*) yapılabilir ve hastadan bu pozisyonda izometrik olarak tutması istenebilir (10).

Üçüncü Faz

Üçüncü fazda, kuvvet ve endurans eğitimine odaklanılmaktadır. Bunun için yer çekimi, elastik bantlar, ağırlıklar veya hareketli zemin kullanılabilir. Bu fazdaki egzersizlerle, hareketin bilinç altı düzeyde kontrolünün sağlanması hedeflenmektedir.

İzometrik egzersizler ve dirençli egzersizlerle, derin servikal fleksör ve ekstansör ve aksiyoskopular kasların kuvvetlendirilmesine odaklanılır (10).

Boyun Ağrısında Fizik Tedavi Yaklaşımıyla İlgili Kanıt Dayalı Uygulamalar

Literatürde yer alan kanıt dayalı uygulamaların kanıt düzeyleri ve önerilerin güç düzeyleri Tablo 2.3'te sunulmuştur. Yüksek ve orta kalite düzeylerinde prospektif, randomize karşılaştırmalı klinik çalışma ve meta analizler, düşük ve çok düşük kalite kanıt düzeylerinde ise randomize edilmemiş prospektif, retrospektif veya kohort çalışmaları yer almaktadır (43).

Tablo 2.3. Kanıt düzeyi kalitesini değerlendirmek için sınıflama

Kalite düzeyi	Tanımlama
Yüksek	Gelecekteki araştırmaların etki değerini değiştirme olasılığı düşüktür.
Orta	Gelecekteki araştırmalar etki değeri üzerinde önemli etkiye sahip olabilir ve etki değerinde değişiklik yapabilir.
Düşük	Gelecekteki araştırmaların etki değeri üzerinde önemli bir etkiye sahip olması olasıdır ve etki değerini değiştirmesi olasıdır.
Çok düşük	Etki değeri belirsiz.

Profil A'nın tedavisi için, fizyoterapist hastayı ağrının beklenen seyri hakkında bilgilendirmesi ve ev programı vermesi önerilir. Fizyoterapistin tedaviyi 3 seansla sınırlandırması tavsiye edilir.

Profil B'nin tedavisi için, fizyoterapistin amacı hastayı normal günlük aktiviteye hızlı bir şekilde geri döndürmek ve ağrının kronikleşmesini önlemektir. Mobilizasyon (124), manipülasyon (125) ve egzersiz tedavisi (126), plasebo veya diğer tedavilerin aksine olumlu etkiler göstermektedir ve orta derecede kanıt düzeyine sahiptir. Önerilen yaklaşım ise bu müdahalelerin bir arada kullanılmasıdır (127). Boyun ağrısı olan hastalar için bilgilendirme ve eğitimin etkili olduğuna dair çok düşük düzeyde kanıt vardır, ancak rehber komitesinin görüşüne göre hasta bilgilendirilmesi ve eğitimi, tedavinin önemli bir parçasıdır (128).

Kuru iğneleme (129), düşük seviyeli lazer (130), elektroterapi (131), ultrason (131), traksiyon (132) ve boyunluk kullanımı (126), düşük veya çok düşük kanıt düzeyine sahiptir. Bu tedavi yaklaşımlarının plaseboya veya diğer tedavilere kıyasla bir etkisinin olmadığı belirtilmektedir ve boyun ağrısı olan hastaların tedavisi için kullanılması önerilmemektedir.

Profil C'nin tedavisi, Profil B ile aynıdır; ancak aradaki fark baskın olarak psikososyal etkilenimdir (psikososyal prognostik faktörler). Bu faktörler boyun ağrısının gecikmiş olmasından (*delayed course*) "sorumlu" olarak görüldüğünden, diğer müdahalelerin uygulanmasından önce veya birlikte ele alınmalıdır. Fizyoterapist, mümkün olduğunca bu faktörleri ele almayı düşünmeli veya gerektiğinde hastayı bir uzmana yönlendirmelidir.

Profil D'nin tedavisi, profil B'ye benzer, ancak boyunluk kullanımında farklılık gösterir. Collar tipi boyunluk, bu hasta popülasyonunda ağrıyı azaltmak için düşünülebilir. Dikkat edilmesi gereken nokta, boyunluk sadece birkaç hafta boyunca ve günde çok kısa süreli olarak kullanılmalıdır (43).

Bir sistematik derleme çalışmasında, mobilizasyon, manipülasyon ve masajın boyun ağrısının tedavisinde etkili yaklaşımlar olduğu, elektroakupunkturun ve bazı pasif modalitelerin (sıcak, soğuk, diatermi, ultrason, hidroterapi) boyun ağrısının yönetiminde etkili olmadığı ifade edilmiştir (133).

Yoganın boyun ağrısı için yararlı bir müdahale olabileceği, ağrı şiddeti ve fonksiyonel özür üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ve kaygıyı azalttığı bulunmuştur. Ancak, boyun ağrısı ile ilgili yapılan yoga çalışmalarında, farklı yoga formları ve farklı durasyonlarla yapılmıştır. Kesin sonuçlara varmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (134).

Boyuna spesifik egzersiz programına ek olarak aerobik eğitimin etkilerinin incelendiğinde randomize kontrollü bir çalışmada, uzun dönemde ağrı ve özür seviyesinin azalmasında daha olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiştir (135).

Motor kontrol egzersizlerini, daha genel bir egzersiz yaklaşımıyla karşılaştıran çalışmalar gruplar arasında çok az fark olduğunu göstermiştir. Boyun ağrısının tedavisinde egzersizler oldukça faydalıdır; ancak motor kontrolün eklenmesinin uzun vadeli sonuçları gerçekten iyileştirip iyileştirmeyeceği açık değildir. Literatürde bu konuyla ilgili farklı sonuçlar bulunmaktadır. Motor kontrol egzersizlerinin diğer tedavi yaklaşımları (propriyoseptif eğitim, okulomotor eğitim, aktif NEH eğitimi, pasif mobilizasyon ve yardımcı kraniyoservikal fleksiyon eğitimi gibi) ile karşılaştırıldığı bir sistematik derleme çalışmasında motor kontrolün ağrı ve özür seviyesini azaltmada daha etkili olduğu belirtilmektedir (136). 2020 yılında yayınlanan bir çalışmada da, derin boyun fleksörlerinin motor kontrol eğitimi, ağrı şiddeti ve özür seviyesinin iyileştirmesinde etkili bir müdahale olduğu ve servikal kasların kuvvet ve dayanıklılık eğitimine tercih edilebileceği belirtilmektedir (137). Boyun ağrısının tedavisinde egzersizin dozu ve yoğunluğunun nasıl olması gerektiğini inceleyen bir meta-analiz çalışmasında, çeşitli egzersiz tipinde, frekans ve şiddetinde egzersizleri inceleyen çalışmalar olduğu, bu çalışmaların sonucunda haftada minimum 3 gün, 30-60 dakika arasında olacak şekilde egzersiz yapılması

gerektiği, aerobik egzersizlerin genel iyilik halinde ve yaşam kalitesinde daha etkili olabileceği, endurans egzersizlerinin derin servikal kasların postüral fonksiyonunda etkili olduğu, ev programıyla kombine edildiğinde uzun sürede daha etkili sonuçların olacağı belirtilmektedir (138).

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında farklı sonuçlar gösterdiği görölmektedir. Klinisyenler boyun ağrılı kişilerin tedavisinde egzersiz yaklaşımının sečilmesi ve egzersiz reçetesinin oluşturulmasında, hastaya göre karar vermek ve kendi klinik uzmanlıklarını, deneyimlerini dikkate almalıdırlar.

Amerikan Fizik Tedavi Derneği Ortopedi Bölümünden Uluslararası İşlevsellik, Engellilik ve Sağlık Sınıflandırmasıyla Bağlantılı Klinik Uygulama Rehberi'ne göre boyun ağrısının tedaviye dayalı sınıflandırmasına yönelik özetlenen tedavi yaklaşımları Tablo 2.4.'te verilmiştir (47):

Tablo 2.4. Klinik Uygulamalar Rehberi'ne göre boyun ağrısında özet tedavi yaklaşımı

Hareket Kısıtlılığı ile Karakterize Boyun Ağrısı	Koordinasyon Bozukluğu ile Karakterize Boyun Ağrısı (Whiplash vb)	Baş ağrısı ile karakterize Boyun Ağrısı (Servikojenik)	Yayılan Ağrı ile karakterize Boyun Ağrısı (Radikular)
<p>Akut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torakal manipülasyon • Servikal mobilizasyon/manipülasyon • Servikal EHA, germe ve izometrik güçlendirme egzersizleri • Aktif kalma + servikal EHA ve izometrik egzersiz • Servikoskapulotorasik ve üst ekstremite germe, kuvvetlendirme/endürans eğitimi <p>Subakut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servikal mobilizasyon veya manipülasyon • Torakal manipülasyon • Servikoskapulotorasik endürans egzersizi <p>Kronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torakal manipülasyon • Servikal mobilizasyon • Servikoskapulotorakal egzersiz+ mobilizasyon/ manipülasyon • Nöromusküler egzersiz: koordinasyon, propriyoseptif, postüral eğitim; germe; endürans; kuvvetlendirme eğitimi; aerobik eğitim • Bireysel egzersizler* • "Aktif kalın" yaşam tarzı yaklaşımları • Kuru iğneleme, lazer, ultrason, traksiyon, TENS, E.S. Revin stimülasyonu 	<p>Akut (Hızlı ve erken iyileşme var ise)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eğitim: aktif kal/her zamanki gibi hareket et • Ev egzersizi: ağrısız servikal EHA • Kayda değer gelişmeleri gözlemleyin. • Boyunluk kullanımını en aza indirin. <p>Subakut (uzun süreli iyileşme süresi var ise)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eğitim: motive etme ve danışmanlık • Kombine egzersiz: aktif servikal EHA ve izometrik egzersiz+ manuel terapi (servikal mobilizasyon/ manipülasyon)+fiziksel ajanlar: soğuk, sıcak, TENS • Aktif servikal EHA/ germe, güçlendirme, dayanıklılık, koordinasyon ve stabilizasyon egzersizleri <p>Kronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eğitim: prognoz, teşvik, güvence, ağrı yönetimi • Servikal mobilizasyon+ bireysel ilerleyici egzersiz: servikoskapulotorakal güçlendirme, endürans, esneklik, bilişsel davranışsal terapi prensiplerini kullanarak fonksiyonel eğitim, vestibüler rehabilitasyon, göz-baş-boyun koordinasyonu • TENS 	<p>Akut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egzersiz: C1-2 <i>self-SNAG</i> <p>Subakut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servikal manipülasyon / mobilizasyon • Egzersiz: C1-2 <i>self-SNAG</i> <p>Kronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servikal manipülasyon • Servikal ve torakal manipülasyon • Servikal ve skapulotorakal egzersizler: motor kontrol ve biyofeedback öğeleri dahil olmak üzere nöromusküler eğitim + kuvvetlendirme ve endürans egzersizleri • Kombine manuel terapi (mobilizasyon veya manipülasyon) + egzersiz (germe, kuvvetlendirme ve endürans egzersizleri) 	<p>Akut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egzersiz: mobilize ve stabilize edici • Düşük seviyeli lazer • Kısa süreli boyunluk kullanımını olabılır. <p>Kronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kombine egzersiz: germe ve kuvvetlendirmeye ek olarak servikal ve torakal bölge için manuel terapi: mobilizasyon veya manipülasyon • Mesleki ve egzersiz faaliyetlerine katılımı teşvik etmek için danışmanlık • İntermitant traksiyon

Self-SNAG: Self-sustained natural apophyseal glide (Aktif-devamlı doğal apofizyal kaydırmalar), EHA: Eklem Hareket Açıklığı, TENS: Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu, ES: Elektrik Stimülasyonu

2.4.5. Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik, çoklu duyuşal girdilerden oluşun, üç boyutlu resimler ve videolarla kullanıcının sanal bir ortamın içinde olmasını sağlayan ve kullanıcıda gerçeklik hissi uyandıran bilgisayar tabanlı simülasyon sistemidir (12). SG, masaüstü veya dizüstü bilgisayarlar, bir kabin ortamı veya başa takılan görüntüleyiciler gibi farklı donanımlarla sağlanmaktadır. SG teknolojisi eğlence, turizm, satış ve pazarlama, ticaret, mimarlık, sağlık ve eğitim alanlarında kullanılmakta ve her geçen gün yeni bir alanda kullanımı yaygınlaşmaktadır. SG bir cerraha riskli bir ameliyatı sanal insan bedeni üzerinde deneyimleme, bir mühendise farklı malzeme kaliteleri seçerek yapmak istedikleri mimari yapıları inşa edip test edebilme, bir öğretmene normal ortamda tehlikeli sonuçları olabilecek farklı deneyleri öğrencileriyle gerçekleştirebilme ya da bir kişiye gezip görmek istediğı tarihi veya turistik mekanı gezerek kendilerini o ortamda hissetmeleri şansını vermektedir (139).

Sanal Gerçeklik Tarihi

Sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı aslında çok eskiye dayanmaktadır. 1935'te Stanley G. Weinbaum yazdığı "Pygmalion's Spectacles" isimli kısa hikayede, kurgulanmış hologram görüntülerin bir gözlük vasıtasıyla deneyimlenebildiğı bir sistem kurmuştur. 1962 yılında ise Morton Heilig, "Sensorama" isimli prototip bir makine geliştirerek tüm duylulara hitap eden bir sistem geliştirmeye çalışmıştır. gözlüklerinin ilki olarak adlandırılan "Sword of Damocles (Damocles'in Kılıcı)" ise 1968 yılında Ivan Sutherland ve öğrencisi Bob Sproull tarafından geliştirilmiştir. Bilgisayara bağılı olarak çalışan bu cihaz o kadar ağırdır ki ancak tavana bağılı olarak kullanılabilir. gözlükleri, yıllar içinde Atari, Sega, Virtuality, Nintendo gibi farklı firmalar tarafından piyasaya sürülerek,teknolojisi ve kullanımı gittikçe geliştirilerek günümüzdeki halini almıştır (140). Günümüzde ise yaygın kullanılan SG gözlükleri Oculus, Samsung ve HTC firmaları tarafından üretilmektedir.

Sanal Gerçeklik Nasıl Uygulanır?

Sanal gerçeklik gözlükleriyle deneyimlemek için şu an üç farklı yöntem kullanılabilir.

1- Telefonun içine yerleştirilip telefondaki görüntüleri büyüteçler vasıtasıyla SG görüntüsüne dönüştüren cihazlarla (Samsung Gear SG gözlükleri, Google Cardboard gibi),

2- HMDI kablo ile bilgisayara veya konsola takılıp bilgisayar donanımından güç ve görüntü alarak çalışan cihazlarla (Oculus Rift, HTC Vive gibi),

3-Kablo gerektirmeyen, ses ve görüntüyü sadece SG başlığıyla sağlayabilen, taşınabilir cihazlarla (Oculus Go, Oculus Quest gibi), SG deneyimlenebilir.

Üç farklı yöntemin birbirine göre farklılıkları olmasına rağmen, kablo gerektirmeden ve bilgisayar ya da telefona gerek kalmadan sadece SG başlığıyla SG'nin uygulanabilmesi, kullanıcılar için oldukça kolaylık sağlamaktadır (141).

Sanal Gerçekliğin Sağlık Alanında Kullanımı

Sanal gerçeklik teknolojisi, başlangıçta eğlence amacıyla kullanılsa da son 20 yılda sağlık alanında ağrı yönetimi, fiziksel rehabilitasyon ve psikiyatrik bozuklukların tedavisi (fobiler, travma sonrası stres bozukluğu ve anksiyete bozukluğu gibi) dahil olmak üzere çeşitli klinik amaçlarla kullanılmaya başlanmıştır. Sıklıkla yara bakımı, kemoterapi tedavisi, dental işlemler ve çeşitli tıbbi işlemler sırasında ağrı algısını, anksiyeteyi ve genel stresi azaltmak amacıyla kullanılmaktadır.

Sanal gerçekliğin yanık tedavisinde yapılan işlemler sırasında ağrı ve anksiyetenin azaltılması ve yanık rehabilitasyonu için kullanılması, SG teknolojisinin en yaygın kullanıldığı alanlardan biridir. Yanıkla ilgili yapılan çalışmalarda, yara debridmanı sırasında su dostu SG ortamlarının izletilmesinin, hastaların ağrı ve kaygı seviyesinde, ağrıyı düşünerek geçirilen zaman süresinde azalmayı sağladığı belirtilmiştir (142, 143).

Yapılan başka bir çalışmada kardiyak, ortopedik, gastrointestinal, pulmoner, nörolojik ve onkolojik sebeplerle serviste yatan 100 hastanın ağrı düzeylerinde anlamlı bir şekilde azalma sağlandığı belirtilmiştir (144). Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRG) kullanılarak yapılan bir çalışmada da kompleks bölgesel ağrı sendromunda, fantom ağrılarında kullanılabileceği belirtilmektedir (145).

Sanal Gerçekliğin Boyun Ağrısında Kullanımı

Kronik boyun ağrısında SG ile ilgili yapılan çalışmalar son yıllarda giderek artmaktadır. 2020 yılında spinal ağrı üzerine yapılan SG çalışmalarını inceleyen bir meta-analizde, kronik boyun ağrılı kişilerle yapılan 3 çalışmaya yer verilmiştir (11).

Kinematik eğitime ek olarak uygulanan SG' nin, sadece kinematik eğitim ile karşılaştırıldığı bir çalışmada, 32 kronik boyun ağrılı birey dahil edilmiştir. Ağrı, EHA, özür seviyesi, kinezyofobi ve dengenin değerlendirildiği bu çalışma sonucunda, EHA'nın ve dengenin uzun dönemde iki grupta da gelişmeler gösterdiği, SG grubunun kısa dönemde ağrı seviyesinde, uzun dönemde ise fonksiyonel özür seviyesinde daha olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiştir (146).

Yine aynı grup araştırmacının 2018 yılında yayınladığı bir çalışmada, 90 kronik boyun ağrılı birey dahil edilerek laser (kinematik eğitim), SG ve kontrol grubuna ayrılmıştır ve çalışma sonrasında bir önceki çalışmaya benzer sonuçlar elde edilmiştir (147). Meta-analiz çalışmasında, bu iki çalışmada ağrı şiddeti ve özür seviyesi açısından, hem kısa hem uzun vadede klinik anlamlı farklılıklar gözlenmediği belirtilmiştir (düşük kanıt düzeyinde) (11). Ayrıca sekonder sonuçlar incelendiğinde ise, SG ve kinematik eğitimin hareket korkusu ve denge açısından kısa dönemde klinik olarak anlamlı farklılıklar olmadığı belirtilmiştir (düşük, çok düşük kanıt düzeyinde) (146, 147).

Üçüncü çalışma SG ile konvansiyonel propriyoseptif eğitimin, ağrı ve özür seviyesi açısından etkilerinin incelendiği bir çalışmadır. SG uygulaması ve konvansiyonel propriyoseptif tedavi kıyaslandığında, kısa vadede ağrı şiddeti ve özür seviyesinde gelişmeler elde edilmiş, ancak SG uygulanan grubun, konvansiyonel propriyoseptif eğitim grubuna göre klinik olarak anlamlı etkilerinin olmadığı belirtilmiştir. 5 haftalık takipte ise ağrı şiddeti ve özür seviyesinde SG grubu lehine sonuçlar elde edildiği ifade edilmiştir (11, 148) (düşük kanıt düzeyinde).

Sanal Gerçekliğin Fizyolojik Mekanizmaları

Sanal gerçekliğin ağrıyı hafifletici etkisine dair, basitçe dikkat dağıtma mekanizmasının ötesinde birkaç teori öne sürülmüştür. Sanal gerçekliğin analjezi etkisinin anlaşılması için korteksin nörobiyolojik etkileşiminin yanı sıra emosyonel, kognitif ve dikkat süreçleri de araştırmacılar tarafından incelenmiştir.

Melzack ve Wall, ağrı ile ilişkili duygu, ağrının nasıl yorumlanacağı konusunda önemli rol oynayan geçmişteki ağrı deneyimi, ağrıya verilen dikkat gibi faktörleri öne süren Kapı Kontrol Teorisini önermiştir (149). Daha sonra McCaul ve Malott, insanların sınırlı bir dikkat kapasitesine sahip olduğunu ve acı verici olarak algılanması için bireyin acı veren bir uyarana dikkat etmesi gerektiğini belirterek bu teoriyi genişletmiştir (150). Bu nedenle, eğer kişi zararlı uyarlardan ayrı olarak başka bir uyarana ilgileniyorsa, ağrılı uyarı daha az şiddette algılayacaktır. Wickens, farklı duyu sistemlerindeki kaynakların bağımsız olarak işlediğini belirten Çoklu Kaynaklar Teorisini (*Multimodal Resources Theory*) öne sürmüştür. Bu teori multimodal (görsel, işitsel, vestibüler, dokunsal ve koku alma) dikkat dağıtıcı unsurları entegre etmeye dayanan SG teknolojisinin doğasını desteklemektedir (151).

Sanal gerçekliğin ağrıyı azaltma üzerindeki bir başka fizyolojik mekanizmanın ise dikkati başka yöne çekme (*distraction technique*) olduğu ifade edilmektedir. Kişiler, kendilerini sanal bir ortam içinde hissettikleri için, dikkatlerini ağrıdan uzaklaştırarak ağrıyı daha az olarak algıladılar (18, 152). Fonksiyonel MRG kullanılarak yapılan bir çalışmada da, SG kullanımı boyunca singulat girus, insula, talamus ve somatosensoryal korteks gibi ağrıyla ilişkili beyin bölgelerinin aktivasyonlarında azalma olduğu gözlemlenmiştir (153).

Sanal gerçekliğin ağrıyla ilişkili hareket korkusu üzerinde de etkili olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır. Ağrı sebebiyle kişilerde kognitif-davranışsal model olarak da ifade edilen korku-kaçınma davranışı gelişmektedir. Bu modelde ağrıya bağlı yüksek korku, korku sonucunda da hareketten kaçınma söz konusudur. Hareketten kaçınmayla birlikte de ağrıya sebep olan ekstremiteleri kullanmama sonucu, fonksiyonel yetersizlik gelişerek kısır döngünün oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Sanal gerçeklik ise bu kısır döngüyü kırarak, kişilerin ağrıdan dikkatlerini başka yöne çekerek hareket üzerindeki farkındalığı artırıp, ağrıyla ilişkili hareket korkusunu azaltmaktadır (154, 155).

Yukarıdaki bilgiler ışığında, kronik boyun ağrılı kişilerde SG uygulamasının etkilerinin incelenmesi amacıyla çalışmamız gerçekleştirildi. Çalışmamız sonucunda elde edilecek olan sonuçlar ile bu alanda çalışan profesyonellere; kronik boyun ağrısının tedavisinde egzersiz programlarına ilave olarak SG uygulamasının kullanılabilirliği ve etkileri konusunda yol gösterici bilgiler sunulması amaçlandı.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Kronik boyun ağrısı olan kişilerde SG uygulamalarının etkinliğinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmamız, Hacettepe Üniversitesi (H.Ü.) 'nde, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü işbirliği ile gerçekleştirildi.

Çalışmanın yapılabilmesi için H.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan, 20.06.2019 tarihinde onay alınmış olup, karar no'su KA180141'dir. Ek 1'de gösterilmiştir.

3.1. Bireyler

Çalışmaya H.Ü. Beyin ve Sinir Cerrahisi Polikliniği'nde gerekli tetkikleri ve muayeneleri yapıp, H.Ü. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'ne egzersiz programına alınması için gönderilen kronik boyun ağrılı hastalar dahil edildi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- 18-65 yaş arasında olmak,
- 3 aydır devam eden boyun ağrısı olması,
- Sedanter olmak
- Son 6 ay içerisinde herhangi bir fizik tedavi programına dahil olmamak,
- Boyun Özürlülük Anketi'nden alınan puanın 10 ve üzeri olması (156),
- Okuma-yazma bilmesi,
- Mini-Mental Test puanınının 24 üzeri olması (157) olarak belirlendi.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri ise;

- Önceden geçirilmiş spinal cerrahi veya travma hikayesi,
- Nörolojik defisit,
- Vestibüler patoloji,
- Fiziksel performansını etkileyen nörolojik, kardiyopulmoner, kas-iskelet sistemi problemleri,
- Omuz ekleminde herhangi bir patoloji,
- Hamilelik durumunun olması olarak sıralandı.

Çalışmaya katılmayı kabul eden her hasta, tüm değerlendirme parametreleri ve çalışmada uygulanacak olan tedavi yöntemleri, bu tedavi yöntemlerinin literatürdeki yeri ve olası faydaları, yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar hakkında bilgilendirildi. Her hastaya, çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul ettiklerine dair aydınlatılmış onam formu imzalatıldı.

3.2. Yöntem

3.2.1. Çalışma Planı

Hacettepe Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı tarafından kronik boyun ağrısı teşhisi konulan ve çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan 34 hasta blok randomizasyon yöntemiyle SG ve kontrol grubu olarak 2 gruba ayrıldı.

İki grubun tedavisinde mevcut egzersiz programımız olan, motor kontrol egzersizleri başlığı altında uygulanan derin servikal fleksör kaslar, derin ekstansör kaslar ve aksiyoskopular kasların kuvvetlendirilmesi, germe egzersizleri ve postüral düzeltme egzersizleri yer aldı. SG grubuna ise bunlara ek olarak SG uygulaması izletildi. Her iki grupta tedavi programının süresini eşitlemek için, çalışma grubunda uygulanan egzersizlerin tekrar sayısı yarıya indirilerek kalan sürede (20 dakika) SG uygulaması izletildi. Tüm bireyler 6 hafta boyunca haftada 3 seans (40 dakika) olmak üzere toplam 18 seans tedavi aldı. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar tedavi öncesi ve tedavi sonrası olmak üzere 2 kez değerlendirildi.

3.2.2. Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması

Çalışmanın başlangıcında % 80 güç ve % 95 güven düzeyi ile güç analizi yapılarak her grupta en az 17 birey olacak şekilde 34 bireyin katılması gerektiği bulundu. Güç analizinde “G*Power” programı kullanılarak ana değerlendirme parametreleri olan ağrı eşiği ve propriyosepsiyon dikkate alındı. Güç analizi yapılırken, ağrı eşiğinde 14,1-19,3 N/cm², propriyosepsiyonda ise 1,85-3,79° lik farkların anlamlı olduğu bir çalışma kullanıldı (158).

3.2.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmaya dahil edilen tüm bireyler aşağıda belirtilen veri toplama araçları kullanılarak, tedavi öncesi ve 6 haftalık tedavi sonrasında olmak üzere toplam iki kez değerlendirildi. Bir birey için değerlendirme süresi yaklaşık 60-75 dakikaydı.

1. Sosyodemografik bilgiler ve hastalık hakkında bilgi alma
2. Ağrı değerlendirmeleri
 - a) Ağrı karakteristiklerinin değerlendirilmesi
 - b) Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi
 - c) Ağrı eşiğinin değerlendirilmesi
3. Eklem hareket açıklığı değerlendirmesi
 - a) CROM ile eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi
 - b) Bireyin algıladığı eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi
4. Eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi
5. Kas performansının değerlendirilmesi
 - a) Kas kuvvetinin değerlendirilmesi
 - b) Kas endüransının değerlendirilmesi
6. Postür değerlendirmesi
 - a) Anterior tilt ve omuz protraksiyon açılarının değerlendirilmesi
 - b) Radyografik görüntüleme ile servikal lordozun değerlendirilmesi
7. Denge değerlendirmesi.
 - a) Bilgisayarlı Dinamik Postürografi değerlendirmeleri
 - Duyu Organizasyon Testi
 - Kararlılık Sınırları Testi
 - Tek Ayak Üstünde Duruş Testi
 - b) Dinamik dengenin değerlendirilmesi
8. Özür seviyesinin değerlendirilmesi
9. Anksiyete-depresyonun değerlendirilmesi
10. Kinezyofobinin değerlendirilmesi
11. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi
12. Egzersizin sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi

1. Sosyodemografik bilgiler ve hastalık hakkında bilgi alma

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, eğitim durumu ve meslek gibi tanımlayıcı parametreleri kaydedildi. Bunlara ek olarak bireylerin hastalıkla ilgili bilgileri, genel şikayetleri ve semptomlarının yanı sıra hareket rahatsızlığı olup olmadığı sorgulandı. Klinik bulgulara göre sınıflandırma yöntemine göre hastalar sınıflandırılarak kaydedildi (Grade 1, Grade 2, Grade 3, Grade 4) (158).

2. Ağrı değerlendirmeleri

a) Ağrı karakteristiklerinin değerlendirilmesi

Bireylerin ağrı lokalizasyonları (üst boyun, alt boyun, sağ, sol), ağrı durasyonu (3-6 ay, 6 ay-1 yıl, 1-2 yıl, 2-5 yıl ve 5 yıl üzeri), ağrı frekansı (haftada 1 ve 1 den az, haftada 2-3 kez, haftada 3'den fazla) ve ilaç kullanımı ile ilgili bilgiler kaydedildi (43).

b) Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi

Ağrı şiddeti değerlendirmesi için Vizüel Analog Skalası kullanıldı. Boyun ağrısını değerlendirmek için bireylerden son bir hafta içerisinde ortalama hissettiği ağrıyı 0-10 cm arasındaki çizgiden işaretlemesi istendi. Yüksek skor yüksek ağrı şiddetini göstermektedir (0; ağrı yok, 10; dayanılmaz derecede ağrıyı ifade etmektedir) (159).

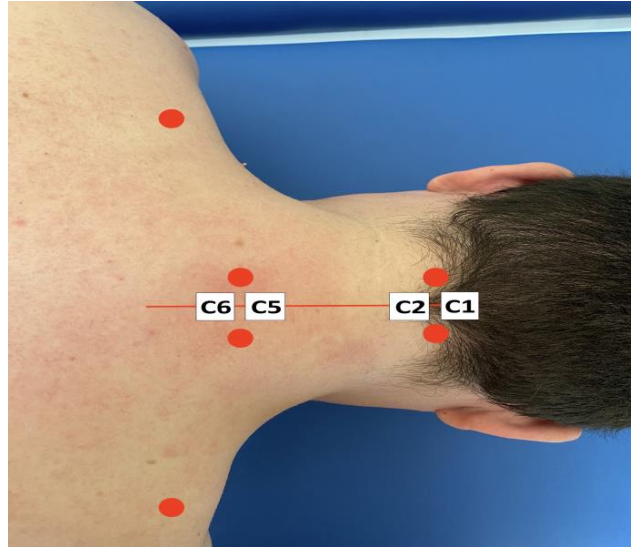
c) Ağrı eşliğinin değerlendirilmesi

Bireylerin ağrı eşikleri J-Tech Algometre cihazı ile (JTech, Medical Industries, ZEVEX Company) ile değerlendirildi. Referans noktaları sağ/sol trapezius kasının üst parçası, sağ/sol C₁-C₂ arası artiküler bölge, sağ/sol C₅-C₆ arası artiküler bölge ve sağ tibialis anterior olarak seçildi (80). Bu noktalardan ölçümler alınmadan önce, ele basınç uygulanarak hastaların cihaza alıştırılması sağlandı.

- Trapezius kasının üst parçasının ağrı eşiği, C₇ ve akromionun posterior kenarını birleştiren hattın orta noktasından ölçülerek kaydedildi.
- C₁-C₂ arası artiküler bölge ve C₅-C₆ arası artiküler bölge vertebraların orta noktasının lateralinden ölçülerek kaydedildi (Şekil 3.1).

Trapezius kasının üst parçası, C₁-C₂ arası artiküler bölge ve C₅-C₆ arası artiküler bölge için basınç ağrı eşikleri, bireyler mümkün olduğunca rahat olacak bir

şekilde yüzüstü pozisyonda iken değerlendirildi. Bireylerden basınç hissinin ağrıya geçtiği ilk noktada “dur” demeleri istendi. Tibialis anterior kasının basınç ağrı eşiği ise ağrı sensitizasyonundaki değişikliği test etmek amacıyla referans noktalar arasına eklendi ve sırt üstü pozisyonda değerlendirildi. Her referans nokta 3 ölçümle 30 saniye aralıklarla değerlendirildi ve elde edilen ölçümlerin ortalaması alınarak kaydedildi (78, 160).



Şekil 3.1. Servikal bölge ağrı eşiğinin değerlendirildiği bölgeler

3. Eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi

a) CROM ile eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi

Servikal bölge eklem hareket açıklıkları, servikal fleksiyon, ekstansiyon, sağ rotasyon ve sol rotasyon olmak üzere 4 pozisyonda “*Cervical Range of Motion*” (Performance Attainment Associates, St. Paul, MN, 55117, United States) (CROM) cihazı kullanılarak değerlendirildi. Başın sol laterale denk gelen yer çekimine bağımlı ilk kadranında, fleksiyon ve ekstansiyon EHA ölçülmekte; başın ön kısmında bulunan ikinci kadranında sağ ve sol lateral fleksiyon derecesi ölçülmektedir. Başın üzerindeki pusulalıçüncü kadran ise manyetik güçlendirici ile sağ ve sol rotasyon açısını ölçmektedir.

- Servikal fleksiyon açısı değerlendirilirken bireylerden hafifçe çenelerini göğsüne değdirmeye çalışarak başlarını öne eğmeleri,

- Servikal ekstansiyon açısı değerlendirilirken başlarını tavana bakacak şekilde geriye eğmeleri,
- Servikal lateral fleksiyon açısı değerlendirilirken sağ ve sol kulaklarını sırasıyla omuzlarına değdirmeye çalışmaları,
- Sağ/sol rotasyon açısı değerlendirilirken ise sağ ve sol omuzlarından geriye doğru bakmaları istendi (158).

a) Bireyin algıladığı eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi

Bireyden 6 yöndeki servikal eklem hareketi için hissettiği açıklığı Vizüel Analog Skalası üzerinde 0-100 mm arasında işaretlemesi istendi (0; hareket mümkün değil, 100; kolaylıkla yapılabilir). Toplam puan 0-600 arasında değişmektedir (146, 162).

4. Eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi

Bireylerin servikal bölge eklem pozisyon hissi de CROM cihazı ile değerlendirildi. Bireylerden teste başlarken kollar yanda rahat bir pozisyonda dik oturarak karşıya bakmaları istendi. Bireyin başı “eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi” kısmında anlatıldığı gibi belirlenen EHA’nın yüzde 65’i seviyesine fizyoterapist tarafından pasif olarak getirildi (Şekil 3.2). Geline noktada üç saniye bekletilip, bulunduğu pozisyonu hissetmesi söylendi. Daha sonra bireyden başını bu belirlenen pozisyona aktif şekilde getirmesi istendi. Bireyin getirdiği nokta ile daha önce pasif şekilde getirilerek belirlenen referans noktası arasındaki hata derecesi servikal fleksiyon, servikal ekstansiyon, servikal lateral fleksiyon (sağ/sol), servikal rotasyon (sağ/sol) için ayrı ayrı kaydedildi. Bu işlem üç defa tekrarlanıp ortalama değer hesaplandı (163).



Şekil 3.2. CROM cihazı ile eklem pozisyon hissini değerlendirilmesi

5. Kas performansının değerlendirilmesi

a) Kas kuvvetinin değerlendirilmesi

Servikal fleksör ve ekstansör kasların kuvveti dijital el dinamometresi (Lafayette Instrument Company, USA) ile ölçüldü. Dinamometre ile yapılan ölçümlerde Lovett'in tanımladığı ince kas testi pozisyonları ve yöntemi temel alındı.

Servikal fleksörlerin kas kuvvetinin değerlendirilmesi için bireylerden sırtüstü çengel pozisyonunda yatarken başını fleksiyona getirmeleri istendi ve direnç frontal bölgeden verildi. Servikal ekstansörleri ölçmek için ise bireylerden yüzüstü pozisyonda kollar yanda olacak şekilde başını ekstansiyona getirmeleri istendi ve oksipital bölgenin üzerinden direnç verildi. Bu ölçüm üç kez tekrarlanarak ölçümler arasındaki en yüksek değer kaydedildi (146, 164).

b) Kas enduransının değerlendirilmesi

Çalışmamızda, derin servikal fleksör kasların, servikal fleksörlerin ve servikal ekstansör kasların enduransı da değerlendirildi.

Derin servikal fleksörler kasların enduransı, basınçlı biofeedback cihazı kullanılarak kraniyoservikal fleksiyon testi ile değerlendirildi. KSFT, derin servikal fleksör kasların (M. Longus kapitis, M. Longus kolli) kontrolünü ve bireylerin üst servikal fleksiyon hareketini gerçekleştirme ve tutma yeteneğini ölçen klinik bir testtir. Bu test için öncelikle bireylere kraniyoservikal fleksiyon hareketini öğretmek için hafifçe göğüs aralığına bakmaları istendi (baş ile onay verme hareketi ile de anlatıldı) ve bireylerin yüzeysel kaslarla kompanse etmemesine dikkat edildi. KSF hareketi doğru bir şekilde öğretildikten sonra, basınçlı biyofeedback cihazı bireylerin

boyun kavisini dolduracak şekilde kulak memesi ve çene izdüşümü arasında yerleştirildi ve 20 mmHg'ya kadar şişirildi (20 mmHg değeri, lordozu artırmayan standart basınç değeridir). 20 mmHg değerinde bireylerden KSF hareketi yaparak 20-30 mmHg arasında hangi noktaya çıkabildiğine 3 tekrar yapılarak bakıldı. Hastanın çıkabildiği en yüksek değer bulunduktan sonra bu değerın yarısında tutabildiği süre saniye cinsinden kaydedildi (96) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Derin servikal fleksör kasların endüransının değerlendirilmesi

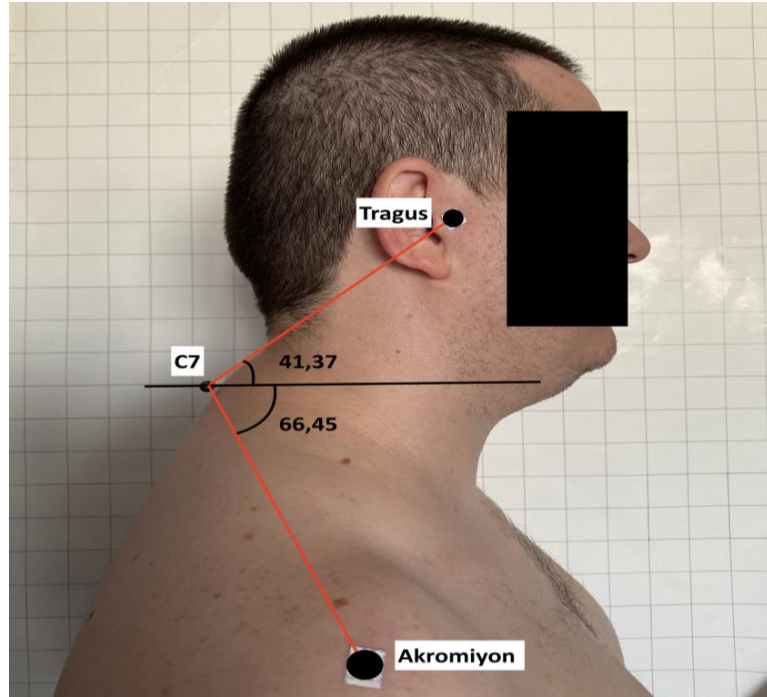
Servikal fleksör kasların endüransının değerlendirmesi, birey eller gövde yanında ve çengel pozisyonunda sırt üstü yatış pozisyonundayken gerçekleştirildi. Bireyden, hafifçe çenesini göğsüne yaklaştırarak (chin tuck pozisyonu) başını yataktan yaklaşık 2,5 cm kaldırarak bu pozisyonda tutması istendi. Bireylere değerlendirmenin başında herhangi bir ağrı veya yorgunluk hissedildiğinde söylemeleri ve pozisyonu bozabilecekleri anlatıldı. Bireylerin tarif edilen pozisyonda devam ettirebildiği süre saniye cinsinden kaydedildi (166).

Servikal ekstansör kasların endüransını değerlendirmek için birey yüz üstü pozisyonda baş kısmı yataktan sarkmış bir şekilde ve kollar yanda pozisyonlandı. Üst omurgayı desteklemek ve kompensasyonu engellemek için bireyin gövdesi T₆ seviyesinden bel kemeri ile çevrelenerek yatağa sabitlendi. 2 kg ağırlık velkro kayışın ucuna bağlandı ve zemine değmeyecek şekilde bireyin başını ağırlıkla yatay pozisyonda sabit tutması istendi. Bu noktada kronometre başlatıldı ve dayanıklılık süresi saniye cinsinden ölçüldü (166). Birey başını yatay pozisyonda tutamadığında veya birey yorgunluk veya ağrı nedeniyle durmak istediğinde test sonlandırıldı.

6. Postür Değerlendirmesi

a) Anterior tilt ve omuz protraksiyon açılarının değerlendirilmesi

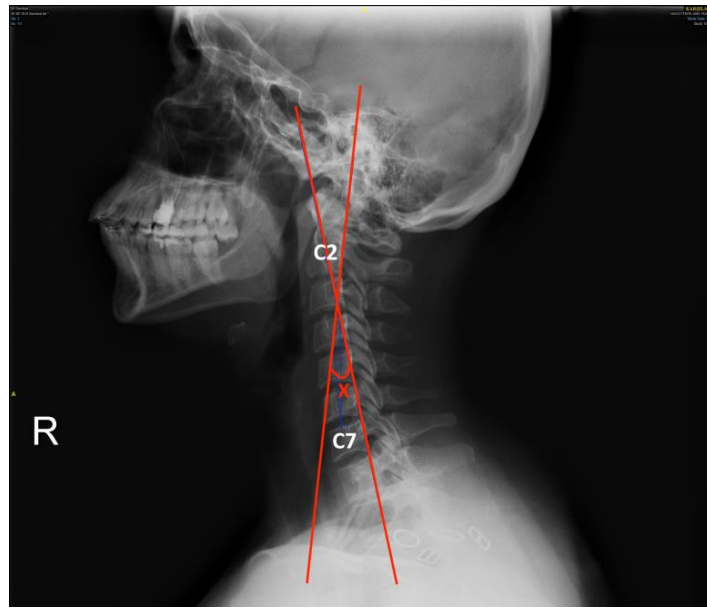
Bireylerin başın anterior tilti ve omuz protraksiyon açıları, lateralden çekilmiş olan fotoğrafları kullanılarak değerlendirildi. Anterior tilt ve omuz protraksiyon açılarının değerlendirilmesi için referans noktalar dominant taraf kulak (tragus), akromiyon ve C₇ spinöz çıkıntı olarak belirlendi. Bu referans noktalara ölçümün güvenilir ve daha kolay olması için yansıtıcılar yapıştırıldı. Bireylerden, 4×4 santimetre (cm) ölçekli karelere bölünmüş, yere paralel şekilde duvara yerleştirilmiş A3 kağıdı önünde durarak, ayakları omuz genişliğinde açık, birkaç kez yerinde sayıp üst ve alt ekstremitelerini hareket ettirdikten sonra, kendi istirahat pozisyonlarında karşıya bakacak şekilde durmaları istendi. Fotoğraf açısının referans noktaları içine alacak şekilde olmasına dikkat edildi ve her hasta için aynı standartlarda olması için aynı mesafede yere paralel yerleştirilmiş fotoğraf makinesi ile çekildi. Fotoğrafların analizi MatLab programı kullanılarak yapıldı (165, 167). Anterior tilt, tragus ile C₇ arasındaki çizgi ile C₇ den vertikal yönde çekilen çizgi arasındaki açıyla; omuz protraksiyonu, akromiyon ile C₇ arasındaki çizgi ile C₇ den vertikal yönde çekilen çizgi arasındaki açıyla hesaplandı (168) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Anterior tilt ve omuz protraksiyon açılarının hesaplanması

b) Radyografik görüntüleme ile servikal lordozun değerlendirilmesi

Hastaların bilgisayar sisteminde kayıtlı olan ayakta çekilmiş lateral servikal grafileri üzerinden servikal lordoz açısı hesaplandı. Servikal lordoz açısı, Harrison posteriyor tanjant metodu ile PACS sistemindeki software kullanılarak ölçüldü (Şekil 3.5). Posteriyor tanjant metodunda servikal lordoz açısı, C₂ ve C₇ posteriyor korpuslarından çizilen doğrular arasındaki açı ölçülerek hesaplandı (169). Harrison posteriyor tanjant metodu ile yapılan ölçümler arası ortalama standart hata derecesinin 1,2-1,8° arasında değişiklik göstermesi nedeniyle daha uygun bir ölçüm yöntemi olduğu belirtildiği (170) için, çalışmamızda bu yöntem kullanıldı .



Şekil 3.5. Posteriyor tanjant metoduyla servikal lordoz açısının ölçülmesi

7. Denge Değerlendirmesi













Çalışmamızda denge değerlendirilmesi Bilgisayarlı Dinamik Postürografi (BDP) değerlendirmeleri ve dinamik dengenin değerlendirilmesi ile yapıldı. Dinamik denge ise 10 metre yürüme testiyle değerlendirildi.




7.1. Bilgisayarlı Dinamik Postürografi Değerlendirmeleri

Bilgisayarlı Dinamik Postürografi (Neurocom Smart Balance Master, NeuroCom International, OR, USA) sistem ile duyu organizasyon testi, kararlılık sınırları testi ve tek ayak üstünde duruş testleri yapıldı (171, 172).

a) Duyu Organizasyon Testi (DOT)

DOT, dengeyi sağlayan üç temel sistem olan görsel, somatosensoryel ve vestibüler sistemin dengeye katkı düzeylerini tanımlamak amacıyla geliştirilen bir testtir. DOT, kolaydan zora doğru sıralanan altı konumdan oluşmaktadır. Altı konumdan ilk üçünde platform sabit iken, son üç testte platform hareketlidir. Konumların özelliği Şekil 3.6 'da gösterilmiştir.

KONUM	DUYU SİSTEMİ
1.  Gözler açık - Sabit Yüzey	
2.  Gözler kapalı - Sabit Yüzey	
3.  Hareketli çevre - Sabit Yüzey	
4.  Gözler açık - Hareketli Yüzey	
5.  Gözler kapalı - Hareketli Yüzey	
6.  Hareketli çevre - Hareketli Yüzey	

 GÖRSEL BİLGİ  VESTİBÜLER BİLGİ  SOMATOSENSORYEL BİLGİ

Görsellerin kırmızı renkli olması duyuusal bilginin yanlış olduğu konumları temsil etmektedir.

Şekil 3.6. Duyusal organizasyon testinde konumların özellikleri (173)

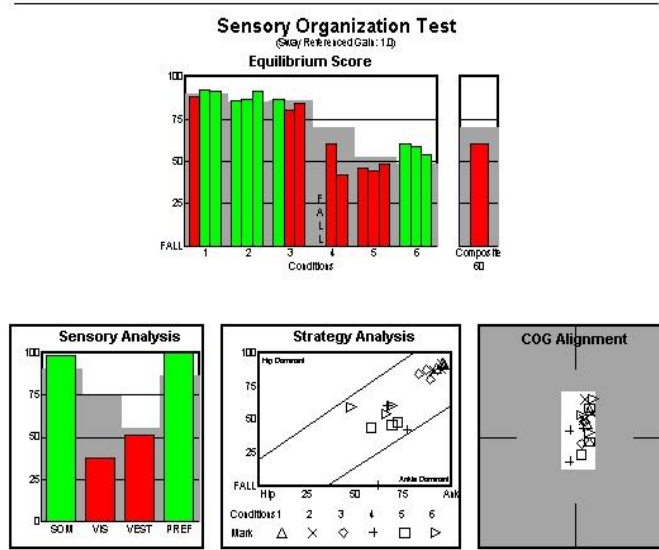
Bireyler, etrafı çevrilmiş kuvvet platformu üzerinde, düşmeyi engellemek için güvenlik yeleği giydirilerek ve her bir medial malleol ve kalkaneusun lateral kısmı kuvvet plakasına hizalanarak pozisyonlandı. Bireylerden 6 farklı test konumunda 20 saniye süreyle dik duruş pozisyonunda durması istendi. Her test pozisyonunda üçer tekrar yapıldı. Bu değerlendirmeler sonucunda, 1. ve 2. konumlarda 3'er tekrar sonrasında elde edilen puanların ortalamalarının toplamı ile 3, 4, 5 ve 6. konumlarda elde edilen tüm tekrarların puanlarının toplamının 14'e bölünmesi sonucunda elde edilen birleşik denge skoru ve olguların ön-arka düzlemde yaptığı salınımların maksimum teorik limitlerle karşılaştırılmış denge puanlarının konumlara oranı ile elde edilen duyu analiz değerleri çalışmaya dahil edildi. Tablo 3.1.' de 100 puan kusursuz denge anlamına gelirken, 0 puan bireyin kararlılık sınırlarını aşarak

dengesini kaybettiği anlamına gelmektedir (174). DOT sonucu elde edilen veriler örnek olarak Şekil 3.7.' de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Duyusal analiz puanlarının hesaplanması

SİSTEM ADI	ORANLAMA	AÇIKLAMA
SOMATOSENSÖRİYEL	K2/K1	Proprioseptif bilgiyi kullanma yeteneği
GÖRSEL	K4/K1	Görsel bilgiyi kullanma yeteneği
VESTİBULER	K5/K1	Vestibuler bilgiyi kullanma yeteneği
GÖRSEL ÖNCELİK	K3+K6/K2+K5	Yanlış olsa bile görsel bilgiyi kullanma yeteneği

K:Konum



Şekil 3.7. Duyusal organizasyon testi sonuç gösterimi

b) Kararlılık Sınırları Testi (KST)

KST, olguların gravite merkezlerini destek yüzeyi içerisinde tutma yeteneğini değerlendiren; başka bir tanımla stabilite limitlerini değerlendiren bir testtir. Bu testte, olgulardan monitörde beliren 45 derecelik açılarla yerleştirilmiş olan 8 farklı yöndeki hedefe doğru ağırlık merkezini temsil eden imleci orta hattan vücut

ağırlığını aktararak istemli hareket ettirmesi istenmektedir. Bu hedeflere 8'er saniye ağırlık aktarılması sonucu; “*Reaction Time (RT)*, *Movement Velocity (MVL)*, *Endpoint Excursion (EPE)*, *Maximum Excursion (MXE)* ve *Directional Control (DCL)*” değerlendirilmektedir.

Kararlılık sınırları testi için öncelikle paravan içindeki monitör açılarak, olguların göz hizasına gelecek şekilde ayarlandı. Olgulardan, işitsel uyarı ile birlikte monitörde sarı renkte yanan hedeflere doğru ağırlık aktarmaları, bu esnada da ayak pozisyonunu değiştirmemeleri ve dizlerini bükmemeleri istendi. Test sonucunda 8 farklı yön için Reaksiyon süresi, hareket hızı, ulaşılan son nokta, maksimum son nokta, yön kontrolü skorları elde edildi. Bu değerlerin tanımlamaları aşağıda ifade edilmektedir:

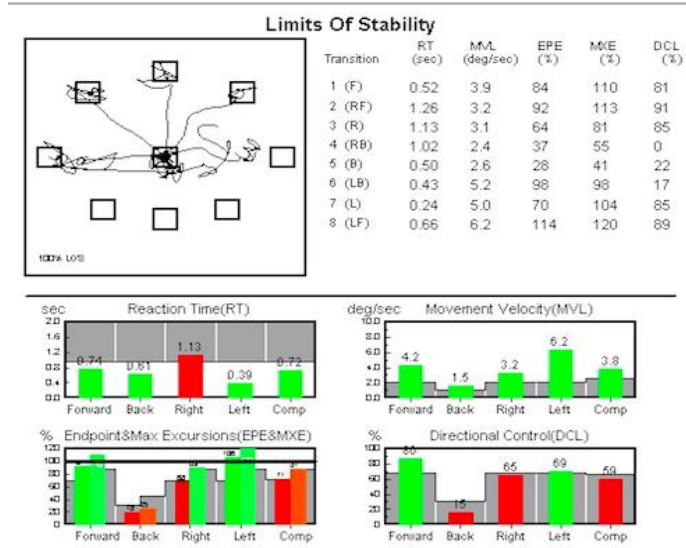
Reaksiyon Süresi (RT): Cihazdan gelen sinyal ile harekete başlama arasında geçen süreyi tanımlamaktadır. Saniye cinsinden kaydedilir.

Hareket Hızı (MVL): Hedefe ulaşma esnasında gravite merkezinin saniyede yaptığı hızı ifade etmektedir. Derece/saniye cinsinden ifade edilir. Hareketin % 5- % 95'lik kısmı hesaplanarak hızlanma ve yavaşlama bileşenleri hariç tutulur.

Ulaşılan Son Nokta (EPE): Bireyin dengesi bozulmadan önceki son noktada hedefe ulaşabilme yeteneğidir. Alınan puan % ile ifade edilir.

Maksimum Son Nokta (MXE): Olgunun dengesi bozulmadan hedefe ulaşma süresi boyunca gravite merkezini aktararak ulaşabildiği en uzak noktadır. Alınan puan % ile ifade edilir.

Yön Kontrolü (DCL): Olgunun hedefe ulaşma süresince oluşturduğu hareket paterninin normale göre kıyaslanmasıyla hesaplanır. Alınan puan % ile ifade edilir. %100 düzgün hareket paternini göstermektedir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Kararlılık sınırları testi sonuç gösterimi

c) Tek Ayak Üstünde Duruş Testi (TADT)

Tek Ayak Üstünde Duruş Testi, olgunun kuvvet platformu üzerinde pozisyonlanıp bir bacağı kaldırması istenerek ölçülmektedir. Olgulardan, ayrı ayrı her iki bacak üzerinde gözler açık ve gözler kapalı olacak şekilde toplamda 4 konumda 10'ar saniye süreyle durmaları istenmektedir. Test sırasında olguların yaptığı salınımlar ölçülmektedir. Salınımların hızı %/sn cinsinden, üç tekrarın ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. Postüral salınımların artması bireydeki instabilitenin arttığını göstermektedir (175, 176) (Şekil 3.9).

Conditions	SWAY VELOCITY(deg/sec)LOB(sec)		
	Trial 1	Trial 2	Trial 3
Left-EO	1.1 / 10	0.8 / 10	1.5 / 10
Left-EC	1.2 / 1.9	1.8 / 10	1.2 / 8.2
Right-EO	0.8 / 10	0.7 / 10	0.8 / 10
Right-EC	1.2 / 2.2	1.2 / 8.6	2.6 / 10

Şekil 3.9. Tek ayak üstünde duruş testi sonuç gösterimi

7.2. Dinamik denge değerlendirme

Dinamik denge değerlendirme için yürüme süresi ve aynı zamanda yürüme hızını göstermesi sebebiyle 10 metre yürüme testi kullanıldı. Bu testte bireyden, önceden ölçülmüş 10 metrelik alanda mümkün olduğunca hızlı bir şekilde yürümesi

istendi. Bireyin ayağı başlangıç çizgisinde iken süre başlatıldı ve birey bitiş çizgisini geçtiği anda süre sonlandırıldı. Bu işlem üç kez tekrarlandı ve ortalaması alınarak kaydedildi (177).

8. Özür seviyesinin değerlendirilmesi

Bireylerin özür seviyeleri, Martin Björklund ve ark. 1994 yılında geliştirdiği ve Türkçe güvenilir ve geçerliği Çetin ve ark. tarafından yapılan, hem semptom hem de fonksiyonel limitasyonu değerlendiren iki skaladan oluşan Profit Boyun Sağlığı Değerlendirme Anketi ile değerlendirildi (178). Semptom skalası ağrı, baş dönmesi, yutma bozukluğu, sinirlilik, çene problemleri gibi 27 semptomu içermektedir ve her semptomun ne sıklıkla (*1; hiç/çok nadir, 6; çok sıklıkla/ daima*) ve ne şiddette (*7; hiç, 12; neredeyse dayanılmaz derecede/ dayanılmaz/ maksimal derecede*) olduğu puanlandırılmaktadır. Fonksiyonel limitasyon skalası ise ayakta durma, uzanma ve çorap giyme gibi 20 aktiviteyi içermektedir ve her aktivitenin ne zorlukla (*1; çok iyi, güvenli, mümkün, hiç problem yok, 6; çok kötü, çok zor/imkansız, çok güvensiz, hiç mümkün değil*) gerçekleştirildiği puanlandırılmaktadır. Anketin puanlaması, anketi oluşturan araştırmacıların her madde için belirlediği kat sayılarıyla, bireylerin verdiği cevapların çarpılmasıyla yapılmaktadır. Anket sonucunda semptom şiddet indeksi, semptom frekans indeksi, fonksiyonel limitasyon indeksi puanı ve toplam puan olmak üzere 4 puan elde edilmektedir. Her 4 alt başlık puanı ayrı ayrı 0-100 arasında değişmekte ve puanın artması iyileşmeyi göstermektedir (101) (EK 2).

Bireylerin özür durumu değerlendirmesi Boyun Özürölülük Anketi (Neck Disability Index) ile değerlendirildi. Daha önceden Türkçe güvenilirlik ve geçerliliği yapılmış olan bu indeks ağrıya bağlı özürü değerlendiren kişisel bakım, kaldırma, okuma, çalışma, araba sürme, uyuma, dinlenme, baş ağrısı, ağrı yoğunluğu ve konsantrasyon alt başlıkları altında 10 parametreden oluşmaktadır. Her madde 0-5 arası puanlandırılmaktadır (0; özür yok 5; maksimal özür) (68, 98).

9. Anksiyete-depresyonun değerlendirilmesi

Bireylerin anksiyete ve depresyon durumlarının değerlendirilmesinde, Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği (HADÖ) kullanıldı. Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Aydemir ve ark. tarafından yapılan ölçekte yanıtlar dörtlü Likert tipinde ve 0-3 arasında puanlanmaktadır. Bireylerin her iki alt ölçekten alabilecekleri en düşük puan 0, en yüksek puan 21'dir. HADÖ' nin Türkçe formunun kesme noktaları

anksiyete alt ölçeği (HAD-A) için 10, depresyon alt ölçeği (HAD-D) için 7 puandır (110, 179).

10. Kinezyofobinin değerlendirilmesi.

Çalışmamızda bireylerin hareket korkusu da Tampa Kinezyofobi Skalası (TKS) ile değerlendirildi. Türkçe geçerlik ve güvenilirliği, 2011 yılında Yılmaz ve ark. tarafından yapılan TKS, kinezyofobiyi değerlendiren ve hareket korkusuyla ilgili ifade içeren bir skaladır 7 madde bulunan bu skalada, her madde Likert tipi puanlama (1; Kesinlikle katılmıyorum, 4; Tamamen katılıyorum) kullanılarak değerlendirilir. 4, 8, 12 ve 16. maddeler tam tersi şekilde puanlanarak hesaplanır ve toplam puan elde edilir. Toplam puan 17-68 arasında değişmektedir; puan arttıkça kinezyofobinin arttığını göstermektedir (180, 181).

11. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi

Çalışmamızda, Kısa Form Sağlık Anketi (KF-36) de kullanıldı. Bu anket yaşam kalitesini değerlendiren bir anket olup, fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, fiziksel problemlere bağlı rol limitasyonu, emosyonel problemlere bağlı rol limitasyonu, mental durum, enerji, ağrı ve genel sağlık olmak üzere sekiz tane alt parametresi vardır. Anket puanlaması 0-100 arasında değişmektedir (0; kötü, 100; iyi) (182, 183).

12. Egzersizin sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi

Altı haftalık tedavi süreci bittikten sonra 1 aylık takibinde yapılması istenen egzersiz programının sürdürülebilirliği egzersiz günlüğü tutularak değerlendirildi. Hastaya haftanın kaç günü ve günde kaç dakika yaptığını içerecek şekilde bir çizelge verildi ve işaretlenmesi istendi. Dakika ve gün çarpılarak “dakika x gün/ ay” cinsinden bir skor elde edildi. Hastanın hem egzersiz yaptığı gün sayısı hem de “dakika x gün” değeri kaydedildi (184).

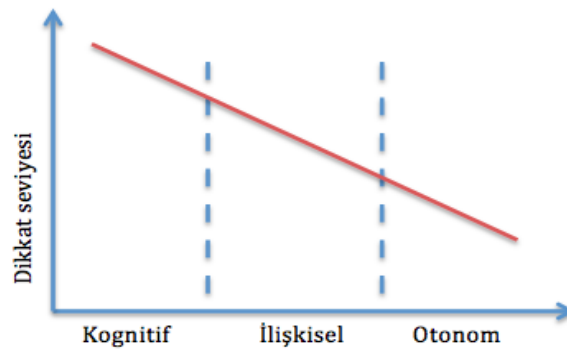
3.2.4. Tedavi Programı

Çalışmamız, SG ve kontrol grubu olmak üzere 2 grup ile gerçekleştirildi. Her iki grupta tedaviler haftada 3 kez olmak üzere 6 hafta boyunca fizyoterapist eşliğinde uygulandı. İki grubun tedavisinde motor kontrol egzersizleri başlığı altında uygulanan derin servikal fleksör kaslar, derin ekstansör kaslar ve aksiyoskopular kasların kuvvetlendirilmesi, germe egzersizleri ve postüral düzeltme egzersizleri yer

aldı. SG grubu ise motor kontrol egzersizlerine ek olarak SG uygulaması izletildi. İki gruptaki olguların tedavi sürelerini eşitlemek için SG grubundaki motor kontrol egzersizlerinin sayısı yarıya indirilerek, programın kalan süresinde (20 dk) SG uygulaması izletildi. Tedavi programları, her seans için yaklaşık 40-45 dakika olacak şekilde planlandı.

Motor kontrol egzersizleri

Motor kontrol egzersizleri, kuvvetlendirme, endurans, postüral düzeltme ve germe egzersizlerinden oluşturuldu. Kuvvetlendirme egzersizleri kapsamında servikal fleksörler, servikal ekstansörler ve aksiyoskopular kasların kuvvetlendirilmesi hedeflendi. Egzersizler detaylı bir şekilde Tablo 3.2 'de tanımlanmaktadır (10). Çalışmamızda uyguladığımız egzersiz programı planlanırken, servikal kasların eğitiminde Jull'un geliştirmiş olduğu 3 seviyeli tedavi protokolü referans alınmıştır (10, 185). Ayrıca tedavinin temeli, yeni bir motor beceri öğrenmede Fitts ve Posner'in geliştirdiği üç seviyeli öğrenme modeline dayanmaktadır. İlk seviye "*kognitif evre*" olarak tanımlanır. Bu evrede kişi görevin doğasını anlamaya, görevi gerçekleştirmekte kullanılabilecek stratejiler geliştirmeye odaklanır. Bu seviye yüksek derece kognitif beceri gerektirir. İkinci seviye "*ilişkisel evre*" olarak tanımlanır. Bu evrede kişi görev için en iyi stratejiyi seçmiştir ve artık beceriyi düzeltmeye başlamıştır. Motor beceri kazanımında üçüncü seviye "*otonom evre*" olarak tanımlanmaktadır. Bu seviyede artık kişi beceriyi kazanmış, otomatikleşmiş, beceriyi gerçekleştirirken ikincil bir göreve de odaklanabilmektedir, dikkat seviyesi de azalmıştır (186) (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. "Fitts ve Posner" üç seviyeli öğrenme modeli

Tablo 3.2. Egzersiz programının detaylandırılması

Egzersiz tipi	Açıklama
Kuvvetlendirme ve endurans egzersizleri	<p><u>Servikal fleksörler</u></p> <p>i) KSF hareketi öğretildi Katılımcıların doğru hareketi öğrenmesi ve geri bildirimli/geri bildirim olmadan KSF hareketini sürdürmesi sağlandı. Aşamalı olarak KSF hareketini sürdürebilme kapasitesi artırıldı.</p> <p>ii) Derin ve yüzeysel servikal kasların, hareket paterninde ve fonksiyonel görevlerde etkileşimli kasılması öğretildi.</p> <p>iii) Derin servikal fleksörler ve ekstansörlerin ko-kontraksiyonu öğretildi.</p> <p>iv) Servikal fleksörlerin kuvveti ve enduransı artırıldı.</p> <p><u>Servikal ekstansörler</u></p> <p>i) Nötral pozisyonda kraniyoservikal ekstansörler kuvvetlendirildi.</p> <p>ii) Kraniyoservikal bölgenin nötral pozisyonu korunarak servikal omurganın gerilmesi hedeflendi.</p> <p>iii) Kuvvet ve endurans artırıldı.</p> <p><u>Aksiyoskapular kaslar</u></p> <p>i) Üst/orta/alt trapezius ve serratus anterior kasları hem açık hem kapalı zincir pozisyonlarında kuvvetlendirildi.</p> <p>ii) Doğru skapular postür eğitimi sağlandı.</p>
Postüral düzeltme egzersizleri	<p>i) İlk seanstan itibaren nötral spinal postür eğitimi verildi.</p> <p>ii) Skapulotorasik ve servikal postürler öğretildi. Olgular, postürleri aktif olarak düzeltme ve 10 saniye boyunca korumaları için eğitildi (oturma ve ayakta durma pozisyonlarında).</p>
Germe egzersizleri	<p>i) Trapezius germe egzersizi</p> <p>ii) Anterior ve posterior boyun kasları germe egzersizi</p> <p>iii) Pektoral kasları germe egzersizi</p>
Solunum egzersizleri	<p>i) Diyafragmatik solunum egzersizinin önemi ilk seanstan itibaren vurgulanarak öğretildi ve tüm egzersiz programı süresince uygulandı.</p>

Üç seviyede gerçekleştirdiğimiz egzersiz programı

Birinci seviye (1-2. Hafta)

- Birinci seviye motor beceri öğrenmenin ilk aşaması olup yüksek derece kognitif beceri ve dikkat gerektirmektedir. Hareketler motor korteks düzeyinden kontrol edilmektedir. Bu seviyede bireylere nötral omurga pozisyonunun nasıl sağlanması gerektiği öğretildi.
- Kassal koordinasyonu ve propriyoseptif girdiyi artırmaya yönelik egzersizlerin doğru vücut pozisyonuyla, doğru paternde kontrollü olarak yapılması hedeflendi.
- Derin servikal fleksörler kasların düşük yüklemeli endurans eğitimi amacıyla KSF egzersizi, derin servikal ekstansörlerin endurans eğitimi amacıyla da servikal ekstansiyon egzersizi kullanıldı.
- KSF egzersizi öğretilirken, olguların hareketi kolay anlayabilmesi için “başımızla hafifçe evet hareketi (onay verme) yapın ve başınızı oynatmadan gözleriniz ile ayak ucunuza bakmaya çalışın” şeklinde sözel uyarı verildi.
- Egzersizlerin yavaş hızda yapılarak motor kontrolün sağlanması ve kinestetik farkındalığın artırılması amaçlandı.
- Egzersizler, sırtüstü pozisyondan başlanarak, yüzüstü, yan yatış, oturma ve emekleme pozisyonlarına doğru, motor kontrolün artırılması amaçlanarak ilerletildi.
- Egzersizlerin ilerletilmesinde yapılan egzersizin KSF egzersizi ile birlikte 10 saniye süreyle koruyarak yapılabilmesi referans alındı.
- Germe egzersizlerine ilk haftadan itibaren başlandı ve 6 hafta boyunca her egzersiz seansı öncesi uygulandı (Şekil 3.11) (Şekil 3.12).



Şekil 3.11. Germe egzersizleri örnekleri

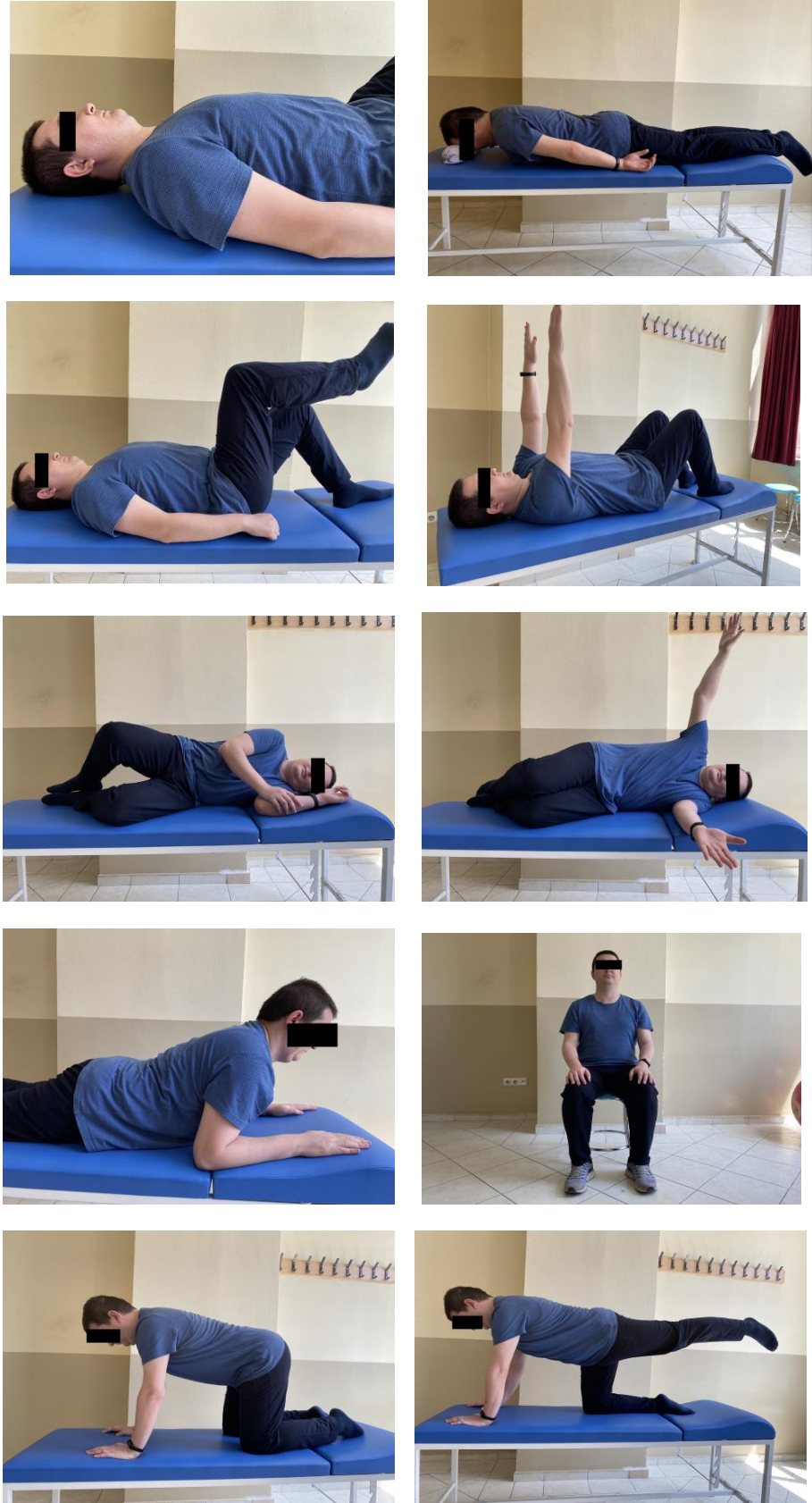
İkinci seviye (3-4. Hafta)

- Bu seviyede kişi artık KSF hareketini yapmayı öğrenmiş, nötral omurga pozisyonunun sağlanması için en iyi stratejiyi bulmuş ve motor beceriyi kazanmıştır.
- İkinci seviye egzersizlerle, servikal fleksör ve ektansör kasların kuvveti ve enduransının artırılması hedeflendi.
- Bu amaçla elastik bantlar kullanılarak egzersizler zorlaştırıldı; izotonik ve izometrik egzersizler eklendi.
- Dirençli egzersizler uygulanırken KSF hareketinin korunmasına dikkat edildi (Şekil 3.13).

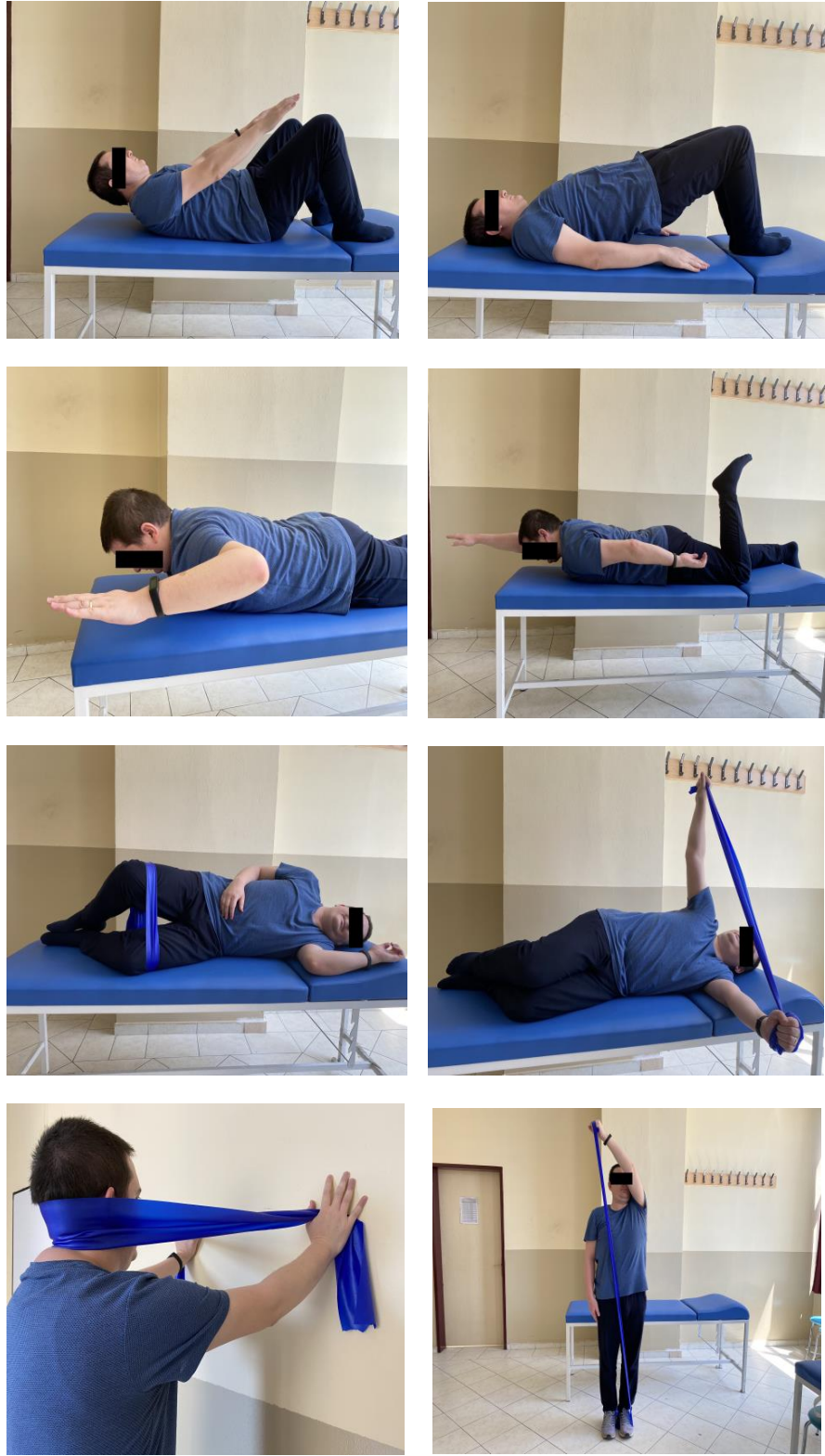
Üçüncü seviye (5-6. Hafta)

- Üçüncü seviyede amaç KSF hareketinin bilinç altı düzeyinde kontrolünün sağlanmasıdır; bir başka deyişle hareketin otomatikleşerek yapılmasını sağlamaktır.

- Bu seviyedeki egzersizlerle başın ön/arka kısmına top yerleştirilerek elastik bantla birlikte topu kontrol etmeleri istendi. Böylece olgularda dinamik dengenin kazanımı hedeflendi.
- Egzersizler hareketli zeminde de uygulanarak, bu aşamada KSF hareketinin korunmasına ve hem hareketin bilinç altı kontrolüne hem dinamik dengenin geliştirilmesine odaklanıldı (Şekil 3.14).



Şekil 3.12. Birinci seviye için örnek egzersizler



Şekil 3.13. İkinci seviye için örnek egzersizler



Şekil 3.14. Üçüncü seviye için örnek egzersizler

Sanal Gerçeklik Uygulaması

Çalışmamızda bireylere SG uygulaması, “*Oculus Go*” SG gözlüğü kullanılarak yapıldı. “*Oculus Go*” SG gözlüğü, bilgisayar veya telefon gerektirmeyen, taşınabilir, hepsi bir arada başlığı olan ve kumanda ile kontrol edilebilen bir cihazdır. SG gözlüğü 2,560 x 1,440 piksel çözünürlüklü (her bir göze 1,280 x 1,140 piksel çözünürlük) 5,5 inç ekran ve Qualcomm'un Snapdragon 821 işlemciye sahiptir.

“*Oculus Go*”nun kurulumu ve uygulamaların yüklenmesi, telefona indirilen “*Oculus*” uygulamasıyla bağlantı sağlanarak gerçekleştirilmiştir. “*Oculus Store*”dan indirilen ve satın alınan uygulamalar ile SG deneyimi sağlandı. SG için, olgularda SG rahatsızlığı oluşturmayacak (mide bulantısı, sersemlik, kafada bulanıklık hissi gibi), çevrenin aşırı hareketli olmadığı, korku ve heyecan uyandırmayacak, daha sakin çevrenin olduğu, aynı zamanda boyun hareketlerinin de her yönde yapılmasına imkan veren uygulamalar seçildi. Seçilen uygulamalardan biri olan “*Ocean Rift*” uygulaması, okyanusta kumandayla seçilebilen deniz canlılarıyla birlikte yüzmeye imkan veren 360° SG deneyimi sağlayan bir uygulamadır (Şekil 3.15).

Seçilen uygulamalardan bir diğeri olan “*Gala 360*” uygulaması ise dünyanın dört bir yanından ülkelerden/şehirlerden hareketli/hareketsiz manzaralar sağlayan bir uygulamadır (Şekil 3.16). Bir ülke/şehir seçildiğinde fotoğraf albümü yüklenmekte ve fotoğraflar belirli sürelerde otomatik değişerek olguların rahatça izlemesine olanak vermektedir. Olgular her seansda, deneyimlemek istedikleri uygulamalar ve ve görmek istedikleri ülkeler ile şehirler konusunda serbest bırakıldı. Ancak tedavi süreci sonunda, tüm olguların uygulamayı tamamen deneyimlemiş olmasına dikkat edildi.



Şekil 3.15. “Ocean Rift” uygulamasından örnek kesitler (187)



Şekil 3.16. “Gala 360” uygulamasından örnek kesitler (188)

Sanal gerçeklik uygulaması için ortamın sakin ve sessiz olmasına ve her olgunun aynı çevre şartlarında SG'yi deneyimlemesi konusuna özen gösterildi. Olgular her yöne hareket edebilen sandalyeye oturtularak, olguların 360° hareket edebilmesine imkan sağlandı. Aynı zamanda çevrede çarpıp tehlike oluşturabilecek nesnelere dikkat edildi. Ayrıca sterilizasyonun sağlanması için, gözlük ve kumanda her seans sonrası sterilizasyon cihazı kullanılarak sterilize edildi. Her seansa özel bireylerin gözlükle temas eden yüz bölgesini tamamen kaplayan tek kullanımlık gözlük kılıfı kullanıldı (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Sanal gerçeklik uygulamasının örnek gösterimi

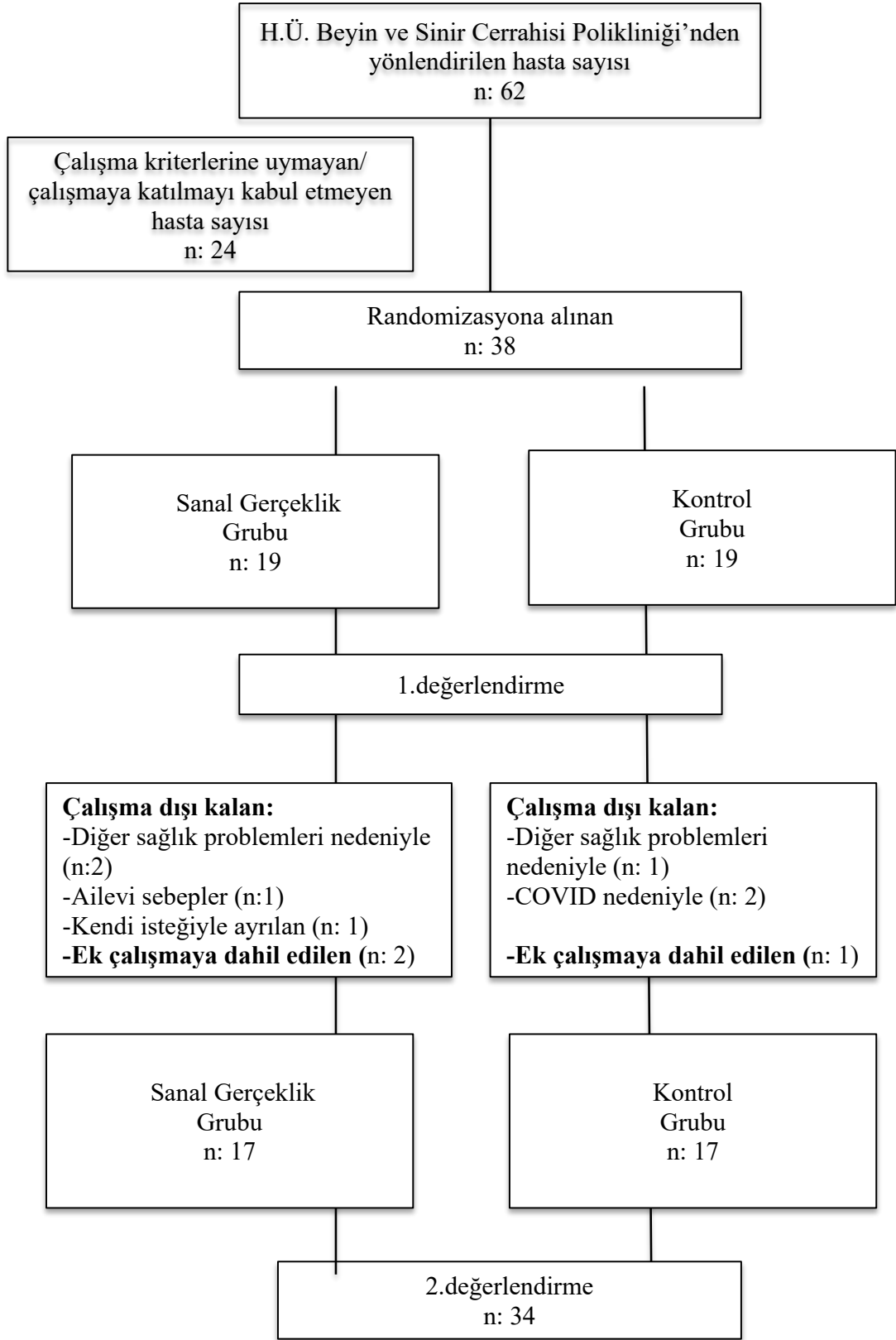
3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmamız öncesi-sonrası test kontrol grubu tasarımında (Pre-post control design) olup, çalışmanın analizinde “*IBM SPSS Statistics 21*” paket programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk normallik testi ile değerlendirildi. Parametrik test varsayımlarının sağlandığı durumda gruplar arasında ilgili parametrelerin ve çalışma öncesi-sonrası açısından fark kontrolü (kazanç skoru-gain score) için “İki bağımsız ortalama arasındaki farkın önemlilik testi” kullanıldı. Tanımlayıcı istatistik olarak ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler; aksi durumda “Mann-Whitney U testi” kullanılarak ortanca, minimum ve maksimum değer verilmiştir. Her bir bağımsız grupta ayrı ayrı, önce ve sonra alınan ölçümler açısından fark olup olmadığı parametrik test varsayımlarının sağlandığı durumda “Eşleştirilmiş t testi”, sağlanmadığı durumda ise “Wilcoxon işaret testi” ile incelenerek uygun tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Ayrıca, cinsiyet, meslek, eğitim ve klinik sınıflama dağılımının gruplarda homojen olup olmadığı test ön şartları sağlandığından “Fisher Ki-kare testi” ile değerlendirilmiştir. Analizlerin tamamında yanılğı düzeyi $\alpha =0,05$ olarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Hacettepe Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda kronik boyun ağrısı olan kişilerde SG uygulamalarının etkinliğinin incelendiği bu çalışma; SG ve kontrol grubu olarak iki grup ile ve her bir grupta 17'şer olmak üzere 34 birey ile gerçekleştirildi.

Çalışma sürecimiz boyunca H.Ü. Beyin ve Sinir Cerrahisi Polikliniği'nde gerekli tetkikleri ve muayeneleri yapıp kronik boyun ağrısı teşhisi konularak, H.Ü. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi'ne egzersiz programı uygulanması için gönderilen 62 hasta çalışmaya uygunluk açısından değerlendirildi. Çalışma kriterlerine uymayan veya çalışmaya katılmayı kabul etmeyen 24 hasta çalışma dışı bırakılarak 38 hasta basit randomizasyon yöntemiyle gruplara (SG grubu, n:19; kontrol grubu n:19) ayrıldı. SG grubunda 1 hasta diğer sağlık problemleri, 2 hasta "COVID-19" nedeniyle, kontrol grubunda ise 1 hasta sağlık problemleri, 1 hasta ailevi sebepler nedeniyle, 1 hasta kendi isteğiyle çalışmadan ayrıldı. Daha sonra SG grubuna 1, kontrol grubuna ise 2 hasta daha dahil edilerek 34 hasta ile çalışma tamamlandı (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Çalışma akış şeması

4.1. Grupların Sosyodemografik Özellikleri ve Hastalık ile İlgili Bilgileri

Çalışmaya dahil edilen bireylerin sosyodemografik özellikleri Tablo 4.1.'de gösterildi. SG grubu 12 kadın (%70,5) ve 5 erkek (%29,5), kontrol grubu 11 kadın (%64,7), 6 erkekten (%35,3) oluşmaktaydı. Yaş ortalamaları SG grubu için $40,0 \pm 11,88$ yıl, kontrol grubu için $41,94 \pm 10,76$ yıl idi. İki gruptaki bireylerin yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksi (VKİ) ortalamalarının benzer olduğu bulundu. Cinsiyet, eğitim, meslek durumu ve boyun ağrısının klinik bulgulara göre sınıflandırılması açısından gruplar karşılaştırıldığında da grupların benzer olduğu belirlendi ($p > 0,05$).

Tablo 4.1. Grupların sosyodemografik özellikler açısından karşılaştırılması

	SG Grubu		Kontrol Grubu		p
	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X}(\text{min-maks})$	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X}(\text{min-maks})$	
Yaş (yıl)	$40,0 \pm 11,88$	41 (23,0-64,0)	$41,94 \pm 10,76$	41,9 (21,0-59,0)	0,62 ^a
Boy (cm)	$164,12 \pm 10,01$	163 (152,0-187,0)	$163,65 \pm 6,51$	165 (153,0-176,0)	0,87 ^a
Vücut ağırlığı (kg)	$68,94 \pm 13,27$	70 (49,0-95,0)	$70,47 \pm 11,65$	71 (50,0-95,0)	0,72 ^a
VKİ (kg/m²)	$25,58 \pm 4,35$	25,8 (18,8-33,7)	$26,31 \pm 4,01$	26,2 (18,3-33)	0,61 ^a
	n (%)		n (%)		
Cinsiyet					
Kadın	12 (70,5)		11 (64,7)		0,71 ^b
Erkek	5 (29,5)		6 (35,3)		
Eğitim seviyesi					
Ortaokul	2 (11,8)		5 (29,4)		0,54 ^b
Lise	3 (17,7)		2 (11,8)		
Üniversite	8 (47,0)		8 (47,0)		
Yüksek lisans	4 (23,5)		2 (11,8)		
Meslek					
Ev hanımı	3 (17,6)		3 (17,6)		0,97 ^b
Çalışan	11 (64,7)		10 (58,9)		
Emekli	2 (11,8)		3 (17,6)		
Öğrenci	1 (5,9)		1 (5,9)		
Sınıflama					
Grade 1	5		3		0,41 ^b
Grade 2	12		14		

VKİ: Vücut Kütle İndeksi; $\bar{X} \pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; $\bar{X}(\text{min-maks})$: Ortanca (minimum- maksimum); kg: kilogram; cm: santimetre; ^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Fisher χ^2 testi, SG: Sanal gerçeklik, $p < 0,05$

4.2. Ağrı Değerlendirme Sonuçları

4.2.1. Ağrı Karakteristiklerinin Değerlendirme Sonuçları

Bireylerin ağrı karakteristikleri incelendiğinde, ağrı lokalizasyonu, ağrı durasyonu ve ağrı frekansı açısından grupların homojen dağıldığı bulundu ($p > 0,05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Grupların ağrı karakteristikleri açısından karşılaştırılması

	SG Grubu	Kontrol Grubu	p
	n (%)	n (%)	
Ağrı lokalizasyonu			
Üst boyun	10 (58,9)	7 (41,2)	0,51 ^a
Alt boyun	3 (17,6)	3 (17,6)	
Üst /Alt boyun	4 (23,5)	7 (41,2)	
Sağ	11 (64,7)	10 (58,9)	0,65 ^a
Sol	4 (23,6)	3 (17,6)	
Sağ /Sol	2 (11,7)	4 (23,5)	
Ağrı durasyonu			
6-12 ay	6 (35,3)	4 (23,5)	0,72 ^a
1-2 yıl	4 (23,6)	3 (17,6)	
2-5 yıl	5 (29,4)	6 (35,3)	
5 yıl üzeri	2 (11,7)	4 (23,5)	
Ağrı frekansı			
Haftada 1 ve 1'den az	1 (5,9)	0	0,25 ^a
Haftada 2-3 kez	4 (23,5)	8 (47)	
Haftada 3'den fazla	12 (70,6)	9 (53)	

^a: Fisher x^2 testi, SG: Sanal gerçeklik, $p < 0,05$

4.2.2. Ağrı Şiddeti Değerlendirme Sonuçları

Her iki grubun ağrı şiddeti değerleri, tedavi sonrasında anlamlı bir şekilde azaldı ($p<0,05$). Grupların ağrı şiddeti değerleri tedavi öncesi benzer bulunurken ($p>0,05$), tedavi sonrasında SG grubunda, kontrol grubuna göre ağrı şiddetinin daha fazla azaldığı bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Grup içi ve gruplar arasında ağrı şiddeti sonuçlarının karşılaştırılması

VAS (0-10 cm)	SG Grubu		Kontrol grubu		P
	$\bar{X}\pm S$	\tilde{X} (min-maks)	$\bar{X}\pm S$	\tilde{X} (min-maks)	
TÖ	5,77 ± 1,39	6 (3,4; 8,3)	5,98 ± 1,93	5,9 (2,8; 9,2)	0,78 ^b
TS	2,07 ± 1,2	2 (0; 4,5)	3,54 ± 2,02	3,5 (0; 7,5)	0,01^a
p	<0,001^c			0,001^d	
TS-TÖ	-3,69 ± 1,85	-2,9 (-7,5; -1,4)	-2,44 ± 2,14	-2,7 (-6,4; 1,4)	0,07^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama ± Standart sapma; \tilde{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum); SG: Sanal Gerçeklik, ^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretili sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, VAS: Vizüel Analog Skala, $p<0,05$

4.2.3. Ağrı Eşiği Değerlendirme Sonuçları

Gruplar kendi içinde incelendiğinde, tedavi sonrasında her iki grubun da tüm referans noktaların ağrı eşiği değerlerinde gelişme gözlemlendi ($p<0,05$).

Ağrı eşiği sonuçları gruplar arası incelendiğinde, tedavi öncesinde tüm referans noktalar ağrı eşiği açısından benzer bulundu ($p>0,05$). Tedavi sonrasında ise üst trapezius kasının (sağ/sol) ve tibialis anterior kasının ağrı eşiği değerlerinin gruplar arasında benzer olduğu bulunurken, SG grubunda C1-C2 (sağ/sol) ve C5-C6 (sağ/sol) artiküler bölge ağrı eşiği değerlerinin, kontrol grubuna göre daha çok geliştiği bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Grup içi ve gruplar arasında ağrı eşiği sonuçlarının karşılaştırılması

Ağrı eşiği (N/cm ²)		SG Grubu		Kontrol grubu		p
		$\bar{X} \pm S$	\tilde{X} (min-maks)	$\bar{X} \pm S$	\tilde{X} (min-maks)	
Trapezius (sağ)	TÖ	7,75 ± 1,52	7,23 (5,54; 10,71)	8,12 ± 1,48	8,64 (5,83;11,41)	0,54 ^b
	TS	11,25 ± 2,63	11,14 (7,78; 18,66)	10,18 ± 2,29	10,17 (6,61; 15,03)	0,21 ^a
	p		<0,001 ^d	0,02 ^c		
	TS-TÖ	3,5 ± 1,82	2,91 (0,46 ;7,96)	2,06 ± 2,23	1,96 (-1,4; 6,39)	0,05 ^a
Trapezius (sol)	TÖ	8,21 ± 2,17	7,73 (7; 12,69)	8,84 ±2,21	8,5 (4,86; 13,37)	0,40 ^a
	TS	12,6 ± 3,11	12,7 (7,97; 20,48)	11,87 ± 1,90	12,0 (8,16; 14,6)	0,41 ^a
	p		<0,001 ^c	<0,001 ^c		
	TS-TÖ	4,38 ± 2,56	3,25 (0,13; 9,33)	3,02 ± 1,92	3,26 (-0,17;5,38)	0,09 ^a
C1-C2 artiküller (sağ)	TÖ	3,64 ± 0,92	3,28 (2,16; 5,67)	3,18 ±0,56	3,24(2,03; 4,19)	0,18 ^b
	TS	7,57 ± 1,37	6,16 (4,54; 8,64)	5,69 ±0,89	5,8 (4,17; 7,26)	0,03 ^b
	p		<0,001 ^c	<0,001 ^c		
	TS-TÖ	3,79 ± 0,89	2,75 (1,4; 4,5)	2,51 ± 0,73	2,68 (1,18;3,95)	0,03 ^a
C1-C2 artiküller (sol)	TÖ	3,78 ± 1,07	4,05 (2,16; 5,77)	3,32 ±0,72	3,09 (2,16; 4,59)	0,14
	TS	7,28 ± 1,67	6,71 (5,5; 10,33)	5,35 ± 0,84	5,3 (3,72;6,61)	<0,001 ^a
	p		<0,001 ^c	<0,001 ^c		
	TS-TÖ	3,49 ± 1,24	3,24 (1,22; 6,07)	2,03 ± 0,99	2,11(-0,21; 3,65)	0,001 ^a
C5-C6 artiküller (sağ)	TÖ	3,64 ± 0,92	3,28 (2,56; 5,36)	3,29 ± 1,0	3,17(2,03; 6,41)	0,18 ^b
	TS	5,89 ± 1,75	5,5 (3,63; 9,29)	4,62 ± 0,72	4,88 (3,34; 5,81)	0,03 ^b
	p		<0,001 ^c		0,003 ^d	
	TS-TÖ	2,24 ± 1,36	1,96 (0,49; 5,78)	1,32 ± 0,81	1,42(-1,06; 2,5)	0,02 ^a
C5-C6 artiküller (sol)	TÖ	3,78± 1,07	4,05 (2,17; 5,9)	3,32 ±0,72	3,09 (2,16;4,59)	0,14 ^a
	TS	5,82 ± 1,33	5,37 (4,4; 8,27)	4,28 ± 0,67	4,24 (2,98;5,29)	0,01 ^a
	p		<0,001 ^c	<0,001 ^c		
	TS-TÖ	2,04 ± 1,01	1,79 (0,5; 4,02)	0,96± 0,88	1,11 (-,096; 2,33)	0,002 ^a
Tibialis anterior	TÖ	14,79 ± 6,92	13,23 (7,02; 32,94)	16,26 ± 4,18	17,06 (6,48; 24,84)	0,45 ^a
	TS	21,66 ± 5,15	22,32(9,36; 28,16)	20,90 ± 3,80	20,60(12,96; 27,0)	0,62 ^a
	p		0,006 ^c	0,004 ^c		
	TS-TÖ	6,87 ± 5,41	7,81 (-7,34; 13,68)	4,63± 3,32	6,18 (-2,76; 7,65)	0,15 ^a

$\bar{X} \pm S$: Ortalama ± Standart sapma; \tilde{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum); SG: Sanal gerçeklik
^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretili sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, p<0,05

4.3. Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirme Sonuçları

4.3.1. CROM ile eklem hareket açıklığının değerlendirme sonuçları

Grup içi değerlendirme sonuçlarına bakıldığında, her iki grubun da tedavi öncesine göre gelişme gösterdiği bulundu ($p<0,05$).

EHA sonuçları gruplar arasında incelendiğinde, tedavi öncesinde tüm yönlere eklem hareket açıklığının benzer olduğu görüldü ($p>0,05$). Tedavi sonrasında ise ekstansiyon, sağ/sol lateral fleksiyon, sağ/sol rotasyon yönünde grupların benzer olduğu ($p>0,05$), fleksiyon yönünde SG grubunda, istatistiksel olarak fark olduğu bulundu ($p<0,05$). EHA tedavi öncesi ve sonrası farkları gruplar arası karşılaştırıldığında da, grupların EHA'nın benzer şekilde iyileştiği bulundu ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

4.3.2. Bireyin algıladığı eklem hareket açıklığının değerlendirme sonuçları

Grup içi değerlendirmelerde, her iki grubun da fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon (sağ/sol), rotasyon (sağ/sol) yönünde kendi algıladıkları EHA'nda ve toplam puanda gelişme gösterdiği bulundu ($p<0,05$).

Grupların kendi algıladıkları eklem hareket açıklığı değerlendirildiğinde, gruplar arasında tedavi öncesinde ve sonrasında anlamlı bir fark görülmedi ($p>0,05$), (Tablo 4.6).

Tablo 4.5. Grup içi ve gruplar arasında EHA sonuçlarının karşılaştırılması

EHA değerlendirme (°)		SG Grubu		Kontrol grubu		P
		$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	
Fleksiyon	TÖ	49,05± 7,89	48 (38;65)	44,64 ±9,92	45 (20;60)	0,32 ^b
	TS	59,7± 9,84	65 (45;70)	53,11± 6,63	50 (45;65)	0,04^b
	p	<0,001^d		<0,001^d		
	TS-TÖ	10,64±7,44	10 (0;25)	8,47±7,21	6 (0; 25)	0,41 ^b
Ekstansiyon	TÖ	62,47± 11,88	65 (45;85)	61,23 ± 9,44	64 (45; 80)	0,73 ^a
	TS	72,52±7,44	70 (60;90)	68,94± 5,69	70 (58; 80)	0,15 ^b
	p	<0,001^d		<0,001^d		
	TS-TÖ	10,05±9,25	10 (-5;25)	7,70±7,05	7 (0;25)	0,39 ^b
Sağ lateral fleksiyon	TÖ	40,23± 8,35	40 (32; 50)	39,42± 7,83	39,5 (30; 48)	0,76 ^a
	TS	47,89± 5,42	48 (38; 58)	46,72±6,44	46,8 (40; 60)	0,48 ^a
	p	0,001^d		0,002^d		
	TS-TÖ	7,63 ± 8,84	6,4 (0; 15)	7,30± 5,81	7 (0; 20)	0,64 ^a
Sol lateral fleksiyon	TÖ	42,56±8,25	42 (34; 50)	43,66±7,23	44 (30; 50)	0,45 ^b
	TS	47,52±6,20	47 (40; 60)	48,58± 5,22	48 (40; 60)	0,62 ^b
	p	0,04^d		0,04^d		
	TS-TÖ	4,96±7,41	5 (0; 20)	4,92± 5,78	5 (0; 15)	0,86 ^a
Sağ rotasyon	TÖ	56,76± 9,83	60 (40;74)	51,47 ±8,43	50 (40;60)	0,15 ^b
	TS	62,82± 17,82	70 (40;80)	60,0± 6,84	60 (45;70)	0,16 ^b
	p		<0,001^c		0,01^c	
	TS-TÖ	6,05 ±13,6	5 (-4; 25)	8,52 ±6,06	10 (0;20)	0,56 ^b
Sol rotasyon	TÖ	55,0 ±9,18	60 (40;70)	49,11± 8,33	50 (40;60)	0,08 ^b
	TS	62,35± 6,87	60 (50;74)	58,52± 9,14	60 (45;80)	0,15 ^b
	p		<0,001^c		0,01^c	
	TS-TÖ	7,35± 9,03	5 (0;30)	9,41±9,98	10 (0;40)	0,41 ^b

$\bar{X}\pm S$: Ortalama ± Standart sapma; \tilde{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum); SG: Sanal gerçeklik, ^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretsiz sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, $p < 0,05$,

Tablo 4.6. Grup içi ve gruplar arasında bireylerin kendi algıladıkları EHA sonuçlarının karşılaştırılması

EHA değerlendirmesi (0-100)		SG Grubu		Kontrol grubu		p
		$\bar{X} \pm S$	\tilde{X} (min-maks)	$\bar{X} \pm S$	\tilde{X} (min-maks)	
Fleksiyon	TÖ	83,24 ± 15,5	90 (50;100)	90,88 ± 10,93	95 (70;100)	0,14 ^b
	TS	97,94 ± 5,32	100 (80;100)	96,76 ± 6,83	100 (80;100)	0,76 ^b
	p		0,002^c		0,01^c	
	TS-TÖ	14,7 ± 1,73	10 (0;50)	5,88 ± 7,95	0 (0;20)	0,06 ^b
Ekstansiyon	TÖ	84,12 ± 20,01	90 (30;100)	81,76 ± 13,57	80 (50;100)	0,39 ^b
	TS	98,24 ± 4,3	100 (85;100)	93,82 ± 9,27	100 (70;100)	0,20 ^b
	p		0,003^c		0,002^c	
	TS-TÖ	14,11 ± 18,81	10 (0;70)	12,05 ± 10,0	10 (0;30)	0,73 ^b
Sağ lateral fleksiyon	TÖ	83,46 ± 10,72	90 (60; 100)	85,19 ± 11,38	90 (60;100)	0,84 ^b
	TS	95,63 ± 3,56	100 (80; 100)	96,18 ± 5,44	100 (80; 100)	0,89 ^b
	p		0,002^c		0,002^c	
	TS-TÖ	12,17 ± 9,38	10 (0; 50)	10,99 ± 12,13	10 (0;40)	0,67 ^b
Sol lateral fleksiyon	TÖ	84,70 ± 14,41	90 (50; 100)	84,82 ± 13,58	90 (40; 100)	0,78 ^b
	TS	98,02 ± 4,52	100 (70; 100)	97,95 ± 3,35	100 (80; 100)	0,25 ^b
	p		0,001^c		0,002^c	
	TS-TÖ	13,32 ± 12,47	10 (0; 30)	13,13 ± 9,46	10 (-10; 30)	0,37 ^b
Sağ rotasyon	TÖ	84,12 ± 14,16	90 (50;100)	86,47 ± 14,44	90 (50;100)	0,54 ^b
	TS	97,94 ± 7,3	100 (70;100)	94,12 ± 8,70	100 (70;100)	0,14 ^b
	p		0,002^c		0,01^c	
	TS-TÖ	13,82 ± 14,31	10 (0;50)	7,64 ± 9,86	10 (-10;25)	0,25 ^b
Sol rotasyon	TÖ	85,0 ± 10,89	90 (60;100)	86,76 ± 10,88	90 (70;100)	0,76 ^b
	TS	98,53 ± 3,43	100 (90;100)	97,06 ± 5,87	100 (80-100)	0,70 ^b
	p		0,001^c		0,002^c	
	TS-TÖ	13,52 ± 9,8	10 (0;30)	10,29 ± 9,26	10 (-10;30)	0,35 ^b
Toplam (0-600)	TÖ	504,64 ± 49,74	510 (420;590)	515,89 ± 34,15	520(480;590)	0,73 ^b
	TS	586,30 ± 13,59	600(550;600)	575,89 ± 21,57	590(540;600)	0,13 ^b
	p		<0,001^c		<0,001^c	
	TS-TÖ	81,66 ± 47,45	80 (10;170)	60,0 ± 23,4	75 (0;75)	0,23 ^b

$\bar{X} \pm S$: Ortalama ± Standart sapma; \tilde{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum); SG: Sanal gerçeklik, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretli sıralar Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, p<0,05

4.4. Servikal Bölge Eklem Pozisyon Hissi Hata Sonuçları

Grup içi değerlendirme sonuçlarında, her iki grubunda kendi içinde tüm servikal yönlerde tedavi sonrasında eklem pozisyon hissini geliştirdiği bulundu ($p<0,05$).

Eklem pozisyon hissi hata sonuçları gruplar arasında tedavi öncesinde benzer bulunurken ($p>0,05$), tedavi sonrasında eklem pozisyon hissini SG grubunda kontrol grubuna göre daha çok geliştirmiş olduğu bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Grup içi ve gruplar arasında EPHH sonuçlarının karşılaştırılması

EPHH (°)		SG Grubu		Kontrol grubu		P
		$\bar{X}\pm S$	\bar{X} (min-maks)	$\bar{X}\pm S$	\bar{X} (min-maks)	
Fleksiyon	TÖ	4,99± 1,67	5 (2,6; 9,3)	4,77 ±1,91	5 (1,6; 7,6)	0,72 ^a
	TS	2,17 ±0,76	2,3 (0,6; 3,3)	3,61± 1,59	4 (0,6; 6,3)	0,006^b
	p		<0,001^c	0,001^d		
	TS-TÖ	-2,81±1,82	-2,7 (-7; 0)	-1,16±1,17	-1,3 (-3,3; 0,6)	0,04^a
Ekstansiyon	TÖ	4,79 ±2,2	4,6 (1,6; 9,6)	5,1 ±2,0	5,3 (2,3; 9,3)	0,66 ^a
	TS	1,98± 0,65	1,6 (1; 3,3)	3,58 ±1,59	4 (0,6; 6)	0,002^b
	p		0,001^c	<0,001^d		
	TS-TÖ	-2,8 ±1,84	-2,4 (-6,6; 0)	-1,52± 1,16	-1,4 (-4,3; -0,3)	0,02^a
Sağ lateral fleksiyon	TÖ	5,56± 2,88	5,4 (1,4; 7,3)	5,80±1,74	6,0 (1,66; 8,3)	0,69 ^a
	TS	2,03±1,57	2,2 (0,6; 4,3)	3,18± 1,90	3,4 (2,6; 7,6)	0,004^a
	p		<0,001^c	<0,001^d		
	TS-TÖ	-3,53±1,35	-3,6 (-6,0; 0,6)	-2,62± 1,36	-2,6 (-5,6; 0,3)	0,03^a
Sol lateral fleksiyon	TÖ	6,33 ± 1,83	6,5 (-5,3; 0)	5,66±2,49	5,1 (2,0; 9,6)	0,56 ^b
	TS	2,38± 1,90	2,5 (0,3; 4,6)	2,70±2,18	3,0 (0,6; 6,6)	0,02^a
	p		0,001^c	0,04^d		
	TS-TÖ	-3,95± 1,03	-4,0 (-5,6; 0)	-2,95±4,27	-1,1 (-7,0; 4,6)	0,04^a
Sağ rotasyon	TÖ	6,65 ±3,18	6,6 (1,6; 12)	5,2 ±1,69	5,3 (1,6; 7,3)	0,24 ^b
	TS	2,58± 1,41	2,6 (0; 6,6)	4,05± 1,62	3,6 (1,3; 6,6)	0,005^b
	p		<0,001^c	<0,001^d		
	TS-TÖ	-4,07±2,99	-4 (-11,7; 2,7)	-1,15± 1,0	-0,7 (-3,3; 0,3)	0,001^a
Sol rotasyon	TÖ	5,09 ±2,55	5,3(2,6; 11,6)	5,4 ±1,75	5 (1,6; 8,3)	0,68 ^a
	TS	2,27 ±1,05	2,3 (0,6; 4,3)	4,23 ±1,43	4 (1,3; 6)	<0,001^a
	p	<0,001^d		0,001^d		
	TS-TÖ	-2,81± 1,64	-2,4 (-7,3; -0,6)	-1,17± 1,24	-0,6 (-4,6; 0,7)	0,002^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama ± Standart sapma; \bar{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum); SG: Sanal gerçeklik
^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretli sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, EPHH:Eklem Pozisyon Hissi Hatası, $p<0,05$

4.5. Kas Performansı Değerlendirme Sonuçları

4.5.1. Kas Kuvveti Değerlendirme Sonuçları

Tedavi sonrasında gruplar kendi içinde değerlendirildiğinde her iki grubun da kas kuvveti açısından gelişme gösterdiği bulundu ($p<0,05$).

Servikal fleksör ve ekstansör kasların kuvvetinin değerlendirme sonuçları gruplar arasında incelendiğinde, gruplar tedavi öncesinde ve sonrasında benzer olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu ($p>0,05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Grup içi ve gruplar arasında kas kuvveti sonuçlarının karşılaştırılması

Kas kuvveti (N)		SG Grubu		Kontrol grubu		P
		$\bar{X}\pm S$	\bar{X} (min-maks)	$\bar{X}\pm S$	\bar{X} (min-maks)	
Servikal Fleksör Kaslar	TÖ	26,09±7,94	24,1 (15,2 ;42,60)	29,03±7,11	27,9 (20,4; 45,6)	0,26 ^a
	TS	35,86±10,15	34,8(18,2; 54,55)	36,94±6,58	36 (26,47;52,16)	0,71 ^a
	p	0,01^d		0,01^d		
	TS-TÖ	9,76±6,06	9,0(3,;23,89)	7,91±4,3	8,03(1,6;15,64)	0,31 ^a
Servikal Ekstansör Kaslar	TÖ	33,62±9,22	30,2 (20,42;49,80)	38,24±6,25	36,72(30,1;50,36)	0,09 ^a
	TS	45,3±9,81	45,13(29,43;64,8)	48,0±9,79	45,1(35,7; 75,1)	0,42 ^a
	p	0,01^d		0,01^d		
	TS-TÖ	11,68±4,47	10,93(5,01;18,8)	9,76±7,52	8,35(-1,5;33,75)	0,73 ^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; \bar{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum); SG: Sanal gerçeklik, ^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretili sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, $p<0,05$,

4.5.2. Kas Enduransı Değerlendirme Sonuçları

Grup içi değerlendirmelerde KSF kasların enduransı (mmHg ve sn), servikal ventral endurans ve servikal ekstansör endurans açısından, her iki grup da anlamlı bir şekilde iyileşme göstermişti ($p<0,05$).

KSF kasların enduransı (mmHg) gruplar arasında değerlendirildiğinde, gruplar arası tedavi öncesinde ve sonrasında fark bulunurken ($p<0,05$), tedavi sonrasında gruplardaki iyileşmelerin benzer olduğu bulundu ($p>0,05$). KSF kasların enduransı (sn), servikal ventral endurans ve servikal ekstansör endurans incelendiğinde ise gruplar hem tedavi öncesinde hem de tedavi sonrasında iyileşme açısından benzerdi ($p>0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Grup içi ve gruplar arasında kas enduransı sonuçlarının karşılaştırılması

Endurans sonuçları		SG Grubu		Kontrol grubu		p
		$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	
KSF (mm Hg)	TÖ	6,11±1,49	6,0(4,0; 8,0)	4,82±1,23	4,0 (4,0;8,0)	0,01 ^b
	TS	8,82±1,23	8,0 (6,0;10,0)	8,17±3,5	8,0(6,0;10,0)	0,02 ^b
	p		<0,001 ^c		0,001 ^c	
	TS-TÖ	2,7±1,57	2,0(0;6,0)	3,35±2,93	2,0(0;6,0)	0,70 ^b
KSF (sn)	TÖ	12,32±11,69	7,6(4,25;53,95)	12,2±5,73	10,0(5,38;21,28)	0,83 ^b
	TS	22,81±19,64	25,0(14,68;85,63)	24,77±14,0	20,25(12,76;75,0)	0,32 ^b
	p		0,001 ^c		0,001 ^c	
	TS-TÖ	20,49±15,38	16,49(4,83;67,6)	12,56±12,76	11,0(-3,22;54,0)	0,06 ^b
Servikal ventral endurans (sn)	TÖ	12,26±4,79	12,18(6,55;24,2)	14,83±13,25	11,23(5,23;62,24)	0,45 ^a
	TS	36,91±15,11	34,54(15,36;68,01)	32,5±15,26	31,43(15,29;80,25)	0,40 ^a
	p	<0,001 ^d			<0,001 ^c	
	TS-TÖ	24,64±13,58	22,59(8,81;55,83)	17,66±6,84	18,01(6,18;28,55)	0,06 ^a
Servikal ekstansör endurans(sn)	TÖ	50,67±25,01	48,13(16,57;98,0)	57,33±19,5	63,11(20,57;84,0)	0,39 ^a
	TS	121,67±45,03	122,35(75,26;203,0)	134,2±43,3	129,23(68,38;240,0)	0,79 ^a
	p	<0,001 ^d		<0,001 ^d		
	TS-TÖ	71,0±31,88	77,46 (27,2;138,0)	76,86±35,34	72,56(24,52;168,0)	0,41 ^b

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; \tilde{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum); SG: Sanal gerçeklik
^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretli sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, KSF: Kraniyoservikal fleksör kasların endurans değerlendirilmesi, $p<0,05$

4.6. Postür Değerlendirme Sonuçları

4.6.1. Anteriyor tilt ve omuz protraksiyon açılarının değerlendirilmesi

Grup içi değerlendirmelerde tedavi sonrasında, her iki grubun anteriyor tilt açısı ve omuz protraksiyon açılarında gelişme gösterdiği bulundu ($p<0,05$).

Gruplar anteriyor tilt ve omuz protraksiyon açıları tedavi öncesinde benzer iken ($p>0,05$), tedavi sonrasında anteriyor tilt ve omuz protraksiyon açılarının kontrol grubunda daha çok artış gösterdiği bulundu ($p<0,05$). Buna ek olarak tedavi sonrasında omuz protraksiyon açısında gruplar arasında kontrol grubu lehine farklılık olduğu bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.10).

4.6.2. Radyografik görüntüleme ile servikal lordozun değerlendirilmesi

Tedavi sonrasında her iki grubun da servikal lordoz açısının farklılık göstermediği belirlendi ($p>0,05$). Gruplar servikal lordoz açıları açısından karşılaştırıldığında ise, tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında grupların benzer olduğu bulundu ($p>0,05$) Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Grup içi ve gruplar arasında postür sonuçlarının karşılaştırılması

Postür değerlendirmesi		SG Grubu		Kontrol grubu		p
		$\bar{X}\pm S$	\tilde{X} (min-maks)	$\bar{X}\pm S$	\tilde{X} (min-maks)	
Anterior tilt açısı (°)	TÖ	45,99±4,72	46,39 (39,1;55,53)	46,18 ±6,33	44,94 (36,96;59,05)	0,87 ^a
	TS	47,83±3,56	47,91 (41,81;52,53)	50,17±5,98	49,69 (40,28;64,06)	0,17 ^a
	p	0,04^d		<0,001^d		
	TS-TÖ	1,84±2,5	1,95 (-3,55;4,98)	3,98±2,64	3,61 (0,16; 8,12)	0,03^a
Omuz protraksiyon açısı (°)	TÖ	51,95±9,5	50,93 (33,01;66,74)	54,65±7,83	57,7 (41,59;69,67)	0,37 ^a
	TS	54,11±8,18	52,27 (42,46;67,42)	60,0±7,82	60,14 (48,2;77,72)	0,04^a
	p	0,02^d		<0,001^d		
	TS-TÖ	2,16± 3,55	1,28 (-4,39; 10,13)	5,35±5,0	2,76 (-0,36;16,86)	0,04^a
Servikal lordoz açısı (°)	TÖ	22,94±8,53	26,2 (6,4; 36,9)	23,89±12,3	22,45 (1,0; 43,5)	0,79 ^a
	TS	22,34±7,22	23,9 (10,3;33,5)	25,34±9,67	26,85 (4,5; 37,3)	0,31 ^a
	p	0,63 ^d		0,26 ^d		
	TS-TÖ	-0,59±5,07	-0,4 (-13,0; 6,0)	1,45±5,02	1,68 (-8,7; 13,1)	0,25 ^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; \tilde{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum); SG: Sanal gerçeklik
^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretili sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, KSF: Kranioservikal fleksör kasların endurans değerlendirilmesi, $p<0,05$

4.7. Denge Değerlendirme Sonuçları

Bireylerin denge değerlendirme sonuçları, Bilgisayarlı Dinamik Postürografi değerlendirmeleri (duyu organizasyon testi, kararlılık sınırları testi, tek ayak üstünde duruş testi) ve dinamik denge değerlendirmesi olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

4.7.1. Bilgisayarlı Dinamik Postürografi Sonuçları

a) Duyu Organizasyon Testi Sonuçları

SG grubunda, tedavi sonrasında birleşik denge puanı ve 2. Konum, 4. Konum, 5. Konum, 6. Konum puanlarında anlamlı bir artış belirlenirken, kontrol grubunda birleşik denge puanı ve 4. Konum, 5. Konum, 6. Konum puanlarında anlamlı bir artış olduğu bulundu ($p<0,05$).

Duyu organizasyon testinin tüm konumlarında ve birleşik denge puanında, tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında grupların benzer olduğu bulunurken ($p>0,05$), tedavi sonrasında 5. Konum puanı ve birleşik denge puanının SG grubu lehine artışın daha çok olduğu bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.11).

Duyusal analiz puanları incelendiğinde ise tedavi öncesinde ve sonrasında vestibüler, görsel, somatosensori ve görsel tercih puanları açısından gruplar arasında farklılık olmadığı belirlendi ($p>0,05$). Tedavi sonrasında görsel, somatosensori ve görsel tercih puanlarındaki artış gruplar arasında benzer bulunurken ($p>0,05$), vestibüler duyu puanı SG grubunda daha fazla artış göstermekteydi ($p<0,05$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.11. Grup içi ve gruplar arasında duyu organizasyon testi sonuçlarının karşılaştırılması

Duyu Organizasyon Testi (0-100)		SG Grubu		Kontrol grubu		p
		$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	
Birleşik denge puanı	TÖ	70,68±9,0	70,5 (57,0; 85,0)	75,17±4,53	76,0 (66,0; 82,0)	0,14 ^b
	TS	80,5±4,97	80,0 (72,0; 88,0)	79,82±4,5	80,0 (69,0; 86,0)	0,68 ^a
	p	<0,001 ^d		<0,001 ^d		
	TS-TÖ	9,81±4,87	8,0 (2,0; 18,0)	4,64±3,62	3,0 (0; 15,0)	0,002 ^a
K1 (somato sensoriyel)	TÖ	93,87±2,26	94,75(90,33;96,5)	94,5±1,80	95,0 (89,0; 97,0)	0,63 ^b
	TS	94,72±1,62	95,41(92,0; 97,0)	94,41±1,07	95,0 (92,0; 95,43)	0,16 ^b
	p	0,17 ^d			0,27 ^c	
	TS-TÖ	0,85± 2,38	0,83 (-3,0; 5,17)	-0,15± 1,96	-0,17(-2,67; 6,0)	0,19 ^a
K2 (somato sensoriyel)	TÖ	91,82±2,58	91,75(87,66; 96,0)	91,63±2,68	91,33(83,66; 96,0)	0,84 ^a
	TS	93,38±2,41	94,0 (89,5; 96,0)	92,6± 1,57	93,0 (89,0; 95,0)	0,27 ^a
	p	0,02 ^d		0,22 ^d		
	TS-TÖ	1,56±2,44	1,25(-1,84;6,34)	0,97±3,19	1,0 (-3,33;10,3)	0,55 ^a
K3 (somato sensoriyel)	TÖ	90,39±3,22	90,83(83,66; 97,0)	91,75±2,74	91,0 (85,33; 96,66)	0,13 ^b
	TS	91,49±2,38	91,5 (87,33; 94,66)	92,46±1,43	92,33(91,0; 95,0)	0,30 ^b
	p	0,21 ^d		0,31 ^d		
	TS-TÖ	1,1± 3,37	1,8 (-4,64;6,33)	0,71±2,83	0 (-3,66; 8,33)	0,72 ^a
K4 (görsel)	TÖ	73,26±14,98	78,66(34,0; 90,0)	76,56±10,64	79,33(45,66; 88,33)	0,70 ^b
	TS	82,79±10,87	86,5(58,0; 92,33)	83,8±5,58	83,33(71,0; 90,66)	0,42 ^b
	p	0,002 ^d		0,01 ^d		
	TS-TÖ	9,53±10,11	5,33 (-2,0;30,6)	7,23±11,32	4,67(-3,0; 44,67)	0,48 ^b
K5 (vestibüler)	TÖ	54,39±14,58	53,49 (23,0;77,66)	63,56±4,45	63,66 (56,66; 72,33)	0,08 ^b
	TS	68,85±11,17	69,49 (51,33; 83,5)	66,68± 7,3	66,33 (53,33; 78,33)	0,51 ^a
	p	<0,001 ^d		0,04 ^d		
	TS-TÖ	14,46±10,37	14,55(1,67; 39,0)	3,11±6,06	2,34(-8,33; 13,34)	<0,001 ^b
K6 (vestibüler)	TÖ	50,26± 22,0	57,16(7,66; 80,66)	55,95±12,77	58,66(28,66; 73,66)	0,36 ^a
	TS	67,6±10,66	67,99 (47,66; 83,66)	66,58± 12,31	69,0 (36,66; 80,0)	0,80 ^a
	p	0,001 ^d		0,002 ^d		
	TS-TÖ	17,33±17,35	13,66(-6,0; 56,73)	10,62±12,15	11,0 (-18,66;31,0)	0,20 ^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; $\tilde{X}(\text{min-maks})$: Ortanca (minimum- maksimum); ^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretli sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, KSF: Kranioservikal fleksör kasların endurans değerlendirmesi, K1: konum 1, K2: konum 2, K3: konum 3, K4: Konum 4, K5: Konum 5, K6: Konum 6, , p<0,05

Tablo 4.12. Grup içi ve gruplar arasında duyuşal analiz sonuçlarının karşılaştırılması

Duyusal Puanları (0-100)	Analiz	SG Grubu		Kontrol grubu		p
		$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	
Somato sensoriyel	TÖ	91,19±24,22	97,9 (1,0; 100,0)	95,1±5,62	97,2(81,3; 100,0)	0,60 ^b
	TS	98,19± 2,36	98,9 (91,7; 100,0)	97,77±1,63	97,87 (95,8; 100,0)	0,21 ^b
	p		0,26 ^c	0,11 ^d		
	TS-TÖ	7,0±24,85	2,1 (-8,3; 99,0)	2,66±6,54	0,6 (-4,2; 16,59)	0,84 ^b
Görsel	TÖ	81,68±11,71	86,15 (61,25; 94,8)	83,46±6,79	86,5(68,51; 92,6)	0,95 ^b
	TS	85,67±16,43	90,99 (37,6; 100,0)	85,16±12,01	89,12 (48,5; 96,45)	0,40 ^b
	p	0,27 ^d		0,52 ^d		
	TS-TÖ	3,99±14,05	3,46(-30,10; 28,03)	1,69±10,78	1,95(-27,6; 24,12)	0,55 ^b
Vestibuler	TÖ	63,84±11,92	65,65(39,1; 84,1)	70,74±11,32	69,25(56,3; 99,6)	0,27 ^b
	TS	70,16±16,77	72,7 (24,8; 87,8)	70,19±7,19	67,7 (59,9; 84,8)	0,99 ^a
	p	0,15 ^d		0,83 ^d		
	TS-TÖ	6,31±16,62	7,25(-41,8; 31,4)	-0,54±10,65	0,68(-26,9; 14,87)	0,04^b
Görsel Öncelik (görsel duyuya bağımlılık)	TÖ	91,16±13,78	96,07(48,7; 100,0)	96,48±3,86	97,4(88,66; 100,0)	0,73 ^b
	TS	97,5±3,78	99,9(86,45; 100,0)	96,37±5,36	98,2(82,6; 100,0)	0,53 ^b
	p	0,09 ^d		0,94 ^d		
	TS-TÖ	6,34±14,25	0 (-6,10; 51,3)	-0,1±6,04	0,44(-15,91; 9,98)	0,40 ^b

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; $\tilde{X}(\text{min-maks})$: Ortaça (minimum- maksimum); ^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretli sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, KSF: Kranioservikal fleksör kasların endurans değerlendirmesi, $p < 0,05$

b) Kararlılık Sınırları Testi Sonuçları

Olguların kararlılık sınırları test sonuçları, 8 farklı yöndeki ortalamaları alınarak Tablo 4.13' te gösterilmiştir.

Kararlılık sınırları testinin tüm parametrelerinde, tedavi öncesinde ve sonrasında gruplar arası farklılık belirlenmedi ($p>0,05$).

Ulaşılan son nokta, maksimum son nokta ve yön kontrolü parametrelerinin her iki grupta tedavi programları sonrasında anlamlı bir şekilde arttığı bulunurken ($p<0,05$), reaksiyon zamanı ve hareketin hızı parametrelerinde ise her iki grupta da tedavi programları sonrası anlamlı bir değişiklik bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Grup içi ve gruplar arasında kararlılık sınırları testi sonuçlarının karşılaştırılması

Kararlılık Sınırları Testi		SG Grubu		Kontrol grubu		P
		$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	
Reaksiyon süresi (sn)	TÖ	6,68±2,29	6,10(3,72; 11,86)	7,51±1,69	7,65 (4,13; 10,26)	0,24 ^a
	TS	5,11±1,95	4,34(3,18; 9,36)	5,62±1,55	5,09 (3,51; 8,90)	0,08 ^b
	p	0,33 ^d		0,25 ^d		
	TS-TÖ	-1,56±2,25	-1,65 (-6,07; 2,3)	-1,89±1,69	-2,38 (-4,55; 1,24)	0,64 ^a
Hareket hızı (%)	TÖ	31,74±9,57	32,6 (14,10; 52,6)	25,78±9,66	22,2(12,1; 46,7)	0,08 ^a
	TS	43,91±14,10	39,95 (28,1; 67,3)	35,87±13,09	28,2(15,7;67,0)	0,06 ^a
	p	0,46 ^d		0,06 ^d		
	TS-TÖ	12,16±12,62	8,9 (-6,2; 38,3)	10,08±10,75	7,0 (-9,3; 33,7)	0,32 ^a
Ulaşılan Son Nokta (%)	TÖ	599,12±89,62	603,0(408,0; 736,0)	565,52±126,81	591,0 (368,0; 734,0)	0,38 ^a
	TS	636,5±75,6	656,0(519,0; 818,0)	614,76±117,98	666,0(399,0; 744,0)	0,98 ^b
	p	0,04 ^d		0,005 ^d		
	TS-TÖ	37,37±66,45	36,5 (-73,0; 166,0)	49,23±63,09	38,0 (-26,0; 197,0)	0,60 ^a
Maksimum Son Nokta (%)	TÖ	771,93±222,58	725,5(623,0;1582,0)	691,94±103,96	709,9 (502,0; 825,0)	0,51 ^b
	TS	730,87±63,52	734,5(572,0; 845,0)	722,41±75,19	727,0 (572,0; 853,0)	0,73 ^a
	p	0,002 ^d		0,007 ^d		
	TS-TÖ	-41,06±221,29	15,5(-855,0; 69,0)	30,47±59,14	28,0 (-55,0; 186,0)	0,27 ^b
Yön kontrolü (%)	TÖ	591,0±65,25	593,5(470,0; 692,0)	598,05±106,7	635,0 (328,0; 698,0)	0,82 ^a
	TS	602,0±68,98	629,0 (413,0; 669,0)	617,52±55,83	616,0 (462,0; 680,0)	0,48 ^a
	p	0,01 ^d		<0,001 ^d		
	TS-TÖ	11,0±43,81	12,0 (-75,0; 93,0)	19,47±67,71	4,0 (-82,0; 145,0)	0,67 ^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; \tilde{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum); SG: Sanal gerçeklik
^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretili sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, $p<0,05$

c) Tek Ayak Üstünde Duruş Testi Sonuçları

Tek ayak üzerinde duruş testinde, sol gözler açık/kapalı ve sağ gözler açık/kapalı pozisyonlarda postüral salınımlar açısından tedavi öncesinde ve sonrasında gruplar arası farklılık belirlenmedi ($p>0,05$).

Tedavi sonrasında hem SG grubunun hem kontrol grubunun gözler kapalı pozisyonlarda postüral salınımları anlamlı bir şekilde azalırken ($p<0,05$), gözler açık pozisyonlarda her iki grubun da postüral salınımlarındaki azalma anlamlı değildi ($p>0,05$) (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Grup içi ve gruplar arasında tek ayak üstünde duruş testi sonuçlarının karşılaştırılması

Tek Ayak Üstünde Duruş Testi (°/sn)		SG Grubu		Kontrol grubu		p
		$\bar{X}\pm S$	\bar{X} (min-maks)	$\bar{X}\pm S$	\bar{X} (min-maks)	
Sol-GA	TÖ	2,22± 3,32	0,86 (0,53; 12,0)	1,88±2,12	0,80 (0,56; 8,2)	1,00 ^b
	TS	0,8±0,19	0,73 (0,5;1,23)	1,13±0,96	0,9 (0,53; 4,4)	0,79 ^b
	p		0,055 ^c		0,21 ^c	
	TS-TÖ	-1,42±3,22	-0,04 (-11,07;0,17)	-0,74±2,3	-0,14(-6,84;3,67)	0,92 ^b
Sol-GK	TÖ	7,57±4,16	8,23 (1,13; 12,0)	9,93±3,05	12,0(2,8;12,0)	0,10 ^b
	TS	5,5 ± 3,43	5,11 (1,03;12,0)	5,93±3,82	5,33 (1,0;12,0)	0,83 ^b
	p		0,009^c		0,001^c	
	TS-TÖ	-2,06±2,54	-3,03 (-7,3; 2,83)	-4,0±3,18	-3,43 (-11,0; 0)	0,16 ^b
Sağ-GA	TÖ	1,91±2,3	9,76 (0,46;8,3)	1,21±1,3	0,73 (0,43;4,66)	0,90 ^b
	TS	0,95± 0,64	0,7 (0,5; 3,2)	0,68±0,18	0,63 (0,43; 1,23)	0,13 ^b
	p		0,19 ^c		0,05 ^c	
	TS-TÖ	-0,95± 2,06	-0,03 (-7,34; 0,3)	-0,53±1,19	-0,08 (-3,83; 0,23)	0,79 ^b
Sağ-GK	TÖ	9,10±3,56	10,45(0,93;12,0)	9,55±4,06	12,0(1,26;12,0)	0,49 ^b
	TS	4,77±3,44	4,58 (1,13; 12,0)	6,62± 4,01	8,4 (1,1; 12,0)	0,27 ^b
	p		0,001^c		0,04^c	
	TS-TÖ	-4,32±3,41	-3,45 (-9,9; 0,2)	-2,58±4,7	-3,11 (-10,9;7,1)	0,27 ^b

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; \bar{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum); SG: Sanal gerçeklik
^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretili sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, GK: Gözler Kapalı, GA: Gözler Açık, $p<0,05$

4.7.2. Dinamik Denge Değerlendirme Sonuçları

Tedavi sonrasında her iki grubun da yürüme saniyelerinde anlamlı azalmaların olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Gruplar karşılaştırıldığında ise, tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında grupların benzer olduğu bulundu ($p>0,05$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Grup içi ve gruplar arasında 10 metre yürüme testi sonuçlarının karşılaştırılması

Dinamik denge değerlendirme		SG Grubu		Kontrol grubu		p
		$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	
10 metre yürüme (sn)	TÖ	16,54±2,72	17,18 (12,04;20,3)	17,74±1,98	17,88(14,53;21,15)	0,15 ^a
	TS	14,6±2,51	14,6 (11,08;18,53)	15,79±2,01	16,12(11,02;18,88)	0,13 ^a
	p	<0,001 ^d		<0,001 ^d		
	TS-TÖ	-1,94±1,56	-1,7 (-5,22; 0,4)	-1,95 ±1,36	-1,74 (-4,67; 0,04)	0,98 ^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; \tilde{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum); SG: Sanal Gerçeklik
^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretili sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, GK: Gözler Kapalı, GA: Gözler Açık, $p<0,05$

4.8. Özür Seviyesi Değerlendirme Sonuçları

Tedavi sonrasında Profit Boyun Sağlığı Değerlendirme Anketinin tüm alt parametrelerinde ve Boyun Özürlülük Anketi'nde her iki grubun da kendi içinde anlamlı gelişme gösterdiği bulundu ($p<0,05$).

Profit Boyun Sağlığı Değerlendirme Anketinin tüm alt parametrelerinde ve Boyun Özürlülük Anketi puanında hem tedavi öncesinde, hem tedavi sonrası gruplar arasında anlamlı bir fark belirlenmedi ($p>0,05$). Grupların tedavi sonrasındaki iyileşme farkları karşılaştırıldığında, semptom frekans indeksi ve şiddet indeksi, toplam puan ve Boyun Özürlülük anketi açısından iki grup arasında fark bulunmazken ($p>0,05$), SG grubundaki fonksiyonel limitasyon indeks puanı artışının kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Grup içi ve gruplar arasında özür seviyelerinin karşılaştırılması

Fonksiyonel özür seviyesi (0-100)	SG Grubu		Kontrol grubu		p	
	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}(\text{min-maks})$	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}(\text{min-maks})$		
Profit-Semptom Frekans indeksi (%)	TÖ	66,39±13,63	67,85(37,19; 88,88)	60,91±12,62	60,91(37,93;86,7)	0,23 ^a
	TS	80,27±11,46	80,34(50,45; 96,9)	74,96±12,02	75,7(59,02; 95,14)	0,19 ^a
	p	<0,001 ^d		<0,001 ^d		
	TS-TÖ	13,88±8,52	11,46(2,29;38,4)	14,05±11,34	8,82(-4,07; 39,25)	0,96 ^a
Profit-Semptom Şiddet indeksi (%)	TÖ	72,73±11,47	74,21(42,52; 89,34)	68,76±13,87	68,65(46,7;96,33)	0,37 ^a
	TS	83,19±8,93	82,46 (63,1; 100,0)	79,59±11,41	80,34 (61,71; 94,49)	0,33 ^b
	p	0,007 ^d		0,004		
	TS-TÖ	10,45±13,88	7,05 (-3,63;57,48)	10,82±13,37	7,62 (-15,59; 36,96)	0,65 ^b
Profit-Fonksiyonel limitasyon indeksi (%)	TÖ	67,5±14,97	65,41(42,06; 92,25)	64,39±13,48	65,73(32,76; 88,41)	0,52 ^a
	TS	82,15±9,06	80,42(70,45; 99,48)	70,76±17,53	75,26(32,76; 90,56)	0,07 ^b
	p	<0,001 ^d		0,04 ^d		
	TS-TÖ	14,64±8,93	14,09 (1,04; 33,8)	6,36±13,68	5,28 (-20,67; 35,21)	0,04 ^a
Profit-Toplam puan (%)	TÖ	69,3±11,3	71,4 (45,77; 88,46)	65,22±11,33	63,49(44,43;88,11)	0,30 ^a
	TS	82,27±7,18	82,08(68,66; 96,05)	75,81±11,9	75,58(59,4; 95,83)	0,06 ^a
	p	<0,001 ^d		0,001 ^d		
	TS-TÖ	12,97±9,91	11,42 (2,02; 43,99)	10,59±10,78	9,13 (-11,52; 39,94)	0,54 ^b
BÖA (0-50)	TÖ	29,53±4,30	30,0 (18,0; 34,0)	28,44±6,52	28,4 (18,0 ; 32,0)	0,25 ^a
	TS	20,65±4,58	21,0 (12,0; 30,0)	19,47±6,01	20,0 (12,0; 28,0)	0,13 ^a
	p	0,006 ^d		0,005 ^d		
	TS-TÖ	-8,88±4,52	-9,0 (-20; 0)	-8,97±5,66	-8,4 (-22,0; 2,0)	0,75 ^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; $\bar{X}(\text{min-maks})$: Ortanca (minimum- maksimum); ^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretsiz sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, Profit: Profit Boyun Haritalama Anketi, BÖA: Boyun Özürlülük Anketi, $p<0,05$, SG: Sanal Gerçeklik

4.9. Anksiyete/Depresyon Değerlendirme Sonuçları

Grup içi değerlendirme sonuçlarına bakıldığında, tedavi programıyla SG grubunda anksiyete ve depresyondaki azalmanın anlamlı olduğu ($p<0,05$), kontrol grubundaki azalmanın anlamlı olmadığı bulundu ($p>0,05$).

Hastane Anksiyete/ Depresyon Ölçeği, tedavi öncesi anksiyete puanının gruplar arasında benzer olduğu bulunurken ($p>0,05$), tedavi sonrasında SG grubu lehine anlamlı fark olduğu bulundu ($p>0,05$). Ancak iyileşme farkları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark belirlenmedi ($p>0,05$).

Hastane Anksiyete/ Depresyon Ölçeği, tedavi öncesi ve tedavi sonrasında depresyon puanında gruplar arasında farklılık bulunurken ($p<0,05$), depresyon puanındaki azalmanın gruplar arasında anlamlı olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Grup içi ve gruplar arasında anksiyete/ depresyon seviyeleri sonuçlarının karşılaştırılması

Anksiyete/Depresyon (0-21)		SG Grubu		Kontrol grubu		P
		$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	$\bar{X}\pm S$	$\tilde{X}(\text{min-maks})$	
HADÖ-A	TÖ	6,52±2,91	6,0 (2,0; 14,0)	7,76±2,92	7,0 (4,0; 14,0)	0,14 ^b
	TS	4,52±1,28	4,0 (3,0;7,0)	6,52±1,77	7,0 (2,0; 9,0)	0,001^a
	p	0,009^d		0,10 ^d		
	TS-TÖ	-2,0±2,76	-2,0 (-9,0; 2,0)	-1,23±2,99	-1,0 (-8,0; 4,0)	0,54 ^b
HADÖ-D	TÖ	4,23±3,03	4,0(0; 10,0)	7,03±3,78	7,0 (2,0; 17,0)	0,01^a
	TS	2,41±1,66	2,0 (0; 7,0)	5,41±3,27	5,0 (0; 13,0)	0,003^b
	p	0,004^d		0,06 ^d		
	TS-TÖ	-1,82±5,39	-1,0 (-7,0; 1,0)	-1,62±3,72	-2,0 (-12,0; 4,0)	0,90 ^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; $\tilde{X}(\text{min-maks})$: Ortanca (minimum- maksimum), SG: Sanal Gerçeklik
^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretsiz sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, HADÖ: Hastane Anksiyete ve Depresyon Ölçeği, $p<0,05$,

4.10. Kinezyofobi Değerlendirme Sonuçları

Kinezyofobi puanının her iki grupta da tedavi programı sonucunda anlamlı bir şekilde azaldığı bulundu ($p<0,001$). Tampa Kinezyofobi Skalası puanı tedavi öncesinde gruplar arasında benzer bulunurken ($p>0,05$), tedavi sonrası kinezyofobi değeri ve iyileşme farkları açısından SG grubu lehine anlamlı farklılık olduğu belirlendi ($p<0,05$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Grup içi ve gruplar arasında kinezyofobi sonuçlarının karşılaştırılması

Hareket korkusu (0-68)		SG Grubu		Kontrol grubu		P
		$\bar{X}\pm S$	\tilde{X} (min-maks)	$\bar{X}\pm S$	\tilde{X} (min-maks)	
TKS	TÖ	37,47±5,88	38,0 (28,0; 50,0)	40,52± 5,68	41,0 (28,0; 51,0)	0,13 ^a
	TS	30,58±4,65	30,0 (23,0; 38,0)	37,7±4,63	39,0; 27,0; 47,0)	<0,001 ^a
	p	<0,001 ^d		<0,001 ^d		
	TS-TÖ	-6,88±5,39	-6,0(-18,0;6,0)	-2,82±2,48	-3,0 (-8,0; 1,0)	0,01 ^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; \tilde{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum), SG: Sanal Gerçeklik
^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretili sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, TKS: Tampa Kinezyofobi Skalası, $p<0,05$,

4.11. Yaşam Kalitesi Değerlendirme Sonuçları

Tedavi programı sonucunda ise, Kısa Form-36 anketinin tüm alt parametrelerinde her iki grubun anlamlı bir şekilde geliştiği bulundu ($p<0,05$).

Kısa Form-36 anketinin sonuçları incelendiğinde, tedavi öncesi gruplar arasında, emosyonel problemlere bağlı rol limitasyonu, enerji ve emosyonel durumda SG grubu lehine anlamlı fark bulunurken ($p<0,05$), diğer parametreler açısından gruplar benzerdi ($p>0,05$). Tedavi sonrası Kısa Form-36 anketinin tüm alt parametrelerinden elde edilen puanlar ve parametrelerdeki iyileşme farkı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark belirlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Grup içi ve gruplar arasında yaşam kalitesi değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

KF-36 (0-100)		SG Grubu		Kontrol grubu		P
		$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}(\text{min-maks})$	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}(\text{min-maks})$	
Fiziksel Fonksiyon	TÖ	72,64±19,04	75,0 (35,0;100,0)	72,64±19,85	75,0 (25,0; 100,0)	1,0 ^a
	TS	83,52±17,56	90,0 (50,0; 100,0)	80,58±17,66	80,0 (35,0; 100,0)	0,54 ^b
	p		0,009^c		0,01^c	
	TS-TÖ	10,88±11,62	15,0 (-25,0; 25,0)	7,94±11,59	5,0 (-10,0; 30,0)	0,20 ^b
Fiziksel Problemlere Bağlı Rol Limitasyonu	TÖ	58,81±32,26	66,7 (0; 100,0)	39,2±21,21	33,3 (0; 100,0)	0,08 ^b
	TS	82,65±21,33	100,0 (40,0; 100,0)	66,67±28,87	66,7 (0; 100,0)	0,06 ^b
	p		0,002^c		0,01^c	
	TS-TÖ	23,84±25,67	33,3 (0; 100,0)	27,47±41,23	33,4 (33,4; 100,0)	0,97 ^b
Emosyonel Problemlere Bağlı Rol Limitasyonu	TÖ	60,58±17,84	55,0(30,0; 100,0)	45,01±20,81	45,0 (0; 100,0)	0,008^b
	TS	68,82±15,76	70,0 (30,0; 100,0)	59,11± 16,12	60,0 (30,0; 90,0)	0,10 ^b
	p		0,01^c	0,04^b		
	TS-TÖ	8,23±16,48	10,0 (-40,0; 45,0)	14,1±20,25	10,0 (-25,0; 60,0)	0,37 ^b
Enerji	TÖ	74,29±20,49	75,0 (12,5; 100,0)	53,52±22,32	55,0 (0; 100,0)	0,002^b
	TS	80,88±14,05	87,5 (50,0; 100,0)	72,05± 16,25	75,0 (50,0; 100,0)	0,10 ^b
	p		0,01^c	0,006^b		
	TS-TÖ	6,58±14,8	0 (-25,5; 37,5))	18,52±24,09	12,5 (0; 75,0)	0,25 ^b
Emosyonel Durum	TÖ	64,35±11,83	68,0 (36,0; 80,0)	53,17±12,39	52,0 (24,0; 72,0)	0,009^b
	TS	72,0 ±10,0	76,0 (44,0; 88,0)	66,11±12,81	64,0 (44,0; 100,0)	0,14 ^a
	p		0,004^c	0,001^b		
	TS-TÖ	7,64±8,13	8,0 (-8,0; 16,0)	12,94±13,45	12,0 (-8,0; 48,0)	0,37 ^b
Sosyal Fonksiyon	TÖ	59,11±34,33	75,0 (0;100,0)	63,23±32,91	62,5 (0; 100,0)	0,76 ^b
	TS	83,2±19,46	80,54 (42,0; 100,0)	75,7±29,69	75,0 (20,0; 100,0)	0,63 ^b
	p		0,003^c		0,03^c	
	TS-TÖ	24,09±24,16	25,0 (-5,0; 75,0)	12,47±46,39	25,0 (-75,0; 75,0)	0,56 ^b
Ağrı	TÖ	50,29±15,58	45,0 (0; 90,0)	45,14±26,43	45,0 (0; 90,0)	0,65 ^b
	TS	72,94±18,96	77,5 (30,0; 90,0)	69,7±16,29	77,5 (32,5; 90,0)	0,43 ^b
	p	<0,001^d			0,003^c	
	TS-TÖ	22,64±15,52	22,5 (0; 45,0)	24,55±28,49	22,5 (-20,0; 90,0)	0,89 ^b
Genel Sağlık	TÖ	59,41±11,26	57,5 (40,0; 85,0)	51,17±14,2	50,0 (25,0; 80,0)	0,07 ^b
	TS	69,75±11,4	65,0 (45,86; 90,0)	62,64±17,59	65,0 (30,0; 100,0)	0,17 ^a
	p	<0,001^d		0,006^b		
	TS-TÖ	10,34±8,33	10,0 (-4,14; 25,0)	11,47±15,07	15,0 (-25,0; 45,0)	0,78 ^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; \bar{X} (min-maks): Ortanca (minimum- maksimum), SG: Sanal Gerçeklik
^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, ^b: Mann-Whitney U-Test, ^c: Wilcoxon İşaretli sıralar Testi, ^d: Eşleştirilmiş T Testi, TÖ: Tedavi Öncesi, TS: Tedavi Sonrası, KF-36; Kısa Form-36, $p<0,05$

4.12. Egzersizin Sürdürülebilirliği Değerlendirme Sonuçları

Gruplar egzersizin sürdürülebilirliği açısından karşılaştırıldığında, gün*dakika olarak iki grubun benzer şekilde egzersiz yaptığı ($p>0,05$), ancak gün açısından incelendiğinde ise SG grubunun egzersiz yaptığı gün sayısının daha fazla olduğu bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Gruplar arasında egzersiz sürdürülebilirliği sonuçlarının karşılaştırılması

Egzersiz Sürdürülebilirliği	SG Grubu		Kontrol grubu		p
	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}(\text{min-maks})$	$\bar{X}\pm S$	$\bar{X}(\text{min-maks})$	
Gün*dakika	303,52±45,95	300 (230,0; 400,0)	318,43±100,22	300 (240,0; 650,0)	0,58 ^a
Gün	15,0±2,97	15,0 (9,0; 20,0)	11,7 ±2,71	12,0 (8,0; 18,0)	0,002^a

$\bar{X}\pm S$: Ortalama \pm Standart sapma; $\bar{X}(\text{min-maks})$: Ortanca (minimum- maksimum); ^a: Bağımsız Gruplar Student T-test, SG: Sanal Gerçeklik, $p<0,05$

5. TARTIŞMA

Kronik boyun ağrısı olan kişilerde SG uygulamalarının etkinliğinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, her iki grubun da tedavi sonrasında ağrı şiddeti, ağrı eşiği değerleri, eklem hareket açıklığı, eklem pozisyon hissi hatası, kas performansı, anteriyor tilt ve omuz protraksiyon açısı, 10 metre yürüme süresi, birleşik denge puanı ve gözler kapalı gövde salınımı, Kararlılık Sınırları Testi'nde ulaşılan son nokta, maksimum son nokta ve yön kontrolü değerleri, fonksiyonel özür seviyesi ve kinezyofobi açısından gelişim gösterdiği bulunurken; servikal lordoz açısı, somatosensoriyal, görsel, vestibular ve görsel öncelik duyu analiz puanları, Kararlılık Sınırları testi'nde reaksiyon süresi ve hareket hızının gelişim göstermediği bulundu. Bu sonuçlara ek olarak, mevcut egzersiz programına ek olarak uygulanan SG'nin ağrı şiddeti, C1-C2 ve C5-C6 ağrı eşiği değerleri, eklem pozisyon hissi hataları, birleşik denge puanı ile vestibüler duyu analiz puanı, fonksiyonel limitasyon,, anksiyete/depresyon ve kinezyofobi üzerinde daha etkili olduğu bulunurken, sadece motor kontrol egzersizleri uygulanan kontrol grubunda da anteriyor tilt ve omuz protraksiyon açıları daha çok gelişim gösterdi.

5.1. Bireylerin sosyodemografik özellikleri

Çalışmaya dahil edilen bireylerin yaşları 21 ve 64 yıl arasında değişmekte olup, yaş ortalamaları çalışma ve kontrol grubu için sırasıyla $40,0 \pm 11,88$ ve $41,94 \pm 10,76$ yıl idi. Kronik boyun ağrısı her yaş grubunda görülmekle birlikte 40 yaş üzeri olmanın ve ileri yaşın kronik boyun ağrısı için bir risk faktörü oluşturduğu belirtilmiştir (5). Bu doğrultuda her iki grubumuz da yaş açısından homojendi ve yaş açısından riskli gruba girmektedir. Aynı şekilde VKİ değerleri açısından karşılaştırıldığında iki grup da aşırı kilolu kategorisine girmektedir (189). Yüksek VKİ değerlerinin kronik boyun ağrısı riskini artırdığını düşünürsek (190), yine iki grubumuz VKİ açısından da homojenlik gösterdi ve aynı risk grubuna girmektedir. Gruplardaki cinsiyet dağılımı incelendiğinde ise çalışma grubu 12 kadın, 5 erkek; kontrol grubu 11 kadın, 6 erkekten oluşmuştu. Çalışmamızda cinsiyet dağılımında gruplar arasında bir fark olmaması grup homojenliği açısından önem taşımaktadır. Meslek dağılımına baktığımızda her iki grup için de çalışan bireyler çoğunluğu kapsamaktaydı (çalışma grubu için %64,7; kontrol grubu için %58,9). Hush ve

arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada; çalışma faktörleri (ağır iş yükü, tekrarlayıcı iş, maruziyet seviyesi, uzun süre aynı pozisyonda kalma gibi) boyun ağrısı için büyük bir risk faktörü oluşturduğu ve bununla birlikte “çalışmayla ilişkili boyun ağrısı” teriminin literatüre girdiği belirtilmiştir (191). Bu nedenle çalışmamızda grupların mesleki iş yükü açısından farklılık gösterip göstermediği de incelendi ve grupların mesleki açıdan da homojen oldukları belirlendi. Bireylerin tedaviyi anlama ve tedaviye katılımlarının tedavi başarısını etkileyeceği için, eğitim düzeyleri de karşılaştırıldı ve sonuçta grupların eğitim düzeyleri açısından da homojen olduğu görüldü. Bu sonuçlarımız, gruplar arasında tedavinin etkinliğini etkileyecek farklılıkların olmadığını göstermesi açısından önem taşımaktadır.

5.2. Ağrı

5.2.1. Ağrı karakteristikleri

Çalışmamızda ağrı karakteristikleri, ağrı lokalizasyonu, durasyonu ve frekansı açısından değerlendirildi. Ağrı, tedavi başarısını etkileyen önemli bir parametre olduğu için, grupların ağrı karakteristikleri açısından da homojenliğinin olup olmadığına bakıldı ve grupların bu konuda da homojen olduğu saptandı. Ağrı karakteristiklerinin bireyler arası çok çeşitlilik gösterebileceği düşünüldüğünde, ağrı karakteristikleri açısından da gruplar arası dağılımın homojen olması çalışmamızın gücünü artırmıştır.

5.2.2. Ağrı şiddeti

Çalışmada VAS ile değerlendirdiğimiz ağrı şiddeti, tedavi programıyla her iki grup içinde azalma gösterirken; SG grubunda ağrı şiddetindeki azalma, kontrol grubuna göre daha fazla olmuştu. Çalışmamızda her iki grup da derin servikal fleksör (DSF), derin servikal ekstansörler ve aksiyoskopular kasların eğitiminden oluşan motor kontrol egzersizlerini uyguladı. Literatürde motor kontrol egzersizlerinin ağrı ve özür seviyesini azaltmada etkili olduğu, hatta kronik boyun ağrısında yer alan diğer tedavi yöntemlerinden (kuvvetlendirme ve endurans egzersizleri, mobilizasyon, propriyoseptif eğitim gibi) daha etkili olduğu 2019 yılında yapılan bir meta-analiz çalışmasında belirtilmiştir (136). Buna göre çalışmamızda her iki grubun ağrı şiddetindeki azalmada, tedavi programının etkisinin olduğunu söyleyebiliriz. Motor kontrol egzersizlerine ek olarak SG uygulanan çalışma grubumuzda ağrı şiddetinin

daha fazla azalmasının nedenini ise SG'nin ağrı üzerinde fizyolojik etkiler meydana getirmesine bağlayabiliriz. SG, çoklu görsel, işitsel ve vestibüler girdiler ile bireylerin dikkatlerini ağrıdan uzaklaştırarak ağrıyı daha az olarak algılamalarını sağladığı belirtilmektedir (18, 152). Ayrıca fonksiyonel manyetik radyolojik görüntüleme (fMRG) kullanılarak yapılan bir çalışmada da, SG kullanımı boyunca singulat girus, insula, talamus ve somatosensoriyal korteks gibi ağrıyla ilişkili beyin bölgelerinin aktivasyonlarında azalma olduğu gözlenmiştir (153). Bu bilgi de SG'nin ağrı şiddetindeki biraz daha fazla azalma meydana getirme nedenini açıklayabilir.

Kronik boyun ağrılı bireylerde kinematik eğitime ek olarak SG uygulanan bir çalışmada, SG grubunun kısa dönemde ağrı şiddetini azaltmada daha etkili olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada, kinematik eğitim başa yerleştirilen lazer ile duvardaki şekilleri takip ederek gerçekleştirilirken, SG uygulaması da başa takılan bir başlık ile sağlanmıştır. Bu uygulamada, bireyler kendini bir uçağın içinde görmekte ve uçak hareket ederken baş hareketleriyle ekranda beliren sarı hedefleri toplayarak puan kazanmakta; gerektiğinde de bu hedefler üzerinde belirli bir süre sabit durmaları gerekmektedir. İki grup da 5-6 seans 30 dakika boyunca fizyoterapist eşliğinde eğitim almış, daha sonra bu uygulamaları 3 ay evde yapmaları için teşvik edilmiştir (146). Kronik boyun ağrılı kişilerde, propriyoseptif eğitim ve SG uygulamasının etkilerinin incelendiği bir diğer çalışmada da, 44 birey dahil edilerek randomize olarak gruplara ayrılmıştır. Her iki gruptaki bireyler de 4 hafta, haftada 2 seans (her seans yaklaşık 20 dakika), toplamda 8 seans olacak şekilde tedavi almıştır. Bu çalışmada propriyoseptif eğitim göz takibi, baş-göz koordinasyonu, hareket ve pozisyon hissi kapsamındaki egzersizler ile yapılmış, SG ise eğitim için geliştirilen “*Cervigame®*” oyunu ile sağlanmıştır. Bu oyunda kişi baş hareketleriyle havuçlara ulaşmaya çalışmakta, havuçları toplamayı başardıkça bir sonraki aşamaya geçmektedir. Çalışma sonrasında SG uygulamasının, propriyoseptif eğitim grubuna göre ağrı şiddetini azaltmada daha etkili olduğu belirtilmiştir (11, 148). Bu çalışmalar doğrultusunda, çalışmamızın sonuçlarının literatür ile tutarlılık gösterdiğini, SG grubunda ağrı şiddetinin daha çok azalmasının da, SG'nin fizyolojik mekanizmaları ile ilişkili olabileceğini söyleyebiliriz.

5.2.3. Ağrı eşiği

Çalışmamızda ağrı eşiği değerlendirmesi için seçilen trapezius kasının üst parçası, C₁₋₂ ve C₅₋₆ artiküler bölge referans noktaları, boyun ağrılı kişilerin değerlendirilmesinde literatürde sıklıkla değerlendirilen referans noktalarıydı (78, 160). Çalışmamız sonunda her iki tedavi programı sonucunda, bireylerin tüm referans noktadaki ağrı eşiği değerlerinin arttığı belirlendi. Ağrı eşikleri gruplar arasında karşılaştırıldığında ise trapezius üst parçasının ağrı eşiğindeki artış iki grup için benzerken, C₁₋₂ ve C₅₋₆ artiküler bölge ağrı eşiğindeki artış SG grubunda daha fazlaydı. Trapezius kasının üst parçasındaki bu gelişmenin, trapezius germe egzersizinin tedavi programı içerisinde yer alması ve her tedavi seansından önce tekrarlanması sebebiyle olduğu düşünüldü. Germe egzersizlerinin üst trapezius kasının ağrı eşiği üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada da trapezius kasının ağrı eşiği değerlerinde anlamlı bir artış bulunmuştur (192). Bu sonuç çalışmamızı destekler niteliktedir. C₁₋₂ ve C₅₋₆ artiküler bölgedeki ağrı eşiği değerlerinin, ek olarak SG uygulayan grupta daha fazla artmasının sebebi, SG uygulaması sırasında bireylerin çok fazla boyun fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketleri yaparak oldukça fazla eklem hareketi yapması olabilir. Atlas (C₁) ve aksis (C₂) arasında yer alan atlantoaksiyal eklemin anatomisi ve kinematığı düşünüldüğünde, servikal bölgenin rotasyonu, fleksiyon ve ekstansiyonuna önemli ölçüde katkı sağlamaktadır (26, 27). Ayrıca C₃-C₆ vertebralar arasında yer alan unkovertebral eklem de servikal bölge rotasyon hareketine katkı sağlamaktadır (28). Kronik boyun ağrılı bireylerde servikal propriyoseptif eğitimin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada da trapezius kasının üst parçasının ağrı eşiğinde artışa sebep olduğu belirtilmektedir (193). Bu sebeple SG uygulayan grup, kontrol grubuna göre çok daha fazla boyun eklem hareketleri yapması sonucunda C₁₋₂ ve C₅₋₆ artiküler bölge ağrı eşiği değerlerinde daha fazla artış sağlamış olabilir. Ayrıca yukarıda bahsetmiş olduğumuz SG'nin ağrı üzerinde oluşturduğu fizyolojik etkilerinin, ağrı eşiğine de etkisi olmuş olabilir.

Çalışmamızda bir diğer referans nokta tibialis anterior kasıydı. Boyun bölgesinin uzağında olan bu bölgeden ağrı eşiğine bakma nedenimiz, tedavi sonrasında ağrı sensitizasyonunda genel bir değişiklik olup olmadığını belirlemektir. Tedavi programı sonucunda her iki grupta da tibialis anterior kasının ağrı eşiğinin

arttığını bulundu. Gruplar arasında ağrı eşiğindeki artış ise farklılık göstermedi, ancak bu artış anlamlılık oluşturmasa da SG grubunda sayısal olarak da klinik olarak da daha fazla olduğu gözlemlendi. Çalışmaya katılan birey sayılarımız biraz daha fazla olsaydı, bu farklılık anlamlı olabilirdi. Kronik ağrı, beyin yapısı ve fonksiyonunda değişikliklere yol açan maladaptif bir süreçtir. Ağrının kronikleşmesi, katatsrofik ağrı algısı, kinezyofobi ve ağrıyı algılama süreci ve ağrı inhibisyonunda bozukluklar gibi kognitif ve emosyonel komponentlerde problemlere yol açabilmektedir. fMRG çalışmaları da kognitif ve emosyonel problemlerin dinlenme sırasında bile ağrıyla ilişkili beyin bölgelerinin aktif olmasına yol açtığını göstermektedir (194). SG kullanımı boyunca ağrıyla ilişkili beyin bölgelerinin aktivasyonlarında azalma olduğu (153), egzersiz ile de hareket ile oluşan ağrı hafızasında olumlu değişikliklere yol açılabilirdiği (195) belirtilmiştir. Kronik kas-iskelet sistemi ağrılarında mekanizmaları ve rehabilitasyondaki adaptasyonları anlamak için yapılan bir çalışmada, hem tedavi edilen boyun bölgesinde (trapezius kası) hem de tedavi uygulanmamış bir referans bölgede (tibialis anterior kası) ağrı eşiği değerlerinde artış gözlemlendiği belirtilmiştir. Kas-iskelet sistemi ağrılarında rehabilitasyona yanıt olarak ağrı algısında santral adaptasyonlara yol açtığı, böylece vücudun bir bölgesindeki ağrıyı tedavi etmenin, vücudun diğer bölgelerindeki ağrıya gösterilen basınç hassasiyetini azalttığını ifade etmişlerdir (196). Servikal omurga problemleri olan hastalarda KSF kasları kuvvetlendirme egzersizlerinin akut etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada da, çalışmamızda uyguladığımız tedavi programları, bireylerin genel ağrı algılamasında olumlu değişikliklere de yol açarak, tibialis anterior kasının ağrı eşiğinde artışa sebep olmuş olabilir. Literatürdeki çalışmalar da çalışma sonuçlarımızı desteklemektedir.

5.3. Eklem hareket açıklığı

a) CROM ile eklem hareket açıklığı

Çalışmamızda her iki grup da tedavi sonrasında fleksiyon, ekstansiyon, sağ/sol lateral fleksiyon, sağ/sol rotasyon yönlerindeki EHA'ında benzer gelişim gösterdi. Kinematik eğitime ek olarak uygulanan SG ve sadece kinematik eğitimin karşılaştırıldığı bir çalışmada, servikal fleksiyon, ekstansiyon ve sağ/sol rotasyon yönlerinde EHA'ları değerlendirilmiş; her iki grupta da tüm EHA'larda gelişme

gözlendiği belirtilmiştir (146). Bu çalışmanın sonuçları, çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Boyun egzersizlerinin ve SG uygulamasının karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada, servikal fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon EHA'larda, boyun egzersizleri grubunda herhangi bir değişiklik gözlenmediği; SG grubunda ise sadece rotasyon EHA'da gelişme gözlendiği belirtilmiştir. Bu çalışmada, boyun egzersizleri detaylı olarak incelendiğinde, KSF ile birlikte sadece servikal bölge eklem hareketlerinin, oturma pozisyonunda 3 set*10 tekrar toplamda 8 seans yapıldığı görülmektedir. SG ise yine KSF ile birlikte, çalışmamıza benzer bir okyanus uygulaması ile sağlanarak, 4 hafta boyunca 2 tekrar, toplamda 8 seans şeklinde uygulanmıştır (197). Rotasyon dışındaki EHA'larda gelişme gözlenmemesiyle ilgili çalışmada herhangi bir yorum bulunmamasına rağmen, düşüncemiz 8 seanslık ve sadece EHA içeren bir tedavi programının yeterli olmayabileceği yönündedir.

5.4. Eklem pozisyon hissi hatası (EPHH)

Çalışmamızda EPHH'yi CROM cihazı ile fleksiyon, ekstansiyon ve sağ/sol lateral fleksiyon, sağ/sol rotasyon yönlerinde değerlendirildi. Çalışma sonrasında her iki grupta da tüm servikal yönlerde EPHH'de azalma olduğu belirlendi. Servikal bölgede propriyoseptif sistem, servikal intervertebral eklemler, kaslar ve ligamentlerdeki mekanoreseptörler, derin servikal kaslara lokalize kas içcikleri ve posteriyor spinal kolon ile boyun propriyoseptörlerini bağlayan sensitif liflerden oluşmaktadır (60). Bu sebeple çalışmamızda her iki grubun da derin servikal kasları kuvvetlendirmeyi içeren egzersiz programını uygulaması ve bunun da sonucunda bu kaslardaki kas içciklerinin ve propriyoseptif liflerin yoğun bir şekilde uyarılması ile EPHH' de gelişim gözlediğimizi söyleyebiliriz.

Gruplar arası gelişmeleri karşılaştırdığımızda, ek olarak SG uygulayan grupta, kontrol grubuna göre tüm servikal yönlerde EPHH'lerde daha çok azalma gösterdiği bulundu. Servikal kasların kas lifleri açısından oldukça zengin olması (65), SG boyunca oldukça fazla NEH yapılması ve servikal eklemlerin tüm spinal eklemler içinde mekanoreseptörler ve propriyoseptörler açısından en yoğun inervasyona sahip olması sebebiyle (61), SG uygulanan grupta EPHH'de daha çok azalma olduğu düşünüldü. Literatürde kronik boyun ağrılı kişilerde SG uygulaması sonucunda servikal bölge propriyosepsiyonunu araştıran çalışma bilimiz dahilinde

bulunmamasına rağmen, yukarıda bahsettiğimiz kinematik eğitime ek olarak uygulanan SG uygulaması sonucu SG kinematikleri araştırılmıştır. Bu çalışmada, kişilerin ekranda gözlenen hedeflere ulaşma süreleri ve hedefler üzerinde belirli bir süre stabil durmaları sonucunda hız ve stabilite algoritmaları hesaplanmıştır. Tedavi sonrasında fleksiyon, ekstansiyon ve sağ/rotasyon yönlerindeki hız ve stabilite skorlarında, sadece kinematik eğitim uygulanan gruba göre anlamlı farklılıklar çıktığı, daha çok geliştiği belirtilmiştir. Bu sonucu da ince motor kontrolün ve koordinasyonun gelişmesinin, boynun önemli bir fonksiyonu olan gözler, boyun ve vestibüler sistem arasındaki bağlantıları artırması sonucunda olabileceğini ifade etmişlerdir (146). Bu çalışmanın sonuçları, çalışmamızda çıkan sonuçlara benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda, SG grubunda eklem pozisyon hissini daha çok gelişmesinin sebebini ise, egzersiz programına ilave olarak çok fazla EHA yapılması sonucunda, yoğun propriyoseptif girdi sağlanması olabileceğini düşünmekteyiz.

5.5. Kas performansı

5.5.1. Kas kuvveti

Çalışmamızda servikal bölge kas kuvveti, servikal flekörler ve servikal ekstansörler ele alınarak değerlendirildi. Çalışma sonrasında, her iki grubun da servikal fleksör ve ekstansör kas kuvvetinin benzer şekilde arttığı bulundu. Çalışmada uyguladığımız mevcut egzersiz programı, DSF ve ekstansör, aksiyoskopular ve postüral kasların kuvvetlendirilmesine yönelikti. Mevcut egzersiz programı ile SG uygulanan grup, sadece mevcut egzersiz programını uygulayan kontrol grubuna kıyasla egzersizleri yarı sürede (yaklaşık 20 dakika) yapmış olmasına rağmen, kas kuvvetindeki gelişim açısından benzer sonuçlar gösterdi. Benzer olarak, kronik boyun ağrılı kişilerde DSF kasları kuvvetlendirme eğitiminin etkinliğinin incelendiği bir çalışmada da bireyler 10-12 seans, her seans 20-30 dakika süren tedavi programını fizyoterapist eşliğinde uygulamışlardır. Çalışma sonrasında bireylerin servikal fleksör ve ekstansör kas kuvvetinde artış olduğunu belirtmişlerdir (198). Çalışmamızda da ek olarak SG uygulayan grupta, her seans yaklaşık 20 dakika süren toplamda 18 seans (6 hafta, haftada 3 seans) egzersiz uygulanmasının kas kuvvetindeki artışta etkili olabileceği düşünülmüştür.

5.5.2. Kas enduransı

Çalışmamızın sonunda, DSF kas enduransı, servikal ventral ve ekstansör enduransın her iki grupta benzer şekilde geliştiği gözlemlendi. Kronik boyun ağrılı kişilerde servikal fleksör kasların kuvvet ve enduransında azalma gözlemlendiği birçok çalışmada belirtilmiştir (199, 200). KSF kasların eğitimi sonrasında hem kas kuvvetinde, hem kas enduransında artışı sağladığını gösteren çalışmalar da literatürde mevcuttur (96, 201). KSF egzersizlerinin, DSF kas enduransını geliştirmede izometrik egzersizlere göre daha faydalı olacağı belirtilmiştir (96). 2021 yılında yayınlanan bir çalışma sonucuna göre de servikal propriyosepsiyondaki bozulmaların düşük servikal ekstansör kas enduransı ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir (202). Bu çalışma paralelinde, her iki gruptaki bireylerin propriyosepsiyonlarının gelişmesi sonucu, servikal ekstansör enduransının geliştiği de söylenebilir. Ayrıca çalışmamızda uyguladığımız egzersiz programında DSF ve derin ekstansör kasların eğitiminin yer alması sebebiyle, DSF kasların enduransında, servikal ventral ve ekstansör enduransında artış olduğu düşünülmüştür.

5.6. Postür

5.6.1. Başın anterior tilti ve omuz protraksiyon açıları

Çalışmamıza katılan bireylerin postür analizleri lateralden çekilmiş olan fotoğrafları üzerinde dominant taraf kulak (tragus), akromion ve C7 spinöz çıkıntı işaretlenerek anterior tilt ve omuz protraksiyon açıları hesaplandı. Başın anterior tilt ve omuz protraksiyon açılarında her iki grupta da gelişmeler gözlenmesine rağmen, sadece egzersiz programı uygulayan kontrol grubumuzdaki gelişmeler ilave SG uygulanan gruba göre daha fazlaydı. Yapılan bir çalışmada, 6 haftalık KSF egzersizleri programı sonrası, kronik boyun ağrılı bireylerin servikal ve torakal açılarında gelişmeler olduğu belirtilmiştir (203). Başka bir çalışmada da, benzer şekilde üç fazda gerçekleştirilen 8 haftalık terapatik egzersizler sonrası kronik boyun ağrılı bireylerin, servikal ve omuz açılarında önemli gelişmeler gözlemlendiği ifade edilmiştir (204). Ayrıca baş anterior tilt ve omuz protraksiyon postürünün, üst trapezius kasının, posteriyor servikal kasların (suboksipital, semispinalis ve splenius kasları) ve pektoralis major kasının kısalığıyla ve DSF kasların zayıflığıyla ilişkili olduğu bilgisi literatürde yer almaktadır (205). Tedavi programımızda germe

egzersizlerinin her seans öncesi tekrarlanması ve tedavi sonrasında da DSF kasların performansındaki artış sebebiyle, her iki gruptaki bireylerin postürlerinde gelişmeler olduğunu; bu gelişmelerin kontrol grubu lehine daha çok olmasının ise kontrol grubunun egzersizleri tekrar sayıları iki katı olacak şekilde gerçekleştirmeleri sonucunda olabileceği düşünüldü.

5.6.2. Radyografik görüntüleme ile servikal lordoz açısı

Bir diğer ölçüm parametremiz olan servikal lordoz açısı, lateral servikal grafileri üzerinden C2-C7 posteriyor vertebra gövdeleri referans alınarak ölçüldü. Her iki grup da istatistiksel olarak servikal lordoz açısında gelişim göstermemesine rağmen, sadece egzersiz programı uygulayan kontrol grubunun servikal lordoz açıları $1,45 \pm 5,02$ °'lik bir artış göstermekteydi. Ayrıca yine kontrol grubundaki bireylerin tedavi öncesinde servikal lordoz açıları çok geniş dağılım göstermekteydi; median (min-maks) değeri: 22,45 (1,0- 43,5) idi. Bu sonuçlar doğrultusunda tedavi sonrasında bireylerin servikal lordoz açılarının normal servikal lordoz açısı olan 23°'ye (96, 206) yaklaştığı görülmektedir. Ancak klinik gözlemlerimize dayalı olarak kontrol grubunda, servikal lordoz açısı 23°'den büyük olan 9 bireyin tedavi sonrasında servikal lordoz açılarının bir miktar azalırken, 23°'den küçük olan 8 bireyin ise servikal lordoz açıları bir miktar arttığını belirtebiliriz. KSF egzersizlerinin 8 hafta süre uygulanması sonucunda, çalışmamızda kullanılan metod ile ölçülen servikal lordoz açılarındaki değişimi inceleyen bir çalışmada, servikal lordoz açılarındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade etmişlerdir (96). Kontrol grubumuzda tedavi sonrasında istatistiksel olarak fark çıkmamasının sebebinin, bireylerin servikal lordoz açılarındaki uç değerler olabileceği, servikal lordoz açılarındaki bazı bireylerde artarak bazılarında ise azalarak normal değer olan 23°'ye yaklaşması sebebiyle olabileceği düşünülebilir. Ayrıca, ilave SG uygulayan çalışma grubumuzun, egzersizleri tekrar sayısı yarıya indirilerek gerçekleştirmiş olması, bu sebeple de egzersizlerin servikal lordoz açısında anlamlı değişikliklere sebep olacak kadar yeterli olmamış, SG uygulanmasının da servikal lordoz açısında değişiklik yaratmamış olabileceği söylenebilir.

5.7. Denge

5.7.1. Bilgisayarlı Dinamik Postürografi

a) Duyusal Organizasyon Testi

Çalışmamızda duysal organizasyon testi sonuçlarında, ek olarak SG uygulayan grupta kontrol grubuna kıyasla, birleşik denge puanında, propriyoseptif ve vestibular denge puanında, gözlenen anlamlı değişiklikler dikkat çekmektedir. Duyusal analiz puanlarına bakıldığında ise yine vestibüler bilgiyi kullanma yeteneğinin, ek olarak SG uygulayan grupta arttığı, kontrol grubunda herhangi bir değişiklik gözlenmediği bulundu. Servikooküler refleks, vestibülooküler ve optokinetik refleksle beraber çalışarak ekstaoküler kaslar üzerinde ve hareketli görüntüyü netleştirmede etkilidir. Tonik boyun refleksi de vestibülospinal refleks ile birlikte postural stabilitenin sağlanmasına katkı sağlamaktadır (62, 63). Ayrıca servikal bölgeden gelen mekanoreseptörler ve propriyoseptörlerden gelen bilgiler vestibüler nukleusta sinaps yapmaktadır (61). Bu bilgiler ışığında SG’de yapılan baş hareketleri ile birlikte baş, göz ve postüral stabiliteyi kontrol eden servikal afferentlerin, kontrol grubuna kıyasla oldukça yoğun bir şekilde uyarılması sonucu, SG uygulayan gruptaki bireylerin vestibüler ve propriyoseptif bilgiyi kullanma yeteneğinin arttığı, dolayısıyla da birleşik denge puanının arttığı düşünülebilir.

b) Kararlılık Sınırları Testi

Çalışmadaki bireylerimizin kararlılık sınırları testi sonuçları incelendiğinde, çalışmamızdaki her iki grubun da reaksiyon süresi ve hareket hızında gelişim göstermediği, EPE (*ulaşılan son nokta; denge bozulmadan önceki son noktada hedefe ulaşabilme yeteneği*), MXE (maksimum son nokta; *denge bozulmadan hedefe ulaşma süresi boyunca gravite merkezini aktararak ulaşılabilen en uzak nokta*) ve DCL (*yön kontrolü; hedefe ulaşma süresince oluşturulan hareket paterni*) değerlerinde gelişme gösterdiği belirlendi. Literatürde reaksiyon süresi ve hareket hızının, kognitif fonksiyonlarla ilişkili olduğu (207), boyun ağrılı kişilerde de sensorimotor defisitler sonucunda gelişen bozulmuş el göz koordinasyonunun olduğu, reaksiyon sürelerinde yavaşlamalar olduğu belirtilmektedir (208). Lord ve ark. stabilitenin dikkat, yürütücü işlevler ve daha birçok kognitif bileşenlerle birlikte multifaktoriyal model ile sağlandığını belirtmiştir (209). Bu model duysal, görsel ve kas kuvveti gibi sensorimotor komponentlerin yanı sıra reaksiyon süresini

içermektedir. Reaksiyon süresi bilgiyi işleme süreci olarak da tanımlanmaktadır (210). Dual task, yürütücü işlevler ve dikkate yönelik kognitif terapi yaklaşımlarının ve motor terapiye ek olarak kognitif yaklaşımların uygulanmasının, kognitif fonksiyonlar üzerine daha etkili olabileceği belirtilmiştir (211). Bu bilgiler ışığında, çalışmamızda bireylerin reaksiyon süresi ve bununla ilişkili olan hareket hızında herhangi bir değişiklik gözlenmemesinin sebebinin tedavi programında kognitif fonksiyonlara yönelik tedavi yaklaşımının olmaması sebebiyle olabileceğini düşünüldü. Bu bulguların aksine dengenin diğer paramaterleri olan EPE, MXE ve DCL değerlerinde, her iki grupta da gelişmeler olduğu saptandı. Literatürde fiziksel fonksiyon ve kas gücü kaybının, postural kontrolde azalmaya sebep olduğu, bunun da günlük yaşam aktivitelerinde zorluklara sebep olarak hareket korkusunun gelişmesine yol açtığı belirtilmektedir (212). Bir çalışmada, korkuya bağlı aktivitelerden kaçınmanın kas kuvveti, fiziksel performans, günlük yaşam aktiviteleri ve postural kontrolün EPE, MXE ve DCL parametreleri ile ilişkisi incelendiğinde, korkuya bağlı aktiviteden kaçınmanın postural kontrol ve kas kuvvetiyle ilişkili olduğu bulunmuştur (213). Çalışmamızda da bireylerin hareket korkusundaki azalmanın, servikal bölge propriyosepsiyonundaki ve kas performansındaki gelişmelerin, kararlılık sınırları testinin EPE, MXE ve DCL parametrelerinde iyileşmeye yol açmış olabileceği söylenebilir.

c) Tek Ayak Üzerinde Duruş testi

Çalışmamızda tek ayak üzerinde durma testi sonucunda, her iki grubun da benzer şekilde gözler kapalı gövde salınımlarının azaldığı, gözler açık ise gelişim göstermediği bulundu. DOT sonuçlarına bakıldığında, her iki grubun K4 (gözler açık-hareketli yüzey; *görsel komponent*), K5 (gözler kapalı-hareketli yüzey; *vestibüler komponent*), K6 (hareketli çevre- hareketli yüzey; *vestibüler komponent*) konumlarında tedavi sonrasında geliştiği görüldü. Dengeyi sağlayan parametreler düşünüldüğünde, bireylerin gözler kapalı salınımlarının azalması, görsel sistem devre dışı kaldığında dengeyi sağlamada vestibüler sistemin gelişmesi ve daha aktif olması sonucu olabilir (214). Kinematik eğitime ek olarak SG uygulayan çalışmada da statik denge sabit bir yüzey üzerinde gözler kapalı bir şekilde antero-posterior yönde gövde salınımları ölçülerek değerlendirilmiştir. Her iki grupta da statik dengede anlamlı değişiklikler gözlenmediği belirtilmektedir. Çalışmada bu sonuçla ilgili

herhangi bir yorum bulunmamakla birlikte çalışmamız ile sonuçlar farklılık göstermektedir (146). Kinematik eğitime ek olarak SG uygulanan çalışmada, bireylerin tedavi programlarının 4-6 seans fizyoterapist gözetiminde uygulama sonucu evde takip edilmesi nedeniyle statik dengelerinin gelişmemiş olabileceği düşünülebilir. Daha önce bahsettiğimiz propriyoseptif eğitim ve SG uygulamasının karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada ise tek ayak üzerinde dengenin (Y-denge testi ile) gruplar arasında benzer şekilde geliştiği belirtilmiştir (148). Propriyoseptif eğitimin kronik boyun ağrılı kişilerde etkisinin incelendiği bir başka çalışmada da 15 seanslık konvansiyonel terapiye ek olarak propriyoseptif eğitimin, tek ayak üzerinde dengenin gözler açık/kapalı olacak şekilde geliştiği ifade edilmiştir. Bu çalışmada propriyoseptif eğitim kapsamında göz takibi, baş-göz koordinasyonu, hareket ve pozisyon hissi kapsamında egzersizler yapılmıştır (215). Ahmed ve Atya'nın yaptıkları çalışmada da kronik boyun ağrılı kişilerde servikal kaslara tut-gevşe tekniği, germe ve göz fiksasyon egzersizlerinin, servikal kinestetik duyarlılığı artırdığı ve boyun propriyoseptif geri kazanımını ve dolayısıyla denge parametrelerini iyileştirdiği sonucuna varılabileceği belirtilmiştir (216). Bu çalışma sonuçları ise çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda, her iki grupta gözler kapalı dengenin gelişmesinin, vestibuler sistemin gelişerek görsel sistem yokluğunda kompanse edebilme yeteneğinin artması nedeniyle olabileceğini düşünmekteyiz.

5.7.2. Dinamik denge

Çalışmamızda hem dinamik dengeyi hem de paralelinde yürüme hızını değerlendirmek için yaptığımız 10 metre yürüme testi sonuçlarında, her iki gruptaki bireylerin yürüme sürelerinde anlamlı olarak azalma, başka bir ifadeyle yürüme hızlarında artış olduğu da gözlemlendi. Çalışmamızda gerek SG'nin fizyolojik mekanizması, gerekse egzersiz programında motor kontrolün geliştirilmesi ile yoğun olarak servikal propriyoseptif girdinin sağlanmasının da bu sonuca neden olabileceği düşünüldü. Kronik boyun ağrılı bireylerde vibrasyonun, dinamik denge üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, bireylerin 10 metre mesafeyi yürüme hızlarında artma gözlemlendiği, postural kontrolde servikal propriyoseptif girdinin önemli olduğu belirtilmiştir (217). Kinematik eğitime ek olarak SG uygulaması sonucu, kronik boyun ağrılı bireylerin fonksiyonel dengelerinin adım testiyle (15 saniyede basamağa adım alma sayısı) değerlendirilmesi sonucunda, sadece kinematik eğitim uygulanan

grupta da, ek olarak SG uygulanan grupta da bireylerin adım alma sayısında klinik olarak anlamlı değişimler olduğu gösterilmiştir (146). Çalışmamıza katılan bireylerin 10 metre yürüme hızındaki değişiklikler literatür ile uyum göstermektedir. Ayrıca her iki grubun yürüme hızlarındaki gelişmenin, servikal propriyosepsiyonun gelişmesi ve hareket korkularının azalması sonucunda olabileceğini düşünmekteyiz.

5.8. Özür seviyesi

Çalışmamızda Profit Boyun Sağlığı Değerlendirme Anketi ve BÖA ile değerlendirdiğimiz özür seviyesi, tedavi sonrasında her iki grupta da benzer bir şekilde azalmıştı. Yukarıda bahsettiğimiz SG ile birlikte uygulanan kinematik eğitim ile sadece kinematik eğitim uygulanan çalışmanın sonuçlarında, her iki grubun da özür seviyesinde (BÖA ile değerlendirilmiş), benzer şekilde azalmalar gözleendiği belirtilmiştir (146). SG ve lazer eğitiminin karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada, çalışmaya katılan tüm bireylere çalışma öncesinde, süpervizör eşliğinde 20 dakikalık hem SG, hem lazer eğitimi için eğitim verilerek, evde yapmaları için hastalara SG ve lazer başlığı temin edilmiştir. Hastalardan bu uygulamaları günde 20 dakika, haftada 2 kez ve 4 hafta boyunca yapmaları istenmiştir. Çalışma sonrasında her iki grubun da özür seviyesinde hem kısa vadede hem orta vadede (3 aylık takipte) anlamlı bir şekilde azalma gösterdiği belirtilmiştir. Ancak SG grubunda özür seviyesinin %10'dan fazla gelişen birey sayısının daha fazla olduğu ifade edilmiştir. Sonuç olarak kronik boyun ağrılı hastaların tedavisinde, lazer ve SG uygulamasının ev egzersizleri şeklinde verilebileceği, SG'nin lazere kıyasla avantajlarının olabileceği, ancak SG'yi önermek için sonuçların yeterli olmadığı ve diğer fizyoterapi yöntemleriyle birleştirilerek etkilerinin incelenmesi gerektiği belirtilmiştir (147). Yukarıda bahsettiğimiz propriyoseptif eğitim ve SG'nin kıyaslandığı çalışmada da, SG grubundaki bireylerin özür seviyesinin daha çok azaldığı ifade edilmiştir (148). Literatürde yer alan bu çalışma sonuçları, çalışmamızın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Çalışmamızda Profit Boyun Sağlığı Değerlendirme Anketinin fonksiyonel limitasyon indeksinde ise SG uygulayan grupta olumlu yönde daha fazla gelişme görülmüştür. Bu sonucun da SG uygulanan gruptaki bireylerin hareket korkusunun ağrı şiddetinin daha çok azalması ve ağrı eşiği değerlerinin daha çok yükselmesi nedeniyle olabileceği düşünülmüştür.

5.9. Anksiyete/ Depresyon

Çalışmamız sonucunda, bireylerin anksiyete/depresyon düzeylerinin ek olarak SG uygulayan grupta anlamlı bir şekilde azaldığını, sadece egzersiz uygulayan kontrol grubunda ise değişiklik gözlenmediğini belirlendi. SG uygulayan gruptaki bireyler, SG ile okyanustaki canlılarla yüzme ve dünyanın farklı yerlerini görme fırsatına sahipti. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde de bu konuda farklı sonuçların olduğunu görmekteyiz. Tejera ve arkadaşlarının çalışmasında SG ile boyun EHA egzersizlerinin karşılaştırılmış, çalışmalarının sonunda anksiyete seviyelerinin her iki grupta da azaldığı, SG'nin anksiyete konusunda herhangi bir üstünlüğü olmadığı ifade edilmektedir (197). Bu çalışmada bireylere 8 seans SG uygulanmasının anksiyete konusunda, egzersiz grubuna göre üstün olması için yeterli olmamış olabilir. Başka bir çalışmada ise kronik boyun ağrılı bireylerde ağrı eşiği, fonksiyonel limitasyon ve kinezyofobi ile anksiyetenin ilişkili olduğu belirtilmiştir (158). Çalışmamızda da SG uygulayan gruptaki bireylerin, ağrı eşiği değerlerinin, fonksiyonel seviyelerinin ve hareket korkularının, kontrol grubuna göre olumlu yönde daha çok gelişmesi sebebiyle, anksiyete/depresyon seviyelerinin azalmış olabileceği düşünülebilir. Ayrıca klinik deneyimlerimiz sonucunda bireylerin 18 seans SG uygulaması sonucunda, çok merak edip gidemedikleri yerleri gördükleri için memnuniyet duyduklarını, okyanus uygulamasında da suyun ve deniz canlılarıyla yüzmenin kendilerine iyi geldiklerini ifade ettiklerini söyleyebiliriz. SG'nin klasik egzersiz uygulamalarına karşı daha yenilikçi, teknolojik ve eğlenceli bir yaklaşım olması sonucu, bireylerin anksiyete ve depresyon seviyelerini azaltmada etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

5.10. Kinezyofobi

Çalışmamızda bireylerimizin hareket korkuları da incelendi ve Tampa Kinezyofobi Skalası (TKS) sonuçlarına göre hareket korkusunun tedavi sonrası her iki grup için de anlamlı bir şekilde azaldığı, ancak SG uygulayan gruptaki bireylerin hareket korkusundaki azalmanın daha fazla olduğu belirlendi. SG ile boyun egzersizlerinin karşılaştırıldığı çalışmada da çalışmamızla benzer şekilde SG'nin boyun egzersizlerine göre üstün olduğu belirtilmiştir (197). Kinematik eğitime ek olarak SG uygulanan çalışmada ise, her iki grupta TKS ile değerlendirilen hareket

korkusu açısından bir gelişme gözlenmediği belirtilmiş, çalışmaya dahil edilen bireylerin zaten hareket korkusu olmayan bireylerde olması sebebiyle böyle bir sonucun çıkmış olabileceği, ilerideki çalışmaların hareket korkusu yüksek bireylerde yapılmasının literatüre katkı sağlayacağı da ifade edilmiştir (146). Çalışmamızda da bireylerin kinezyofobi puanlarına bakıldığında tedavi öncesinde SG grubu ve kontrol grubu için sırasıyla $37,47 \pm 5,88$ ve $40,52 \pm 5,68$ ' dir. TKS'de hareket korkusu için belirlenen kesme puanının 37 olması sebebiyle, çalışmamıza dahil edilen bireylerin her iki grupta da hareket korkusu olduğunu söyleyebiliriz (218).

SG'nin fizyolojik mekanizmaları düşünüldüğünde de korku-kaçınma davranışı sonucunda ağrıya sebep olan ekstremitayı kullanmama, bunun da sonucunda fonksiyonel yetersizlik gelişen kısır döngünün kırılmasında SG oldukça etkilidir. SG bu kısır döngünün kırılması sonucu, kişilerin ağrıdan dikkatlerini başka yöne çekerek hareket üzerindeki farkındalığı artırıp, ağrıyla ilişkili hareket korkusunu azaltmaktadır (154, 155). SG'nin fizyolojik mekanizması gereği, SG sadece egzersiz uygulamasına kıyasla hareket korkusunu azaltmada daha etkili olabilir.

5.11. Yaşam kalitesi

Çalışmamız sonucunda, her iki gruptaki bireylerin yaşam kalitesinin tüm parametrelerinde benzer gelişim görüldüğü belirlendi. Boyun ağrılı kişilerde yaşam kalitesi, fiziksel, sosyal ve psikolojik birçok faktörden etkilenebilmektedir (219). Spesifik boyun egzersizlerinin, kronik boyun ağrılı kişilerin ağrı ve özür seviyesini azaltmada etkili olduğu, bu sebeple de yaşam kalitelerinde iyileşmeler sağladığı belirtilmiştir (220). Bu çalışmayla benzer şekilde fizik tedavi yaklaşımları sonrası yaşam kalitesinin arttığını destekleyen literatürde birçok çalışma yer almaktadır (160, 221-224). Çalışmamız sonunda da benzer olarak her iki gruptaki bireylerin kas kuvveti ve enduransında artış gözlemlendiğini, ağrı şiddetlerinin azaldığını ve özür seviyelerinde iyileşmeler olduğu, gruplar arasında da farklılık olmadığı saptandı. Bahat ve arkadaşlarının (147) SG ve lazer uygulamasının karşılaştırıldığı çalışmalarında ise ağrı ve özür seviyesindeki azalmanın, dolayısıyla da yaşam kalitesindeki iyileşmenin SG grubunun lehine olduğu belirtilmektedir. Bu çalışma, çalışma sonuçlarımıza göre farklılık göstermektedir. SG ve lazer çalışmasında bireyler haftada 2 seans, 4 hafta boyunca evde yapmaları için desteklenmektedir. Lazer grubunda, bireylere evde yapmaları için lazer ve bir poster, SG grubunda ise

SG başlığı temin edilmiştir. Bireylere SG'yi evde uygulamak, lazeri evde uygulamaya göre daha eğlenceli ve daha uygulanabilir gelmiş olabilir. Bu da yaşam kalitesinin SG grubunda daha çok gelişmesinin nedeni olarak düşünülebilir. Çalışmamızda ise tüm hastalar hastanede fizyoterapist eşliğinde bire bir tedavi uygulanmıştır.

5.12. Egzersizin sürdürülebilirliği

Çalışmamızda sonrasında egzersizlerin evde sürdürülebilirliğini belirlemek için, çalışma sonrasındaki 1 ay içinde, bireylerden 1 ay boyunca haftada kaç gün, kaç dakika egzersiz yaptıklarını egzersiz günlüğüne işaretlemeleri istendi. Grupların 1 aylık takip sonuçları incelendiğinde, SG uygulayan grubun toplamda gün sayısı olarak egzersizleri daha çok uyguladıkları, bir gün içinde egzersizleri uyguladıkları süreler açısından ise grupların birbirine benzer oldukları belirlendi. Laufer ve arkadaşları (225) da yaptıkları derleme çalışmasında, SG oyunlarının bireyin motivasyonunu etkileyerek, maksimal efor sarfetmesini ve tedavi programına katılımını artırdığını, tedavi programlarının SG uygulamalarıyla desteklenmesi gerektiğini belirtmektedirler.. Bununla birlikte, çalışmamızda ek olarak SG uygulayan grubun, egzersizleri 5 tekrar uygulamaları ve kontrol grubundaki bireylerin egzersizleri 10 tekrar uygulamış olmaları sonucu etkilemiş olabilir. SG grubunun egzersizleri daha az tekrar yapmaları, egzersizleri sıkılmadan daha fazla gün yapmış olmalarına neden olmuş olabilir. Sadece egzersiz uygulayan kontrol grubumuz ise, egzersizleri 10 tekrar şeklinde, iki kat fazla yapmışlar ve dolayısıyla egzersizleri uzun sürede uygulamışlardır. 6 hafta boyunca sadece egzersiz uygulayan bireylerin, tedavi sonrasında süpervizör olmadan aynı sıklıkta egzersizleri uygulamakta biraz daha zorlanmış olabilirler.

Elde edilen tüm bu sonuçlar ışığında çalışmamız sonunda; kronik boyun ağrılı bireylerin tedavisinde, motor kontrol egzersizlerine ek olarak SG'nin, ağrı eşliğinin artırılmasında, dengenin vestibüler komponentinin, dinamik dengenin ve propriyosepsiyonun geliştirilmesinde, özür seviyesinin fonksiyonel limitasyon parametresi, anksiyete/depresyon ve kinezyofobinin azaltılmasında ve egzersiz sürdürülebilirliğinde etkili olmasının yanı sıra, dengenin propriyoseptif ve görsel komponentlerin geliştirilmesinde etkili olmadığı belirlenmiştir. Bu durumda 1. , 3. ve

5. hipotezlerimiz kabul edildi. İkinci hipotezimizde “Kronik boyun ağrısı olan kişilerde uygulanan egzersiz programına ek olarak SG uygulamaları, dengeyi artırır” ifadesi yer almaktaydı. Ek olarak SG uygulamasının, dengenin vestibüler komponentinde etkili olduğu bulunurken, diğer komponentlerde etkili olmaması sonucu 2. hipotezimiz kısmen kabul edildi. Dördüncü hipotezimizde ise “Kronik boyun ağrısı olan kişilerde uygulanan egzersiz programına ek olarak verilen SG uygulamaları, özürü azaltır.” ifadesi yer almaktaydı. Sadece egzersiz programı uygulayan grubun bazı özür seviyesi parametrelerinde (semptom şiddeti ve frekansı indeksi), SG uygulayan grup ile benzer etkilere sebep olduğu, fonksiyonel limitasyon indeksinde ise SG uygulayan grubun daha etkili olduğu belirlendi. Bu sonuçlara göre 4. hipotezimiz de kısmen desteklendi.

Çalışma limitasyonları:

- ✓ Çalışmamız ölçüm yöntemlerinden olan ağrı ve ağrı eşiği değerlendirmesi objektif sonuçlar verse de ağrıyla ilişkili beyin bölgelerindeki değişikliklerin gösterilmesi açısından fMRG yöntemi kullanılmaması da bir limitasyonumuz olarak kabul edilebilir.
- ✓ Çalışmamızda seçilen SG uygulamaları, boyun ağrılı bireyler için geliştirilen özel uygulamalar değildir. Var olan SG uygulamalarında hastalarımıza uygun olanları izletilmiştir. Ancak her bireye özgü değerlendirme sonuçlarına göre belirlenen (Örneğin; rotasyon yönünde limitasyon varsa, SG içeriğinin daha çok rotasyon yönünde olması gibi) SG içeriğinin oluşturulduğu bir programın olmaması çalışmamızın bir limitasyonu olarak söylenebilir.

Çalışmamız sonrasında, SG'nin egzersiz programına ek olarak uygulanmasının, ağrı, propriyosepsiyon ve vestibüler fonksiyonların geliştirilmesine, fonksiyonel limitasyonların, anksiyete/depresyon seviyelerinin ve kinezyofobinin azaltılmasına yönelik fayda sağlayabileceği, hatta bu parametrelerde tek başına motor kontrol egzersizlerine göre daha etkili olduğu sonucuna varıldı. Çalışmamız kronik boyun ağrısı olan kişilerde motor kontrol egzersizlerine ek olarak SG uygulamasının etkilerini geniş kapsamda araştıran ilk randomize kontrollü bir çalışma olmuştur. Bu alanda yapılan çalışmalar son zamanlarda artmakla birlikte daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Çalışmamız bu alanda çalışan profesyonellere yararlı bilgiler sağlayacak ve yol gösterici olacaktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kronik boyun ağrılı hastaların tedavisinde motor kontrol egzersizlerine ek olarak uygulanan SG'nin ağrı eşiği, propriyosepsiyon, denge komponentleri, postür, özür seviyesi, anksiyete/depresyon, kinezyofobi ve egzersiz sürdürülebilirliğinde meydana getirdiği değişiklikleri incelemeyi amaçlayan çalışmamız, her iki grupta 17'şer hasta olmak üzere toplam 34 hasta ile gerçekleştirildi. Kontrol grubunda sadece motor kontrol egzersizleri uygulandı. Her iki gruptaki hastalar, haftada 3 kez olmak üzere toplamda 6 hafta boyunca 18 seans tedavi aldı. Çalışmaya dahil edilen bireyler çalışmanın başında ve 6 haftalık tedavi sonrasında toplam 2 kez değerlendirildi. Çalışmamızda elde ettiğimiz verilerin analizi sonrasında ortaya çıkan sonuçlar ve önerilerimiz aşağıda özetlenmiştir:

- ✓ Tedavi programı sonrasında ek olarak SG uygulanan gruptaki bireyler ağrılarına yönelik daha fazla fayda gördü. Bu durum kronik boyun ağrılı kişilerin tedavisinde, fizyolojik mekanizmaları sebebiyle de motor kontrol egzersizlerine SG uygulaması eklenmesinin ağrıyı azaltmada ve ağrı eşiğini artırma konusunda daha etkili olabileceğini gösterdi.
- ✓ Çalışmamızdaki her iki gruptaki bireylerin propriyosepsiyon duyularında artış gözlenmekle birlikte, bu artışın SG eklenen grubun lehine daha fazla olması, kronik boyun ağrılı bireylerin propriyosepsiyon duyusunun geliştirilmesinde egzersiz programına ek olarak SG uygulamasının daha faydalı olabileceğini gösterdi.
- ✓ Denge parametreleri incelendiğinde vestibüler fonksiyonların sadece, SG eklenen grupta gelişmeler göstermesi nedeniyle, kronik boyun ağrılı bireylerin vestibüler fonksiyonlarını geliştirmek amacıyla egzersiz programlarına SG uygulaması eklenmesinin daha yararlı olabileceği kararına varıldı.
- ✓ Her iki tedavi programı da bireylerin, ağırlık aktarma (*Kararlılık sınırları testi; ulaşılan son nokta, maksimum son nokta*), ağırlık aktarmadaki kontrolün sağlanması (*Kararlılık sınırları testi; yön kontrolü*) konusunda fayda sağlarken, reaksiyon süresinin ve hızının geliştirilmesi konusunda fayda sağlamadı. Bu durum sonucunda, kronik boyun ağrılı bireylerin

postüral kontrolünün geliştirilmesinde, SG uygulamasının ek bir avantaj sağlamadığı ve her iki tedavi şeklinin de tercih edilebileceği; reaksiyon cevaplarının ve hız becerilerinin geliştirilmesinde sadece motor tedavinin ve buna ek olarak SG uygulamasının etkili olmadığı, motor tedaviye ek olarak kognitif yaklaşımların kullanılmasının gerekli olabileceği sonucuna varıldı.

- ✓ Çalışmaya dahil edilen bireylerin postür sonuçlarına bakıldığında, sadece egzersiz programı uygulayan kontrol grubunun postürlerinde daha fazla gelişmeler olduğu görüldü. Bu sonuç kronik boyun ağrılı bireylerde, motor kontrol egzersizlerine eklenen SG uygulamasının postural düzgünlükte etki sağlamadığı, hatta bu grupta yapılan motor egzersizlerin postür düzgünlüğünün sağlanmasında yeterli olmadığı, postural düzgünlüğü elde edebilmek için motor kontrol egzersiz programındaki tekrar sayılarının en az, kontrol grubunda uygulandığı miktar kadar (10 tekrar) yapılması gerekebileceğini düşündürdü. Bir başka düşüncemiz de SG uygulanan bireylere SG uygulamasının izlenmesi sırasında postural düzgünlüğün korunması konusunda hatırlatma yapılması, bu konunun önemi üzerinde durulmasının yararlı olacağı yönünde oldu.
- ✓ Her iki tedavi programı, kronik boyun ağrılı bireylerin ağrıya bağlı gelişen semptomların şiddeti ve frekansının azalmasında benzer şekilde etkiliyken, ağrı sonucu ortaya çıkan fonksiyonel limitasyonların azaltılması konusunda, SG eklenen grupta daha çok fayda sağladı. Bu durum sonucunda, kronik boyun ağrılı bireylerin aktivite limitasyonlarını azaltmak için egzersiz programına ek olarak SG'nin uygulanmasının bireyler açısından daha yararlı olabileceği düşünüldü.
- ✓ Kinezyofobi sonuçlarına bakıldığında, SG eklenen grupta hareket korkusunun azaltılmasına daha çok fayda sağlandığı bulundu. Kinezyofobisi olan kronik boyun ağrılı bireylerin tedavisinde, SG uygulamasının tedavi programına dahil edilmesiyle bireylerin hareket korkusunun azaltmada büyük fayda sağlayabileceği, “hareket korkusu-ağrı-aktivite limitasyonu-hareket korkusu” kısır döngüsünün kırılmasında etkili olabileceği düşünüldü.

- ✓ Anksiyete ve depresyon seviyelerinde, SG eklenen grupta azalma görülürken, kontrol grubunda bir değişiklik gözlenmedi. Bu durum tedavi programında anksiyete ve depresyon seviyelerinin azaltılması amaçlandığında, SG'nin egzersiz programına entegre edilmesinin bireylerin emosyonel durumunun gelişmesinde katkılar sağlayabileceği, egzersiz programını uygulamada motivasyonu artırabileceği kararına varıldı.
- ✓ Kronik boyun ağrılı bireylerin tedavi programlarında SG'nin dahil edilmesinin egzersiz alışkanlığı kazandırılması açısından yararlı olacağı sonucuna varıldı.
- ✓ Çalışma sırasında yaşadığımız deneyimler sonucunda, kronik boyun ağrılı bireylerin tedavisinde SG uygulaması yapmaya karar verildiğinde, bireylerin algı düzeylerinin göz önünde bulundurulması, uygulama kolaylığı, fizyoterapist-hasta uyumu açısından daha iyi olabileceği düşünüldü.
- ✓ SG uygulamaları bireyler araç tutma, gemi tutma gibi hareket rahatsızlığı (*Motion Sickness*) belirtilerinin olabileceği bilinmekle birlikte çalışmamızda, SG uygulaması eklenen gruba dahil edilen bireylerde hareket rahatsızlığı hassasiyeti birkaç kişide, bir iki gün oluşmuş olsa da sonrasında böyle bir rahatsızlık görülmedi. Bu sonucumuzun nedenini, SG uygulaması sırasında seçtiğimiz görüntülerin aşırı hareketli olmamasından ve bireylerimizde çalışma öncesinde de hareket rahatsızlığının olmamasına bağlayabiliriz. Bireylerimizde önceden böyle bir rahatsızlık olmasa da ve seçtiğimiz uygulama çok hafif hareketli görüntülerden oluşsa da yine de bir iki hastada bir iki gün böyle bir şikayetin olması, SG uygulaması yapılacak kişilerde bu konunun iyice sorgulanması ve uygulamaların dikkatli seçilmesinin önemli olduğunu ortaya koydu.
- ✓ Çalışma sonrasında, bireylerin geri dönüşleri de ele alındığında, SG uygulamasıyla birlikte daha az sürede egzersiz yapmayı, sadece egzersizin dahil olduğu programa tercih edeceklerini ifade ettikleri, SG uygulamasını daha eğlenceli, güncel, teknolojik ve ilgi çekici buldukları

için, tedavi programına da tam motivasyonlarının olduğunu söyleyebiliriz. Bu doğrultuda da her geçen gün hızla artan teknoloji gelişmeleri düşünüldüğünde kronik boyun ağrılı bireylerin tedavi programlarına SG'nin dahil edilmesinin faydalı olabileceğini düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Hogg-Johnson S, Van Der Velde G, Carroll LJ, Holm LW, Cassidy JD, Guzman J, et al. The burden and determinants of neck pain in the general population. *European Spine Journal*. 2008;17(1):39-51.
2. Genebra CVDS, Maciel NM, Bento TPF, Simeão SFAP, De Vitta A. Prevalence and factors associated with neck pain: a population-based study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2017;21(4):274-80.
3. Paulus I, Brumagne S. Altered interpretation of neck proprioceptive signals in persons with subclinical recurrent neck pain. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2008;40(6):426-32.
4. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual Therapy*. 2008;13(1):2-11.
5. McLean SM, May S, Klaber-Moffett J, Sharp DM, Gardiner E. Risk factors for the onset of non-specific neck pain: a systematic review. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2010;64(7):565-72.
6. Southerst D, Nordin MC, Côté P, Shearer HM, Varatharajan S, Yu H, et al. Is exercise effective for the management of neck pain and associated disorders or whiplash-associated disorders? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *The Spine Journal*. 2016;16(12):1503-23.
7. Jull G, Falla D, Treleaven J, Sterling M, O'Leary S. A therapeutic exercise approach for cervical disorders. *Grieve's Modern Manual Therapy*. 2004; 20(11):451-70.
8. Arimi SA, Bandpei MAM, Javanshir K, Rezasoltani A, Biglarian A. The Effect of Different Exercise Programs on Size and Function of Deep Cervical Flexor Muscles in Patients With Chronic Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2017;96(8):582-8.
9. Kisner C, Colby LA, Borstad J. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*: Fa Davis; 2017.
10. Sremakaew M, Jull G, Treleaven J, Barbero M, Falla D, Uthaikhup S. Effects of local treatment with and without sensorimotor and balance exercise in individuals with neck pain: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018;19(1):48.
11. Ahern MM, Dean LV, Stoddard CC, Agrawal A, Kim K, Cook CE, et al. The effectiveness of virtual reality in patients with spinal pain: A systematic review and meta-analysis. *Pain Practice*. 2020; 20(6): 656-75.
12. Malloy KM, Milling LS. The effectiveness of virtual reality distraction for pain reduction: a systematic review. *Clinical Psychology Review*. 2010;30(8):1011-8.
13. Öztürk Ö, Feyzioğlu Ö. Sanal Gerçeklik Teknolojileri ve Kronik Ağrı. *Türkiye Klinikleri*. 2020;3(2):211-6
14. Li A, Montaña Z, Chen VJ, Gold JI. Virtual reality and pain management: current trends and future directions. *Pain Management*. 2011;1(2):147-57.

15. Lin H-T, Li Y-I, Hu W-P, Huang C-C, Du Y-C. A scoping review of the efficacy of virtual reality and exergaming on patients of musculoskeletal system disorder. *Journal of Clinical Medicine*. 2019;8(6):791.
16. Wittkopf PG, Lloyd DM, Johnson MI. Managing limb pain using virtual reality: a systematic review of clinical and experimental studies. *Disability and Rehabilitation*. 2019;41(26):3103-17.
17. Hoffman HG, Richards TL, Van Oostrom T, Coda BA, Jensen MP, Blough DK, et al. The analgesic effects of opioids and immersive virtual reality distraction: evidence from subjective and functional brain imaging assessments. *Anesthesia & Analgesia*. 2007;105(6):1776-83.
18. Wiederhold BK, Gao K, Sulea C, Wiederhold MD. Virtual reality as a distraction technique in chronic pain patients. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2014;17(6):346-52.
19. Lai B, Kim Y, Wilroy J, Bickel CS, Rimmer JH, Motl RW. Sustainability of exercise intervention outcomes among people with disabilities: a secondary review. *Disability and Rehabilitation*. 2018:1-12.
20. Snell RS, Cumhur M. Klinik anatomi: resimlerle zenginleştirilmiş özet sorular ve açıklamaları: Palme Yayıncılık; 2003.
21. Yoganandan N, Kumaresan S, Pintar FA. Biomechanics of the cervical spine Part 2. Cervical spine soft tissue responses and biomechanical modeling. *Clinical Biomechanics*. 2001;16(1):1-27.
22. Çalışkan Ke, Yavaş G. Kranial ve Servikal Genel Anatomisi ve Anatomik Landmarklar. *Türk Nöroşirurji Dergisi*. 2020; 30(1):9-17.
23. Javanshir K, Mohseni-Bandpei MA, Rezasoltani A, Amiri M, Rahgozar M. Ultrasonography of longus colli muscle: A reliability study on healthy subjects and patients with chronic neck pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2011;15(1):50-6.
24. Sobotta J. Sobotta: atlas de anatomía humana: Ed. Médica Panamericana; 2006.
25. Govender S, Vlok G, Fisher-Jeffes N, Du Preez C. Traumatic dislocation of the atlanto-occipital joint. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 2003;85(6):875-8.
26. Cramer GD, Darby SA. *Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord, and ANS-E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2017.
27. Bogduk N, Mercer S. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. *Clinical Biomechanics*. 2000;15(9):633-48.
28. Kotani Y, McNulty PS, Abumi K, Cunningham BW, Kaneda K, McAfee PC. The role of anteromedial foraminotomy and the uncovertebral joints in the stability of the cervical spine: a biomechanical study. *Spine*. 1998;23(14):1559-65.
29. Yoganandan N, Umale S, Stemper B, Snyder B. Fatigue responses of the human cervical spine intervertebral discs. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2017;69:30-8.
30. Kaiser JT, Lugo-Pico JG. *Anatomy, Head and Neck, Cervical Vertebrae*. 2019.
31. <https://connect.springerpub.com/content/book/978-1-6170-5279-8/chapter/ch01>. [Erişim Tarihi: 6 Haziran 2021]

32. Cleland J, Koppenhaver S, Su J. *Netter's orthopaedic clinical examination: an evidence-based approach*: Elsevier Health Sciences; 2015.
33. Boyd-Clark L, Briggs C, Galea M. Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine. *Spine*. 2002;27(7):694-701.
34. Schomacher J, Falla D. Function and structure of the deep cervical extensor muscles in patients with neck pain. *Manual therapy*. 2013;18(5):360-6.
35. Jull G, Sterling M, Falla D, Treleaven J, O'Leary S. Whiplash, headache, and neck pain: research-based directions for physical therapies: Elsevier Health Sciences; 2008; 52(3): 109
36. Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ*. 2017;358:j3221.
37. Hansen JT. *Netter's Clinical Anatomy E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2017.
38. Andersson HI. The epidemiology of chronic pain in a Swedish rural area. *Quality of Life Research*. 1994;3(1):S19-S26.
39. Bovim G, Schrader H, Sand T. Neck pain in the general population. *Spine*. 1994;19(12):1307-9.
40. Sterling M, Hendrikz J, Kenardy J. Compensation claim lodgement and health outcome developmental trajectories following whiplash injury: a prospective study. *Pain*. 2010;150(1):22-8.
41. Guzman J, Hurwitz EL, Carroll LJ, Haldeman S, Côté P, Carragee EJ, et al. A new conceptual model of neck pain: linking onset, course, and care: the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2009;32(2):S17-S28.
42. Walton DM, MacDermid JC, Giorgianni AA, Mascarenhas JC, West SC, Zammit CA. Risk factors for persistent problems following acute whiplash injury: update of a systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2013;43(2):31-43.
43. Bier JD, Scholten-Peeters WG, Staal JB, Pool J, van Tulder MW, Beekman E, et al. Clinical practice guideline for physical therapy assessment and treatment in patients with nonspecific neck pain. *Physical Therapy*. 2018;98(3):162-71.
44. Borghouts J, Janssen H, Koes B, Muris J, Metsemakers J, Bouter L. The management of chronic neck pain in general practice: a retrospective study. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*. 1999;17(4):215-20.
45. Childs MJD, Fritz JM, Piva SR, Whitman JM. Proposal of a classification system for patients with neck pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2004;34(11):686-700.
46. Fritz JM, Brennan GP. Preliminary examination of a proposed treatment-based classification system for patients receiving physical therapy interventions for neck pain. *Physical Therapy*. 2007;87(5):513-24.
47. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Neck pain: revision 2017: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2017;47(7):A1-A83.

48. Falla D, Farina D. Neural and muscular factors associated with motor impairment in neck pain. *Current Rheumatology Reports*. 2007;9(6):497-502.
49. Lee H-Y, Wang J-D, Yao G, Wang S-F. Association between cervicocephalic kinesthetic sensibility and frequency of subclinical neck pain. *Manual Therapy*. 2008;13(5):419-25.
50. Falla D, Farina D, Graven-Nielsen T. Experimental muscle pain results in reorganization of coordination among trapezius muscle subdivisions during repetitive shoulder flexion. *Experimental Brain Research*. 2007;178(3):385-93.
51. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*. 1992;5:383-9.
52. Ariëns GA, Bongers PM, Hoogendoorn WE, Van Der Wal G, Van Mechelen W. High physical and psychosocial load at work and sickness absence due to neck pain. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 2002:222-31.
53. Ariëns G, Bongers P, Douwes M, Miedema M, Hoogendoorn W, van der Wal G, et al. Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occupational and Environmental Medicine*. 2001;58(3):200-7.
54. Ariens GA, Van Mechelen W, Bongers PM, Bouter LM, Van Der Wal G. Physical risk factors for neck pain. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 2000:7-19.
55. Rosendal L, Larsson B, Kristiansen J, Peolsson M, Sjøgaard K, Kjær M, et al. Increase in muscle nociceptive substances and anaerobic metabolism in patients with trapezius myalgia: microdialysis in rest and during exercise. *Pain*. 2004;112(3):324-34.
56. Gerdle B, Lemming D, Kristiansen J, Larsson B, Peolsson M, Rosendal L. Biochemical alterations in the trapezius muscle of patients with chronic whiplash associated disorders (WAD)—a microdialysis study. *European Journal of Pain*. 2008;12(1):82-93.
57. Jänig W. Systemic and specific autonomic reactions in pain: efferent, afferent and endocrine components. *European Journal of Anaesthesiology*. 1985;2(4):319-46.
58. Larsson B, Björk J, Kadi F, Lindman R, Gerdle B. Blood supply and oxidative metabolism in muscle biopsies of female cleaners with and without myalgia. *The Clinical Journal of Pain*. 2004;20(6):440-6.
59. Passatore M, Roatta S. Influence of sympathetic nervous system on sensorimotor function: whiplash associated disorders (WAD) as a model. *European Journal of Applied Physiology*. 2006;98(5):423-49.
60. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control: translating research into clinical practice*: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
61. Field S, Treleaven J, Jull G. Standing balance: a comparison between idiopathic and whiplash-induced neck pain. *Manual Therapy*. 2008;13(3):183-91.
62. Mergner T, Schweigart G, Botti F, Lehmann A. Eye movements evoked by proprioceptive stimulation along the body axis in humans. *Experimental Brain Research*. 1998;120(4):450-60.

63. Yamagata Y, Yates B, Wilson V. Participation of Ia reciprocal inhibitory neurons in the spinal circuitry of the tonic neck reflex. *Experimental Brain Research*. 1991;84(2):461-4.
64. Civelek FÖ, Nacir B, Erdem HR. Servikal Omurganın Sensorimotor Kontroldeki Önemi ve Boyun Hastalıklarına Bağlı Sensorimotor Bozukluklarının Klinik Değerlendirme Yöntemleri. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*. 2017;20(1): 37-43.
65. Liu J-X, Thornell L-E, Pedrosa-Domellöf F. Muscle spindles in the deep muscles of the human neck: a morphological and immunocytochemical study. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*. 2003;51(2):175-86.
66. Cohen SP, editor *Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain*. Mayo Clinic Proceedings; Elsevier 2015; 90(2):284-299.
67. Kose G, Hepguler S, Atamaz F, Oder G. A comparison of four disability scales for Turkish patients with neck pain. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2007;39(5):358-62.
68. Aslan E, Karaduman A, Yakut Y, Aras B, Simsek IE, Yagly N. The cultural adaptation, reliability and validity of neck disability index in patients with neck pain: a Turkish version study. *Spine*. 2008;33(11):E362-E5.
69. Çetin H, Köse N, Bilgin S, Tekerlek H, Dülger E, Türkmen C, et al. The ProFitMap-Neck-A Questionnaire for Measuring Symptoms and Functional Limitations in Neck Pain: Reliability, Validity and Cross-Cultural Adaptation of the Turkish version. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2020; 50(4): 937-44.
70. Elbinoune I, Amine B, Shyen S, Gueddari S, Abouqal R, Hajjaj-Hassouni N. Chronic neck pain and anxiety-depression: prevalence and associated risk factors. *Pan African Medical Journal*. 2016;24(1).
71. Yalcinkaya H, Ucok K, Ulasli AM, Coban NF, Aydin S, Kaya I, et al. Do male and female patients with chronic neck pain really have different health-related physical fitness, depression, anxiety and quality of life parameters? *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2017;20(9):1079-87.
72. Leeuw M, Goossens ME, Linton SJ, Crombez G, Boersma K, Vlaeyen JW. The fear-avoidance model of musculoskeletal pain: current state of scientific evidence. *Journal of Behavioral Medicine*. 2007;30(1):77-94.
73. Landers MR, Creger RV, Baker CV, Stutelberg KS. The use of fear-avoidance beliefs and nonorganic signs in predicting prolonged disability in patients with neck pain. *Manual therapy*. 2008;13(3):239-48.
74. Nederhand MJ, IJzerman MJ, Hermens HJ, Turk DC, Zilvold G. Predictive value of fear avoidance in developing chronic neck pain disability: consequences for clinical decision making. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004;85(3):496-501.
75. Monticone M, Vernon H, Brunati R, Rocca B, Ferrante S. The NeckPix©: development of an evaluation tool for assessing kinesiophobia in subjects with chronic neck pain. *European Spine Journal*. 2015;24(1):72-9.
76. Takasaki H, Hall T, Jull G, Kaneko S, Iizawa T, Ikemoto Y. The influence of cervical traction, compression, and spurling test on cervical intervertebral foramen size. *Spine*. 2009;34(16):1658-62.

77. Rodríguez-Huguet M, Gil-Salú JL, Rodríguez-Huguet P, Cabrera-Afonso JR, Lomas-Vega R. Effects of myofascial release on pressure pain thresholds in patients with neck pain: a single-blind randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2018;97(1):16-22.
78. Knapstad MK, Nordahl SHG, Naterstad IF, Ask T, Skouen JS, Goplen FK. Measuring pressure pain threshold in the cervical region of dizzy patients—The reliability of a pressure algometer. *Physiotherapy Research International*. 2018;23(4):e1736.
79. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine*. 2001;8(12):1153-7.
80. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis Care & Research*. 2011;63(S11):S240-S52.
81. Andelic N, Johansen JB, Bautz-Holter E, Mengshoel AM, Bakke E, Roe C. Linking self-determined functional problems of patients with neck pain to the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF). *Patient Preference and Adherence*. 2012;6:749-755.
82. Snodgrass SJ, Cleland JA, Haskins R, Rivett DA. The clinical utility of cervical range of motion in diagnosis, prognosis, and evaluating the effects of manipulation: a systematic review. *Physiotherapy*. 2014;100(4):290-304.
83. Langenfeld A, Bastiaenen C, Sieben J, Humphreys BK, Swanenburg J. Patient's Subjective Impression of Cervical Range of Motion: A Mixed-methods Approach. *Spine*. 2018;43(18):E1082-E8.
84. de Vries J, Ischebeck B, Voogt L, Van Der Geest J, Janssen M, Frens M, et al. Joint position sense error in people with neck pain: a systematic review. *Manual Therapy*. 2015;20(6):736-44.
85. Wibault J, Vaillant J, Vuillerme N, Dederig Å, Peolsson A. Using the cervical range of motion (CROM) device to assess head repositioning accuracy in individuals with cervical radiculopathy in comparison to neck-healthy individuals. *Manual Therapy*. 2013;18(5):403-9.
86. Tousignant M, de Bellefeuille L, O'Donoghue S, Grahovac S. Criterion validity of the cervical range of motion (CROM) goniometer for cervical flexion and extension. *Spine*. 2000;25(3):324-30.
87. Otman AS, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri: Pelikan Yayıncılık; 2014.
88. Silva AG, Cruz AL. Standing balance in patients with whiplash-associated neck pain and idiopathic neck pain when compared with asymptomatic participants: a systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2013;29(1):1-18.
89. Knapstad MK, Nordahl SHG, Goplen FK. Clinical characteristics in patients with cervicogenic dizziness: A systematic review. *Health Science Reports*. 2019;2(9):e134.

90. Peolsson A, Kammerlind A-S, Ledin T. Dynamic posturography in patients with cervical disc disease compared with patients with whiplash-associated disorders and healthy volunteers. *Advances in Physiotherapy*. 2004;6(4):173-81.
91. Miranda IF, Neto ESW, Dhein W, Brodt GA, Loss JF. Individuals With Chronic Neck Pain Have Lower Neck Strength Than Healthy Controls: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2019;42(8):608-22.
92. Dvir Z, Prushansky T. Cervical muscles strength testing: methods and clinical implications. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2008;31(7):518-24.
93. Oliveira AC, Silva AG. Neck muscle endurance and head posture: a comparison between adolescents with and without neck pain. *Manual Therapy*. 2016;22:62-7.
94. Jull GA, O'leary SP, Falla DL. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2008;31(7):525-33.
95. Wing Chiu TT, Hung Law EY, Fai Chiu TH. Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2005;35(9):567-71.
96. Chung S, Jeong Y-G. Effects of the craniocervical flexion and isometric neck exercise compared in patients with chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2018;34(12):916-25.
97. Björnsdóttir S, Jónsson S, Valdimarsdóttir U. Functional limitations and physical symptoms of individuals with chronic pain. *Scandinavian Journal of Rheumatology*. 2013;42(1):59-70.
98. Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 1991; 14(7): 409-15.
99. Yeung PL, Chiu TT, Leung AS. Use of modified Northwick Park Neck Pain Questionnaire in patients with postirradiation neck disability: validation study. *Head & Neck*. 2004;26(12):1031-7.
100. Bolton JE, Humphreys BK. The Bournemouth Questionnaire: a short-form comprehensive outcome measure. II. Psychometric properties in neck pain patients. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2002;25(3):141-8.
101. Björklund M, Hamberg J, Heiden M, Barnekow-Bergkvist M. The ProFitMap-neck—reliability and validity of a questionnaire for measuring symptoms and functional limitations in neck pain. *Disability and Rehabilitation*. 2012;34(13):1096-107.
102. MacDermid JC, Walton DM, Avery S, Blanchard A, Etruw E, Mcalpine C, et al. Measurement properties of the neck disability index: a systematic review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2009;39(5):400-17.
103. Asliyüce YÖ, Gökmen D, Ülger Ö. Rasch analysis of the Neck Bournemouth Questionnaire: Turkish version, validity, and reliability study. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2019;49(6):1760-5.

104. Björklund M, Hamberg J, Heiden M, Barnekow-Bergkvist M. The Profile Fitness Mapping Questionnaire For The Neck-Reliability And Validity Of A New Questionnaire For Symptoms And Functional Limitations in Subjects with Neck Pain. Different aspects of the prognosis of musculoskeletal disorders in occupational settings. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010;420: 9-30.
105. Ware Jr JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care*. 1992;473-83.
106. McEwen J. The Nottingham health profile. *Quality of life assessment: key issues in the 1990s*: Springer; 1993. p. 111-30.
107. Ulusoy M, Hisli Sahin N, Erkmen H. Turkish Version of the Beck Anxiety Inventory: Psychometric Properties. *Journal of Cognitive Psychotherapy*. 1998; 12(2): 163-72.
108. Beck AT, Ward C, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. Beck depression inventory (BDI). *Arch Gen Psychiatry*. 1961;4(6):561-71.
109. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 1983;67(6):361-70.
110. Aydemir Ö, Guvenir T, Kuey L, Kultur S. Validity and reliability of Turkish version of hospital anxiety and depression scale. *Turk Psikiyatri Derg*. 1997;8(4):280-7.
111. Swinkels-Meewisse E, Swinkels R, Verbeek A, Vlaeyen J, Oostendorp R. Psychometric properties of the Tampa Scale for kinesiophobia and the fear-avoidance beliefs questionnaire in acute low back pain. *Manual Therapy*. 2003;8(1):29-36.
112. Cebesoy O, Konukoğlu L. Servikal diskojenik ağrılar. 2017;16:304-12.
113. Flood J. The role of acetaminophen in the treatment of osteoarthritis. *Am J Manag Care*. 2010;16(Suppl Management):S48-S54.
114. Borenstein DG, Korn S. Efficacy of a low-dose regimen of cyclobenzaprine hydrochloride in acute skeletal muscle spasm: results of two placebo-controlled trials. *Clinical Therapeutics*. 2003;25(4):1056-73.
115. Nilgün E, Arabacı Lb, Satil Em. Algoloji Birimine Başvuran Hastaların Özellikleri. *Hemşirelik Bilimi Dergisi*.3(2):16-23.
116. Vernon HT, Humphreys BK, Hagino CA. A systematic review of conservative treatments for acute neck pain not due to whiplash. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2005;28(6):443-8.
117. Kroeling P, Gross A, Graham N, Burnie SJ, Szeto G, Goldsmith CH, et al. Electrotherapy for neck pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013(8):CD004251.
118. Öztürk G, Külcü DG, Mesci N, Şilte AD, Aydog E. Efficacy of kinesio tape application on pain and muscle strength in patients with myofascial pain syndrome: a placebo-controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(4):1074-9.
119. Kohut S, Larmer P, Johnson G. Western acupuncture education for New Zealand physiotherapists. *Physical Therapy Reviews*. 2011;16(2):106-12.
120. Geneen LJ, Moore RA, Clarke C, Martin D, Colvin LA, Smith BH. Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017(1):CD011279.

121. Griffiths C, Dziedzic K, Waterfield J, Sim J. 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):390-7.
122. Blomgren J, Strandell E, Jull G, Vikman I, Røijezon U. Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018;19(1):1-17.
123. Hanney WJ, Kolber MJ, Cleland JA. Motor control exercise for persistent nonspecific neck pain. *Physical Therapy Reviews*. 2010;15(2):84-91.
124. Langevin P, Gross A, Burnie S, Bédard-Brochu M-S. Manipulation and mobilisation for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment: Update of a Cochrane review. *Manual Therapy*. 2016;100(25):e98-e9.
125. Miyamoto GC, Lin C-WC, Cabral CMN, Van Dongen JM, Van Tulder MW. Cost-effectiveness of exercise therapy in the treatment of non-specific neck pain and low back pain: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2019;53(3):172-81.
126. Gross A, Paquin J-P, Dupont G, Blanchette S, Lalonde P, Cristie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update. *Manual Therapy*. 2016;24:25-45.
127. Miller J, Gross A, D'Sylva J, Burnie SJ, Goldsmith CH, Graham N, et al. Manual therapy and exercise for neck pain: a systematic review. *Manual Therapy*. 2010;15(4):334-54.
128. Gross AR, Kaplan F, Huang S, Khan M, Santaguida PL, Carlesso LC, et al. Suppl 4: Psychological Care, Patient Education, Orthotics, Ergonomics and Prevention Strategies for Neck Pain: An Systematic Overview Update as Part of the ICON Project. *The Open Orthopaedics Journal*. 2013;7:530.
129. Cagnie B, Castelein B, Pollie F, Steelant L, Verhoeyen H, Cools A. Evidence for the use of ischemic compression and dry needling in the management of trigger points of the upper trapezius in patients with neck pain: a systematic review. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2015;94(7):573-83.
130. Gross AR, Dziengo S, Boers O, Goldsmith CH, Graham N, Lilge L, et al. Suppl 4: Low Level Laser Therapy (LLLT) for Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Regression. *The Open Orthopaedics Journal*. 2013;7:396.
131. Graham N, Gross AR, Carlesso LC, Santaguida PL, MacDermid JC, Walton D, et al. Suppl 4: An ICON Overview on Physical Modalities for Neck Pain and Associated Disorders. *The Open Orthopaedics Journal*. 2013;7:440.
132. Graham N, Gross A, Goldsmith CH, Moffett JK, Haines T, Burnie SJ, et al. Mechanical traction for neck pain with or without radiculopathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008(3).
133. Wong JJ, Shearer HM, Mior S, Jacobs C, Côté P, Randhawa K, et al. Are manual therapies, passive physical modalities, or acupuncture effective for the management of patients with whiplash-associated disorders or neck pain and associated disorders? An update of the Bone and Joint Decade Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders by the OPTIMa collaboration. *The Spine Journal*. 2016;16(12):1598-630.

134. Singh A, Sethi J, Basavaraddi I. Yoga for Neck Pain: A Review. *Alternative and Complementary Therapies*. 2020;26(5):205-9.
135. Daher A, Carel RS, Tzipi K, Esther H, Dar G. The effectiveness of an aerobic exercise training on patients with neck pain during a short-and long-term follow-up: a prospective double-blind randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2020;34(5):617-29.
136. Martin-Gomez C, Sestelo-Diaz R, Carrillo-Sanjuan V, Navarro-Santana MJ, Bardón-Romero J, Plaza-Manzano G. Motor control using cranio-cervical flexion exercises versus other treatments for non-specific chronic neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2019;42:52-9.
137. Tsiringakis G, Dimitriadis Z, Triantafylloy E, McLean S. Motor control training of deep neck flexors with pressure biofeedback improves pain and disability in patients with neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2020:102220.
138. O'Riordan C, Clifford A, Van De Ven P, Nelson J. Chronic neck pain and exercise interventions: frequency, intensity, time, and type principle. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2014;95(4):770-83.
139. Kaleci D, Tepe T, Tüzün H. Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Ortamlarındaki Deneyimlere İlişkin Kullanıcı Görüşleri. *Turkish Journal of Social Research/Turkiye Sosyal Arastirmalar Dergisi*. 2017;21(3).
140. Mazuryk T, Gervautz M. Virtual reality-history, applications, technology and future. *Citeseer*; 1996.
141. Wiederhold BK, Riva G. Virtual reality therapy: Emerging topics and future challenges. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 2019;22(1):3-6.
142. Hoffman HG, Doctor JN, Patterson DR, Carrougher GJ, Furness III TA. Virtual reality as an adjunctive pain control during burn wound care in adolescent patients. *Pain*. 2000;85(1-2):305-9.
143. Das DA, Grimmer KA, Sparnon AL, McRae SE, Thomas BH. The efficacy of playing a virtual reality game in modulating pain for children with acute burn injuries: a randomized controlled trial [ISRCTN87413556]. *BMC Pediatrics*. 2005;5(1):1-10.
144. Tashjian VC, Mosadeghi S, Howard AR, Lopez M, Dupuy T, Reid M, et al. Virtual reality for management of pain in hospitalized patients: results of a controlled trial. *JMIR Mental Health*. 2017;4(1):e9.
145. Diers M, Kamping S, Kirsch P, Rance M, Bekrater-Bodmann R, Foell J, et al. Illusion-related brain activations: a new virtual reality mirror box system for use during functional magnetic resonance imaging. *Brain Research*. 2015;1594:173-82.
146. Bahat HS, Takasaki H, Chen X, Bet-Or Y, Treleaven J. Cervical kinematic training with and without interactive VR training for chronic neck pain—a randomized clinical trial. *Manual Therapy*. 2015;20(1):68-78.
147. Bahat HS, Croft K, Carter C, Hoddinott A, Sprecher E, Treleaven J. Remote kinematic training for patients with chronic neck pain: a randomised controlled trial. *European Spine Journal*. 2018;27(6):1309-23.
148. Rezaei I, Razeghi M, Ebrahimi S, Kayedi S, Rezaeian Zadeh A. A Novel Virtual Reality Technique (Cervigame®) Compared to Conventional Proprioceptive Training

- to Treat Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Biomedical Physics & Engineering*. 2019;9(3):355.
149. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science*. 1965;150(3699):971-9.
150. McCaul KD, Malott JM. Distraction and coping with pain. *Psychological Bulletin*. 1984;95(3):516-33.
151. Wickens CD. Multiple resources and mental workload. *Human Factors*. 2008;50(3):449-55.
152. Kenney MP, Milling LS. The effectiveness of virtual reality distraction for reducing pain: A meta-analysis. *Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice*. 2016;3(3):199-210.
153. Hoffman HG, Richards TL, Bills AR, Van Oostrom T, Magula J, Seibel EJ, et al. Using fMRI to study the neural correlates of virtual reality analgesia. *CNS spectr*. 2006;11(1):45-51.
154. Chen KB, Sesto ME, Ponto K, Leonard J, Mason A, Vanderheiden G, et al. Use of virtual reality feedback for patients with chronic neck pain and kinesiophobia. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*. 2016;25(8):1240-8.
155. Ehde DM, Dillworth TM, Turner JA. Cognitive-behavioral therapy for individuals with chronic pain: efficacy, innovations, and directions for research. *American Psychologist*. 2014;69(2):153-169.
156. Uthaikeup S, Paungmali A, Pirunsan U. Validation of Thai versions of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale in patients with neck pain. *Spine*. 2011;36(21):E1415-E21.
157. MacKenzie D, Copp P, Shaw R, Goodwin G. Brief cognitive screening of the elderly: a comparison of the mini-mental state examination (MMSE), abbreviated mental test (AMT) and mental status questionnaire (MSQ). *Psychological medicine*. 1996;26(2):427-30.
158. Sá S, Silva AG. Repositioning error, pressure pain threshold, catastrophizing and anxiety in adolescents with chronic idiopathic neck pain. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2017;30:18-24.
159. Bodian CA, Freedman G, Hossain S, Eisenkraft JB, Beilin Y. The visual analog scale for pain: clinical significance in postoperative patients. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2001;95(6):1356-61.
160. Ris I, Sjøgaard K, Gram B, Agerbo K, Boyle E, Juul-Kristensen B. Does a combination of physical training, specific exercises and pain education improve health-related quality of life in patients with chronic neck pain? A randomised control trial with a 4-month follow up. *Manual Therapy*. 2016;26:132-40.
161. Sremakaew M, Jull G, Treleaven J, Barbero M, Falla D, Uthaikeup S. Effects of local treatment with and without sensorimotor and balance exercise in individuals with neck pain: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018;19(1):1-12.
162. Langenfeld A, Bastiaenen C, Sieben J, Humphreys BK, Swanenburg J. Patient's Subjective Impression of Cervical Range of Motion: A Mixed-methods Approach. *Spine*. 2018;43(18):E1082-88.

163. Amiri Arimi S, Ghamkhar L, Kahlaee AH. The Relevance of Proprioception to Chronic Neck Pain: A Correlational Analysis of Flexor Muscle Size and Endurance, Clinical Neck Pain Characteristics, and Proprioception. *Pain Medicine*. 2018;19(10):2077-88.
164. Lovett RW, Martin EG. Certain aspects of infantile paralysis: with a description of a method of muscle testing. *Journal of the American Medical Association*. 1916;66(10):729-33.
165. Andias R, Neto M, Silva AG. The effects of pain neuroscience education and exercise on pain, muscle endurance, catastrophizing and anxiety in adolescents with chronic idiopathic neck pain: a school-based pilot, randomized and controlled study. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2018;34(9):682-91.
166. Parazza S, Vanti C, O'Reilly C, Villafañe JH, Moreno JMT, De Miguel EE. The relationship between cervical flexor endurance, cervical extensor endurance, VAS, and disability in subjects with neck pain. *Chiropractic & Manual Therapies*. 2014;22(1):1-7.
167. Andias R, Neto M, Silva AG. The effects of pain neuroscience education and exercise on pain, muscle endurance, catastrophizing and anxiety in adolescents with chronic idiopathic neck pain: a school-based pilot, randomized and controlled study. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2018:1-10.
168. Yıldız Ti, Sarial C, Kiliç He, Baltacı G. Bantlama başın anterior tiltini değiştirir mi? rijit ve kinezyo bantlama. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*. 2015;7(2):29-34.
169. Özkan FÜ, Boy FNS, Kılıç SE, Külcü DG, Özdemir GB, Hartevioğlu HÇ, et al. Clinical and radiological outcomes of kinesiotaping in patients with chronic neck pain: A double-blinded, randomized, placebo-controlled study. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2020;66(4):459.
170. Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, Troyanovich SJ, Janik TJ, Holland B. Cobb method or Harrison posterior tangent method: which to choose for lateral cervical radiographic analysis. *Spine*. 2000;25(16):2072-8.
171. Harrison DD, Harrison DE, Janik TJ, Cailliet R, Ferrantelli JR, Haas JW, et al. Modeling of the sagittal cervical spine as a method to discriminate hypolordosis: results of elliptical and circular modeling in 72 asymptomatic subjects, 52 acute neck pain subjects, and 70 chronic neck pain subjects. *Spine*. 2004;29(22):2485-92.
172. Gürses E. Bilgisayarlı dinamik ve statik postürografi. *Odyoloji Klinik Uygulama Protokolleri*. 2018:119-32.
173. Onursal Ö. Ataksik Hastalarda Pozisyon Hissi ile Postural Kontrol İlişkisinin Değerlendirilmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2017.
174. Alund M, Ledin T, Odkvist L, Larsson S-E. Dynamic posturography among patients with common neck disorders. A study of 15 cases with suspected cervical vertigo. *Journal of Vestibular Research: Equilibrium & Orientation*. 1993;3(4):383-9.
175. Faraldo-García A, Santos-Pérez S, Crujeiras R, Soto-Varela A. Postural changes associated with ageing on the sensory organization test and the limits of stability in healthy subjects. *Auris Nasus Larynx*. 2016;43(2):149-54.
176. Wrisley DM, Stephens MJ, Mosley S, Wojnowski A, Duffy J, Burkard R. Learning effects of repetitive administrations of the sensory organization test in

- healthy young adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2007;88(8):1049-54.
177. Bouche K, Stevens V, Cambier D, Caemaert J, Danneels L. Comparison of postural control in unilateral stance between healthy controls and lumbar discectomy patients with and without pain. *European Spine Journal*. 2006;15(4):423-32.
178. Çetin H, Köse N, Bilgin S, Tekerlek H, Dülger E, Türkmen C, et al. The ProFitMap-neck-a questionnaire for measuring symptoms and functional limitations in neck pain: reliability, validity and cross-cultural adaptation of the Turkish version. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2020;50(4):937-44.
179. Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2003;1(1):1-4.
178. Yılmaz ÖT, Yakut Y, Uygur F, ULUĞ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenirliliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011;22(1):44-9.
180. Lundberg MK, Styf J, Carlsson SG. A psychometric evaluation of the Tampa Scale for Kinesiophobia—from a physiotherapeutic perspective. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2004;20(2):121-33.
182. Birtane M, Uzunca K, Taştekin N, Tuna H. The evaluation of quality of life in fibromyalgia syndrome: a comparison with rheumatoid arthritis by using SF-36 Health Survey. *Clinical Rheumatology*. 2007;26(5):679-84.
183. Ware Jr JE. SF-36 health survey. *Spine*. 2000; 25 :3130-9.
184. Chan D, Can F. Patients' adherence/compliance to physical therapy home exercises. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2010;21(3):132-9.
185. Jull G, Trott P, Potter H, Zito G, Niere K, Shirley D, et al. A randomized controlled trial of exercise and manipulative therapy for cervicogenic headache. *Spine*. 2002;27(17):1835-43.
186. Kee YH. Reflections on athletes' mindfulness skills development: Fitts and Posner's (1967) three stages of learning. *Journal of Sport Psychology in Action*. 2019;10(4):214-9.
187. <https://apkpure.com/tr/ocean-rift/com.picselica.OceanRiftDaydream>. [Erişim Tarihi 6 Haziran 2021]
188. <https://www.gala360app.com/>. [Erişim Tarihi 6 Haziran 2021]
189. Ärnlov J, Ingelsson E, Sundström J, Lind L. Impact of body mass index and the metabolic syndrome on the risk of cardiovascular disease and death in middle-aged men. *Circulation*. 2010;121(2):230.
190. Nilsen TIL, Holtermann A, Mork PJ. Physical exercise, body mass index, and risk of chronic pain in the low back and neck/shoulders: longitudinal data from the Nord-Trøndelag Health Study. *American Journal of Epidemiology*. 2011;174(3):267-73.
191. Hush JM, Maher CG, Refshauge KM. Risk factors for neck pain in office workers: a prospective study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2006;7(1):1-5.
192. Ma C, Wu S, Li G, Xiao X, Mai M, Yan T. Comparison of miniscalpel-needle release, acupuncture needling, and stretching exercise to trigger point in myofascial pain syndrome. *The Clinical Journal of Pain*. 2010;26(3):251-7.

193. Izquierdo TG, Pecos-Martin D, Girbés EL, Plaza-Manzano G, Caldentey RR, Melús RM, et al. Comparison of cranio-cervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2016;48(1):48-55.
194. Malfliet A, Coppieters I, Van Wilgen P, Kregel J, De Pauw R, Dolphens M, et al. Brain changes associated with cognitive and emotional factors in chronic pain: a systematic review. *European Journal of Pain*. 2017;21(5):769-86.
195. Nijs J, Girbés EL, Lundberg M, Malfliet A, Sterling M. Exercise therapy for chronic musculoskeletal pain: Innovation by altering pain memories. *Manual Therapy*. 2015;20(1):216-20.
196. Andersen LL, Andersen CH, Sundstrup E, Jakobsen MD, Mortensen OS, Zebis MK. Central adaptation of pain perception in response to rehabilitation of musculoskeletal pain: randomized controlled trial. *Pain Physician*. 2012;15(5):385-94.
197. Tejera DM, Beltran-Alacreu H, Hernández RC-d-I-CJV, Martín-Pintado-Zugasti A, Gil-Martínez CC-LA, Fernández-Carnero J. Effects of Virtual Reality versus Exercise on Pain, Functional, Somatosensory and Psychosocial Outcomes in Patients with Non-specific Chronic Neck Pain: A Randomized Clinical Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(16):5950.
198. Suvarnnato T, Puntumetakul R, Uthairakul S, Boucaut R. Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniovertebral angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Journal of Pain Research*. 2019;12:915.
199. Chiu TTW, Lo SK. Evaluation of cervical range of motion and isometric neck muscle strength: reliability and validity. *Clinical Rehabilitation*. 2002;16(8):851-8.
200. Ylinen J, Takala E-P, Kautiainen H, Nykänen M, Häkkinen A, Pohjolainen T, et al. Association of neck pain, disability and neck pain during maximal effort with neck muscle strength and range of movement in women with chronic non-specific neck pain. *European Journal of Pain*. 2004;8(5):473-8.
201. Domenech MA, Sizer PS, Dedrick GS, McGalliard MK, Brismee J-M. The deep neck flexor endurance test: normative data scores in healthy adults. *PM&R*. 2011;3(2):105-10.
202. Reddy RS, Meziat-Filho N, Ferreira AS, Tedla JS, Kandakurti PK, Kakaraparthi VN. Comparison of neck extensor muscle endurance and cervical proprioception between asymptomatic individuals and patients with chronic neck pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2021;26:180-6.
203. Falla D, Jull G, Russell T, Vicenzino B, Hodges P. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with chronic neck pain. *Physical Therapy*. 2007;87(4):408-17.
204. Letafatkar A, Rabiei P, Alamooti G, Bertozzi L, Farivar N, Afshari M. Effect of therapeutic exercise routine on pain, disability, posture, and health status in dentists with chronic neck pain: a randomized controlled trial. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2020;93(3):281-90.

205. Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, Prentice WE, Padua D. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *British Journal of Sports Medicine*. 2010;44(5):376-81.
206. McAviney J, Schulz D, Bock R, Harrison DE, Holland B. Determining the relationship between cervical lordosis and neck complaints. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2005;28(3):187-93.
207. Jakobsen LH, Sorensen JM, Rask IK, Jensen BS, Kondrup J. Validation of reaction time as a measure of cognitive function and quality of life in healthy subjects and patients. *Nutrition*. 2011;27(5):561-70.
208. Sittikraipong K, Silsupadol P, Uthaikhup S. Slower reaction and response times and impaired hand-eye coordination in individuals with neck pain. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2020;50:102273.
209. Lord SR, Menz HB, Tiedemann A. A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. *Physical Therapy*. 2003;83(3):237-52.
210. Turgeon M, Wing AM, Taylor LW. Timing and aging: Slowing of fastest regular tapping rate with preserved timing error detection and correction. *Psychology and Aging*. 2011;26(1):150.
211. Segev-Jacobovski O, Herman T, Yogev-Seligmann G, Mirelman A, Giladi N, Hausdorff JM. The interplay between gait, falls and cognition: can cognitive therapy reduce fall risk? *Expert Review of Neurotherapeutics*. 2011;11(7):1057-75.
212. Fukagawa NK, Wolfson L, Judge J, Whipple R, King M. Strength is a major factor in balance, gait, and the occurrence of falls. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 1995;50(Special_Issue):64-7.
213. Delbaere K, Crombez G, Vanderstraeten G, Willems T, Cambier D. Fear-related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age and Ageing*. 2004;33(4):368-73.
214. Amaral G, Martins H, Silva AG. Postural control in subclinical neck pain: a comparative study on the effect of pain and measurement procedures. *Scandinavian Journal of Pain*. 2018;18(2):295-302.
215. Duray M, Şimşek Ş, Altuğ F, Cavlak U. Effect of proprioceptive training on balance in patients with chronic neck pain. *Agri*. 2018; 30(3):130-7.
216. Ahmed GM, Atya AM. Effectiveness of physical therapy intervention on neck proprioception and balance parameters in patients with chronic mechanical neck pain. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*. 2009;14(2).
217. Wannaprom N, Treleaven J, Jull G, Uthaikhup S. Neck muscle vibration produces diverse responses in balance and gait speed between individuals with and without neck pain. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2018;35:25-9.
218. Vlaeyen JW, Kole-Snijders AM, Rotteveel AM, Ruesink R, Heuts PH. The role of fear of movement/(re) injury in pain disability. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 1995;5(4):235-52.
219. Lin R-F, Chang J-J, Lu Y-M, Huang M-H, Lue Y-J. Correlations between quality of life and psychological factors in patients with chronic neck pain. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. 2010;26(1):13-20.
220. Ludvigsson ML, Peterson G, O'Leary S, Dederig Å, Peolsson A. The effect of neck-specific exercise with, or without a behavioral approach, on pain, disability,

and self-efficacy in chronic whiplash-associated disorders: a randomized clinical trial. *The Clinical Journal of Pain*. 2015;31(4):294.

221. Gross A, Kay TM, Paquin JP, Blanchette S, Lalonde P, Christie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015(1).

222. Falla D, Lindstrøm R, Rechter L, Boudreau S, Petzke F. Effectiveness of an 8-week exercise programme on pain and specificity of neck muscle activity in patients with chronic neck pain: A randomized controlled study. *European Journal of Pain*. 2013;17(10):1517-28.

223. Damgaard P, Bartels EM, Ris I, Christensen R, Juul-Kristensen B. Evidence of physiotherapy interventions for patients with chronic neck pain: a systematic review of randomised controlled trials. *International Scholarly Research Notices*. 2013:567175.

224. Salo PK, Häkkinen AH, Kautiainen H, Ylinen JJ. Effect of neck strength training on health-related quality of life in females with chronic neck pain: a randomized controlled 1-year follow-up study. *Health And Quality Of Life Outcomes*. 2010;8(1):1-7.

225. Laufer Y, Dar G, Kodesh E. Does a Wii-based exercise program enhance balance control of independently functioning older adults? A systematic review. *Clinical Interventions In Aging*. 2014;9:1803-13.

8. EKLER

EK 1. Etik Kurul Onayı

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU						
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Kronik Boyun Ağrısı Olan Kişilerde Uygulanan Mevcut Egzersiz Programına Ek Olarak Verilen Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Etkinliğinin İncelenmesi				
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		KA-180141				
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı					Açıklama
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.06.2019	İmza tarihi		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
DİĞER:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2019/11-34 (KA-180141)	Toplantı Tarihi: 20.06.2019				
	<p>Üniversitemiz Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Halil Kamil ÖĞE'nin sorumlu araştırmacısı, Prof. Dr. Nezire KOSE'nin danışmanlığını üstlendiği Uzm. Fzt. Hatice ÇETİN'in doktora tezi olan "Kronik Boyun Ağrısı Olan Kişilerde Uygulanan Mevcut Egzersiz Programına Ek Olarak Verilen Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Etkinliğinin İncelenmesi" başlıklı proje öneri dosyasına ait yukarıda detaylı bilgileri verilen belge ve dokümanlar; araştırmanın/çalışmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur.</p> <p>İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumundan izin alınması gerekmektedir.</p>					
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyili Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Mutlu HAYRAN				
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cins İyeli	Araştırma ile İlişkisi	Katılım*	İmzası:
Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan	Preventif Onkoloji	Hacettepe Ü. Onkoloji Enstitüsü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	Meti
Prof. Dr. Tarkan ELDEM Başkan Yardımcısı	Farmasötik Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ecz. F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ferhan KARABULUT (Bildirimlerden Sorumlu Üye)	Biyostatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Murat YURDAKÖK	Çocuk Sağl. ve Hst. (Neonatoloji)	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nilgün SAYINALP	İç Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nüket ÖRNEK BUKEN	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVECİ	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet UĞUR	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İbrahim Can GÜNGÖR	Çocuk Diş Hekimliği	Hacettepe Ü. Diş Hekimliği F.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY	Ortopedi ve Travmatoloji	Memorial Ankara Hastanesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. M. Yalçın SARA	Tıbbi Farmakoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Zafer ARIK	İç Hst. Tıbbi Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ümit Murat ŞAHİNER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Av. Meltem ONURLU	Avukat	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Fatma Nesrin ŞEYHİSMALIOĞLU	Sivil Üye	-	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
* Toplantıda Bulunma						
Etik Kurul Başkanı Unvanı/Adı/Soyadı, Prof. Dr. Mutlu HAYRAN İmzası:						
Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası yer almalıdır.						

872

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kronik Beyin Ağrısı Olan Kişilerde Uygulanan Mevcut Egzersiz Programını Ek Olarak Verilen Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Etkinliğinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-180141

ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ	Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 06100 Altındağ / ANKARA
	TELEFON	0312 305 3498
	FAKS	0312 310 0580
	E-POSTA	kluniketik@hacettepe.edu.tr

BASVU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Halil Kamal ÖGE			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Beyin ve Sinir Cerrahisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı			
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alımları için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tarama cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/>			
DİĞER İSE BELİRTİNİZ					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	28.05.2019	3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	28.05.2019	3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	28.05.2019	3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası yer almalıdır.

EK 2: Profit Boyun Sağlığı Değerlendirme Anketi

PROFİT BOYUN SAĞLIĞI DEĞERLENDİRME ANKETİ (ProFit-Boyun)			
Ad soyad:	Tarih:		
Semptom skalası			
Aşağıdaki bulguları	ne sıklıkla	ve	ne şiddette deneyimlediniz?
	(1-6 arası puanlayınız)		(7-12 arası puanlayınız)
1-Boyunda sertlik	_____		_____
2-Boyunda ağrı	_____		_____
3-Boyunda gerginlik	_____		_____
4-Boyun hareketlerinde ses gelmesi	_____		_____
5-Boyunda yorgunluk	_____		_____
6-Boyunda kuvvetsizlik	_____		_____
7-Boyunda kilitleme	_____		_____
8-Ellerde beceriksizlik	_____		_____
9-Duyusal bozukluk	_____		_____
10-Çene problemleri	_____		_____
11-Baş dönmesi	_____		_____
12-Denge bozukluğu	_____		_____
13-Huzursuzluk, asabilik	_____		_____
14-Karamsar	_____		_____
15-Stresli	_____		_____
16-Mide bulantısı	_____		_____
17-İşiğe hassasiyet	_____		_____
18-Sese hassasiyet	_____		_____
19-Konsantrasyon bozukluğu	_____		_____
20-Yutma bozukluğu	_____		_____
21-Solunum bozukluğu	_____		_____
22-Anksiyete, kaygı	_____		_____
23-Aktivite sırasında boyunda ağrı	_____		_____
24-Dinlenme sırasında boyunda ağrı	_____		_____
Boyun problemlerinizi aşağıdakileri	ne sıklıkla	ve	ne şiddette etkiliyor?
	(1-6 arası puanlayınız)		(7-12 arası puanlayınız)
25. Uykunuzu?	_____		_____
26- Ruh halinizi?	_____		_____

Not!
İki kolunu da doldurunuz!

Ne sıklıkla?
1-6 arasından uygun olanı seçerek cevaplayınız

1- Hiç/ çok nadir
2- Nadiren
3- Bazen
4- Çoğunlukla
5- Sıklıkla
6- Çok sıklıkla/ daima

Ne şiddette?
7-12 arasından uygun olanı seçerek cevaplayınız

7- Hiç
8- Çok az
9- Hafif
10- Biraz şiddetli
11- Şiddetli/ fazla
12- Neredeyse dayanılmaz / dayanılmaz/çok fazla/aşırı derecede

Fonksiyonel Limitasyon Skalası

Boyun problemlerinizi nedeniyle aşağıdaki aktiviteleri nasıl yapabiliyorsunuz?

Nasıl? (1-6 arası puanlayınız)

- | | |
|--|-------|
| 1-Ayakta durma | _____ |
| 2-Yürüme | _____ |
| 3-Oturma | _____ |
| 4-Uzanma | _____ |
| 5-Koşma | _____ |
| 6- Ağırılık taşıma | _____ |
| 7-Ağırılık kaldırma | _____ |
| 8-Bir nesneyi fırlatma | _____ |
| 9-Tişört/kazak giyip çıkarma | _____ |
| 10-Çorap giyip çıkarma | _____ |
| 11-Başı öne eğme | _____ |
| 12-Başı geriye eğme | _____ |
| 13-Başı sağa eğme | _____ |
| 14-Başı sola eğme | _____ |
| 15-Başı sağa çevirme | _____ |
| 16-Başı sola çevirme | _____ |
| 17-Boyununuzun durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz? | _____ |
| 18-Genel sağlık durumunuz hakkında ne söyleyebilirsiniz? | _____ |

1-6 arasında uygun olanı seçerek cevaplayınız.

1-Çok iyi, hiç problem yok, hiç rahatsız etmiyor.

2- İyi, kolaylıkla, rahatsız etmiyor.

3-İyice, biraz kolayca, pek rahatsız etmiyor, biraz mümkün

4-Biraz kötü, biraz zor, biraz rahatsız ediyor, biraz mümkün değil

5-Kötü, zor, rahatsız ediyor, mümkün değil.

6-Çok kötü, çok zor, rahatsız ediyor, imkansız.

EK 3: Aydınlatılmış Onam Formu

(Araştırmacının Açıklaması)

Kronik boyun ağrısı olan bireylerde boyun sağlığını iyileştirmeye ve korumaya yönelik yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmamızın ismi “Kronik Boyun Ağrısı Olan Kişilerde Uygulanan Mevcut Egzersiz Programına Ek Olarak Verilen Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Etkinliğinin İncelenmesi” dir. Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım, gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni; boyun bölgesindeki duruşun ve kassal aktivitenin bozulması, boyun bölgesindeki farkındalığın azlığı gibi nedenlerden kaynaklanan boyun ağrısı ve boyun duruş bozukluğu problemlerinin tedavisinde kullanılan egzersizlere ek olarak verilen sanal gerçeklik uygulamalarının etkilerini incelemektir. Bu sanal gerçeklik uygulaması; sanal gerçeklik gözlüğü takılarak üç boyutlu görüntü sağlayan yeni bir uygulamadır. Bu uygulamada kişilere deniz, orman, okyanus, balıkların olduğu videolar izletilmekte, kişi kendisini o ortamdaymış gibi hissetmektedir.

Çalışma; Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Polikliniği gelerek Prof. Dr. Halil Kamil ÖGE tarafından kronik boyun ağrısı teşhisi konulup, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi’ne egzersiz programı için yönlendirilen hastalarda gerçekleştirilecektir. Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz şahsınız, Prof. Dr. Nezire KÖSE ve Uzm. Fzt. Hatice ÇETİN tarafından değerlendirilecektir. Bu değerlendirmeler kimliğiniz belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikli yayınlarda kullanılabilir. Bu amaçların dışında bu kayıtlar kullanılmayacak, başkalarına verilmeyecektir. Sizinle birlikte bu çalışmaya en az 34 gönüllünün katılması planlanmaktadır.

Çalışmada iki grup olacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, rastgele olarak egzersiz grubuna ya da egzersize ek olarak verilen sanal gerçeklik uygulaması grubuna dahil edileceksiniz. Bu uygulamalar; hangi gruba dahil olursanız olun doktorunuz olan Prof. Dr. Halil Kamil ÖGE tarafından size önceden söylenmiş olan egzersiz programına geldiğiniz süre içerisinde uygulanacaktır. Bu süre haftada 3 gün, toplam 6 haftadır. Çalışmaya katılırsanız bu çalışma için ekstra hastaneye gelme durumunuz bulunmamaktadır. Eğer ki sanal gerçeklik grubunda olursanız, bu süre için de size ilave olarak 20 dakikalık yukarıda bahsettiğimiz bir video görüntüleri izletilecektir. Toplam tedavi süreniz 40 dakika olacaktır. Eğer ki yalnızca egzersiz uygulanan grupta iseniz, egzersize ek olarak sanal gerçeklik uygulamasının yapıldığı grubun sonuçlarının daha iyi çıkması halinde, isteğiniz dahilinde çalışma sonunda size de aynı uygulama yapılabilecektir.

Tedaviniz boyunca uygulanacak egzersizler ise, doğru boyun pozisyonunun öğretilmesi, boyun, sırt ve kürek kemiği etrafındaki kasların kuvvetlendirilmesine ve uzun süreli kullanıma bağlı olarak gerginlik oluşan boyun kaslarının rahatlatılmasına yönelik egzersizleri içerecektir. Doğru boyun pozisyonunun öğretilmesi için oturma pozisyonunda, gözler açık ve kapalı olacak şekilde çalışılacaktır.

6 haftalık tedavi öncesinde ve sonrasında 2 kez olmak üzere, boyun kaslarınızın kuvveti, dayanıklılığı, boyun farkındalığınız, ağrıyı eşliğiniz, ağrı şiddetiniz, ağrı şiddetinizin günlük aktivitelerinizi ve yaşam kalitenizi nasıl etkilediğine dair ölçümler, anketler yapılacak, boyun eğrinizin normal olup olmadığının anlaşılması için boynunuzun daha önce çekilmiş olan boyun grafinin üzerinden ölçümler yapılacaktır. Bu grafi rutinde Beyin ve Sinir Cerrahisi bölümünde çekilen bir grafidir. Bununla birlikte boynunuzun görüldüğü yandan fotoğrafınızda çekilecek, bu fotoğraf üzerinde de boynunuzun duruş açıları da ölçülecektir. Ayrıca boyun bölgesindeki duruşun bozulmasının dengenizi etkileyebileceği sebebiyle sağa-sola, öne-arkaya salınımlarınız da kaydedilecektir. Bu değerlendirmeler yaklaşık 45-60 dakika sürecektir (kas kuvveti enduransı gibi ölçümler 30-45 dakika, anketler 15 dakika). Bunlara ek olarak bu altı haftalık program bittiğinde, bu program sırasında sizlere yaptırdığımız ve ev programı olarak verdiğimiz egzersizlerin, sizde alışkanlık haline dönüşüp dönüşmediğini değerlendirebilmek için, sizden bundan sonraki 1 ay süresince bu egzersizleri evde ne kadar sıklıkla yaptığınızı kayıt etmeniz istenecek, bu bilgiler 1 ayın sonunda sizden telefon ile alınacaktır.

Bununla birlikte bildirmeliyiz ki çalışma süresince ve sonrasında sizinle ilgili bilgiler gizli tutulacak, yalnızca Prof. Dr. Nezire Köse tarafından muhafaza edilecektir. Ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Değerlendirmeler sırasında oluşabilecek riskler: Fizyoterapi ve rehabilitasyon değerlendirmesi ve tedavisi size herhangi bir zarar verecek risk içermemektedir.

Yapılacak değerlendirmelerin ve tedavilerin getireceği olası yararlar;

Boyun bölgesi, günlük aktivitelerde omurganın en hareketli bölgesi olması sebebiyle yaralanmalara sıklıkla maruz kalmaktadır. Boyun tedavisinde, egzersiz yaklaşımıyla boyun kaslarının kuvvetlendirilmesi ve normal esnekliğine ulaştırılması ile birlikte boyun düzgünlüğünü koruma alışkanlığının ve egzersizlerin, devamlılığı da gerekmektedir. Ancak egzersizin yapılması çoğu kişi tarafından sürdürülememekte ve alışkanlık haline getirilememektedir. Bu çalışma ile boyun ağrılı kişiler için egzersiz yaklaşımına ilave olarak sanal gerçeklik uygulamasının yararlı olup olmayacağı konusunda bilgi elde edilecektir. Ayrıca tedavi öncesinde ve sonrasında ayrıntılı olarak boyun bölgesi kasları, enduransı, boyun farkındalığı, boyun duruşu, günlük aktivitelerde yaşadığı zorluk değerlendirileceği için, hastaya tedavi programının ne kadar faydalı olup olmadığıyla ilgili geri dönüş sağlayacaktır. Bu çalışmanın sonucunda kronik boyun ağrılı bireylerde sanal gerçeklik uygulamasının alternatif, eğlenceli bir yöntem olabilirliliği açısından sağlık profesyonellerine tedavi programlarında egzersiz sürdürülebilirliğini sağlaması açısından yol gösterici olacağı düşünülmüştür.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

(Katılımcının Beyanı)

Sayın Prof. Dr. Halil Kamil ÖGE, Prof. Dr. Nezire KÖSE, Uzm. Fzt. Hatice ÇETİN tarafından Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi ve Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Polikliniği'nde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek, bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgileri kabul ederek böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacılar ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Çalışmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum.

Bu çalışmaya katılmam için benden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığım için bana ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Bu konuda bana gerekli bilgi verilmiştir.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi.

Araştırma sırasında herhangi bir sorun ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte Prof. Dr. Nezire Köse'yi ve Uzm. Fzt. Hatice Çetin'i nolu telefondan arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Tüm açıklamalar uzman tarafından yazılı ve sözlü olarak yapılmıştır ve bana yapılan açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı :

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Görüşme tanıği:

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.

İmza

EK 4: Olgu Rapor Formu

Hasta No: Tarih:
Yaş: Boy: Kilo: Telefon:
Cinsiyet: Eğitim: Meslek:
Ağrı lokalizasyonu: Üst boyun Alt boyun Sağ Sol
Ağrı durasyonu: 3-6 ay 6-12ay 1-2 yıl 2-5 yıl 5 yıl üzeri
Ağrı frekansı: Haftada 1 ve 1den az Haftada 2-3 kez Haftada 3den fazla

Subjektif Değerlendirme Soruları

- Omurga ile ilgili bir cerrahi geçirdiniz mi? :
- Özellikle kulak problemlerine bağlı olarak denge bozuklukları yaşar mısınız?
- Herhangi bir kas hastalığı veya nörolojik problem yaşadınız mı? :
- Herhangi bir kaza sonucu travma yaşadınız mı? :
- Omuzunda probleme sebep olabilecek herhangi bir durum yaşadınız mı?:

Ağrı şiddeti ve Ağrı Eşiği

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
Görsel Analog Skalası (0-100cm)		
Trapezius üst R		
Trapezius üst L		
C1-C2 artiküler R		
C1-C2 artiküler L		
C5-C6 artiküler R		
C5-C6 artiküler L		
Tibialis anterior		

Propriyosepsiyon/NEH

	Tedavi öncesi				Tedavi sonrası			
	NEH	1.	2.	3.	NEH	1.	2.	3.
Fleksiyon (°)								
Ekstansiyon (°)								
R Lat flex (°)								
L Lat flex (°)								
R Rot (°)								
L Rot (°)								

Hastanın algıladığı eklem hareket açıklığı

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
Fleksiyon (%)		
Ekstansiyon (%)		
R Lat flex (°)		
L Lat flex (°)		
R Rot (%)		
L Rot (%)		

Kas Testi Ölçümleri

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
Servikal Fleksörler		
Servikal Ekstansörler		

Endurans Ölçümü

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
DSF performansı		
Servikal ventral endurans(sn)		
Servikal ekstansörler (sn)		

Postür

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
Anterior tilt açısı (°)		
Protraksiyon açısı (°)		
Posterior teğet açısı (°)		

Bilgisayarlı Dinamik Postürografi

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
DOT		
Kararlılık Sınırları testi		
Tek ayak üzerinde durma		
10 m yürüme		

Anketler

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
Profit Boyun Sağlığı Değr.		
Semptom (frekans) (%)		
Semptom (şiddet) (%)		
Fonksiyonel limitasyon (%)		
Toplam (%)		
Neck Disabilite İndeksi		
Hospital Anksiyete ve Depresyon Ölçeği		
TKS		
KF-36		
Fiziksel fonksiyon		
Sosyal fonksiyon		
Fiziksel problemlere bağlı rol limitasyonu		
Emosyonel problemlere bağlı rol limitasyonu		
Mental durum		
Enerji		
Ağrı		
Genel sağlık		

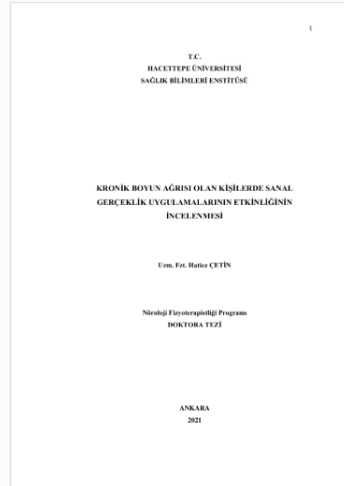
EK 5: Dijital Makbuz

Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Hatice Çetin
Assignment title: HATİCE ÇETİN DR TEZ
Submission title: HATİCE ÇETİN DR TEZ
File name: hatice_tez_intihal.docx
File size: 10.03M
Page count: 129
Word count: 29,599
Character count: 204,195
Submission date: 25-Jun-2021 10:27AM (UTC+0300)
Submission ID: 1611932842



EK 6: Orijinallik Ekran Çıktısı

KRONİK BOYUN AĞRISI OLAN KİŞİLERDE SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARININ ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

HATİCE ÇETİN DR TEZ

ORJİNALLİK RAPORU

% 11	% 10	% 2	% 3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 6
2	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
3	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
4	esaglikonline.com İnternet Kaynağı	<% 1
5	acikerisim.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
6	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	<% 1
7	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	<% 1
8	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	<% 1
9	medium.com İnternet Kaynağı	<% 1