

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SPESİFİK OLMAYAN KRONİK BOYUN
AĞRISINDA DERİN SERVİKAL FLEKSÖR KAS
ENDURANSI İLE BOYUN POZİSYON DUYUSU
VE VÜCUT DENGESİNİN İLİŞKİSİ**

KÜBRA ÖZONAY

**MUSKULOSKELETAL FİZYOTERAPİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İZMİR-2020

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2016970015

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SPESİFİK OLMAYAN KRONİK BOYUN
AĞRISINDA DERİN SERVİKAL FLEKSÖR KAS
ENDURANSI İLE BOYUN POZİSYON DUYUSU
VE VÜCUT DENGESİNİN İLİŞKİSİ**

**MUSKULOSKELETAL FİZYOTERAPİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

KÜBRA ÖZONAY

Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2016970015

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Muskuloskeletal Fizyoterapi Yüksek Lisans programı öğrencisi Kübra Özonay **'SPESİFİK OLMAYAN KRONİK BOYUN AĞRISINDA DERİN SERVİKAL FLEKSÖR KAS ENDURANSI İLE BOYUN POZİSYON DUYUSU VE VÜCUT DENGESİNİN İLİŞKİSİ'** konulu Yüksek Lisans tezini 21 Ocak 2020 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.

Doç. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK

BAŞKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Doç. Dr. Nursen İLÇİN

ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Doç. Dr. Ferruh TAŞPINAR

ÜYE

İzmir Demokrasi Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Doç. Dr. Selnur NARİN

YEDEK ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu

Dr. Öğr. Üyesi Gülbin ERGİN

YEDEK ÜYE

Bakırçay Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLO DİZİNİ.....	ii
ŞEKİL VE GRAFİK DİZİNİ.....	v
KISALTMALAR	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	3
1. GİRİŞ VE AMAÇ	5
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	5
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Hipotezleri.....	7
2. GENEL BİLGİLER	8
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	32
3.1. Araştırmanın Tipi.....	32
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	32
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	32
3.4. Çalışma Materyali	33
3.5. Araştırmanın Değişkenleri.....	34
3.6. Veri Toplama Araçları	34
3.7. Araştırma Planı	45
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi	45
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	46
3.10. Etik Kurul Onayı	46
4. BULGULAR	47
5.TARTIŞMA.....	69
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	88
7.KAYNAKLAR.....	90
8. EKLER	98

TABLO DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri	47
Tablo 2. Bireylerin eğitim ve çalışma durumlarının sonuçları	48
Tablo 3. Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerin ağrı verileri	48
Tablo 4. Gruplar arası derin boyun fleksör kas enduransı sonuçlarının karşılaştırılması	49
Tablo 5. Boyun pozisyon duyusu testi sonuçlarının karşılaştırılması	49
Tablo 6. Duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testi sonuçlarının karşılaştırılması	50
Tablo 7. Tek ayak üstünde duruş testi sonuçlarının karşılaştırılması	51
Tablo 8. Stabilite sınırları testi reaksiyon zamanı sonuçlarının karşılaştırılması	52
Tablo 9. Stabilite sınırları testi hareket hızı sonuçlarının karşılaştırılması	53
Tablo 10. Stabilite sınırları testi ulaşılan son nokta sonuçlarının karşılaştırılması	54
Tablo 11. Stabilite sınırları testi ulaşılan maksimum uzaklık sonuçlarının karşılaştırılması	55
Tablo 12. Stabilite sınırları testi hareket kontrolü sonuçlarının karşılaştırılması	56
Tablo 13. Ritmik ağırlık aktarma testi sonuçlarının karşılaştırılması	57
Tablo 14. Düz yürüme testi sonuçlarının karşılaştırılması	58
Tablo 15. Adım/hızlı dönme testi sonuçlarının karşılaştırılması	59

Tablo 16. KBAG'nin endurans – boyun pozisyon duyusu korelasyon sonuçları	60
Tablo 17. KBAG'nin endurans – duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testi korelasyon sonuçları	60
Tablo 18. KBAG'nin endurans – tek ayak üstünde duruş testi korelasyon sonuçları	61
Tablo 19. KBAG'nin endurans – stabilite sınırları testi korelasyon sonuçları	62
Tablo 20. KBAG'nin endurans – ritmik ağırlık aktarma testinde sağa-sola ağırlık aktarma sırasındaki değerlerin korelasyon sonuçları	63
Tablo 21. KBAG'nin endurans – ritmik ağırlık aktarma testinde öne-arkaya ağırlık aktarma sırasındaki değerlerin korelasyon sonuçları	63
Tablo 22. KBAG'nin endurans - düz yürüme testi korelasyon sonuçları	63
Tablo 23. KBAG'nin endurans – adım/hızlı dönme testi korelasyon sonuçları	64
Tablo 24. KG'nin endurans – boyun pozisyon duyusu korelasyon sonuçları	64
Tablo 25. KG'nin endurans – duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testi korelasyon sonuçları	65
Tablo 26. KG'nin endurans – tek ayak üstünde duruş testi korelasyon sonuçları	65
Tablo 27. KG'nin endurans – stabilite sınırları testi korelasyon sonuçları	66
Tablo 28. KG'nin endurans – ritmik ağırlık aktarma testinde sağa-sola ağırlık aktarma sırasındaki değerlerin korelasyon sonuçları	66
Tablo 29. KG'nin endurans – ritmik ağırlık aktarma testinde öne-arkaya ağırlık aktarma sırasındaki değerlerin korelasyon sonuçları	67
Tablo 30. KG'nin endurans – düz yürüme testi korelasyon sonuçları	67
Tablo 31. KG'nin endurans – adım/hızlı dönme testi korelasyon sonuçları	68

ŞEKİL VE GRAFİK DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Atlas ve aksisin görünüşleri	9
Şekil 2. Derin boyun fleksör kasları	13
Şekil 3. Postüral kontrol sisteminin düzenlenmesinde rol alan bilgi kaynakları	24
Şekil 4. Postüral stabilite ve oryantasyonu sağlayan sistemler	28
Şekil 5.	
a) Basıncılı stabilize edici geribildirim cihazı	35
b) Derin boyun fleksör kas enduransı değerlendirme pozisyonu	35
Şekil 6. Boyun pozisyon duyusu değerlendirmesi	36
a) Fizyoterapistin fleksiyondaki uygulaması	36
b) Bireyin fleksiyondaki uygulaması	36
c) Fizyoterapistin ekstansiyondaki uygulaması	37
d) Bireyin ekstansiyondaki uygulaması	37
e) Fizyoterapistin sağ lateral fleksiyondaki uygulaması	37
f) Bireyin sağ lateral fleksiyondaki uygulaması	37
g) Fizyoterapistin sol lateral fleksiyondaki uygulaması	38
h) Bireyin sol lateral fleksiyondaki uygulaması	38
ı) Bireyin sağ rotasyondaki uygulaması	38
i) Bireyin sağ rotasyondaki uygulaması	38

Şekil 7. Duyu Etkileşimi ve Dengenin Modifiye Klinik Testi	39
a) Sert yüzeyde duruş pozisyonu	39
b) Yumuşak yüzeyde duruş pozisyonu	39
c) Testin ekran görüntüsü	40
Şekil 8. Stabilite Sınırları Testi	41
a) Ön yönde testin uygulanışı	41
b) Testin ekran görüntüsü	41
Şekil 9. Ritmik Ağırlık Aktarma Testi	41
a) Sola-sağa ritmik ağırlık aktarma ekran görüntüsü	41
b) Öne-arkaya ritmik ağırlık aktarma ekran görüntüsü	41
Şekil 10. Tek Ayak Üstünde Duruş Testi	42
a) Sol ayak için testin uygulanışı	42
b) Testin ekran görüntüsü	42
Şekil 11. Düz Yürüme Testi	43
a) Testin uygulanışı	43
b) Testin ekran görüntüsü	43
Şekil 12. Adım/Hızlı Dönme Testi	43
a) Sol adımla başlarken testin uygulanışı	43
b) Sağ adım atma anı	43
c) Geriye doğru hızlı dönme anı	44
d) Testin ekran görüntüsü	44

KISALTMALAR

Ark.	: Arkadaşları
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
m	: Metre
cm	: Santimetre
kg	: Kilogram
KG	: Kontrol grubu
KBAG	: Kronik boyun ağrılı grup
GAS	: Görsel Analog Skalası
SKK	: Sınıf içi korelasyon katsayısı
sn	: Saniye
SPSS	: Statistical package for social science for windows
vb	: Ve benzeri
°	: Derece
mmHg	: Milimetre civa
n	: Kişi sayısı
p	: İstatistiksel yanılma düzeyi

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince her konuda bana destek olan, gece gündüz demeden her zaman yardım eli uzatan, sabırlı oluşuna ve özenli çalışmasına hayranlık duyduğum danışman hocam Sayın Doç. Dr. Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK' a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgileriyle bu günlere gelmemi sağlayan çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Nihal GELECEK' e,

Çalışmamıza gönüllü olarak katılıp destek olan herkese,

Tez yazım aşamasındaki yardımlarından dolayı yüksek lisans arkadaşlarıma,

Beni sevgi ve sabırla yetiştirip bu günlere getiren anneme, babama ve her an yanımda olup desteğini benden hiç esirgemeyen aileme,

Yüksek lisans eğitimim sırasında bana her zaman destek olan ve sabırla yaklaşan eşim Umut ÖZONAY'a teşekkür ederim.

Fzt. Kübra ÖZONAY

İZMİR-2019

ÖZET

SPESİFİK OLMAYAN KRONİK BOYUN AĞRISINDA DERİN SERVİKAL FLEKSÖR KAS ENDURANSI İLE BOYUN POZİSYON DUYUSU VE VÜCUT DENGESİNİN İLİŞKİSİ

Fzt. Kübra ÖZONAY, kubrakaradeniz@gmail.com

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir

Amaç: Çalışmamızın amacı, spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerde derin boyun fleksör kas enduransının boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesi ile olan ilişkisini araştırmak ve sağlıklı bireylerle sonuçları karşılaştırılmasıdır.

Yöntem: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı gruba (KBAG) 30, sağlıklı kontrol grubuna (KG) 30 birey alındı. Derin boyun fleksör kas enduransı basınçlı stabilize edici geribildirim cihazı kullanılarak kraniyo-servikal fleksiyon testi ile değerlendirildi. Boyun pozisyon duyusu CROM aparatı kullanılarak tüm eklem hareket açıklıkları için değerlendirildi. Denge bilgisayarlı denge değerlendirme sistemi ile değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamızın sonuçlarına göre, KBAG’de derin boyun fleksör kas enduransı ile “Duyu Etkileşimi ve Dengenin Modifiye Klinik Testi”nde gözler kapalıyken yumuşak yüzeydeki salınım hızı, “Tek Ayak Üstünde Duruş Testi”nde gözler açıkken sol ayak üzerindeki salınım hızı, “Stabilite Sınırları Testi”nde ön-sol yöndeki reaksiyon zamanı, arka-sol yönde ulaşılan maksimum uzaklık, sol-sağ yönde “Ritmik Ağırlık Aktarma Testi”nde hızlı aşamanın hız sonucu ve ortalama hız sonuçları arasında anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0.05$). KBAG’de endurans ile diğer parametreler arasında, KG’de endurans ile hiçbir parametre arasında ilişki yoktu ($p>0.05$). KBAG’de KG’ye göre “Tek Ayak Üstünde Duruş Testi”nde gözler kapalı sağ ve sol farkının daha fazla ($p<0.05$), “Stabilite Sınırları Testi”nde sol yönde reaksiyon zamanı sonucunun daha uzun ($p<0.01$), arka yönde ulaşılan son nokta sonucunun daha kısa, “Ritmik Ağırlık Aktarma Testi”nde ön-arka yönde hızlı aşamadaki hızın daha az olduğu bulundu ($p<0.05$). KBAG ve KG arasında diğer parametrelerde anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Sonuç: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerde derin boyun fleksör kas enduransı ile boyun pozisyon duyusu ilişkili değilken, dengenin bazı parametreleri

ilişkilidir. Boyun ağrısı olmayan bireylerde endurans ile boyun pozisyon duyusu ve denge ilişkili değildir. Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireyler ile boyun ağrısı olmayan bireylerin derin boyun fleksör kas enduransının ve boyun pozisyon duyusunun benzer olduğu, dengelerinin bazı parametreler için farklı olduğu bulundu.

Anahtar Sözcükler: Kronik boyun ağrısı, endurans, pozisyon duyusu, denge.



ABSTRACT

RELATIONSHIP OF DEEP CERVICAL FLEXOR MUSCLE ENDURANCE WITH NECK POSITION SENSE AND BODY BALANCE IN NON-SPECIFIC CHRONIC NECK PAIN

Kübra ÖZONAY, PT, kubrakaradeniz@gmail.com

Dokuz Eylül University, Institute of Health Sciences, Izmir

Objective: The aim of this study is to investigate the relationship between deep neck flexor muscle endurance and neck position sense and body balance in nonspecific chronic neck pain and to compare the results with healthy individuals.

Method: Thirty individuals were included in the nonspecific chronic neck pain group (CNPG) and 30 subjects were included in the healthy control group (CG). Deep neck flexor muscle endurance was evaluated by cranio-cervical flexion test using pressure stabilizer feedback device. Neck position sense was evaluated for all joint range of motion using CROM apparatus. Balance were evaluated with the Computerized Balance Evaluation System.

Results: According to the results of our study, in CNPG, there was a significant relationship between deep neck flexor muscle endurance with sway velocity on the foam surface with eyes closed in the “modified Clinical Test of Sensory Interaction Balance”, sway velocity on the left foot with eyes open in the “Unilateral Stance Test”, reaction time in left-front direction and maximum excursion in left-back direction in the “Limits of Stability Test”, velocity result of the fast stage and average velocity results in left-right direction in the “Rhythmic Weight Shift Test” ($p<0.05$). There was no relationship between endurance and other parameters in CBAG, and no relationship between endurance and any parameter in CG ($p>0.05$). It was found that the difference between right and left with the eyes closed in the “Unilateral Stance Test” was more ($p<0.05$), reaction time result in the left direction was longer ($p<0.01$), the endpoint excursion result in the posterior direction was shorter in the “Limits of Stability Test” and velocity in the fast stage in the “Rhythmic Weight Shift Test” was less in CNPG compared to CG ($p<0.05$). There was no significant difference between CNPG and CG in other parameters ($p>0.05$).

Conclusion: Deep neck flexor muscle endurance is not related with neck position sense, but related with some parameters of balance in nonspecific chronic neck pain. Endurance is not related to neck position sense and body balance in subjects without neck pain. Deep neck flexor muscle endurance and neck position sense were found to be similar in subjects with nonspecific chronic neck pain and subjects without neck pain, and their balance was different for some parameters.

Key Words: Chronic neck pain, endurance, position sense, balance



1. GİRİŞ VE AMAC

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Boyun ağrısı toplumda yaygın görülen muskuloskeletal bir yakınmadır. Yapılan bir çalışmada bir yıllık boyun ağrısı insidansının %10.4-21.3 arasında olduğu bulunmuştur (1). Yaşam boyunca görülme sıklığının %67-71 arasında olması nedeniyle toplumdaki bireylerin yaklaşık olarak üçte ikisi hayatı boyunca en az bir kez boyun ağrısına maruz kalır (2).

Boyun ağrısının bu bölgede bulunan intervertebral disk, ligament, kas, faset eklem, dura ve sinir kökü gibi yapılardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Potansiyel boyun ağrısına travma, enfeksiyon, inflamatuvar ve konjenital hastalıkların sebep olduğu bilinmektedir. Fakat potansiyel boyun ağrısının sebebi çoğu vakada bulunamamıştır. Bu durum dejeneratif değişiklikleri içeren mekanik ve postüral problemlerden oluşan spesifik olmayan boyun ağrısı olarak adlandırılır (3). Kronik boyun ağrısı ise üç aydan daha uzun süren boyun ağrısıdır (4). Yaşamı boyunca en az bir kez boyun ağrısına maruz kalan bireylerin yaklaşık %15'inde kronik boyun ağrısı görülmektedir (5).

Derin boyun fleksör kasları olan longus capitis ve longus colli, boyun omurgasının stabilizasyonunda rol alır. Bu kaslar günlük yaşam aktiviteleri ve spor gibi performanslar sırasında stabilizasyonu sağlamak için kasılırlar (6). Yapılan birçok çalışmada kronik boyun ağrısı olan bireylerde bu kasların enduransının boyun ağrısı olmayan bireylere oranla daha düşük olduğu belirlenmiştir (7, 8). Boyun postürünün devamlılığını sağlamak veya başı yatak gibi bir destek yüzeyinden kaldırmak gibi boyun fleksiyon hareketi gerektiren günlük yaşam aktiviteleri sırasında bu kasların katkısının olduğu düşünülmektedir (9, 10). Ayrıca sporcularda görülen boyun yaralanmalarının önlenmesi açısından da bu kasların enduransının yeterli olması önemlidir (11).

Sensorimotor fonksiyonlar, propriosepsiyon ve denge gibi fonksiyonları içerir (12). Propriyosepsiyon; somatosensoriyel, vizüel ve vestibüler katkılar aracılığıyla oluşan nöral inputlarla sağlanan pozisyon duygusu, eklem kinestezisi, kuvvet eşleme ve

hızı içerir (13). Proprioseptif bilginin ana kaynağı somatosensoriyel, vestibüler ve vizüel verilerdir. Bu veriler afferent yollarla spinal kord, beyin sapı ve beyin korteksine gelip burada değerlendirildikten sonra efferent yollarla geri dönerek uygun motor cevabı oluşturur (14). Denge ve dik duruşu sürdürebilme yeteneği, motor yeteneklerin edinimi ve kontrolü için önemlidir. Bu yetenek mobilite, transfer ve kendine bakım gibi günlük yaşam aktiviteleri için temeldir (15). Boyun kasların sensorimotor fonksiyona katkısı, iyi gelişmiş proprioseptif sistemi yansıtan kas içiği yoğunluğu bakımından vurgulanmıştır (16). Boyun pozisyon duyusundaki azalmadan dolayı baş pozisyonlamadaki tipik hataların boyun ağrılı bireylerde sağlıklı bireylere kıyasla daha fazla olduğu bildirilmiştir (17, 18). Pozisyon duyusundaki azalma ile postür bozukluğu ve kaslar arasındaki dengenin bozulmasının ilişkili olması nedeniyle baş yapısal olarak vücudun merkez çizgisinden ileri konuma gelir (19). Yapılan bir araştırmada ileri baş postürü ile derin boyun fleksör kaslarının zayıflığı arasında ilişki olduğu görülmüştür (20). Bu postüral bozukluk ve eklem duyusundaki değişimler de dengede değişiklik yaratabilir (21). Bununla beraber boyun ağrısı da deafferentasyonla boyun pozisyon duyusunu bozup dengeyi etkileyebilir. Sensorimotor fonksiyonlardaki bozulmaların kronik boyun ağrısı olanlarda sağlıklı bireylere göre daha fazla olduğu bulunmuştur (22). Kronik boyun ağrılı bireyler ayakta dururken sağlıklı bireylere göre daha büyük vücut salınımı göstermiştir (23). Bu bilgiler ışığında derin boyun fleksör kas enduransı ile boyun pozisyon duyusu ve dolayısıyla denge arasında bir ilişki olması olasıdır.

Bizim bilğimiz dahilinde spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerde derin boyun fleksör kas enduransı, boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma yoktur. Çalışmamız bu ilişkiyi incelemesi ve spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireyler ile boyun ağrısı olmayan sağlıklı bireylerde bu parametrelerin karşılaştırılması bakımından bir ilktir.

Çalışmanın amacı, spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerde derin boyun fleksör kas enduransının boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesi ile olan ilişkisini araştırmak ve sağlıklı bireylerle sonuçları karşılaştırmaktır.

Bu çalışma ile derin boyun kas enduransı ile boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesi arasındaki ilişkinin ortaya konulmasının, araştırmacılara ve sağlık personellerine faydalı bilgiler sunarak, kronik boyun ağrısı olan bireylerin

değerlendirilmesine ve bireylerin eksiklikleri doğrultusunda çizilecek tedavi programlarına önemli katkıları olacağını düşünmekteyiz.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerde derin boyun fleksör kas enduransının boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesi ile olan ilişkisini araştırmak ve sağlıklı bireylerle sonuçları karşılaştırmaktır.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H₀: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerde derin boyun fleksör kas enduransı ile boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesi ilişkili değildir ve sağlıklı bireylerin derin boyun fleksör kas enduransı, boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesinden farklı değildir.

H₁: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerde derin boyun fleksör kas enduransı ile boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesi ilişkilidir ve sağlıklı bireylerin derin boyun fleksör kas enduransı, boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesinden farklıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Boyun Bölgesinin Fonksiyonel Anatomisi

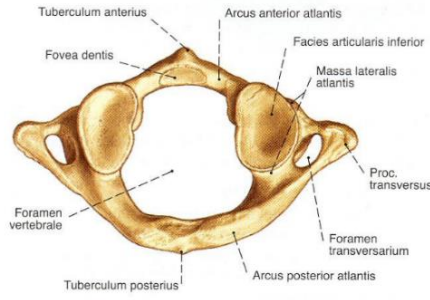
2.1.1. Boyun Bölgesinin Kemik Yapısı

Boyun bölgesinde bulunan kolumna vertebralis 7 vertebra, 5 intervertebral disk, 14 apofizyel ve 12 unkovertebral eklemden meydana gelmektedir. Görevi; karotis ile vertebral arteri, medulla spinalis ile spinal sinir köklerini korumak ve baş hareketlerine olanak sağlamaktır (24).

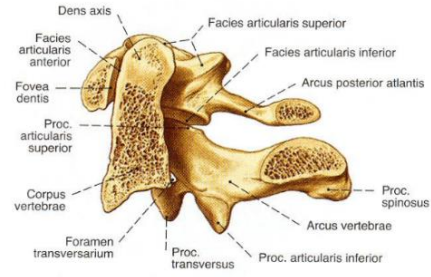
Boyun omurgasını oluşturan vertebralar kolumna vertebralisin üst bölgesinde yer almaktadır. Boyun bölgesinde bulunan vertebralardan ilk iki sırada bulunan atlas ve aksis ile sonuncusu olan 7. vertebranın (vertebra prominens) yapısı diğer boyun vertebralarına göre farklılık göstermektedir (25, 26).

Birinci boyun vertebra (C1) olan atlas geniş vertebral foramene sahiptir ve yukarıdan bakıldığında halka şeklindedir. Spinoz çıkıntısı ve gövdesi yoktur. Atlasın üstünde oksipital kondiller yer almaktadır. Atlas ile altında bulunan aksis arasında boyun diski bulunmamaktadır (Şekil 1) (25-27).

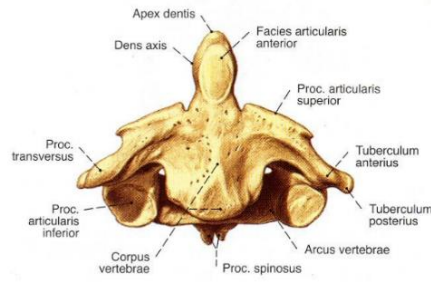
İkinci boyun vertebra (C2) olan aksisin üst kısmında dens aksis adı verilen bir çıkıntı bulunmaktadır. Aksis, dişe benzeyen dens aksis aracılığı ile atlasla eklem yapar (Şekil 1). Bu sayede atlas ve başın, aksis üzerinde rotasyon yapabilmesine olanak sağlar (25, 28).



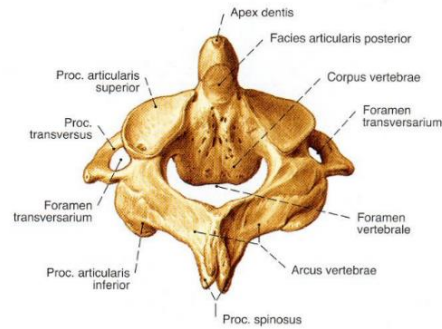
Atlas (C1) Üstten Görünüm



Atlas ve Axis Kesit Görünümü



Axis Önden Görünüm



Axis (C2) Üst-Arka Görünüm

Şekil 1. Atlas ve aksisin görünüşleri (<https://medalite.com/omur-vertebra-anatomisi>. Erişim tarihi: 16 Aralık 2019).

Tipik boyun vertebraları olan C3-6'nın korpüsü küçüktür ve spinöz çıkıntıları çatallı bir yapıya sahiptir. Transvers çıkıntılarında transvers foramenler yer alır. Bu foramenlerden vertebral arter ve venler geçmektedir (25, 26).

Yedinci boyun vertebraşı olan (C7) vertebra prominens, yapı olarak torakal vertebralara daha çok benzemektedir. Ancak transvers çıkıntılarında transvers foramenler bulunduğu için torakal vertebralardan farklılık gösterir. Diğer boyun vertebralarına göre daha uzun ve çatallı olmayan bir spinöz çıkıntıya sahiptir. Transvers foramenleri ise diğer boyun vertebralarından daha küçüktür. Bu foramenlerden sadece vertebral arter geçmektedir (25, 27, 28).

2.1.2. Boyun Bölgesinin Eklem Yapısı

Atlanto-oksipital eklem, oksiputun kondilleri ile atlasın massa lateralisleri arasında bulunan sinovyal yapıda bir eklemdir. Bu eklem 15° fleksiyon, 20° ekstansiyon, 10° lateral fleksiyon ve çok az miktarda rotasyon hareketlerine olanak sağlamaktadır. Oldukça stabil olan yapısı ile atlas ve baş tek bir birim gibi hareket eder (29).

Atlanto-aksial eklem, sinovyal yapıdaki atlantoaksialis medialis ve atlantoaksialis lateralis eklemlerinin bir araya gelmesiyle oluşur. Atlantoaksialis medialis, dens aksis ile atlasın arkus anterioru arasında oluşur. Atlantoaksialis medialis eklemi boyun omurgasının en hareketli yeridir. Bu eklemden 50° rotasyon, 10° fleksiyon-ekstansiyon ve 5° lateral fleksiyon hareketleri meydana gelmektedir (30, 31).

Faset (zigapofizyal) eklemler, vertebraların prosesus artikularis superior ve inferiorları arasında bulunan toplam 14 adet sinovyal eklemden oluşur. Süperior fasetler yukarı, arkaya ve mediale uzanırken; inferior fasetler aşağı, öne ve laterale uzanır. Bu yapısı sayesinde fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine izin verir. Bu hareketlerin en çok görüldüğü yer C5-6 seviyesindeki faset eklemlerdir. Sırasıyla C4-5 ve C6-7 seviyelerinde hareketlilik giderek azalmaktadır (32, 33).

İntervertebral eklemler aksisin altından başlayarak aşağı doğru devam eder. Vertebraların korpusları birbirleriyle intervertebral diskler aracılığıyla eklem yapar. Simfizis yapıdaki bu eklemler üzerine binen yükü ve baskıyı absorbe edebilecek şekilde oluşmuştur (31).

Unkovertebral (Luscha) eklemler, C3'ten C7'ye kadar olan vertebraların üst lateral kenarlarında prosesus unkinatus isminde çıkıntılar bulunur. Bu çıkıntılar üstteki vertebranın alt yüzeyi ile eklemleşerek sinovyal yapıdaki küçük unkovertebral eklemleri meydana getirir. Vertebra hareketlerini destekleyen bu eklemler sayesinde diskin posterolaterale doğru taşması engellenmiş olur (26, 33).

2.1.3. Boyun Bölgesinin Bağ Yapıları

Bağların görevi vertebralar arasındaki eklemleri güçlendirip korumaktır. Boyun ligamentleri; eksternal kranioservikal ligamentler, internal kranioservikal ligamentler ve vertebral ligamentler olarak 3 başlık altında kategorize edilir (33, 34).

Eksternal kranioservikal ligamentler, atlas ve aksisi kafaya bağlayan dış ligamentlerdir. Gevşek yapıları sayesinde baş hareketlerinin kolayca yapılabilmesine izin verir. Bu ligamentler şunlardır:

- Anterior atlantookspital membran
- Posterior atlantookspital membran
- Eklem kapsülü (lateral atlantookspital eklem)
- Anterior longitudinal ligament (ALL)
- Ligamentum nukha
- Ligamentum flavum (35).

İnternal kranioservikal ligamentler boyun vertebralarının arkasında bulunur. Kranioservikal bölgenin güçlenmesini sağlayarak hareketliliğin aşırı olmasını engellemede rol oynar. Bu ligamentler şunlardır:

- Tektoriyal membran
- Atlas transvers ligament
- Apikal ligament
- Alar ligament
- Ligamentum aksesorium (35).

Vertebral ligamentler aşırı fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında omurgayı korumakla görevlidir. Bu ligamentler şunlardır:

- Anterior longitudinal ligament
- Posterior longitudinal ligament
- Ligamentum flavum
- Supraspinal ligament
- İnterspinöz ligament
- İntertransvers ligament (35).

2.1.4. Boyun Bölgesinin Kas Yapıları

2.1.4.1. Anterolateral Bölge Boyun Kasları

M. sternokleidomasteideus (*M. SCM*), manubrium sterni ve proksimal klavikuladan başlayıp mastoid prosese yapışır. Bu kas unilateral olarak kasıldığında aynı tarafta lateral fleksiyon, karşı tarafta rotasyon hareketi açığa çıkarır. Bilateral olarak kasıldığında boyunda fleksiyon hareketi meydana gelir. Eğer baş sabit kalırsa toraksı yukarı çekerek inspirasyona yardımcı olur. İnervasyonu N. aksessorius ventral dalından sağlanır. Proprioseptif lifleri C2-C4 spinal sinirlerin ventral dallarından almaktadır (25, 27, 36).

Mm. skalenii, *m. skalenus anterior*, *m. skalenus medius* ve *m. skalenus posterior*dan oluşmaktadır. *M. skalenus anterior*, vertebraların transvers proseslerinin ön tüberküllerinden başlayıp birinci kostanın iç kenarına yapışır. Bu kas kasıldığında boyunda ipsilateral tarafta lateral fleksiyon meydana gelir. Birinci kostayı yukarı çekerek inspirasyona yardım eder. İnervasyonu C4-C6 spinal sinirlerin ön dallarından sağlanır. *M. skalenus medius*, C1-C6 vertebraların transvers çıkıntılarından başlayıp birinci kostanın ön yüzüne yapışır. Boyunda lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerinin oluşmasında görev yapar. Birinci kostayı yukarı çekerek inspirasyona yardım eder. İnervasyonu C3-C8 spinal sinirlerin ön dallarından sağlanır. *M. skalenus posterior*, C4-C7 vertebraların transvers çıkıntılarından başlayıp ikinci kostanın dış yüzüne yapışır. Boyunda lateral fleksiyon hareketi meydana getirir. İkinci kostayı yukarı kaldırarak inspirasyona yardım eder. İnervasyonu C6-C8 spinal sinirlerin ön dalların sağlanır (27, 31, 37).

M. platisma, deri ve servikal superfisyal fasya arasında bulunur. Ağız köşesi ve mandibuladan başlayıp klavikulanın altına doğru devam eder. Bu kas kasıldığında boyun derisi gerilir. Ayrıca dudakları, ağız köşelerini ve alt çeneyi aşağı çeker. İnervasyonu servikal plexus ve fasyal sinir tarafından sağlanır (31).

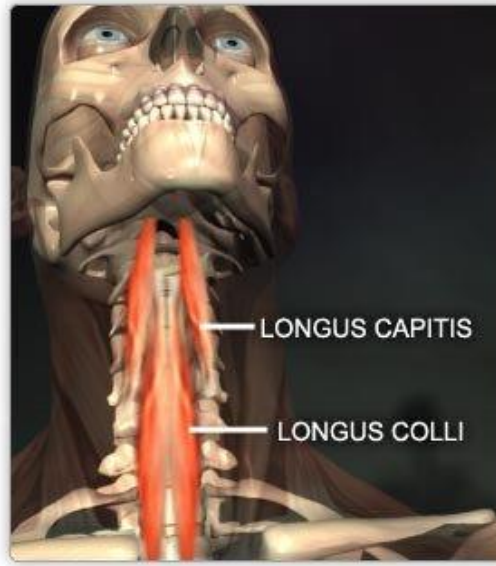
Mm. suprahyoidei, geniohyoid, stylohyoid, digastrik ve mylohyoid kaslarından oluşur. *Mm. infrahyoidei* ise thyrohyoid, sternohyoid, sternotroid ve omohyoid kaslarından meydana gelir. Suprahyoid ve infrahyoid kaslar baş ve boyun fleksiyonuna

yardımlar eder. Ayrıca hyoid kemik, larinks ve trakeanın konuşma, yutma ve solunum sırasında iyi bir şekilde çalışmalarına yardımcı ederler (36, 37).

M. rektus kapitis anterior ve *m. rektus kapitis lateralis* atlasın transvers çıkıntısı ile oksiputun inferioru arasında bulunur. Rektus kapitis anterior kası başa fleksiyon yaptırırken rektus kapitis lateralis kası ise başın lateral fleksiyon hareketini yapmasında rol oynar. İnervasyonu C1-C2 spinal sinirlerin ön dalları tarafından sağlanır (31).

2.1.4.1.1. Boyun Derin Fleksör Kasları (SDFK)

Muskulus longus kolli ve musculus longus kapitis vertebra ve oksiputun anteriorunda bulunan derin boyun fleksör kaslardır (Şekil 2). Literatürde bulunan bazı kaynaklarda *m. rektus kapitis anterior* ve *m. rektus kapitis lateralis*in de derin boyun fleksör kas grubunda olduğu görülmektedir (38-40).



Şekil 2. Derin boyun fleksör kasları
(<https://www.rogersathletic.com/updates/get-strong-blog/is-your-longus-collis-strong/>. Erişim tarihi: 13 Aralık 2019).

2.1.4.1.1.1. Muskulus Longus Kolli

M. longus kollinin superior oblik parçası C3-6'nın transvers prosesusunun anterior tuberkülünden çıkıp atlasın anterior tuberkülüne uzanır. İnferior oblik parçası ilk üç torakal vertebranın (T1-3) korpusundan başlar ve C4-7 vertebraların transvers

prosesusunun anterior tuberkülüne yapışır. C2-6 ventral rami dalından innerve olur (38).

Unilateral olarak kasıldığında m. longus kolli, aynı tarafa lateral fleksiyon hareketi yaptırırken; karşı tarafta ise rotasyon hareketi meydana getirir. Bilateral olarak çalıştığında ise boyun omurgasında fleksiyon hareketi açığa çıkarır (27, 38).

Sinerjist kasları lateral fleksiyon ve rotasyon hareketleri için ipsilateral skalenler, sternokleidomastoideus (SKM), longus kapitis ve levator skapula kaslarıdır. Fleksiyon hareketi için longus kapitis, suprahiyoid, infrahiyoid, rektus kapitis anterior ve SKM kasları sinerjist kaslardır (38).

Antagonist kasları lateral fleksiyon ve rotasyon hareketleri için kontralateral skalenler, kontralateral levator skapula, SCM ve longus kapitis kaslarıdır. Fleksiyon hareketi için posterior boyun kasları ve SCM kası antagonist kaslardır (38).

2.1.4.1.1.2. *Muskulus Longus Kapitis*

M. longus kapitis C3-6'nın transvers prosesusunun anterior tüberkülünden başlayıp oksipital kemiğin bazılar kısmına yapışır. C1-3 ventral rami tarafından innerve olur (38).

Unilateral olarak kasıldığında m. longus kapitis, boyunda kontralateral rotasyon ve ipsilateral fleksiyon hareketi meydana getirir. Bilateral olarak çalıştığında ise baş ve boyunda fleksiyon hareketi açığa çıkarır (38).

Lateral fleksiyon ve kontralateral rotasyon hareketleri için skalenler, SCM, longus kolli ve levator skapula kasları sinerjist kaslardır. Baş ve boyun fleksiyonunda longus kolli, infrahiyoid, suprahiyoid, rektus kapitis anterior ve SCM kasları sinerjist kaslardır (38).

Antagonist kasları lateral fleksiyon ve kontralateral rotasyon için kontralateral skalenler, SCM, longus kolli, longus kapitis, kontralateral levator skapula kasları iken; boyun fleksiyonunda ise posterior suboksipital ve posterior boyun kasları antagonist kaslardır (38).

2.1.4.2. Posterior Bölge Boyun Kasları

2.1.4.2.1. Yüzeyel Tabaka Kasları

M. trapezius, üst, orta ve alt olmak üzere üç kısımdan oluşur. Üst parçası linea nukae ve C1-7 vertebraların spinoz çıkıntılarından başlayıp klavikulanın 1/3 dışına doğru yapışır. Baş ve boyun sabit iken skapulayı yukarı kaldırır. Üst parçanın insersiyosu sabitken kasıldığında ipsilateral tarafta başta lateral fleksiyon, kontralateral tarafta ise rotasyon hareketi ortaya çıkar. Bilateral olarak çalışırsa baş ve boyunda ekstansiyon hareketi oluşur. Orta parçası T1-6 vertebraların prosesus spinozuslarından başlayıp akromiona uzanıp yapışır. Bu orta parçanın kasılmasıyla skapula mediale doğru hareket eder. Alt parçası T6-12 vertebraların prosesus spinozuslarından başlayıp spina skapulaya yapışır. Bu parçanın kasılmasıyla skapula aşağı ve mediale doğru hareket eder. Innervasyonu N. aksessorius tarafından sağlanır (25, 26, 41).

M. levator skapula C1-4 vertebraların prosesus transversuslarından başlayıp skapulanın angulus superior ve margo medialisinin üst kısmına yapışır. Skapula sabitken unilateral olarak çalıştığında baş ve boyna lateral fleksiyon yaptırırken; bilateral çalıştığında ekstansiyon hareketi açığa çıkarır. Skapula serbestken kasıldığında ise skapulayı yukarı ve mediale doğru hareket ettirir. Innervasyonu N. dorsalis skapula tarafından sağlanır (41, 42).

2.1.4.2.2. Orta Tabaka Kasları

M. splenius kapitis C7-T4 vertebraların prosesus spinozuslarından başlayıp linea nukae superiorun 1/3 laterali ve mastoid çıkıntı arasına yapışır. *M. splenius servisis* T3-6 vertebraların prosesus spinozusları ve C1-3 vertebraların prosesus transversusları arasında bulunur. Splenius kasları tek taraflı çalıştıklarında baş ve boyuna aynı tarafa lateral fleksiyon ve rotasyon yaptırırlar. Bilateral olarak çalıştıklarında ise baş ve boyunda ekstansiyon hareketi meydana gelir. Innervasyonu bulunduğu seviyedeki spinal sinirlerin ramus dorsalisleri tarafından sağlanır (27, 37).

2.1.4.2.3. Derin Tabaka Kasları

M. erektor spinae, servikal, torakal ve lumbal parçaları bulunan sakrospinal kas grubunu meydana getirir. *M. iliokostalis servisis*, *m. longissimus servisis*, *m. longissimus kapitis*, *m. spinalis servisis* ve *m. spinalis kapitis* boyun bölgesinde bulunan kaslardır. Bu kaslar unilateral olarak çalıştıklarında boyunda lateral fleksiyon, bilateral çalıştıklarında ise ekstansiyon hareketi ortaya çıkar. İnervasyonu bulunduğu seviyedeki spinal sinirlerin ramus dorsalisleri tarafından sağlanır (27, 41).

Transversospinalis kasları yukarı ve mediale doğru oblik olarak çıkıp spinöz çıkıntılara doğru yönelir. Bu kaslar *m. semispinalis*, *m. multifidi* ve *m. rotatores* olmak üzere üç kısımdan oluşur. Boyun bölgesinde bulunan bu kaslar tek taraflı çalıştıklarında baş ve boynun karşı tarafa rotasyon yapmasını sağlarlar. Bilateral kasıldıklarında ise ekstansiyon hareketi ortaya çıkarırlar. İnervasyonu bulunduğu seviyedeki spinal sinirlerin ramus dorsalisleri tarafından sağlanır (41).

Suboksipital kaslar *m. rektus kapitis posterior minor*, *m. rektus kapitis posterior major*, *m. oblikus kapitis superior* ve *m. oblikus kapitis inferior*dan meydana gelir. Bu kaslar tek taraflı kasıldıklarında aynı tarafa rotasyon yaptırırken, bilateral kasıldıklarında ise başta ekstansiyon hareketini oluştururlar. İnervasyonu bulunduğu seviyedeki spinal sinirlerin ramus dorsalisleri tarafından sağlanır (37).

2.1.5. Boyun Bölgesinin İnervasyonu

Boyun bölgesindeki 7 vertebradan çıkan spinal sinirler 8 çifttir. Spinal sinirlerin kanaldan çıkış yeri intervertebral foramendir. Bu foramen anteromedialde unkovertebral eklem, posteriorda faset eklem, superior ve inferiorda ise pediküller aracılığıyla sınırlandırılmıştır. Nöral foramenin içinde spinal sinir bulunmaktadır. İlk gerçek nöral foramen C2-3 seviyesinde görülür. C3-7 arasındaki sinirler ilgili pedikülün üstünden çıkmaktadır. C7 seviyesinin altından çıkan sinir C8 spinal siniridir (43).

İntervertebral foramenden çıkan spinal sinirler ventral ve dorsal ramus olarak ikiye bölünür. Ventral ramus servikal siniri meydana getirirken dorsal ramus faset eklemler ve arka boyun kaslarının innervasyonunu sağlar (43, 44).

Baş, yüz ve boyun bölgesinin innervasyonunu üst boyun siniri olan C1-3 spinal sinirleri sağlar. Bu seviyeden çıkan yüzeyel dallar baş ve boyun bölgesinin deri duyusunu alırken, derin dallar kasları innerve eder. Diyaframın innervasyonu C4 seviyesinden çıkan N. frenikus tarafından sağlanır. Alt boyun siniri olan C5-C8 spinal sinirleri brakial pleksusu oluşturarak üst ekstremité kaslarının innervasyonunu sağlar (26, 45).

Sinuvertebral sinirin görevi eklemler, diskler, periost, meninksler, spinal kanal ve vasküler dokuların innervasyonunu sağlamaktır (43).

2.1.6. Boyun Bölgesinin Kan Dolaşımı

Subklavian arterin en kalın dalı olan vertebral arterler, boyun bölgesindeki kemikleri, eklemleri, kasları ve nöral yapıları besleyen en önemli yapıdır. C6'nın transvers forameninden bilateral olarak girip yukarı çıkan bu arterler kraniuma doğru ilerler. Başta meydana gelen ekstansiyon ve rotasyon hareketleriyle vertebral arterde daralma görülebilir. Bu durumun kompensasyonu diğer taraftaki vertebral arter aracılığıyla sağlanır (26, 45, 46).

2.1.7. Boyun Bölgesinin Biyomekaniği

Boyun vertebraşı üst (oksiput-C1-C2) ve alt (C3-T1) boyun bölgesi olarak iki bölüme ayrılır. Üst boyun bölgesinde bulunan oksipitoatlantoaksiyal bileşke vücudun en karmaşık yapıya sahip eklem bölgesidir. Bu bileşkede bulunan atlanto-oksipital eklem 13-15° fleksiyon, 20° ekstansiyon, 5° lateral fleksiyon ve 8-12° rotasyona sahiptir. Atlanto-aksiyal eklemden 10° fleksiyon, 10° ekstansiyon, 3° lateral fleksiyon ve 47-50° rotasyon meydana gelir. Alt boyun bölgesi toplam 100-110° fleksiyon-ekstansiyon, 35-37° lateral fleksiyon ve 45° rotasyona sahiptir. Tüm boyun bölgesinde ise toplam 130° fleksiyon-ekstansiyon, 45° lateral fleksiyon ve 80-90° rotasyon görülmektedir (29).

Columna vertebraliste bazı hareketler beraberinde başka hareketleri de ortaya çıkarır. Bu birleşik hareketlerde, baş ve boyunda fleksiyon hareketi yapılırken tüm boyun segmentlerinde kombine fleksiyon meydana gelir. Baş ve boyunda ekstansiyon yapılırken tüm boyun segmentlerinde kombine ekstansiyon hareketi ortaya çıkar.

Ancak baş ve boyunda lateral fleksiyon veya rotasyon hareketleri yapılırken alt boyun bölgesinde aynı hareketler meydana gelirken, üst boyun bölgesinde farklı hareketler ortaya çıkar. Bir örnekle açıklamak gerekirse, baş ve boyun sol rotasyon hareketinde alt boyun bölgesinde sol lateral fleksiyon ve rotasyona ek olarak bir miktar ekstansiyon açığa çıkar. Atlanto-aksiyal eklemden sol rotasyon hareketi oluşurken, atlanto-oksipital eklemden sağ lateral fleksiyon ve hafif fleksiyon hareketleri görülür (47).

2.2. Boyun Ağrısı

Boyun ağrısı toplumda yaygın görülen muskuloskeletal bir yakınmadır. Yapılan bir çalışmada 1 yıllık boyun ağrısı insidansının %10.4-21.3 arasında olduğu bulunmuştur (1). Yaşam boyunca görülme sıklığının %67-71 arasında olması nedeniyle toplumdaki bireylerin yaklaşık olarak üçte ikisi hayatı boyunca en az bir kez boyun ağrısına maruz kalır (2). Boyun ağrısında genetik faktörler, yaş, cinsiyet, obezite, sigara kullanımı, düşük fiziksel aktivite düzeyi ve ağır çalışma koşulları risk faktörlerinin başında gelir (48). Boyun ağrısı genellikle geliri fazla olan ülkelerde az ve orta gelirli ülkelere göre daha yüksektir. Kentsel alanlarda ise kırsal alanlara göre daha yüksektir. Birçok çalışma, kadınlar arasında daha yüksek boyun ağrısı insidansı göstermektedir. 35-49 yaş arası kadınlarda boyun ağrısı gelişme riskinin arttığı ve sonrasında riskin azalmaya başladığı gösterilmektedir (1).

Akut boyun ağrısı 7 günden az sürerken, subakut boyun ağrısı 7 günden 3 aya kadar sürebilmektedir. 3 aydan uzun süren ağrılar kronik boyun ağrısı olarak tanımlanmaktadır (4). Ağrı motor kontrolü değiştirir veya motor kontroldeki değişiklikler ağrıya neden olur. Bu yargılardan hangisinin doğru olduğuyla ilgili literatürde birçok çalışma yer alır. Bazı çalışmalarda, motor kontroldeki defisitlerin eklem hareket kontrolünün zayıflamasına ve mikrotravmalara maruz kalmasına sebep olduğu, bunların sonucunda da ağrının oluştuğu ortaya konulmaktadır (49). Kronik boyun ağrılı bireyler, boyun ağrısı olmayan bireylerle karşılaştırıldığında boyun motor stratejisinin reorganizasyonu olduğu ortaya konmuştur. Bu durumun boyun ağrısından kaynaklandığı gösterilmiştir (50, 51).

2.2.1. Spesifik Olmayan Kronik Boyun Ağrısı

Boyun ağrısının bu bölgede bulunan intervertebral disk, ligament, kas, faset eklem, dura ve sinir kökü gibi yapılardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Potansiyel boyun ağrısına travma, enfeksiyon, inflamatuvar ve konjenital hastalıkların sebep olduğu bilinmektedir. Ancak potansiyel boyun ağrısının sebebi çoğu vakada bulunamamıştır. Bu durum dejeneratif değişiklikleri içeren mekanik sorunlardan oluşur ve spesifik olmayan boyun ağrısı olarak adlandırılır (52).

Spesifik olmayan boyun ağrısında hatalı postür, boyun straini, sportif veya işe bağlı aktiviteler, depresyon ve anksiyete etiyolojik faktörler arasında yer alır. Bu ağrı çoğu zaman multifaktoriyel olarak ortaya çıkar (53, 54).

2.2.1.1. Spesifik Olmayan Kronik Boyun Ağrısı – Derin Boyun Fleksör Kas Enduransı İlişkisi

Fiziksel aktivite gibi uzun süreli bir uyarıcı sonrasında genellikle liflerin dağılımında değişiklikler meydana gelmektedir. Uyarılmış bir kas reaksiyonunun ilk morfolojik işareti, ara lif tiplerinin ortaya çıkması veya artmasıdır. Kasın kesit alanı ve lifi tipi özelliklerindeki değişikliklerin yanı sıra kas fonksiyonunun da değiştiği bildirilmiştir (55). Boyun ağrısında, kesit alanı veya yağ infiltrasyonundaki değişiklikleri içeren morfolojik kas değişikliklerinin rol oynadığı gösterilmektedir (56). İnflamasyon ve doku hasarı sonrası salınan bradikinin, histamin, substance P, sinir büyüme faktörü, ATP, serotonin, prostaglandinler, lökotrienler, asetilkolin vb. kimyasallar sensitizasyona sebep olabilmektedir (56). Dolayısıyla boyun ağrısı boyun eklem hareketlerinde kısıtlılığa, boyun kas kuvveti ve enduransında azalmaya neden olabilmektedir. Bununla birlikte boyun ağrısı, fonksiyonel limitasyon ve yetersizliği de beraberinde getirmektedir. Boyun ağrılı bireylerde boyun lordozunu destekleyen derin boyun fleksör ve ekstansör kaslarında zayıflık görülebilmektedir (53).

2.2.1.2. Spesifik Olmayan Kronik Boyun Ağrısı – Boyun Pozisyon Duyusu – Denge İlişkisi

Doğru postüre sahip sağlıklı bireylerde dik duruş pozisyonunda sıfır veya minimum boyun kas aktivitesi bulunur. İntervertebral diskler annuler kompresyona

neden olmaksızın gereken düzgünlüğü sağlarlar. Doğru pozisyonda olan zigofasial eklemlerin fazla yük taşımaları gerekmez. İntervertebral foramenler yeterli açıklıktadır ve sinir kökleri için gereken alan sağlanır. Bu koşullarda ağrısız normal fonksiyon gerçekleşebilmektedir (57).

Kronik boyun ağrısı, deafferentasyonla boyun pozisyon duyusunda bozulmaya neden olur (22). Daha önce bahsedilen kas yapısındaki bozulma sonucu deafferentasyonla boyun pozisyon duyusu kötü yönde etkilenmekte ve sensorimotor fonksiyonlar doğru yerine getirilememektedir (50). Postüral dengeyi sağlayan vizüel, vestibüler ve proprioepsiyon sistemlerinin boyun reseptörleriyle merkezi ve refleks bağlantısı bulunmaktadır. Bu sayede boyun pozisyon duyusunun postüral dengeyi sağlamada önemli katkısı olduğu söylenebilir (58). Bunu destekler şekilde kronik boyun ağrılı bireylerde postüral kontrol ve dengenin olumsuz yönde etkilendiği bulunmuştur (59).

Kronik boyun ağrısında boyun pozisyon duyusundaki bozulmadan dolayı baş ve boyun postüründe değişiklikler görülmektedir. Kraniovertebral açının azalması ve torakal açının artması sonucu görülen baş anterior tilti ile boyun ağrısı arasında anlamlı ilişki olduğunu gösterilmiştir (60). Kronik boyun ağrılı bireylerde bu nedenlerin postüral kontrolü ve dengeyi kötü yönde etkileyebileceği ileri sürülmektedir (59, 61).

2.2.1.3. Derin Boyun Fleksör Kas Enduransı – Boyun Pozisyon Duyusu – Denge İlişkisi

Boyun bölgesinde bulunan M. longus kapitis ve M. longus kolli başta olmak üzere, M. oblikus kapitis süperior, M. oblikus kapitis inferior, M. rektus kapitis posterior majör ve M. rektus kapitis posterior minör kas içiği yoğunluğu fazla olan kaslardır (58). Boyun ağrılı bireyler ile sağlıklı bireylerin derin boyun kaslarına yapılan kas biyopsisi çalışmaları mevcuttur. Bu çalışmalarda boyun ağrılı bireylerde yavaş kasılan oksidatif tip I liflerinin hızlı kasılan glikolitik tip II b liflerine dönüşümü sonucu oluşan tip II c liflerinin oranında sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı bir artış gözlenmiştir (50). Kronik boyun ağrısında yağ infiltrasyonundaki artış ile tip I ve tip II lif oranlarında görülen bozulma sonucu bu kaslarda atrofi meydana gelebilmektedir (56). Kronik boyun ağrılı bireylerin derin boyun kaslarındaki tonik kontraktıl kapasitenin azalması dolayısıyla

daha az kas aktivitesi görülmektedir (50). Bu durumda, yüzeysel boyun kaslarının aktivasyon cevabında ve yorgunluğunda artış meydana gelmektedir (62). Boyun yüzeysel kaslarının daha fazla çalışması sonucu baş vücudun merkez çizgisinden ileri konuma gelerek anterior tilte neden olabilmektedir (19).

Boyun proprioepsiyonu, boyun bölgesinin pozisyonunu algılama ve pozisyon değişimine karşı cevabın oluşturulmasını sağlamaktadır. Kas içiği yoğunluğu fazla olan boyun kaslarının proprioseptif sisteme katkısı daha fazladır. Kronik boyun ağrısı sonucu derin boyun kaslarında meydana gelen morfolojik ve fonksiyonel değişiklikler, boyunda bulunan mekanoreseptörlerde fonksiyonel bozulmalara sebep olmaktadır (61). Bu kaslardan gelen afferent veride değişim olduğu zaman postüral salınımda da değişim görülmektedir. Dengede görülen bozulma proprioseptif ve nosiseptif faktörlerin kombinasyonu sonucu bozulmaktadır (63). Gözler açık ve kapalı olarak yapılan bir denge çalışmasında, kronik boyun ağrılı bireylerde anterior-posterior yöndeki postüral salınının sağlıklı bireylere göre daha fazla olduğu bulunmuştur (23).

2.3. Boyun Bölgesinin Değerlendirilmesi

2.3.1. Derin Boyun Fleksör Kas Enduransı

Boyun bölgesinin stabilizasyonu ve normal fonksiyonu sürdürmesi için optimum kas kuvveti gereklidir. Literatürde derin boyun fleksör kasları olan longus kolli ve kapitis kas kuvvetindeki zayıflık ile boyun ağrısı arasında anlamlı ilişki olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (8, 64, 65). Bununla beraber boyun ağrısı ile sadece kas kuvvet kaybı arasında bağlantı kurmanın yeterli olmadığı yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. Boyun ağrılı bireylerde yapılan elektromyografik çalışmalarda problemin asıl sebebinin boyun kaslarının çabuk yorulması olduğu bulunmuştur. Bu bireylerde fonksiyon kaybı, günlük yaşam ve iş aktivitelerinde kayıplar gözlenmiştir (8, 50, 64, 66).

Derin boyun fleksör kasları, endurans gerektiren aktivitelerde etkin rol oynar (6). Yapılan birçok çalışmada boyun ağrısı olan bireylerde bu kaslarının enduransının ağrısı olmayan bireylere oranla daha düşük olduğu belirlenmiştir (7, 8). Ayrıca derin boyun fleksör kaslarının zayıflığı ile ileri baş postürü arasında ilişki olduğu görülmüştür (20).

2.3.1.1. Derin Boyun Fleksör Kas Enduransının Değerlendirilmesi

Boyun fleksör kaslarının kapasitesini değerlendirmek için uygulaması kolay olan konvansiyonel servikal fleksiyon (SF) testi sıklıkla kullanılmaktadır. Bu testte, sırtüstü yatış pozisyonundayken başın kaldırılması ve izometrik olarak yorulana kadar tutulması istenir. Test sonucu saniye olarak kaydedilir. Ancak yüzeysel boyun fleksör kas aktivitesinin de test sırasında yüksek olması nedeniyle derin kasların aktivitesini daha doğru ortaya koyabilecek farklı testler geliştirilmiştir (66). Diğer bir test olan servikal fleksör kas endurans testi, kalça 45° ve diz 90° fleksiyonda sırtüstü yatış pozisyonunda, eller gövde üzerinde çengel pozisyonunda olacak şekilde uygulanır. Kulakların üzerinden geçecek şekilde bir bant kullanılarak 0.5 kg ağırlık sabitlenir. Çene retraksiyona alınarak 10° boyun fleksiyonu yapılır. Bu pozisyonun sabit tutularak yapıldığı testte süre 60 sn'nin altında ise kas enduransının yetersiz olduğu düşünülür (54). Servikal fleksiyon performans testinde ise tekrar sayısı esas alınarak performans değerlendirilmektedir. Sırtüstü yatış pozisyonunda boyun fleksiyonu 6-8 tekrarlı yapılıyorsa fonksiyonel, 3-5 tekrarlı yapılıyorsa fonksiyonellik orta, 1-2 tekrarlı yapılıyorsa fonksiyonellik zayıf ve hiç yapılamıyorsa fonksiyonel değildir (67).

Derin servikal fleksör endurans testi, derin boyun kaslarının maksimum şekilde kasılarak değerlendirilmesini sağlar (68). Bu test, sırtüstü pozisyonunda kalça 45° ve diz 90° fleksiyonda yatarken başın 2.5 cm yukarı kaldırılıp çenenin retraksiyona alınması ile uygulanır. Uygulayıcı elini değerlendirilen bireyin oksiputunun altına koyar. Boyun fleksiyon kaybı olduğunda veya bireyin başı uygulayıcının eline değdiğinde test sonlanır ve tutulan süre saniye olarak kaydedilir (69). Derin boyun fleksör kaslarının enduransının değerlendirilmesinde, yapısal anatomi gereği derin servikal fleksör endurans testi ve kraniyo-servikal fleksiyon (KSF) testinin tercih edilmesi gerektiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (66, 68). Ayrıca yüzeysel boyun fleksör kaslarının KSF testinde SF testine kıyasla daha az aktivite olduğu gösterilmiştir. Boyun ağrısının tedavisinde önemli klinik yere sahip derin boyun fleksör kaslarının kapasitesi değerlendirilirken KSF testi daha spesifik bir test olduğu için tercih edilebilir (66). KSF testi, üst boyun fleksiyon hareketini yaptıran derin boyun fleksör kaslarının (M. longus kapitis, M. longus kolli) enduransını değerlendiren bir testtir. Boyun lordozunda minimal düzeyde düzleşme ile beraber görülür. Bu testte kalça 45° ve diz 90° fleksiyonda

sırtüstü yatış pozisyonundayken başın nötral pozisyonda olması sağlanır. Bireyin boynunun altına basınçlı stabilize edici geribildirim cihazı yerleştirilerek basınç 20 mmHg olarak ayarlanır. Bu test izometrik kontraksiyon içeren 5 aşamadan oluşur ve her aşama 10 saniyelik 10 tekrar içerir. Toplamda basınç maksimum 30 mmHg'ye kadar çıkarıldığında test tamamlanır (65, 66, 70)

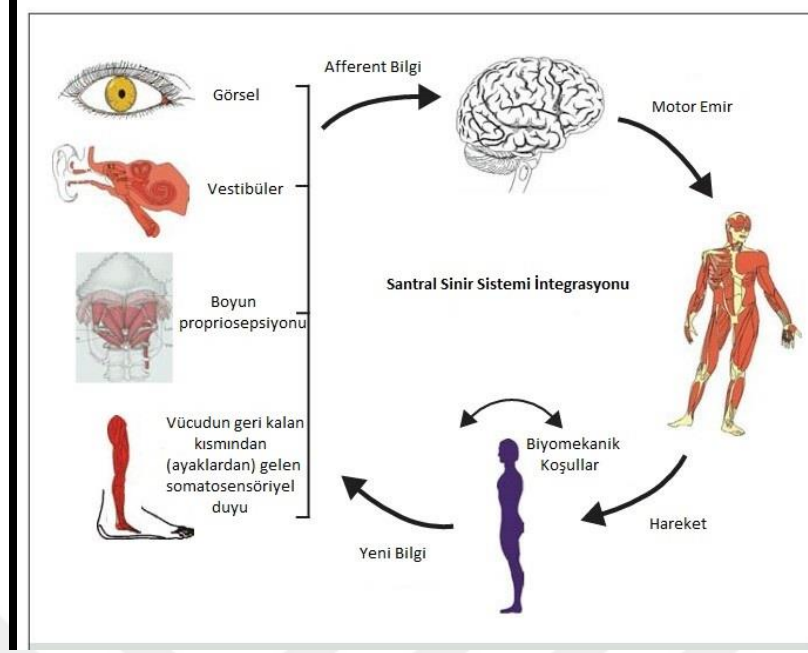
2.3.2. Boyun Pozisyon Duyusu

Propriosepsiyon; somatosensoriyel, vizüel ve vestibüler katkılar aracılığıyla oluşan nöral inputlarla sağlanan pozisyon duyusu, eklem kinestezisi, kuvvet eşleme ve hızı içerir (13).

Proprioseptif veri paccini cisimcikleri, ruffini reseptörleri, kas içiği, golgi tipi reseptörler, deri reseptörleri, serbest sinir sonlanmaları, golgi tendon organı ve fasyadan gelen bilgilerle sağlanır (71). Eklem, kas, bağ ve tendonlarda bulunan bu reseptörler aracılığıyla alınan veriler afferent yollarla spinal kord, beyin sapı ve beyin korteksine gelip burada değerlendirildikten sonra efferent yollarla geri dönerek uygun motor cevabı oluşturur (14, 72)

İyi gelişmiş propriyoseptif sistem, boyun omurgasının nöromüsküler kontrolünü sağlar (12). Boyun kaslarındaki kas içiği yoğunluğu daha fazla olan bireylerde propriyoseptif sistem bozulmadığı için boyun kaslarının sensorimotor fonksiyona katkısının daha fazla olduğu vurgulanmıştır (16).

Klinik ortopedik bir bakış açısına göre, eklem stabilitesinde periferik mekanoreseptörlerin önemi fazladır. Ayrıca boyun bölgesinde baş ve göz hareketi kontrolünün yanı sıra postüral stabilitede de önemlidir (Şekil 3). Klinik deneyim ve araştırmalar, boyun ağrısı olan bazı hastalarda boyun propriyoseptif bozuklukların boyun ağrısı gibi semptomlarda, bu semptomların tekrarlanmasında veya ilerlemesinde önemli bir faktör olabileceğini göstermektedir (12).



Şekil 3. Postüral kontrol sisteminin düzenlenmesinde rol alan bilgi kaynakları (12).

Kronik boyun ağrılı bireylerde görülen azalmış propriosepsiyon, göz hareketleri kontrolünde ve dengede bozulmalara sebep olabilmektedir. Bunlara ek olarak boyun kaslarındaki yorgunluğun postüral kontrol mekanizmalarını etkileyebileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur (73, 74).

Boyun ağrılı bireylerde boyun pozisyon duyusundaki azalma ile postür bozukluğu ve kaslar arasındaki dengenin bozulması arasında bir ilişki vardır. Bu ilişki nedeniyle baş yapısal olarak vücudun merkez çizgisinden ileri konuma gelir (19). Bununla beraber boyun ağrısı da deafferentasyonla boyun pozisyon duyusunu bozabilmektedir. Yapılan çalışmalarda sensorimotor fonksiyonlardaki bozulmalar kronik boyun ağrısı ile ilişkili bulunmuştur (22). Boyun bölgesindeki tekrarlı ve aşırı stres buradaki dokularda yaralanma, ağrı ve boyun rotasyonunda kısıtlılığa yol açabilmektedir. Bu stresler sonucunda boyun bölgesindeki proprioseptif duyu inhibe olabilmekte ve motor kontrol değişebilmektedir (75).

2.3.2.1. Boyun Pozisyon Duyusunun Değerlendirilmesi

Boyun pozisyon duyusu, baş ve boyunun uzaydaki pozisyonunu algılama yeteneğidir. Boyun bölgesinde bulunan reseptörler aracılığıyla alınan bilgi afferent

yollarla merkezi sinir sistemine gelir ve burada değerlendirilir. Boyun omurgasının pozisyon duyusu, başın gövde üzerindeki oryantasyonu için önemlidir (76).

Boyun pozisyon duyusu, gözleri kapalı bireyin önceden belirlenmiş bir hedefe göre başını doğru bir şekilde pozisyonlama yeteneğinin test edilmesiyle değerlendirilir (77). Literatürde 3 boyutlu cihazlar, lazerli sistemler, elektrogonyometre, ProReflex System ve CROM aparatı (boyun hareket açıklığı aparatı) kullanılarak boyun pozisyon duyusunun değerlendirildiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (78, 79).

2.4. Denge

Denge, istirahat ve aktivite sırasında destek yüzeyi üzerinde yerçekimi merkezini doğru pozisyonlamayı sağlayan bir yetenektir. Gravite merkezinden geçen vektör, destek alanı merkezi üzerine düştüğünde denge sağlanmaktadır (80).

Denge, baş hareketleri sırasında görme alanını sabit tutma ve postür kontrolü olmak üzere iki işleve sahiptir (81).

2.4.1. Statik Denge

Statik denge, vücuttaki segmentlerin birbiri üzerinde stabilizasyonunun sağlanmasıdır. Ayakta dik dururken yerçekimi merkezi vektörünün, başta kulak kanalı önünden, karın bölgesinde L4'ün önünden, kalçanın arkasından, diz ve ayak bileğinin önünden geçmesi gerekir. Bu sayede kalça ve diz eklemlerinde pasif olarak stabilite sağlanır. Ayak bileğinde bulunan soleus kasının minimal aktivitesi ile ayakta dururken denge sağlanmaktadır. Ayakta dururken küçük salınımlar meydana gelir. Bu salınımlar, sagittal planda anteroposterior yönde ortalama 8 mm, koronal planda mediolateral yönde ortalama 5 mm'dir. Anteroposterior yöndeki salınımlar dorsi ve plantar fleksör kasların, mediolateral yöndeki salınımlar ise kalça abduktör ve adduktörleri ile ayak bileği evertör ve invertör kasların aktivitesi ile sağlanmaktadır. İki ayak üzerinde sabit durma ve oturma dengesi, statik dengeye örnek olarak gösterilebilir (82, 83).

2.4.2. Dinamik Denge

Dinamik denge, hareket etme, yürüme ve koşma gibi hareketler sırasında ortaya çıkan denge durumudur. Vücut ağırlık merkezi ile vücut ağırlık merkezi vektörü bu hareketler sırasında devamlı değişmektedir. Vücut ağırlık merkezi vektörü destek alanı merkezi üzerine geldiğinde denge sağlanmaktadır. Yürüme ve koşma gibi hareketler sırasında kasların farklı zamanlardaki aktivasyonu ile vücut ağırlık merkezinin sabit tutulması sağlanmaktadır. Yürümek ve koşmak gibi hareket gerektiren aktiviteler, dinamik dengeye örnek olarak gösterilebilir (83).

2.4.3. Dengenin Biyomekaniği ve Fizyolojisi

Dengenin sağlanmasında temel olan refleksler, vestibülo-oküler ve vestibulospinal reflekslerdir.

Vestibülo-oküler refleks, baş hareketi sırasında görmenin net olmasını sağlayan göz hareketlerinden meydana gelir. Bu refleks vizüel uyaranların retinada fovea üstüne gelmesini sağlar. Semisirküler kanallardan gelen uyaran vestibüler nükleus, medial longitudinal fasikulus, 3. 4. ve 6. kraniyal sinirlerin nükleusları aracılığıyla ekstraoküler kaslara gelir (81).

Vestibulospinal refleks, baş ve gövde stabilizasyonu ile postüral stabilite sağlar. Böylece düşmeyi önlemek için gerekli vücut ayarlamalarını yapar. Lateral vestibulospinal traktus, medial vestibulospinal traktus ve retikülospinal traktus olmak üzere üç yoldan meydana gelmektedir. *Lateral vestibulospinal traktus*; lateral vestibüler nükleustan çıkarak spinal kordun ipsilateral ventral funikulusu boyunca uzanır. *Medial vestibulospinal traktus*; medial, inferior ve lateral vestibüler nükleuslardan çıkarak, midtorasik düzeyine kadar bilateral medial longitudinal fasikulus boyunca uzanır. *Retikülospinal traktus*; retiküler formasyon ile spinal kord arasında bağlantı kurar (81).

2.4.4. Dengeden Sorumlu Sensoriyel Sistemler

Denge vizüel, vestibüler ve somatosensoryel sistemlerden gelen inputların santral sinir sistemi tarafından değerlendirilip kas-iskelet sistemi üzerinde uygun

cevapların oluşması sonucu meydana gelen komplike bir sistemdir. Denge, statik ve dinamik aktivitelerde doğru pozisyonun sağlanması için temeldir (81).

2.4.4.1. Vizüel Sistem

Vizüel sistem, gözler aracılığıyla elde edilen inputların afferent yollarla santral sinir sistemine iletilmesini sağlayarak dengenin oluşmasında rol oynamaktadır. Retinal reseptörler çevreyle ilgili gereken bilgiyi alarak optik sinir aracılığıyla oksipital lobtaki görsel kortekse iletilir. Bu sayede çevresel oryantasyon sağlanarak istemli ve istem dışı göz hareketleri düzenlenmektedir (84).

2.4.4.2. Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem dengenin ve postüral kontrolün sağlanmasında duyuşal ve motor olmak üzere iki role sahiptir. Duyuşal roller; pozisyon ve hareket duyusunun algılanmasını ve postüral oryantasyonu sağlamak için farklı duyuşal ortamlarda uygun olan duyuşal bilginin seçimi, baş ve vücudun dik düzleme oryantasyonunu sağlamaktır. Motor roller ise; dinamik ve statik pozisyonlar için yerçekimi merkezinin pozisyon kontrolünü ve postüral hareket sırasında baş stabilizasyonunu sağlamaktır (85).

Vestibüler sistemin görevleri şunlardır:

- Başın dik durmasını sağlayan postüral refleksler sayesinde denge kontrolüne katkı sağlamak
- Hızlı yer değişimlerinde hareket hissini algılayarak yerçekimi merkezinin ayarlanmasıyla düşmeyi engellemek
- Vücut pozisyonu ve baş hareketlerinin yön ve hızını uzayda doğru algılamak
- Birey veya çevresi hareket ederken çevrenin net görülmesi için göz hareketlerinin kontrolünü sağlamak (81).

2.4.4.3. Somatosensoriyel Sistem

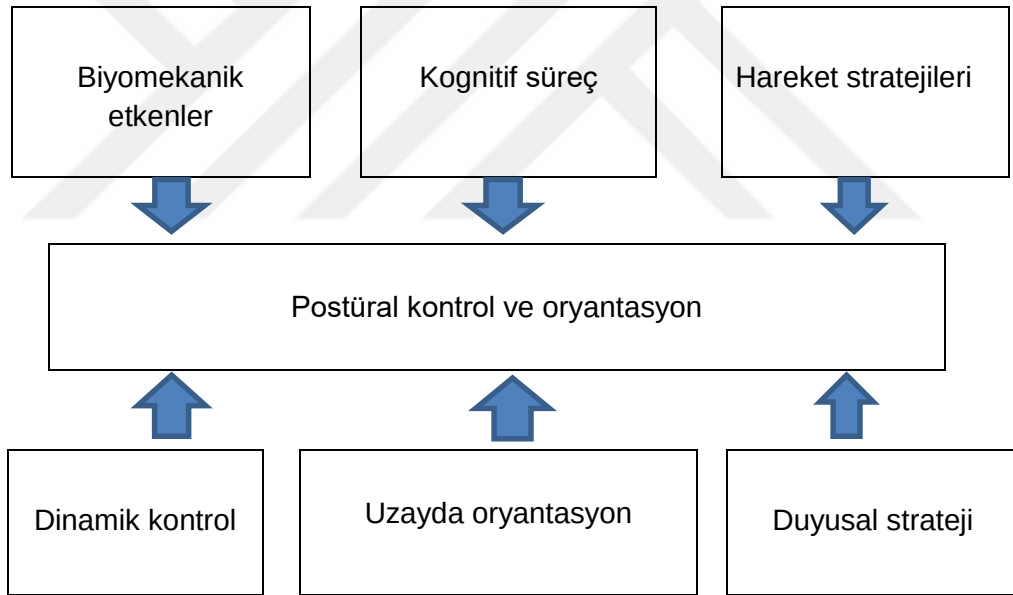
Santral sinir sistemi vücudun ve ekstremitelerin hareketi ve konumunu algılamayı ve pozisyon değiştiği zaman en dengeli konumu ayarlamayı hedefler. Somatosensoriyel reseptörler eklemlerde, deride ve yer çekimine karşı çalışan

kaslarda bulunur. Bu reseptörler eklem ve kaslardaki yerçekimi, pozisyon, yüzey, uzunluk ve hareketle ilgili verileri iletir (86).

Proprioseptif sistem, somatosensoriyel reseptörlerden alınan inputlar aracılığıyla yerçekimine karşı dik duruşu sağlayan eklem ve kasların uzunluk, gerginlik ve pozisyon ayarlamasını yapar. Bu sayede en dengeli pozisyonun alınmasını sağlar (86).

2.4.5. Postüral Kontrol ve Oryantasyon

Postüral kontrol ve oryantasyonu sağlayabilmek için hareket stratejileri, duysal stratejiler, uzayda oryantasyon ve dinamik kontrol gereklidir (Şekil 4). Bunlara ek olarak kognitif süreç ve biyomekaniksel etkenlerin sağlamlığı ve devamlılığı da denge ve postüral becerilerin devamlılığı için gereklidir (87, 88).



Şekil 4. Postüral kontrol ve oryantasyonu sağlayan sistemler (88)

2.4.5.1. Hareket Stratejisi

Dengeyi duruş pozisyonunda sağlamak amacıyla 3 tip hareket stratejisi bulunmaktadır. Ayak bileği stratejisinde vücut ayak bilekleri üzerinde hareket eder ve dengeyi sabit tutmak için küçük salınımlar yapar. Kalça stratejisinde kalçadan gerçekleştirilen tork sayesinde yerçekimi merkezinin hareketi sağlanır. Bu durum dar ve stabil olmayan destek yüzeyleri üzerinde ayak bileği stratejisinin yetersiz kaldığı

durumlarda ya da yerçekimi merkezinin hızlıca yer değiştirdiği durumlarda görülebilmektedir. Ayak bileği ve kalça stratejileri sırasında ayak yerde sabit tutulmaya çalışılırken üçüncü stratejide ise adım atma ve uzanma sırasında destek yüzeyinin değiştirilmesi sağlanır (87, 88).

2.4.5.2. Duyusal Strateji

Vizüel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemlerden gelen inputlar santral sinir sisteminde işlenerek kompleks durumlarda işlevselliğin sürdürülmesini sağlar. Duyusal ortam değişirse duyuların işlevsellik oranlarında da değişiklikler görülür. Dengenin devamlılığı için sert zeminde somatosensoriyel bilgilere %70, vizüel bilgilere %10 ve vestibüler bilgilere %20 bağımlılık gerekmektedir. Sabit olmayan bir zeminde postüral devamlılığı sağlamak için vizüel ve vestibular inputlara bağımlılık yüzdesinde bir artış görülmektedir (87, 88).

2.4.5.3. Uzayda Oryantasyon

Postüral kontrolün sağlanabilmesi için görsel ortama, yerçekimine ve destek yüzeyine vücut oryantasyonunun sağlanması gereklidir. Sinir sistemi, sağlıklı bireylerde vücudun uzaydaki pozisyonunu sürdürebilmesi için değişim sağlamaktadır (87, 88).

2.4.5.4. Dinamik Kontrol

Yürürken ve postüral değişimler sırasındaki denge kontrolü ve yerçekimi merkezi hareketleri kompleks bir kontrol süreci içerir (87, 88).

2.4.6. Dengenin Değerlendirilmesi

Denge fizyolojik ve işlevsel düzeyde değerlendirilebilir. Fizyolojik düzey, duyusal ve motor bileşenlerin değerlendirilmesini içermektedir. Denge değerlendirme testlerindeki amaç dinamik ortamları yeniden canlandırarak postüral kontrolü strese sokmaktır. Bu sayede denge bozuklukları ortaya çıkarılmış olur. İşlevsel denge testleri ise pratik olması bakımından klinikte daha fazla kullanılmaktadır. İşlevsel uzanma testi, tek ayak üstünde duruş testi, düşme riski indeksleri ve Berg Denge Ölçeği bu testler arasında bulunmaktadır (88).

Literatürde işlevsel denge testlerinin yalnızca subjektif analiz sağladığı, işlevsel bağımsızlığı değerlendirdiği, dengeyi sağlayan refleksleri göstermediği, hastalığın ilerleyişini veya tedavi etkinliğini değerlendirmek için yeterli olmadığı savunulmaktadır (88).

Fizyolojik ölçüm testleri vücut salınım hızlarını ve yerçekimi merkezinin hareketlerini tespit ettiği ve dengedeki küçük değişimleri algıladığı için daha hassas bilgiler içerir. Bu sayede postüral kontrol bileşenleri hakkında daha detaylı bilgi verir. Bu değerlendirme yöntemleri neredeyse her zaman araştırma laboratuvarlarında kullanılmaktadır. Üç boyutlu video analizleri, statik ve dinamik kuvvet platformları, mekanik ataksimetreler ve salınım magnetometreleri bu değerlendirme yöntemlerinden bazılarıdır. Fizyolojik ölçüm testleri; somatosensoriyel, vizüel ve vestibüler inputların, hareket stratejileri ve oryantasyon duyularının, postüral hareket kontrolü için oluşturulan motor uyaranların ve santral işleme mekanizmalarının niteliklerini belirler. Statik platformlar sabit ayakta duruşta gözler açık ve kapalıken yerçekimi merkezindeki değişimleri tespit etmektedir. Dinamik platformlar dinamik koşullar altında somatosensoriyel, vizüel ve vestibüler sistem komponentlerini inceleyerek değerlendirme yapma olanağı sunmaktadır (88).

Kimi sistemler kuvvet platformu kullanılarak ağırlık merkezi pozisyonunu ve postüral kontrolü belirlemek için bireyin ayaklarıyla uyguladığı vertikal kuvveti ölçer. Bu sistemler içerdiği kristal yapıdaki alıcıların dışarıdan uygulanan basınç miktarı ile orantılı olarak elektrik üretebilme özelliği ile bilgiyi kaydeder. Bu bilgiler ışığında duysal bozukluk, motor bozukluk ve fonksiyonel limitasyon değerlendirmeleri yapılmaktadır. Böyle sistemler içerdiği çeşitli protokoller ile dengeyi kapsamlı olarak değerlendirir ve rehabilitasyon olanağı sağlar (89). Bazı sistemlerde ise görsel, vestibüler ve somatosensör sistemlerden gelen duysal girdilerin kontrollü modifikasyonunu ve postüral sistem yeteneğinin değerlendirilmesini içeren testler bulunmaktadır. Bu tip sistemde sert ve yumuşak zeminden oluşan ayak platformu ve basınç sensörleri vardır (90). Statik ve dinamik denge testlerini içeren diğer sistemlerde yüzey eğimi ve 360° hareket açıklığı sağlayan mobil platformlar bulunmaktadır. Bu platformun yüzey eğimi ve hareket açıklığı ayarlanarak testin zorluk seviyesi değiştirilebilir ve mobilite seviyesi minimum ve maksimum stabilite arasında

ayarlanabilir (91). Bilgisayarlı postürografi sistemi ile gözler açık ve kapalı olarak ayakta dururken değişik pozisyonlarda değerlendirme yapılarak postüral salınım değerlendirilmektedir. Böylece anterior-posterior ve medial-lateral yönlerdeki kuvvet değişikliklerini değerlendirilir. Ağırlık merkezi pozisyonu ve postüral kontrolü değerlendirmede, döndürme ve çevirme özelliklerine sahip dinamik kuvvet platformunu içeren denge sistemleri de vardır. Sabit ve sabit olmayan destek yüzeyleri ile hem statik hem de dinamik bir görsel ortamda geri bildirim ile değerlendirme ve yeniden eğitim imkanı sağlamaktadır (92).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Araştırmanın tipi kesitsel çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma; Mayıs 2017 tarihinde kaynak tarama ve planlama ile başladı ve 22 Haziran 2017 tarihinde etik kurul onayı alındı. Temmuz 2017 - Aralık 2019 tarihleri arasında, Dokuz Eylül Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda veri toplama süreci tamamlandı. Araştırma 21 Ocak 2019 tarihinde tez savunma sınavı ile bitirildi.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örnek Seçimi

Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerde derin boyun fleksör kas enduransının boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesi ile ilişkisini araştıran bir çalışmanın literatürde bulunmaması nedeniyle, parametrik koşulları sağlamak amacıyla her iki gruba 30 birey alındı. Sonuç olarak bu çalışmaya toplam 60 birey alındı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Kampüsü araştırma evreni olarak alındı. Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylere ve ağrısı olmayan sağlıklı bireylere el ilanları ile bu sağlık kampüsünde yer alan bireylerden ve kronik boyun ağrılı bireylerin yakınlarından ulaşıldı.

3.3.1. Araştırmaya Alınma/Alınmama Kriterleri

3.3.1.1. Spesifik Olmayan Kronik Boyun Ağrılı Bireyler

Alınma kriterleri:

- 18-65 yaş aralığında olması,
- Boyun ağrısının en az 3 aydır devam ediyor olması,
- Boyun ağrısının Görsel Analog Skalasına (GAS) göre test günü en fazla 7/10 olmasıdır.

Alınmama kriterleri:

- Son 3 ay içinde boyun şikayeti veya denge ile ilgili muskuloskeletal tedavi alması,
- Dengeyi etkileyebilecek muskuloskeletal hastalık tanısının olması,
- Omurga, üst ve alt ekstremitelerde kırık veya cerrahi geçmişi olması,
- Vestibuler bozukluk tanısı olması,
- Nörolojik veya sistemik muskuloskeletal hastalık tanısının olması,
- Hamilelik.

3.3.1.2. Sağlıklı Bireyler

Alınma kriteri:

- 18-65 yaş aralığında olmasıdır.

Alınmama kriterleri:

- Boyun ağrısının olması,
- Son 3 ay içinde boyun şikayeti veya denge ile ilgili muskuloskeletal tedavi alması,
- Dengeyi etkileyebilecek muskuloskeletal hastalık tanısının olması,
- Omurga, üst ve alt ekstremitelerde kırık veya cerrahi geçmişi olması,
- Vestibuler bozukluk tanısı olması,
- Nörolojik veya sistemik muskuloskeletal hastalık tanısının olması,
- Hamilelik.

3.4. Çalışma Materyali

Araştırmada; basınçlı stabilize edici geribildirim cihazı (Pressure Biofeedback Unit, Chattanooga Group, Hixon, TN, ABD), boyun hareket açıklığı aparatı (CROM, Performance Attainments Associates, Roseville, MN, ABD) ve Balance Master Denge Sistemi (NeuroCom Balance Master System, BTS Bioengineering, IT) çalışma materyali olarak kullanılmıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

3.5.1. Bağımlı Değişkenler

Derin boyun fleksör kas enduransı, boyun pozisyon duyusu, duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testi, stabilite sınırları testi, ritmik ağırlık aktarma testi, tek ayak üstünde duruş testi, düz yürüme testi ve adım/hızlı dönme testi sonuçları.

3.5.2. Bağımsız Değişkenler

Cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, BKİ, ağrının şiddeti, süresi, frekansı, ağrıyı artıran ve azaltan aktiviteler, semptom süresi, meslek, eğitim düzeyi.

3.6. Veri Toplama Araçları

Çalışmamıza etik kurul onayı aldıktan sonra, 18-65 yaşları arasında spesifik olmayan kronik boyun ağrısı olan 30 birey ile ağrısı olmayan sağlıklı 30 birey alındı. Katılımcıların soruları yanıtlanıp çalışmaya katılmayı kabul eden bireylerden bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alındı. Bu form **EK 1**'te verilmiştir. Veri kayıt formu örneği ise **EK 2**'te yer almaktadır.

3.6.1. Tanımlayıcı Değerlendirmeler

Katılımcıların demografik, antropometrik ve klinik bilgileri (cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, beden kitle indeksi, semptom süresi, meslek ve eğitim düzeyi) kaydedildi.

3.6.2. Ağrı Değerlendirmesi

Ağrının şiddeti GAS ile ölçüldü. İstirahat ve aktivite sırasında hissedilen ağrı düzeyi 10 cm'lik bir ölçek üzerinde işaretlendi. "0" değeri hiç ağrı olmaması, "10" ise dayanılamayacak derecede ağrı olmasını anlatmaktadır (93). Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylere ağrının şiddeti, süresi, frekansı, ağrıyı artıran ve azaltan aktiviteler sorularak kaydedildi.

3.6.3. Derin Boyun Fleksör Kas Endurans Ölçümü

Derin boyun fleksör kas enduransı, basınçlı stabilize edici geribildirim cihazı kullanılarak kraniyo-servikal fleksiyon testi ile ölçüldü (Şekil 5.a). Bu test derin boyun fleksör kasları olan longus kapitis ve longus kolli kaslarının endurans kapasitesini değerlendiren bir yöntemdir (6, 70).

İlk aşamada birey sırtüstü çengel pozisyonunda yatarken başın nötral pozisyonunda olması sağlandı (Şekil 5.b). Eğer değilse oksiput altına konan bir havlu yardımıyla başın nötral pozisyona gelmesi sağlandı. Bireyin boynunun altına şişirilmemiş basınçlı stabilize edici geribildirim cihazı yerleştirilip basıncı 20 mmHg olarak ayarlandı. Basınç 20 mmHg'den başlayarak 2 mmHg'lik artışlarla en fazla 30 mmHg'ye kadar çıkarıldı. Böylece test 5 aşamada gerçekleştirildi. Her aşamada 10 saniyelik kontraksiyon, 10 tekrarlı olarak uygulandı. Her aşamada 10 tekrar tamamlandıığında bir üst aşamaya geçildi. Her aşama sonrasında 10'ar saniyelik dinlenme periyotları bulunmaktaydı (70). Test skoru, kümülatif performans indeksi ile hesaplandı. Her aşamada artırılan basınç miktarı ile yapılabilen tekrar sayısı çarpılıp elde edilen sonuçlar toplanarak bu skor elde edildi (94).



a)

b)

Şekil 5. a) Basınçlı stabilize edici geribildirim cihazı b) Derin boyun fleksör kas enduransı değerlendirme pozisyonu

Çalışmamızda ölçümler arası güvenilirliğin sağlanması için değerlendirmelere başlamadan önce 10 kişilik sağlıklı bir grup üzerinde test-tekrar test çalışması yapıldı. Bu analiz sonuçlarına göre derin boyun fleksör kas enduransı için SKK değeri 0.970 olarak hesaplandı.

3.6.4. Boyun Pozisyon Duyusu Ölçümü

Ölçüm, sandalyede otururken ayakların yere tam temas ettiği pozisyonda boyun hareket açıklığı CROM aparatı kullanılarak 6 boyun hareketi (fleksiyon, ekstansiyon, sağ-sol lateral fleksiyon ve sağ-sol rotasyon) için yapıldı (Şekil 6). Bireyden sandalyede dik ve rahat bir şekilde oturması ve karşıya bakması istenildi. Bu duruş nötral pozisyon kabul edildi. CROM aparatı başa yerleştirildi ve test boyunca gözlerin kapalı olması söylendi. İlk olarak baş pasif olarak istenen tarafa doğru maksimum eklem hareket açıklığının %65'i kadar yavaş bir şekilde çevrilip 3 sn tutuldu. Bu pozisyonun hatırlanması istenip baş nötral pozisyona geri getirildi. Üç tekrar yapılarak hedef nokta öğretildikten sonra bireyden aktif olarak bu noktaya kadar başını götürmesi istenildi ve bu hareket 3 kez tekrarlandı. Gidilen son nokta ile hedef nokta arasındaki mutlak açısal fark eklem pozisyon hatası olarak kaydedildi ve 3 tekrarın ortalaması alındı. Test fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon ile sağ ve sol rotasyon için randomize sırayla yapıldı (78).



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



h)



ı)



i)

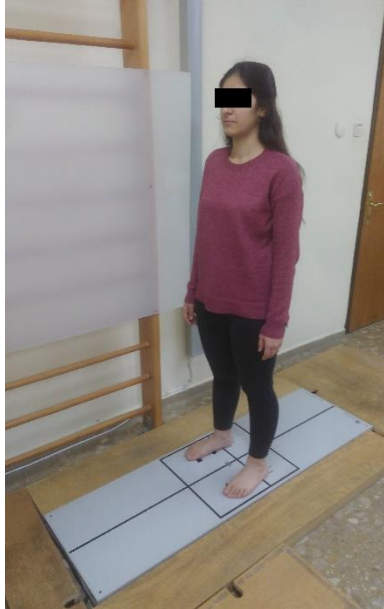
Şekil 6. Boyun pozisyon duyusu değ erlendirmesi a) Fizyoterapistin fleksiyondaki uygulaması b) Bireyin fleksiyondaki uygulaması c) Fizyoterapistin ekstansiyondaki uygulaması d) Bireyin ekstansiyondaki uygulaması e) Fizyoterapistin sağ lateral fleksiyondaki uygulaması f) Bireyin sağ lateral fleksiyondaki uygulaması g) Fizyoterapistin sol lateral fleksiyondaki uygulaması h) Bireyin sol lateral fleksiyondaki uygulaması ı) Bireyin sağ rotasyondaki uygulaması i) Bireyin sağ rotasyondaki uygulaması

Çalışmamızda ölçümler arası güvenirliğin sağlanması için değerlendirmelere başlamadan önce 10 kişilik sağlıklı bir grup üzerinde test tekrar test çalışması yapıldı. Bu analiz sonuçlarına göre CROM aparatının 6 yöndeki güvenirliği için SKK değeri 0.766-0.908 olarak hesaplandı.

3.6.5. Vücut Denge Ölçümü

Balance Master Denge Değerlendirme Sistemi, kuvvet platformu kullanılarak ağırlık merkezi pozisyonunu ve postüral kontrolü belirlemek için bireyin ayaklarıyla uyguladığı vertikal kuvveti ölçen bir sistemdir. Gelişmiş değerlendirme ve rehabilitasyon olanakları sunar (89). Bu çalışmada Balance Master sisteminde yer alan; “Duyu Etkileşimi ve Dengenin Modifiye Klinik Testi”, “Stabilite Sınırları Testi”, “Ritmik Ağırlık Aktarma Testi”, “Tek Ayak Üstünde Duruş Testi”, “Düz Yürüme Testi” ve “Adım/Hızlı Dönme Testi” ile statik ve dinamik denge değerlendirildi.

Duyu Etkileşimi ve Dengenin Modifiye Klinik Testi’nde kuvvet platformu üzerinde gözler açık ve kapalı olarak, sert ve yumuşak zeminde 10 sn’den oluşan 3 tekrar yapıldı (Şekil 7). Salınım hızı ortalaması (birimi °/sn) sistem tarafından hesaplandı. Test süresi 2 dakika sürdü.



a)



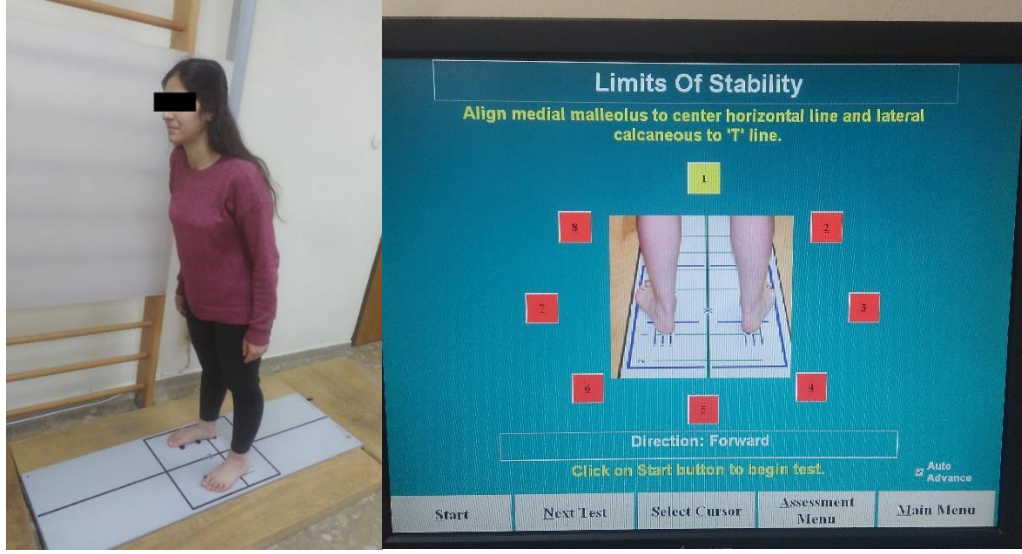
b)



c)

Şekil 7. Duyu Etkileşimi ve Dengenin Modifiye Klinik Testi a) Sert yüzeyde duruş pozisyonu b) Yumuşak yüzeyde duruş pozisyonu c) Testin ekran görüntüsü

Stabilite Sınırları Testi, kuvvet platformu üzerinde ekranda işaretli olan yere doğru destek yüzeyini değiştirmeden vücut ağırlık merkezini değiştirerek uygulandı. İşaret verildikten sonraki 10 saniye içinde hedefe ulaşmaya çalışıldı ve test 8 farklı hedef için tekrarlandı. Hedefler merkez etrafında 45° aralıklarla bir daire oluşturacak şekilde yer alan 8 konumdan oluşmaktaydı (Şekil 8). Reaksiyon zamanı, komut verildikten sonra harekete başlayıncaya kadar geçen süredir ve birimi saniyedir. Hareket hızı, hedefe gidilirken saniyedeki ağırlık merkezini aktarma derecesidir ve birimi derece/saniyedir. Ulaşılan son nokta, komut verildikten sonraki ilk harekette hedefe ulaşılan mesafedir. Hedef nokta %100'ü temsil eder ve ulaşılan son nokta % cinsinden belirlenir. Ulaşılan maksimum uzaklık, test süresi boyunca ağırlık merkezinin en fazla aktarıldığı mesafedir ve birimi % olarak kaydedilir. Hareket kontrolünde ise hedef noktaya gidilirken hareketin düzgünlüğünün % cinsinden belirlenir. Tüm bu parametreler sistem tarafından hesaplandı. Test süresi yaklaşık 3 dakika sürdü.

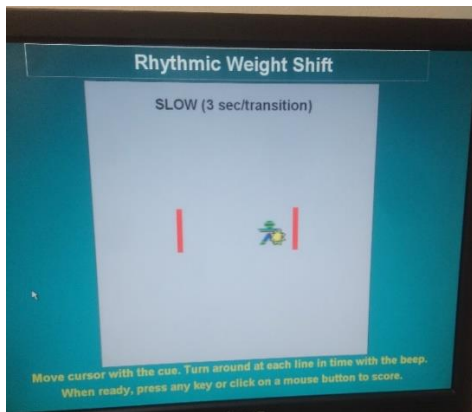


a)

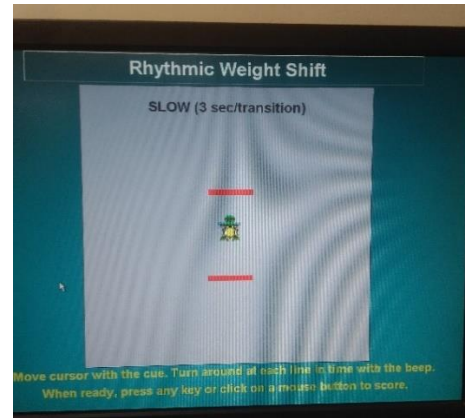
b)

Şekil 8. Stabilite Sınırları Testi a) Ön yönde testin uygulanışı b) Testin ekran görüntüsü

Ritmik Ağırlık Aktarma Testi, kuvvet platformu üzerinde sola-sağa ve öne-arkaya ağırlık aktarma şeklinde uygulandı. Birey ekranda hareket eden sinyali vücudunun ağırlık merkezini kaydırarak takip etmeye ve eşleme yapmaya çalıştı (Şekil 9). Yavaş, orta ve hızlı olarak uygulanan testin 3 hız ayarında da birer kez uygulama yapıldı. Hız (birimi %/sn), ağırlık merkezini saniyede aktarma derecesi olarak belirlendi. Hız ve hareket kontrolü (birimi %) sistem tarafından hesaplandı. Test süresi yaklaşık olarak 3 dakika sürdü.



a)



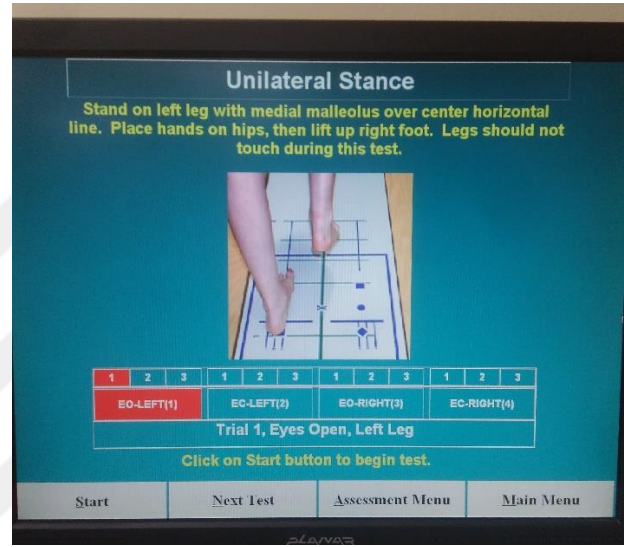
b)

Şekil 9. Ritmik Ağırlık Aktarma Testi a) Sola-sağa ritmik ağırlık aktarma ekran görüntüsü b) Öne-arkaya ritmik ağırlık aktarma ekran görüntüsü

Tek Ayak Üstünde Duruş Testi, kuvvet platformunda ilk olarak sol bacak üzerinde ve eller kalçaya koyularak yapıldı (Şekil 10). Gözler açık ve kapalı olarak 10 sn boyunca durulması istendi ve 3 tekrar yapıp salınım hızı ($^{\circ}/sn$) ortalaması sistem tarafından hesaplandı. Aynı test sağ bacak için de tekrarlandı. Sol ve sağ taraf farkı % olarak hesaplandı. Test süresi 2 dakika sürdü.



a)



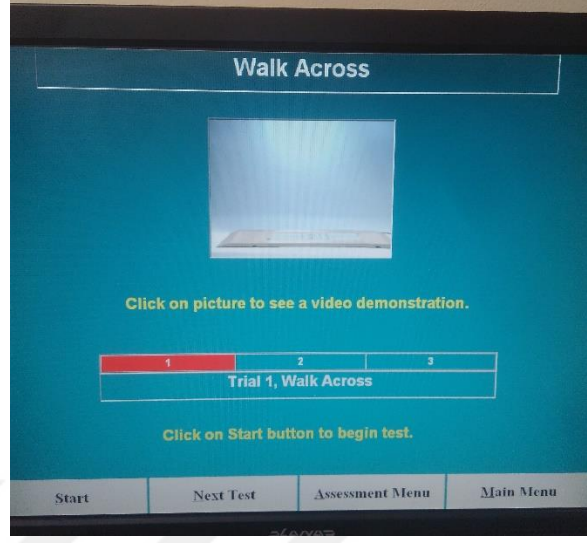
b)

**Şekil 10. Tek Ayak Üstünde Duruş Testi a) Sol ayak için testin uygulanışı
b) Testin ekran görüntüsü**

Düz Yürüme Testi, kuvvet platformunda işaret verildikten sonra normal yürüyüş hızıyla karşı tarafa doğru standart en az 3 adım yürünerek yapıldı (Şekil 11). 3 tekrar şeklinde uygulanıp adım genişliği (cm), adım uzunluğu (cm), hız ($^{\circ}/sn$) ve adım uzunluğu simetrisi (%) ortalama olarak sistem tarafından hesaplandı. Test süresi 15 sn sürdü.



a)



b)

Şekil 11. Düz Yürüme Testi a) Testin uygulanışı b) Testin ekran görüntüsü

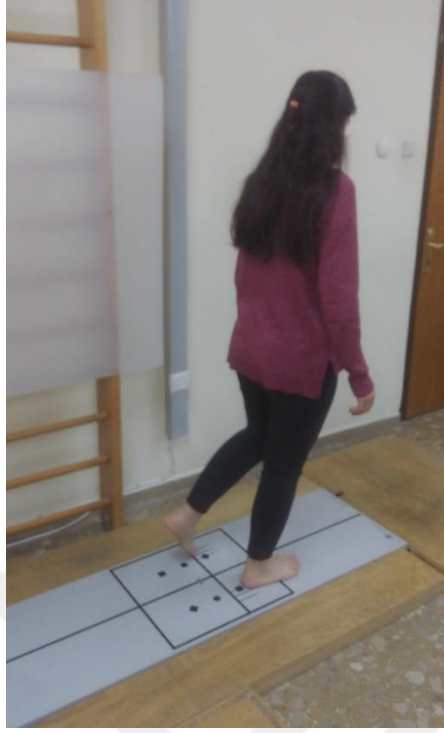
Adım/Hızlı Dönme Testi, kuvvet platformunda ilk olarak sol ayakla adım atılıp ardından geri dönülerek yapıldı (Şekil 12). Aynı işlem sağ ayak için de tekrarlandı. 3 tekrar yapıp dönüş süresi (sn), dönüş salınımı (derece) ve sol-sağ arası fark (%) ortalaması sistem tarafından hesaplandı. Test süresi 2 dakika sürdü.



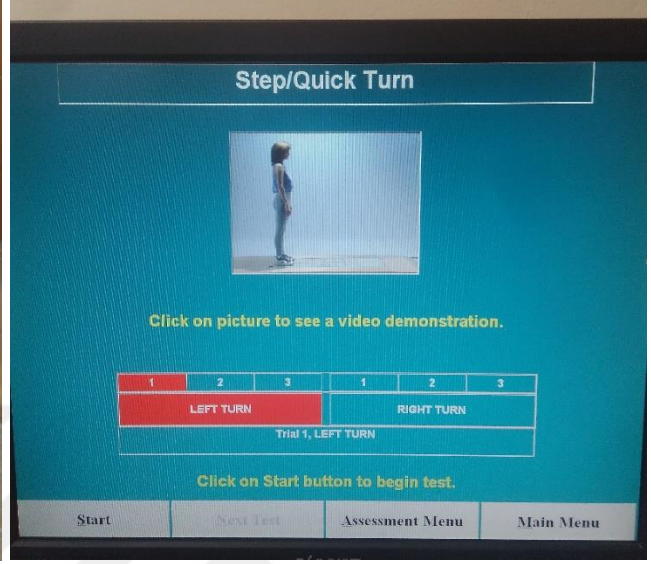
a)



b)



c)



d)

**Şekil 12. Adım/Hızlı Dönme Testi a) Sol adımla başlarken testin uygulanışı
b)Sağ adım atma anı c) Geriye doğru hızlı dönme anı d) Testin ekran görüntüsü**

Çalışmamızda ölçümler arası güvenirliğin sağlanması için değerlendirmelere başlamadan önce 10 kişilik bir grup üzerinde test tekrar test çalışması yapıldı. Bu analiz sonuçlarına göre Balance Master sisteminde kullandığımız testlerin güvenirliği için SKK değeri 0.701-0.973 olarak hesaplandı.

3.7. Araştırma Planı

Aylar*	0-3 ay	3-6 ay	6-9 ay	9-12 ay	12-15 ay	15-18 ay	18-21 ay	21-24 ay	24-27 ay	27-30 ay	30-33 ay
Kaynak Tarama	X										
Planlama	X										
İzinler-Onaylar	X										
Veri Toplama		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verilerin Değerlendirilmesi ve Çözümleme											X
Yazım - Sunum											X

* 1-3 ay: Mayıs – Temmuz 2017, 3-6 ay: Ağustos – Ekim 2017, 6-9 ay: Kasım 2017 – Ocak 2018, 9-12 ay: Şubat – Nisan 2018, 12-15 ay: Mayıs – Temmuz 2018, 15-18 ay: Ağustos –Ekim 2018, 18-21 ay: Kasım 2018 – Ocak 2019, 21-24 ay: Şubat – Nisan 2019, 24-27 ay: Mayıs – Temmuz 2019, 27-30 ay: Ağustos – Ekim 2019, 30-33 ay: Kasım 2019 – Ocak 2020.

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Bağımlı ve bağımsız değişkenler ile ilgili veriler SPSS (v24.0) programına girildi. Grupların yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, BKİ, ağrının şiddeti, süresi, frekansı, ağrıyı artıran ve azaltan aktiviteler, semptom süresi, meslek ve eğitim düzeyi tanımlayıcı analizler ile değerlendirildi. Grupların sürekli verileri karşılaştırılırken normal dağılıma uyanlara Bağımsız Gruplarda t Testi ile normal dağılıma uymayanlara ise Mann-Whitney U Testi ile bakıldı. Cinsiyet, meslek ve eğitim düzeyi gibi verileri karşılaştırılırken Ki Kare Testi kullanıldı.

Derin boyun fleksör kas enduransı ile boyun pozisyon duyusu ve statik-dinamik denge testi sonuçları arasındaki ilişkiye bakılırken normal dağılıma uyanlarda Pearson Korelasyon Analizi, normal dağılıma uymayanlarda ise Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı. Korelasyon katsayısının gücü 0.00-0.25 ise çok zayıf ilişki, 0.26 - 0.49 ise

zayıf ilişki, 0.50 - 0.69 ise orta ilişki, 0.70 - 0.89 ise yüksek ilişki ve 0.90 - 1.00 ise çok yüksek ilişki olduğunu göstermektedir (95).

Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireyler ile sağlıklı bireyler arasında derin boyun fleksör kas enduransı, boyun pozisyon duyusu ve statik-dinamik denge testi sonuçları karşılaştırılırken normal dağılıma uyanlarda Bağımsız Gruplarda t Testi, normal dağılıma uymayanlara ise Mann-Whitney U Testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak belirlendi.

Etki büyüklüğü Cohen'in klavuzuna göre hesaplandı ve yorumlandı (96). Post hoc güç analizleri hesapladığımız etki büyüklüklerini kullanarak yapıldı.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Boyun pozisyon duyusunu 3 boyutlu sistemle değerlendirmemiz mümkün olmadı. Ancak bizim ölçüm sistemimizin geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmıştır.

Boyun ağrı şiddeti GAS'a göre 3/10 ve altındaki değerler hafif ağrı, 3,1-6,9/10 arasındaki değerler orta şiddetli ağrı, 7/10 ve üzerindeki değerler şiddetli ağrı olarak sınıflandırılmaktadır (97). Bize gelen vakalar hafif ve orta şiddetli ağrıya sahiplerdi. Bu nedenle tüm boyun ağrılı bireyler için sonuçlarımızda genelleme yapmak mümkün olmayabilir.

3.10. Etik Kurul Onayı

Çalışmanın etik kurul onayı, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 22.06.2017 tarih ve 3411-GOA protokol no.'lu, 2017/17-10 karar numaralı onay ile alınmıştır. Etik kurul onayı **EK 3**'te verilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmamızda Ekim 2017 - Aralık 2019 tarihleri arasında 49'u kadın ve 11'i erkek olan 60 katılımcı değerlendirildi. Bireylerin yaş ortancası 26 (18-64) yıl ve BKİ ortancası 22.06 (17.57-32.74) kg/m² olarak belirlendi. Yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ ve cinsiyet gibi tanımlayıcı özellikler açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu (p>0.05) (Tablo 1).

Tablo 1. Bireylerin tanımlayıcı özellikleri

Tanımlayıcı Özellikler	KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Yaş (yıl)**	26 (18-60) * [22-35.5]	26 (18-64)* [21.5-31.5]	0.784
Boy uzunluğu (m) §	1.66±0.08	1.69±0.07	0.067
Vücut ağırlığı (kg)**	60 (49-89)* [53-75]	63 (49-88)* [58-73.3]	0.482
BKİ (kg/m²)**	21.82 (17.57-32.74)* [20.22-26.68]	22.09 (18.13-30.45)* [20.55-24.71]	0.965
Cinsiyet (erkek/kadın) †	4/26	7/23	0.317

†: X² testi kullanıldı, §: Bağımsız gruplarda t Testi kullanıldı. **: Mann Whitney U Testi kullanıldı. Normal dağılılan verilerde Ortalama ± Standart Sapma, *Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup, BKİ: Beden Kütle İndeksi.

KBAG'nin %86.7'si kadın ve %13.3'ü erkek katılımcıdan oluşmaktaydı. KG'nin ise %79.7'si kadın, %23.3'ü erkek katılımcıdan oluşmaktaydı.

Tablo 2. Bireylerin eğitim ve çalışma durumlarının sonuçları

Eğitim ve Çalışma Durumu		KBAG (n=30)		KG (n=30)		p değeri
		n	%	n	%	
Eğitim durumu*	İlkokul	1	3.3	0	0	0.217
	Lise	15	50	10	33.3	
	Lisans	14	46.7	20	66.7	
Çalışma durumu*	Çalışıyor	13	43.3	18	60	0.196
	Çalışmıyor	17	56.7	12	40	

*: X² Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup.

Eğitim ve çalışma durumu gibi özellikler açısından gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$) (Tablo 2).

KBAG'nin ağrı verilerinin değerlendirilmesi Tablo 3'te verilmiştir. Ağrıyı en çok artıran aktivite için “masa başında çalışmak, ev işi yapmak ve fiziksel güç gerektiren mesleğini icra etmek” olarak 3 parametre seçildi. KBAG'nin yarısı öğrencilerden oluşmaktaydı ve öğrencilerin çoğu masa başında çalışmanın ağrı şiddetini artırdığını ifade ettiler. KBAG'de “masa başında çalışmak” parametresinin ağrıyı en çok artıran aktivite olduğu bulundu.

Tablo 3. Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerin ağrı verileri

Semptom süresi (ay)	36 (3-156) [12-55.5]*
İstirahatteki GAS değeri (cm)	4.36±1.83
Boyun ağrısını en çok artıran aktivitedeki GAS değeri (cm)	5.76±2.39

Normal dağılılan verilerde Ortalama ± Standart Sapma kullanıldı. *Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi.

KBAG ile KG'nin derin boyun fleksör kas enduransı arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 4).

Tablo 4. Gruplar arası derin boyun fleksör kas endurans sonuçlarının karşılaştırılması

Endurans	KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Kümülatif performans indeksi**	300 (114-300)* [300-300]	300 (220-300)* [300-300]	0.281

*Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi.

**Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup.

KBAG ile KG'nin boyun pozisyon duyusu testi sonuçlarının karşılaştırılmasında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 5).

Tablo 5. Boyun pozisyon duyusu testi sonuçlarının karşılaştırılması

Boyun pozisyon duyusu testi	KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Fleksiyon (°)§	2.60±1.59	2.67±1.38	0.861
Ekstansiyon (°)**	2.00 (0.67-8.00) * [0.67-3.33]	2.67 (0.00-8.00)* [2.00-4.17]	0.154
Sağ lateral fleksiyon (°)**	2.00 (0.67-5.33)* [2.00-3.33]	2.00 (0.00-6.67)* [0.67-3.33]	0.234
Sol lateral fleksiyon (°)**	1.33 (0.00-6.67)* [1.33-4.00]	2.00 (0.00-6.00)* [1.33-3.50]	0.584
Sağ rotasyon (°)§	3.51±1.94	2.73±1.33	0.076
Sol rotasyon (°)§	3.62±1.67	2.87±1.55	0.074

Normal dağılan verilerde Ortalama ± Standart Sapma kullanıldı. *Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi. §: Bağımsız gruplarda t Testi kullanıldı.

**Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup.

KBAG ile KG'nin duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testi sonuçlarının karşılaştırılmasında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 6).

Tablo 6. Duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testi sonuçlarının karşılaştırılması

Duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testi		KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Sert yüzeyde salınım hızı (°/sn)	Gözler açık**	0.30 (0.20-0.40) * [0.20-0.30]	0.30 (0.20-0.40)* [0.28-0.30]	0.878
	Gözler kapalı**	0.30 (0.20-0.60)* [0.30-0.40]	0.30 (0.20-0.50)* [0.30-0.40]	0.968
Yumuşak yüzeyde salınım hızı (°/sn)	Gözler açık**	0.60 (0.30-1.00)* [0.50-0.60]	0.50 (0.40-0.70)* [0.50-0.60]	0.521
	Gözler kapalı**	0.95 (0.50-2.30)* [0.90-1.10]	0.90 (0.60-1.70)* [0.78-1.10]	0.159
Ortalama salınım hızı (°/sn)**		0.55(0.30-1.10)* [0.50-0.60]	0.50 (0.40-0.80)* [0.50-0.60]	0.391

*Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi.

** : Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup.

KBAG ile KG'nin tek ayak üstünde duruş testinde gözlerin kapalı olarak uygulandığı sağ ve sol taraf arası fark sonuçları karşılaştırıldığında KBAG'nin KG'ye göre anlamlı olarak daha fazla olduğu bulundu ($p<0.05$). Diğer parametrelerde anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 7).

Tablo 7. Tek ayak üstünde duruş testi sonuçlarının karşılaştırılması

Tek ayak üstünde duruş testi		KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Gözler açık	Sol ayak üzerinde duruş (°/sn)**	0.95 (0.40-1.90)* [0.80-1.20]	0.90 (0.60-1.60)* [0.70-1.20]	0.526
	Sağ ayak üzerinde duruş (°/sn)**	0.90 (0.40-1.50)* [0.70-1.10]	0.90 (0.50-1.60)* [0.70-1.00]	0.276
	Sol-sağ arası fark (%)**	8.00 (0.00-38.00)* [5.00-13.00]	8.00 (0.00-20.00)* [0.00-14.75]	0.737
Gözler kapalı	Sol ayak üzerinde duruş (°/sn)**	2.05 (1.30-3.40)* [1.78-2.40]	1.90 (1.20-4.10)* [1.68-2.38]	0.534
	Sağ ayak üzerinde duruş (°/sn)**	1.85 (0.50-3.70)* [1.60-2.45]	2.00 (1.40-7.00)* [1.58-2.50]	0.651
	Sol-sağ arası fark (%)**	11.50 (2.00-58.00)* [6.00-18.25]	7.50 (0.00-26.00)* [2.75-13.75]	0.029 [#]

*Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi.

** : Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup. #: p<0.05.

KBAG ile KG'nin stabilite sınırları testi sonuçlarının karşılaştırılmasında KBAG'nin sol yöndeki reaksiyon zamanı değerinin KG'ye göre anlamlı olarak daha fazla olduğu bulundu (p<0.01). Diğer parametrelerde anlamlı bir fark bulunmadı (p>0.05) (Tablo 8).

Tablo 8. Stabilite sınırları testi reaksiyon zamanı sonuçlarının karşılaştırılması

Reaksiyon Zamanı	KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Ön yön (sn)**	0.90 (0.52-1.86)* [0.67-1.17]	0.86 (0.35-1.71)* [0.58-1.11]	0.684
Ön-sağ yön (sn)**	0.76 (0.26-1.67)* [0.60-0.86]	0.79 (0.23-1.56)* [0.58-1.14]	0.496
Sağ yön (sn)**	0.67 (0.33-1.29)* [0.56-0.85]	0.61 (0.37-1.72)* [0.49-0.81]	0.287
Arka-sağ yön (sn)**	0.57 (0.11-1.52)* [0.49-0.68]	0.60 (0.13-1.24)* [0.46-0.72]	0.819
Arka yön (sn) §	0.59±0.26	0.63±0.32	0.572
Arka-sol yön (sn)**	0.59 (0.21-1.61)* [0.49-1.00]	0.65 (0.14-1.44)* [0.53-0.80]	0.923
Sol yön (sn)**	0.64 (0.34-1.48)* [0.54-0.71]	0.51 (0.22-1.53)* [0.40-0.61]	0.008 [#]
Ön-sol yön (sn)**	0.72 (0.36-1.16)* [0.60-0.85]	0.62 (0.17-1.35)* [0.53-0.73]	0.089
Ortalama (sn)**	0.71 (0.49-1.14)* [0.63-0.84]	0.64 (0.46-1.07)* [0.55-0.83]	0.332

Normal dağılılan verilerde Ortalama ± Standart Sapma kullanıldı. *Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi. §: Bağımsız gruplarda t Testi kullanıldı. **: Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup. #: p<0.01.

KBAG ile KG'nin stabilite sınırları testi hareket hızı sonuçlarının karşılaştırılmasında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p>0.05) (Tablo 9).

Tablo 9. Stabilite sınırları testi hareket hızı sonuçlarının karşılaştırılması

Hareket Hızı	KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Ön yön (°/sn)**	3.90 (1.50-11.30)* [2.98-5.33]	4.40 (1.40-10.70)* [2.65-6.95]	0.482
Ön-sağ yön (°/sn)**	5.30 (2.30-14.00)* [4.08-7.15]	5.50 (1.80-10.70)* [3.43-7.62]	0.842
Sağ yön (°/sn)**	5.85 (2.50-18.30)* [3.50-9.65]	5.90 (2.10-13.80)* [3.75-8.40]	0.888
Arka-sağ yön (°/sn) §	5.86±2.25	5.54±2.48	0.604
Arka yön (°/sn) §	3.68±1.45	3.88±1.62	0.615
Arka-sol yön (°/sn) §	6.30±2.47	5.90±2.38	0.526
Sol yön (°/sn)**	7.25 (2.00-16.30)* [6.05-8.78]	7.10 (2.40-14.30)* [4.50-10.83]	0.717
Ön-sol yön (°/sn)**	7.35 (2.50-14.40)* [5.98-8.50]	5.85 (2.00-12.80)* [4.40-8.15]	0.165
Ortalama (°/sn) §	5.95±1.96	5.73±2.18	0.682

Normal dağılılan verilerde Ortalama ± Standart Sapma kullanıldı. *Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi. §: Bağımsız gruplarda t Testi kullanıldı. **: Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup.

KBAG ile KG'nin stabilite sınırları testi sonuçlarının karşılaştırılmasında KBAG'nin arka yöndeki ulaşılan son nokta değerinin KG'ye göre anlamlı olarak daha az olduğu bulundu ($p<0.05$). Diğer parametrelerde anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 10).

Tablo 10. Stabilite sınırları testi ulaşılan son nokta sonuçlarının karşılaştırılması

Ulaşılan Son Nokta	KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Ön yön (%)§	83.30±17.67	82.26±20.14	0.833
Ön-sağ yön (%)**	99.50 (31.00-120.00)* [90.50-109.25]	97.50 (47.00-126.00)* [85.75-102.00]	0.287
Sağ yön (%)**	97.00 (49.00-118.00)* [85.75-100.25]	95.00 (51.00-111.00)* [93.00-100.25]	0.965
Arka-sağ yön (%)§	95.83±15.62	92.83±17.64	0.488
Arka yön (%)§	63.36±16.59	72.26±16.79	0.043 [#]
Arka-sol yön (%)§	96.30±18.36	95.20±17.37	0.812
Sol yön (%)**	103.50 (23.00-119.00)* [95.75-110.00]	100.50 (75.00-116.00)* [87.75-107.25]	0.234
Ön-sol yön (%)§	104.63±11.90	104.40±12.45	0.941
Ortalama (%)**	93.50 (66.00-105.00)* [87.75-98.00]	92.00 (73.00-107.00)* [88.50-98.25]	0.865

Normal dağılan verilerde Ortalama $\pm$ Standart Sapma kullanıldı. *Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi. §: Bağımsız gruplarda t Testi kullanıldı. **: Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup. #: $p<0.05$.

KBAG ile KG'nin stabilite sınırları testi ulaşılan maksimum uzaklık sonuçlarının karşılaştırılmasında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 11).

Tablo 11. Stabilite sınırları testi ulaşılan maksimum uzaklık sonuçlarının karşılaştırılması

Ulaşılan Maksimum Uzaklık	KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Ön yön (%)**	95.50 (63.00-113.00)* [80.75-105.00]	99.00 (79.00-113.00)* [94.50-103.00]	0.314
Ön-sağ yön (%)§	105.43±8.99	106.26±7.50	0.698
Sağ yön (%)**	100.00 (87.00-118.00)* [98.00-101.25]	100.00 (83.00-111.00)* [97.50-103.25]	0.953
Arka-sağ yön (%)§	104.66±10.26	101.97±12.31	0.360
Arka yön (%)§	82.90±12.79	85.50±13.15	0.441
Arka-sol yön (%)§	103.83±11.29	105.13±8.65	0.619
Sol yön (%)§	106.30±5.60	103.86±6.96	0.141
Ön-sol yön (%)§	109.57±8.60	109.17±8.65	0.858
Ortalama (%)§	100.71±4.37	101.23±4.45	0.652

Normal dağılan verilerde Ortalama ± Standart Sapma kullanıldı. *Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi. §: Bağımsız gruplarda t Testi kullanıldı. **: Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup.

KBAG ile KG'nin stabilite sınırları testi hareket kontrolü sonuçlarının karşılaştırılmasında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Stabilite sınırları testi hareket kontrolü sonuçlarının karşılaştırılması

Hareket Kontrolü	KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Ön yön (%)**	89.63 (64.00-97.00)* [86.50-95.00]	92.00 (83.00-96.00)* [87.75-94.00]	0.976
Ön-sağ yön (%)**	87.00 (61.00-95.00)* [80.50-91.00]	89.50 (66.00-95.00)* [86.00-92.00]	0.061
Sağ yön (%)**	88.50 (72.00-96.00)* [86.75-92.25]	89.00 (75.00-93.00)* [85.75-91.25]	0.588
Arka-sağ yön (%)**	66.00 (22.00-90.00)* [59.00-77.25]	72.00 (50.00-93.00)* [64.00-80.00]	0.100
Arka yön (%)**	73.50 (34.00-94.00)* [64.50-81.25]	78.00 (31.00-93.00)* [68.75-85.50]	0.228
Arka-sol yön (%)§	68.03±12.72	72.43±11.38	0.163
Sol yön (%)**	89.00 (73.00-96.00)* [85.50-91.00]	88.00 (71.00-95.00)* [82.00-91.25]	0.750
Ön-sol yön (%)§	84.03±7.46	81.93±7.76	0.290
Ortalama (%)§	79.83±4.93	82.00±4.24	0.073

Normal dağılan verilerde Ortalama ± Standart Sapma kullanıldı. *Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi. §: Bağımsız gruplarda t Testi kullanıldı. **: Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup.

KBAG ile KG'nin ritmik ağırlık aktarma testi sonuçlarının karşılaştırılmasında KBAG'nin ön-arka ağırlık aktarma sırasında hızlı aşamadaki testin hız değerinin KG'ye göre anlamlı olarak daha az olduğu bulundu ($p<0.05$). Diğer parametrelerde anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Ritmik ağırlık aktarma testi sonuçlarının karşılaştırılması

Ritmik Ağırlık Aktarma Testi		KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Sola-sağa ritmik ağırlık aktarma sırasında hız (°/sn)	Yavaş §	3.61±0.62	3.35±0.34	0.053
	Orta §	5.22±0.84	5.18±0.73	0.845
	Hızlı §	9.48±2.00	8.92±2.08	0.295
	Ortalama §	6.10±0.86	5.82±0.80	0.196
Sola-sağa ritmik ağırlık aktarma sırasında hareket kontrolü (%)	Yavaş**	83.00 (70.00-90.00)* [79.00-86.25]	83.00 (65.00-89.00)* [80.00-86.00]	0.911
	Orta**	84.00 (73.00-93.00)* [83.00-86.50]	88.00 (77.00-93.00)* [82.75-90.25]	0.075
	Hızlı**	89.00 (74.00-95.00)* [85.00-92.25]	90.00 (74.00-96.00)* [85.75-92.25]	0.603
	Ortalama**	85.00 (76.00-92.00)* [82.75-87.25]	87.00 (76.00-92.00)* [83.75-89.00]	0.212
Öne-arkaya ağırlık aktarma sırasında hız (°/sn)	Yavaş**	2.15 (1.50-3.70)* [1.90-2.30]	2.05 (1.70-2.80)* [1.90-2.30]	0.561
	Orta §	3.13±0.47	3.18±0.43	0.670
	Hızlı §	5.17±1.05	5.79±1.28	0.043 [#]
	Ortalama §	3.49±0.47	3.69±0.43	0.089
Öne-arkaya ağırlık aktarma sırasında hareket kontrolü (%)	Yavaş**	78.00 (28.00-91.00)* [75.75-87.00]	84.50 (33.00-89.00)* [76.00-87.00]	0.245
	Orta**	84.50 (61.00-93.00)* [78.00-89.00]	85.50 (64.00-91.00)* [80.50-89.25]	0.667
	Hızlı**	86.50 (70.00-95.00)* [80.75-90.00]	83.50 (68.00-93.00)* [79.50-89.25]	0.477
	Ortalama**	83.50 (62.00-93.00)* [76.75-87.25]	82.50 (60.00-91.00)* [79.00-87.25]	0.767

Normal dağılan verilerde Ortalama ± Standart Sapma kullanıldı. *Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi. §: Bağımsız gruplarda t Testi kullanıldı. **: Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup. #: p<0.05.

KBAG ile KG'nin düz yürüme testi sonuçlarının karşılaştırılmasında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 14).

Tablo 14. Düz yürüme testi sonuçlarının karşılaştırılması

Düz Yürüme Testi	KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Adım genişliği (cm)**	15.40 (7.60-23.40)* [12.43-17.65]	14.90 (2.80-19.50)* [11.55-17.80]	0.641
Adım uzunluğu (cm)**	53.00 (36.60-74.90)* [44.98-55.93]	53.05 (41.20-79.50)* [47.45-59.83]	0.143
Hız (°/sn) §	65.31±12.17	66.34±9.87	0.721
Adım uzunluğu simetrisi (%)**	11.00 (1.00-41.00)* [5.75-20.25]	13.00 (0.00-61.00)* [6.50-23.00]	0.929

Normal dağılılan verilerde Ortalama $\pm$ Standart Sapma kullanıldı. *Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi. §: Bağımsız gruplarda t Testi kullanıldı. **: Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup.

KBAG ile KG'nin adım/hızlı dönme testi sonuçlarının karşılaştırılmasında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Adım/hızlı dönme testi sonuçlarının karşılaştırılması

Adım/Hızlı Dönme Testi		KBAG (n=30)	KG (n=30)	p değeri
Dönüş süresi	Sol (sn)**	0.62 (0.19-2.33)* [0.40-0.84]	0.58 (0.20-1.35)* [0.43-0.83]	0.802
	Sağ (sn)**	0.69 (0.21-3.48)* [0.45-0.88]	0.59 (0.21-1.52)* [0.41-0.78]	0.284
	Sol-sağ arası fark (%)**	15.50 (1.00-51.00)* [4.50-27.25-]	12.00 (0.00-52.00)* [4.00-19.75]	0.459
Dönüş salınımı	Sol (°)**	14.75 (6.80-42.40)* [10.00-20.00]	14.70 (7.40-31.20)* [11.20-17.98]	0.982
	Sağ (°)**	16.10 (6.70-69.00)* [10.85-21.43]	14.55 (6.10-31.90)* [11.08-16.90]	0.237
	Sol-sağ arası fark (%)**	11.00 (1.00-35.00)* [6.00-21.25]	8.00 (0.00-57.00)* [4.00-15.25]	0.175

*Normal dağılmayan verilerde Ortanca (En küçük-En büyük değer) [1.-3. çeyreklik değerleri] verildi.

** : Mann Whitney U Testi kullanıldı. KG: Kontrol Grubu, KBAG: Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı grup.

KBAG'nin endurans ve boyun pozisyon duyusu testi sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 16).

Tablo 16. KBAG'nin endurans – boyun pozisyon duyusu korelasyon sonuçları

n=30		Fleksiyon	Ekstansiyon	Sağ Lateral Fleksiyon	Sol Lateral Fleksiyon	Sağ Rotasyon	Sol Rotasyon
Endurans	r	-0.172	-0.205	-0.141	0.033	0.096	-0.034
	p	0.365	0.277	0.458	0.864	0.613	0.860

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

KBAG'nin endurans ile duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testinde yumuşak yüzeyde gözlerin kapalı olduğu salınım hızı değeri arasında negatif yönde zayıf bir korelasyon bulundu ($p < 0.05$). Endurans ile duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testindeki diğer sonuçlar arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 17).

Tablo 17. KBAG'nin endurans – duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testi korelasyon sonuçları

n=30		Sert Yüzeyde Salınım Hızı		Yumuşak Yüzeyde Salınım Hızı		Ortalama
		Gözler Açık	Gözler Kapalı	Gözler Açık	Gözler Kapalı	
Endurans	r	0.104	0.263	0.078	-0.362	-0.094
	p	0.585	0.160	0.681	0.049*	0.623

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı. *: $p < 0.05$.

KBAG'nin endurans ile tek ayak üstünde duruş testinde sol ayak üzerinde dururken gözlerin açık olduğu salınım hızı değeri arasında pozitif yönde anlamlı zayıf bir korelasyon bulundu ($p < 0.05$). Endurans ile tek ayak üstünde duruş testinin diğer sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 18).

Tablo 18. KBAG'nin endurans – tek ayak üstünde duruş testi korelasyon sonuçları

n=30		Gözler Açık			Gözler Kapalı		
		Sol Ayak Üzerinde Salınım Hızı	Sağ Ayak Üzerinde Salınım Hızı	Sol-sağ arası fark	Sol Ayak Üzerinde Salınım Hızı	Sağ Ayak Üzerinde Salınım Hızı	Sol-sağ arası fark
Endurans	r	0.368	-0.049	-0.187	0.126	0.333	0.068
	p	0.045*	0.797	0.321	0.505	0.073	0.722

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı. *: $p < 0.05$.

KBAG'nin endurans ve stabilite sınırları testinde ön-sol yöndeki reaksiyon zamanı sonuçları arasında pozitif yönde anlamlı zayıf bir korelasyon bulundu ($p < 0.05$). Endurans ve stabilite sınırları testinde arka-sol yönde ulaşılan maksimum uzaklık sonuçları arasında negatif yönde anlamlı zayıf bir korelasyon bulundu ($p < 0.05$). KBAG'de endurans ve stabilite sınırları testinin diğer parametreleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 19).

Tablo 19. KBAG'nin endurans – stabilite sınırları testi korelasyon sonuçları

n=30		Ön	Ön-sağ	Sağ	Arka-sağ	Arka	Arka-sol	Sol	Ön-sol	Ortalama
Endurans-Reaksiyon zamanı	r	0.138	0.183	0.101	0.235	-0.184	-0.029	0.188	0.377	0.195
	p	0.467	0.333	0.594	0.211	0.330	0.877	0.319	0.040*	0.302
Endurans-Hareket hızı	r	-0.109	-0.167	-0.043	-0.042	-0.199	-0.115	0.007	0.036	-0.022
	p	0.566	0.377	0.821	0.824	0.292	0.545	0.970	0.849	0.907
Endurans-Ulaşılan son nokta	r	-0.104	-0.062	-0.205	0.043	0.022	-0.270	-0.133	0.111	-0.255
	p	0.585	0.743	0.278	0.823	0.907	0.149	0.482	0.559	0.175
Endurans-Ulaşılan maksimum uzaklık	r	-0.228	0.020	0.041	-0.148	0.167	-0.390	-0.009	-0.051	-0.196
	p	0.226	0.918	0.828	0.436	0.377	0.033*	0.962	0.787	0.229
Endurans-Hareket kontrolü	r	0.241	-0.308	0.045	0.116	0.093	-0.006	0.163	-0.101	0.023
	p	0.200	0.098	0.815	0.542	0.624	0.977	0.389	0.597	0.903

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı. *: $p < 0.05$.

KBAG'nin endurans ile ritmik ağırlık aktarma testinde sağa-sola ağırlık aktarma sırasındaki hız parametresinde hızlı olan aşamanın hız değeri ve ortalama hız değeri arasında pozitif yönde anlamlı zayıf bir korelasyon bulundu ($p < 0.05$). Diğer sonuçlar arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 20).

Tablo 20. KBAG'nin endurans – ritmik ağırlık aktarma testinde sağa-sola ağırlık aktarma sırasındaki değerlerin korelasyon sonuçları

n=30		Hız				Hareket Kontrolü			
		Yavaş	Orta	Hızlı	Ortalama	Yavaş	Orta	Hızlı	Ortalama
Endurans	r	0.178	0.175	0.403	0.399	-0.153	0.103	0.009	-0.135
	p	0.346	0.355	0.027*	0.029*	0.421	0.587	0.960	0.476

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı. *: $p < 0.05$.

KBAG'nin endurans ve ritmik ağırlık aktarma testinde öne-arkaya ağırlık aktarma sırasındaki sonuçlar arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 21).

Tablo 21. KBAG'nin endurans – ritmik ağırlık aktarma testinde öne-arkaya ağırlık aktarma sırasındaki değerlerin korelasyon sonuçları

n=30		Hız				Hareket Kontrolü			
		Yavaş	Orta	Hızlı	Ortalama	Yavaş	Orta	Hızlı	Ortalama
Endurans	r	-0.002	0.170	0.090	0.075	0.057	-0.059	0.011	0.005
	p	0.991	0.369	0.635	0.695	0.765	0.756	0.955	0.980

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

KBAG'nin endurans ve düz yürüme testi sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p > 0.05$) (Tablo 22).

Tablo 22. KBAG'nin endurans - düz yürüme testi korelasyon sonuçları

n=30		Adım Genişliği	Adım Uzunluğu	Hız	Adım uzunluğu simetrisi
Endurans	r	0.078	0.052	0.188	0.053
	p	0.681	0.786	0.321	0.782

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

KBAG'nin endurans ve adım/hızlı dönme testi sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 23).

Tablo 23. KBAG'nin endurans – adım/hızlı dönme testi korelasyon sonuçları

n=30		Dönüş Süresi			Dönüş Salınımı		
		Sol	Sağ	Sol-sağ arası fark	Sol	Sağ	Sol-sağ arası fark
Endurans	r	-0.100	-0.095	0.021	-0.161	-0.173	-0.068
	p	0.598	0.618	0.914	0.395	0.362	0.722

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

KG'nin endurans ile boyun pozisyon duyusu testi sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 24).

Tablo 24. KG'nin endurans – boyun pozisyon duyusu korelasyon sonuçları

n=30		Fleksiyon	Ekstansiyon	Sağ Lateral Fleksiyon	Sol Lateral Fleksiyon	Sağ Rotasyon	Sol Rotasyon
Endurans	r	0.098	0.282	-0.087	0.249	-0.315	-0.315
	p	0.605	0.132	0.648	0.184	0.090	0.090

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

KG'nin endurans ile duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testi sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 25).

Tablo 25. KG'nin endurans – duyu etkileşimi ve dengenin modifiye klinik testi korelasyon sonuçları

n=30		Sert Yüzeyde Salınım Hızı		Yumuşak Yüzeyde Salınım Hızı		Ortalama
		Gözler Açık	Gözler Kapalı	Gözler Açık	Gözler Kapalı	
Endurans	r	0.320	0.289	0.294	-0.293	-0.186
	p	0.084	0.121	0.115	0.116	0.326

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

KG'nin endurans ve tek ayak üstünde duruş testi sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 26).

Tablo 26. KG'nin endurans – tek ayak üstünde duruş testi korelasyon sonuçları

n=30		Gözler Açık			Gözler Kapalı		
		Sol Ayak Üzerinde Salınım Hızı	Sağ Ayak Üzerinde Salınım Hızı	Sol-sağ arası fark	Sol Ayak Üzerinde Salınım Hızı	Sağ Ayak Üzerinde Salınım Hızı	Sol-sağ arası fark
Endurans	r	0.195	0.065	0.044	0.000	0.032	0.269
	p	0.301	0.732	0.819	1.000	0.866	0.150

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

KG'nin endurans ve stabilite sınırları testi sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 27).

Tablo 27. KG'nin endurans – stabilite sınırları testi korelasyon sonuçları

n=30		Ön	Ön- sağ	Sağ	Arka- sağ	Arka	Arka- sol	Sol	Ön- sol	Ortalama
Endurans- Reaksiyon zamanı	r	-0.118	-0.290	-0.172	-0.226	-0.225	-0.236	-0.311	-0.161	-0.290
	p	0.535	0.120	0.364	0.231	0.231	0.209	0.094	0.395	0.120
Endurans- Hareket hızı	r	0.043	0.118	0.258	0.268	0.215	0.161	0.032	0.032	0.139
	p	0.822	0.534	0.169	0.152	0.255	0.396	0.866	0.866	0.462
Endurans- Ulaşılan son nokta	r	0.204	0.225	0.022	0.204	0.140	0.204	0.161	0.064	0.236
	p	0.280	0.231	0.910	0.280	0.462	0.280	0.395	0.735	0.208
Endurans- Ulaşılan maksimum uzaklık	r	0.269	0.269	0.226	0.290	0.204	-0.172	-0.086	0.021	0.268
	p	0.151	0.151	0.229	0.120	0.280	0.364	0.652	0.910	0.152
Endurans- Hareket kontrolü	r	0.108	-0.173	-0.086	-0.172	-0.032	-0.226	-0.269	-0.075	-0.237
	p	0.571	0.362	0.651	0.364	0.866	0.231	0.151	0.693	0.208

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

KG'nin endurans ve ritmik ağırlık aktarma testinde sağa-sola ağırlık aktarma sırasındaki sonuçlar arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 28).

Tablo 28. KG'nin endurans – ritmik ağırlık aktarma testinde sağa-sola ağırlık aktarma sırasındaki değerlerin korelasyon sonuçları

n=30		Hız				Hareket Kontrolü			
		Yavaş	Orta	Hızlı	Ortalama	Yavaş	Orta	Hızlı	Ortalama
Endurans	r	-0.108	-0.226	0.184	0.032	-0.151	-0.280	0.118	-0.151
	p	0.570	0.231	0.334	0.866	0.427	0.134	0.533	0.425

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

KG'nin endurans ve ritmik ağırlık aktarma testinde ön-arka yönde ağırlık aktarma sırasındaki sonuçlar arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 29).

Tablo 29. KG'nin endurans – ritmik ağırlık aktarma testinde öne-arkaya ağırlık aktarma sırasındaki değerlerin korelasyon sonuçları

n=30		Hız				Hareket Kontrolü			
		Yavaş	Orta	Hızlı	Ortalama	Yavaş	Orta	Hızlı	Ortalama
Endurans	r	0.250	0.032	0.204	0.259	0.205	0.161	-0.011	0.086
	p	0.183	0.865	0.279	0.167	0.278	0.394	0.955	0.651

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

KG'nin endurans ve düz yürüme testi sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 30).

Tablo 30. KG'nin endurans – düz yürüme testi korelasyon sonuçları

n=30		Adım Genişliği	Adım Uzunluğu	Hız	Adım uzunluğu simetrisi
Endurans	r	-0.290	0.204	0.204	0.000
	p	0.120	0.280	0.280	1.000

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

KG'nin endurans ve adım/hızlı dönme testi sonuçları arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo 31).

Tablo 31. KG'nin endurans – adım/hızlı dönme testi korelasyon sonuçları

n=30		Dönüş Süresi			Dönüş Salınımı		
		Sol	Sağ	Sol-sağ arası fark	Sol	Sağ	Sol-sağ arası fark
Endurans	r	-0.311	-0.311	0.097	-0.290	-0.311	0.247
	p	0.094	0.094	0.611	0.120	0.094	0.188

Normal dağılmayan verilerde Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızda spesifik olmayan kronik boyun ağrılı 30 birey ile boyun ağrısı olmayan sağlıklı 30 bireyin derin boyun fleksör kas enduransının boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesi ile ilişkisi incelendi. KBAG'nin endurans ile "Duyu Etkileşimi ve Dengenin Modifiye Klinik Testi"nde gözler kapalıyken yumuşak yüzeydeki salınım hızı, "Tek Ayak Üstünde Duruş Testi"nde gözler açıkken sol ayak üzerindeki salınım hızı, "Stabilite Sınırları Testi"nde ön-sol yöndeki reaksiyon zamanı, arka-sol yönde ulaşılan maksimum uzaklık, sol-sağ yönde "Ritmik Ağırlık Aktarma Testi"nde hızlı uygulanan aşamanın hız ve farklı hızlarda uygulanan 3 aşamanın ortalama hız değerleri arasında bir ilişki olduğu bulundu. KBAG'nin endurans ile boyun pozisyon duyusu ve denge testlerinin diğer parametre sonuçları arasında bir ilişki görülmedi. KG'de ise endurans ile boyun pozisyon duyusu ve denge sonuçları arasında bir ilişki bulunmadı. Endurans ve boyun pozisyon duyusu değerlerinin iki grupta da benzer olduğu görüldü. Denge değerlendirmesinde gözler kapalıyken "Tek Ayak Üstünde Duruş Testi"nde sağ-sol taraf arası farkın KBAG'de KG'ye göre daha fazla olduğu bulundu. "Stabilite Sınırları Testi"nde sol yönde komut verildikten sonra harekete başlarken geçen süre KBAG'de KG'ye göre anlamlı olarak daha fazlayken, arka yönde ulaşılan son nokta KBAG'de KG'ye göre anlamlı olarak daha azdı. Ön-arka yönde "Ritmik Ağırlık Aktarma Testi"nde hızlı uygulanan aşamada KBAG'nin KG'ye göre daha yavaş olduğu görülürken, dengenin diğer parametrelerinde iki grubun birbirine benzer olduğu bulundu.

Çalışmamızda, gruplar arası sonuçların karşılaştırılmasının ve grup içi korelasyon değerlerinin etki büyüklükleri 0.01 – 0.64 arasında değişmekteydi. Bu etki büyüklükleri ileriki çalışmalar için yol gösterici olacaktır.

5.1. Kronik Boyun Ağrısının Derin Boyun Fleksör Kas Enduransı Üzerine Etkileri

İnflamasyon ve doku hasarı sonrası salınan kimyasallar sensitizasyona sebep olabilmektedir (98). Boyun ağrısında morfolojik kas değişikliklerinin de rol oynadığı gösterilmiştir (56). Dolayısıyla boyun ağrısının boyun enduransında azalmaya neden olabileceği savunulmuştur (53).

Falla ve ark.'ın 6 aydan uzun süreli kronik boyun ağrılı bireylerde yaptığı bir çalışmada, katılımcılar son bir haftadaki ortalama ağrı şiddeti seviyesine göre ikiye ayrılmıştır. Grupları ayırmadaki yöntemleri açık olmamakla birlikte bu çalışmada ağrı şiddeti yüksek olan grubun ortalama GAS değeri 7.2 cm, ağrı şiddeti düşük olan grubun ortalama GAS değeri ise 1.3 cm bulunmuştur. Kraniyo-servikal fleksiyon testi sırasında EMG ile değerlendirilen derin boyun fleksör kas aktivasyonu sonuçlarına göre ağrı şiddeti yüksek olanlar düşük olanlara kıyasla anlamlı olarak daha az aktivasyon göstermiştir. Ağrı şiddeti seviyesi ile derin boyun fleksör kas aktivasyonu arasında negatif yönde bir ilişki bulunmuştur (10). Bizim çalışmamızda KBAG'nin boyun ağrısı değerleri orta şiddetteydi ve KG'nin boyun ağrısı yoktu. Ancak biz sağlıklılarla kronik boyun ağrılı bireylerin endurans sonuçları arasında fark bulmadık. Falla ve ark.'ın çalışmasında anlık olarak derin boyun fleksör kaslarının bioelektrik aktivitesine bakılmıştır. Bu yayında her ne kadar derin boyun fleksör kas aktivasyonun boyun ağrısıyla ilişkisi olduğu bulunmuş olsa da kasın bioelektrik aktivitesi endurans hakkında tam olarak bilgi vermeyebilir (99).

3 aydan uzun süren ağrıya sahip kronik boyun ağrılı bireyler ile boyun ağrısı olmayan bireyler arasındaki kraniyo-servikal fleksiyon performansını değerlendiren bir çalışmada son 24 saat içindeki maksimum ağrı şiddeti sorgulanmış ve ortalama ağrı şiddeti 5.57 bulunmuştur (7). Bizim çalışmamızda KBAG'de son 4 hafta içindeki ağrı şiddeti GAS'a göre istirahatte ortalaması 4.36 ± 1.83 cm ve boyun ağrısını en çok artıran aktivitedeki ağrı şiddeti ortalaması 5.76 ± 2.39 cm bulundu. Amiri Arimi ve ark. anlık veya günlük ağrı şiddeti endurans sonucunu etkileyebileceği için son 24 saat içindeki ağrıyı sorgulamanın doğru olmayacağını bildirmiştir. Bu çalışmada, son bir hafta içindeki ağrı şiddeti GAS'a göre ortalama 5.71 cm bulunmuş ve ağrının endurans sonuçlarını kötü yönde etkileyebileceği düşüncesiyle testin yapılacağı gün GAS'a göre 6.5 cm üzerinde ağrısı olan bireyler değerlendirmeye alınmamıştır (100). Biz de benzer sebeple şiddetli ağrı düzeyine işaret ettiği için test sırasındaki ağrı seviyesinin GAS'a göre 7 cm üzerinde olma durumunu dışlanma kriteri olarak belirlemiştik (97). KBAG'deki vakaların son 4 hafta içindeki ağrı şiddeti değerlendirmesinde istirahat ve boyun ağrısını en çok artıran aktivite sırasındaki boyun ağrıları sorgulandı. Ancak çalışmamızda testten hemen önceki ağrı şiddeti 7 ve üzeri olan bireyler çalışmaya katılmak üzere başvurmadı. Dolayısıyla bununla ilgili çalışmaya alınmama kriterine

uyan birey bulunmamaktaydı. Çalışmamızda 24 saat içindeki ağrı şiddetini sorgulasaydık, endurans için daha farklı sonuçlar bulabilirdik. Ancak, son 24 saatlik ağrı şiddeti sorgulamasını bahsedilen nedenlerle uygun bulmamaktayız. Bununla birlikte belki son 1 haftalık ağrının sorgulanması endurans ile ağrının ilişkisinin belirlenebilmesi açısından daha yararlı olabilirdi. İleriki çalışmalarda farklı süreler için sorgulanan ağrı şiddetinin endurans ile ilişkisi araştırılmalıdır.

Görüldüğü üzere literatürde, kronik boyun ağrılı bireyler ile ağrısız sağlıklı bireyler arasındaki derin boyun fleksör kas enduransı incelenmesinde ağrı şiddeti sorgulanırken, bazı çalışmalarda son hafta içindeki minimum ve maksimum ağrı şiddeti (101), bazılarında ise son hafta içindeki ortalama ağrı şiddeti değerlendirilmiştir (10, 100). Kimi çalışmada son 24 saat içindeki maksimum ağrı şiddeti (7), kiminde ise testten hemen önceki ağrı şiddeti sorgulanmıştır (102). Bizim çalışmamızda son 4 hafta içinde en az bir kez boyun ağrısı şikayeti yaşayan kronik boyun ağrılı bireylerin derin boyun fleksör kas enduransı ile boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesinin ilişkisi incelendi. Literatürdeki bazı çalışmalardan farklı şekilde biz akut ağrının endurans değerlendirmesindeki sonucu etkilememesi açısından (100) sorgulanan ağrı süresini son 4 hafta olarak belirledik. Bu sebeple kronik boyun ağrılı bireylerin son 4 hafta içinde istirahatteki ve ağrıyı en çok artıran aktivitedeki ağrılarını sorguladık. Bu durum, literatürde bulunan çalışmaların sonuçlarının birbiriyle ve bizim çalışmamızın sonuçlarının onlarla karşılaştırılabilirliğini olumsuz etkilemektedir.

Bizim çalışmamızdaki sonucun aksine Chiu ve ark. kronik boyun ağrılı bireylerde boyun ağrısı olmayanlara göre enduransın daha düşük olduğunu bulmuştur. Bu çalışmadaki endurans değerlendirme yönteminde her aşamada sadece 1 kez 10 sn kontraksiyon yapıp bir üst aşamaya geçilmiştir. Endurans değerinin ortancası boyun ağrılı bireylerde 24 mmHg ve boyun ağrısı olmayan bireylerde 28 mmHg bulunmuştur. Kronik boyun ağrılı bireylerin enduransının boyun ağrısı olmayan bireylere göre daha az olduğu görülmüştür (7). Ancak bizim çalışmamızdaki endurans değerlendirmek için kullandığımız kraniyo-servikal fleksiyon testi sonucunun hesaplanmasının Chiu ve ark.'inkine göre farklı olduğu görülmektedir. Bizim yöntemimizde her aşamada 10 sn kontraksiyon yapıp 10 tekrar tamamlanınca bir üst aşamaya geçildi ve endurans sonucu kümülatif performans indeksi ile hesaplandı (94).

Literatürde bu testin sonucunun hesaplanması ile ilgili farklı yöntemler izlenmiştir (38, 94). Amiri Arimi ve ark.'ın çalışmasında derin boyun fleksör endurans testi ile değerlendirilen endurans sonucu boyun ağrılı bireylerde 37.71 sn iken, boyun ağrısı olmayan bireylerde 64.50 sn olarak bulunmuştur. Chiu ve ark. benzer şekilde bu çalışmada da boyun ağrılı bireylerin endurans sonucunun boyun ağrısı olmayan bireylere göre anlamlı olarak daha az olduğu görülmüştür (100). Bizim çalışmamızda ağrı şiddetinin 4 haftalık bir zaman aralığı için sorgulanması ve endurans değerlendirme yöntemimizin farklı olmasından dolayı sonuçlarımızın bu çalışmalarda bulunan sonuçlara göre farklı çıkmış olabileceği düşüncesindeyiz. Chiu ve ark.'ın çalışmasında yaş ortalaması boyun ağrılı bireylerde 43.4 yıl iken, boyun ağrısı olmayan bireylerde 37.7 yıl bulunmuştur. Bu çalışmada boyun ağrılı bireylerin yaş ortalamasının istatistiksel olarak anlamlı fark olmamakla beraber daha fazla olduğu görülmektedir (7). Amiri Arimi ve ark.'ın çalışmasında katılımcıların yaş ortalamaları boyun ağrılı bireylerde 36.70 yıl, ağrısı olmayan sağlıklı bireylerde 29.80 yıldır ve sağlıklı bireylerin boyun ağrılı bireylere göre anlamlı olarak daha genç olduğu bulunmuştur (100). Yaşla kas kuvveti ve enduransın azaldığı (103) bilgisinden yola çıkılarak, yazarların kronik boyun ağrılı bireylerde boyun fleksör enduransını daha az bulmalarının bir sebebi, bu bireylerin yaş ortalamasının sağlıklı gruptan daha fazla olması olabilir. Buna ek olarak çalışmacılar, güvenilirliği kanıtlanmamış ancak yaygın olarak kullanıldığı için tercih ettikleri derin boyun fleksör endurans testi sonucunun tartışmalı olduğunu bildirmiştir (100). Ayrıca endurans testlerinin güvenilir olmaması da farklı sonuçlara neden olabilir. Bizim çalışmamızda ise, güvenilirliği kanıtlanmış olan kraniyo-servikal fleksiyon testi değerlendirilen endurans sonuçlarının iki grupta benzer olduğu görüldü. Yöntemlerimiz her ne kadar farklı olsa da farklı tanımlayıcı özellikleri olan bireyleri değerlendirseydik, belki bizim çalışmamızda da endurans sonuçlarının iki grupta farklı olduğunu bulabilirdik.

Lourenço ve ark.'ın çalışmasında 3 aydan uzun süreli ve haftada en az bir kez boynunda ağrı hisseden idiopatik subklinik boyun ağrılı bireyler ile ağrılı olmayan sağlıklı bireyler, derin boyun fleksör endurans testi ile değerlendirilmiştir. Testten hemen önceki ortalama ağrı şiddeti GAS'a göre 2.1 cm olan boyun ağrılı bireyler ile boyun ağrısı olmayan sağlıklı bireylerin endurans değerleri arasında bir fark bulunmamıştır (102). Bizim çalışmamızda da Lourenço ve ark.'ın sonuçlarıyla uyumlu

olarak KBAG ve KG arasındaki derin boyun fleksör kas enduransı sonuçlarının benzer olduğu görüldü. Belki de endurans sonuçlarının gruplar arasında benzer olmasının sebebi, endurans üzerine ağrıdan başka farklı faktörlerin de etki etmesi olabilir. Bizim çalışmamızda haftada en az bir kez ağrı hissetme kriteri yoktu. Eğer çalışmamıza haftada en az 1 ve üzerinde boynunda ağrı hisseden bireyleri alsaydık veya katılımcıları ağrı frekansına göre gruplasaydık sonuçlarımız değişebilirdi. Ayrıca, çalışmamızdaki KBAG'nin son 4 hafta içinde GAS'a göre istirahat ve aktivitedeki ağrı şiddeti ortalaması yaklaşık olarak sırasıyla 4.5 cm ve 5.5 cm'di. Lourenço ve ark. (102) ile bizim sonuçlarımızı göz önünde bulunduracak olursak düşük ve orta düzey ağrı boyun enduransında yeteri kadar fark yaratmıyor olabilir. Belki de, Falla ve ark. (10) gibi şiddetli ağrıya sahip bireyler çalışmamıza katılsaydı KBAG'nin endurans sonuçları KG'ye göre daha farklı çıkabilirdi.

Ghamkhar ve ark.'ın çalışmasında idiyopatik boyun ağrılı bireyler (son bir hafta içindeki ağrı şiddeti GAS'a göre ortalama 4.81 cm) ile boyun ağrısı olmayan bireylerin endurans değerlerinde bizim sonuçlarımızla benzer şekilde fark görülmemiştir (104). Çalışmada boyun fleksör endurans testi ile değerlendirilen boyun ağrılı bireylerin endurans sonucu 24.06 sn iken boyun ağrısı olmayan bireylerde 26.63 sn olarak bulunmuştur. Yazarlar, derin ve yüzeysel kas gruplarının göreceli katkısını göz ardı eden boyun fleksör endurans testinin kronik boyun ağrılı bireyleri etkili bir şekilde karakterize edemeyebileceğini bildirmiştir (104). Çalışmamızda güvenilirliği kanıtlanmış olan kraniyo-servikal fleksiyon testini kullanmamız ve elde edilen sonuç birimi ile bu çalışmanın farklı olsa da endurans değerlerinin gruplar arasında fark olmaması açısından sonuçlarımız benzerdi. Bu durum, bu bulgunun yalnız testleme yöntemine bağlı olmayabileceğini düşündürmektedir. Araştırmamızın sonuçlarında KBAG'nin endurans ortancası 300 ve ortalaması 285.27 iken, KG'nin endurans ortancası 300 ve ortalaması 297.33 bulundu. Endurans değerlerinde iki grup arasında rakamsal olarak az bir fark olduğu görüldü. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmamasının bir sebebi de güç analizi sonucunda katılımcı sayımızın yetersiz olması olabilir.

5.2. Derin Boyun Fleksör Kas Enduransı ve Boyun Pozisyon Duyusu İlişkisi

Literatürde boyun ağrılı bireylerdeki boyun pozisyon duyusu tartışmalı bir konudur. Boyun ağrılı bireyler ile boyun ağrısı olmayan bireyler arasında kimi çalışmalar bazı boyun hareketleri için farklı pozisyon duyusu sonucu rapor ederken (104), bizim çalışmamız da dahil diğerleri iki grup arasında herhangi bir fark bulmamıştır (79, 100).

Amiri Arimi ve ark. boyun fleksörlerinin endurans kapasitesi ile 4 boyun hareketindeki (fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol rotasyon) boyun pozisyon duyusu arasındaki ilişkiyi, 3 aydan uzun süren ve GAS'a göre 3'ün üzerinde boyun ağrısı olan bireylerle boyun ağrısı olmayan sağlıklı bireyler arasında incelemiştir. Çalışmada iki grubun derin boyun fleksör endurans değerleri arasında fark bulunmasına rağmen, boyun ağrılı bireylerde endurans ile fleksiyondaki pozisyon duyusu arasında bulunan ilişki hariç, endurans ile hiçbir pozisyon duyusu sonucu arasında iki grupta ilişki bulunmamıştır. Boyun pozisyon duyusu sonuçlarına bakıldığında iki grup arasında 4 boyun hareketinde de fark görülmemiştir (100). Bizim çalışmamız bu çalışmayı destekler nitelikte olup iki grup arasında boyun pozisyon duyusunda fark bulunmadı. Biz, bu çalışmacılardan farklı olarak KBAG ve KG'nin endurans sonuçlarında da fark bulmadık. Dolayısıyla iki grupta endurans sonuçları benzer olduğu için boyun pozisyon duyusu sonuçları da benzer çıkmış olabilir. Ancak Amiri Arimi ve ark. boyun ağrılı bireylerde endurans daha düşük olmasına rağmen pozisyon duyusunun sağlıklılarla benzer olmasından çıkarılacak en doğrudan sonucun, boynun en önemli propriyoseptif afferent kaynağı olduğuna inanılan boyun kaslarının propriyoseptif işlevişinin, kasların yapısından ve güç üretme yeteneğinden bağımsız olarak gerçekleşebileceği olduğunu belirtmiştir (100). Kronik boyun ağrılı bireylerde kas yapısı ve propriyoseptif işlevsellik arasında ilişki olmaması bu bireylerdeki propriyoseptif bozulmada spinal ve supraspinal mekanizmaların rol aldığı savını güçlendirmektedir (105). Bu çalışmada boyun ağrılı bireylerin son bir hafta içindeki ağrı şiddeti GAS'a göre ortalama 5.71 cm bulunmuştur. Ancak istirahat veya aktivite ağrısından hangisinin sorgulandığı belirtilmemektedir. Yine de, bizim istirahat ve aktivite ağrısı sonuçlarımızın bu çalışma

ile benzer veya yakın değerler olması, sonuçlarımızın karşılaştırılabilirliği açısından öneme sahiptir.

Kronik boyun ağrısının, derin boyun fleksörlerindeki yağ infiltrasyonundaki değişiklik gibi morfolojik değişikliklerle kas yapısındaki bozulmalar sonucu deafferentasyonla boyun pozisyon duyusunu bozabileceği ve böylece sensorimotor fonksiyonların doğru yerine getirilemeyebileceği literatürde kabul gören bir bilgidir (50). Belki de, şiddetli ağrısı olan bireylerde orta şiddetli ağrısı olanlara göre deafferentasyonun daha fazla olmasına bağlı olarak, orta veya düşük şiddetli ağrısı olanlarda boyun pozisyon duyusu şiddetli ağrısı olanlara göre pek etkilenmiyor olabilir. Şu da akılda tutulmalıdır ki, ağrı şiddetinin de endurans ve boyun pozisyon duyusu ile ilişkili olmadığı, boyun ağrılı bireylerde endurans değerlerinin sağlıklılara göre daha az çıkmasının sebebinin sadece ağrının etkisi sonucu olmaktan ziyade kronik ağrıya uzun vadede kazanılan adaptasyonlar olabileceği de ileri sürülmüştür (100). Kronik boyun ağrılı bireylerde farklı ağrı düzeylerinin boyun pozisyon duyusu üzerine etkisi ve bunun mekanizmaları araştırılmalıdır.

Ghamkhar ve ark. idiyopatik boyun ağrılı bireyler ile boyun ağrısı olmayan bireylerde boyun endurans ve propriosepsiyonu arasındaki ilişki inceleyip sonuçları iki grup arasında karşılaştırmıştır. Boyun fleksör endurans testi sonuçlarına göre endurans boyun ağrılı bireylerde ortalama 24.06 sn iken boyun ağrısı olmayan bireylerde ortalama 26.63 sn bulunmuştur. İki grup arasında endurans sonuçları arasında fark olmadığı görülmüştür. Boyun propriyosepsiyon testi lazer işaretleyici ile her yönde boyun hareketi için rahat bir şekilde yapılan maksimum eklem hareketinden sonra nötral pozisyona geri dönülerek uygulanmıştır. Bu çalışmada boyun ağrılı bireylerin boyun ağrısı olmayan bireylere göre sadece fleksiyon hareketindeki boyun pozisyon duyusunun azaldığı görülmüştür. Bizimle benzer şekilde, bu çalışmada boyun ağrısı olan ve olmayan bireylerde derin boyun fleksör kas enduransı ile boyun propriyosepsiyonu arasında bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca boyun ağrılı bireylerde endurans ile ağrı arasında da ilişki bulunmamıştır. Yazarlar, boyun pozisyon duyusu ve endurans sonuçları arasında bir ilişki olmamasını kullandıkları boyun endurans değerlendirme yönteminin geçerlilik ve güvenilirliğinin kanıtlanmamış olmasına bağlamıştır (104). Bizim çalışmamızdaki boyun pozisyon duyusu sonuçlarında KBAG

ve KG arasında fark görülmedi. Biz, Ghamkar ve ark.'dan farklı olarak güvenilir bir ölçüm yöntemi olan CROM cihazı ile boyun pozisyon duyusu değerlendirmeyi seçtik. Ayrıca çalışmamızda KBAG'deki bazı bireyler pozisyon duyusu değerlendirmesi sırasında hedef noktayı hatırlamada ağrının yardımcı etkisi olduğunu ifade ettiler. Bu da iki grubun arasındaki farkın gösterilememesinin bir başka sebebi olabilir. Bu konunun açıklığa kavuşturulması için araştırılmasını önermekteyiz.

Armstrong ve ark. 3 aydan uzun süren kronik boyun ağrılı bireylerle boyun ağrısı olmayan sağlıklı bireylerin boyun pozisyon duyusu sonuçlarını karşılaştırmıştır (79). Boyun ağrılı bireylerin ağrısı sayısal ağrı skalası ile değerlendirilmiştir. Ağrı değerlendirmesine hangi zaman aralığındaki ağrıyı sorguladıkları bildirilmemekle beraber bu skalaya göre boyun ağrılı bireylerin ağrı şiddeti ortalaması 5.52 bulunmuştur. Bu çalışmada boyun pozisyon duyusu 3 boyutlu elektromanyetik hareket izleme sistemi kullanarak iki şekilde değerlendirilmiştir. Bir değerlendirmede bireylerden her yönde boyun hareketi için gözler kapalı olarak nötral pozisyondan başlayıp eklem hareket açıklığının %50'si olan hedef pozisyona gitmeleri, diğer değerlendirmede hedef pozisyondan başlayarak nötral pozisyona gelmeleri istenmiştir. İki şekilde de değerlendirilen boyun pozisyon duyusu sonuçlarının gruplar arasında benzer olduğu bulunmuştur. Çalışmacılar boyun ağrısının orta seviyede olmasının bu duruma neden olabileceğini söylemişlerdir (79). Bizim çalışmamızdaki KBAG'nin ağrı seviyesi ile bu çalışmadaki boyun ağrılı bireylerin ağrı seviyesi benzemektedir. Bizim çalışmamızda boyun pozisyon duyusu CROM aparatı ile nötralden başlayarak eklem hareket açıklığının %65'ine gidilerek değerlendirildi (78). Bizim değerlendirme yöntemimizle bu çalışmanın farklı olmasına rağmen boyun ağrılı bireylerle ağrısız bireylerin pozisyon duyusu sonuçları arasında fark bulunmaması ve ağrı seviyelerimizin benzer olması açısından iki çalışma birbirini destekler niteliktedir.

Güç analizi sonuçlarımıza göre KBAG'de endurans ve ekstansiyonda ölçülen boyun pozisyon duyusu arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için katılımcı sayımız yeterli iken, endurans ve diğer yönlerdeki boyun pozisyon duyusu arasında ilişki olup olmadığını gösterebilmek için katılımcı sayımız yetersizdi. KG'de ise endurans ile sol lateral fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyondaki boyun pozisyon duyusu arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için katılımcı sayımız yeterli bulunurken, endurans ile diğer

yönlerdeki boyun pozisyon duyusu arasında ilişki olup olmadığını göstermek için katılımcı sayımızın yetersiz olduğu bulundu. İleriki araştırmalarda katılımcı sayısı artırılarak çalışma dizaynımız tekrarlanmalıdır.

Araştırmamızda boyun ağrısı olmayan sağlıklı bireylerde endurans değerleri ile boyun pozisyon duyusu arasında ilişki bulunmamıştır. KG'deki bir kişi hariç tüm bireyler endurans testini başarı ile tamamlayıp tam puan almakla beraber boyun pozisyon duyusu değerlendirmesinde hata payı yüksek olan olgular da fazladır. Bu nedenle sağlıklı bireylerde enduransın boyun pozisyon duyusuyla ilgili tek faktör olmadığını düşünmekteyiz.

5.3. Derin Boyun Fleksör Kas Enduransı ve Vücut Dengesi İlişkisi

Çalışmamızda, KBAG'de endurans ile yumuşak yüzeyde gözler kapalı olarak iki ayak üzerinde dururken meydana gelen salınım hızının negatif yönde ilişkili olduğu, dolayısıyla enduransı yüksek olanın bu pozisyonadaki salınım hızının düşük olduğu (postüral kontrolün daha iyi olduğu) bulundu. KBAG'de endurans ile sol ayak üzerinde gözler açık olarak dururken meydana gelen salınım hızının pozitif yönde ilişkili olduğu, bu nedenle enduransı yüksek olanın bu pozisyonadaki salınım hızının da yüksek olduğu (postüral kontrolün daha az olduğu) bulundu. KBAG'de endurans ile "Stabilite Sınırları Testi"nde ön-sol yöndeki reaksiyon zamanının pozitif yönde ilişkili olduğu görüldü. Bu ilişkiye göre enduransı yüksek olan boyun ağrılı bireylerde komut verildikten sonra ön-sol yönde harekete başlarken geçen sürenin fazla olduğu bulundu. KBAG'de endurans ile yine bu testte arka-sol yönde ulaşılan maksimum uzaklığın negatif yönde ilişkili olduğu, dolayısıyla enduransı yüksek olanın bu yönde daha kısa mesafeye ulaşabildiği görüldü. KBAG'de endurans ile hızlı hareket eden görseli yakalayabilmek için sağa-sola ritmik ağırlık aktarma hızının pozitif yönde ilişkili olduğu bulundu. KBAG'de endurans ile sağa-sola yönde "Ritmik Ağırlık Aktarma Testi"nin üç hız (hareket eden görselin yavaş, orta ve hızlı) aşamasının ortalama değerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görüldü. KBAG'de endurans ile diğer parametreler arasında ilişki bulunmazken, KG'de endurans ile tüm denge testlerinin sonuçları arasında bir ilişkiye rastlanmadı.

Çalışmamızda iki grubun sonuçları karşılaştırıldığında gözler kapalı olarak uygulanan "Tek Ayak Üstünde Duruş Testi"nde sağ ve sol taraf arasındaki salınım hızı

farkını % cinsinden gösteren parametrenin sonuçlarına bakıldığında, KBAG'de KG'ye göre daha fazla fark olduğu (sağ ve sol taraf arasında daha fazla asimetri olduğu) bulundu. Gözler kapalı olduğu için görsel bilgi ortadan kalkar ve dengenin devamlılığı daha fazla proprioseptif sisteme bağlı duruma gelir. Boyun proprioepsiyonu, vücudun geri kalan kısmından gelen somatosensoriyel duyu, görsel ve vestibuler bilgi postüröl kontrol sisteminin düzenlenmesinde rol almaktadır (12). Boyun ağırlı bireylerde boyun proprioepsiyonundaki bozulmayla postüröl kontrol ve denge kötü yönde etkilenebilmektedir (60, 61). Amiri Arimi ve ark.'nın çalışmasında boyun ağırlı bireylerin çoğu baskın olmayan sol tarafta ağrı bildirmişlerdir. Araştırmacılar asimetrik boyun ağrısı olan bireylerin çoğunda baskın olmayan taraftaki ağrının sebebinin insanların çoğunlukla baskın taraf omuz kuşağı kaslarını hareketleri gerçekleştirmek için kullanması, baskın olmayan taraf kaslarını nesneleri tutmak ve postürün devamlılığını sağlamak için kullanması olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışmada boyun ağırlı bireylerin çoğu ağrı yeri olarak sol tarafı bildirmişlerdir. Buna rağmen boyun pozisyon duyusunda asimetri bulunmamıştır. Yazarlar bu durumun proprioseptif işleyişteki değişikliklerin ağrı yerinden bağımsız olduğu anlamına gelebileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, iki grup arasında istatistiksel olarak farklı olmamakla beraber boyun ağırlı bireylerde ağrısız bireylere göre sol rotasyondaki eklem pozisyon hatası artışının, boyun ağrısının sol tarafta olmasıyla ilgili olabileceğini düşünmekteledir (100). Bizim çalışmamızda sol rotasyondaki eklem pozisyon hatası KBAG'de ortalama 3.62° , KG'de ortalama 2.87° ve sağ rotasyondaki eklem pozisyon hatası KBAG'de ortalama 3.51° , KG'de ortalama 2.73° olduğu bulundu. Her ne kadar istatistiksel gücümüzün yetersiz olması nedeniyle ağırlı ve ağrısız bireylerde proprioepsiyondaki farkı gösterememiş olsak da KBAG'nin KG'ye göre sol ve sağ rotasyon eklem pozisyon hatası değerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Yukarıda anlatılan bilgilerden yola çıkarak, bizim çalışmamızda ağrı lokasyonu sorgulanmamakla beraber boyun ağırlı bireylerin çoğunun baskın olmayan taraflarında ağrı olduğu düşüncesi ve rotasyondaki eklem pozisyon hatası değerlerinin anlamlı olmasa bile KG'ye göre fazla çıkması sebebiyle dengelerinde asimetri olabileceğini düşünmekteyiz. Bu sebeplerden dolayı sağ ve sol taraf arasındaki salınım hızı farkı bozulmuş olabilir. Ağrı lokasyonu farklı bireylerde boyun pozisyon duyusu ve dengedeki simetri farklılığının araştırılması gerekmektedir.

Çalışmamızda “Stabilite Sınırları Testi”nde sol yöndeki reaksiyon zamanı sonuçlarında, KBAG’nin KG’ye göre komut geldikten sonra harekete başlayıncaya kadar geçen zamanın daha fazla olduğu bulundu. Ancak 8 yönden sadece birinin reaksiyon zamanında fark bulundu ve bu fark değerlendirilen 8 yönden oluşturulan ortalama değerde büyük bir değişiklik yaratmadı. “Stabilite Sınırları Testi”nin tüm yönlerinin ortalama değerine bakıldığında iki grup arasında bir fark olmaması sebebiyle bu sonucumuzun dikkatle yorumlanması gerekir. “Stabilite Sınırları Testi”nde arka yönde ulaşılan son nokta değeri sonucunda, KBAG’nin KG’ye göre daha kısa mesafeye ulaşabildiği görüldü. Bunun sebebi olarak, amacımız olmamakla beraber katılımcıların pozisyon duyusu testinde kaydettiğimiz değerlerinden ekstansiyondaki eklem hareket açıklığının KBAG’nin KG’ye göre daha az olmasını ve KBAG’de değerlendirmedığımız ama olası durum olan başın anterior tiltinden (21) dolayı arka yönde ulaşılan son nokta değerinin KG’ye göre daha az olmasını düşünmekteyiz. Postür analiziyle başın anterior tiltini değerlendireydik ilgili mekanizmaları daha açık şekilde ortaya koyabilirdik. İleriki çalışmalarda başın anterior tilti değerlendirilerek çalışma dizaynımız tekrarlanmalıdır.

Çalışmamızda ön-arka yönde “Ritmik Ağırlık Aktarma Testi”nde hızlı hareket eden görseli yakalayabilmek için ağırlık aktarma sırasındaki hız değeri karşılaştırıldığında KBAG’nin KG’ye göre daha yavaş olduğu görüldü. Endurans ve boyun pozisyon duyusu iki grupta da benzer olduğu için KBAG’nin ön-arka yönde ağırlığını daha yavaş aktarmasının sebebinin, istatistiksel olarak farkı gösterememiş olsak da bir miktar daha kötü olan propriosepsiyona bağlı olarak başın öne doğru pozisyonlanmasından dolayı dengenin arka yönde bozulması olabileceğini düşünmekteyiz. Bu düşüncemiz şu şekilde açıklanabilir: Boyun ağrısı deafferentasyonla dengenin sağlanmasında önemli kaynaklardan bir olarak kabul edilen boyun pozisyon duyusunu bozup dengeyi etkileyebilir (22). Pozisyon duyusundaki azalma ile postür bozukluğu ve kaslar arasındaki dengenin bozulmasına bağlı baş yapısal olarak vücudun merkez çizgisinden ileri konuma gelir (19) ve bu dengede değişiklik yaratabilir (21).

“Düz Yürüme Testi” ve “Adım/Hızlı Dönme Testi” sonuçlarına göre gruplar arasında farklılık görülmedi. Çalışmayı planlarken dinamik denge parametrelerinin

boyun ağrısından daha fazla etkilenebileceğini ve iki grup arasında farklılık olabileceğini düşünmekteydik ancak sonuçlarımıza göre yukarıda bahsedilen birkaç parametre dışında gruplar arasında fark bulmadık. Çalışmamızda iki grup arasında fark bulunmamasının sebebi, derin boyun fleksör enduranının yanı sıra pozisyon duyusunun da iki grupta benzer olması olabilir. İncelediğimizden farklı faktörler dinamik dengede daha etkili olabilir. Ayrıca güç analizi sonuçlarında, gruplar arasındaki bu farklılıkları ortaya koymak için katılımcı sayımızın yetersiz kaldığını gördük. Daha fazla katılımcı sayısı ile çalışma dizaynımızın tekrarlanması önermekteyiz.

Günlük yaşamda insanların hareketlerine baktığımızda yalnız statik aktiviteler değil aynı zamanda ağırlık aktarma, yürüme, yürürken geri dönme gibi dinamik denge gerektiren hareketlerin de gerçekleştirildiğini görmekteyiz. Bu sebeple çalışmamızda boyun ağırlı bireylerin sadece statik dengesini incelemenin yeterli olmadığını, aynı zamanda dinamik dengesinin de değerlendirilmesi gerektiğini düşünerek bu araştırmayı planladık. Literatürdeki çalışmalar kronik boyun ağırlı bireylerle boyun ağrısı olmayan bireylerin statik dengesini incelemiştir (23, 106, 107). Bilgimiz dahilinde kronik boyun ağırlı bireylerde postüral stabilite ve dinamik dengeyi inceleyen bir çalışma bulunmaktadır (91). Ancak bizim çalışmamızdaki gibi dinamik dengeyi spesifik olmayan kronik boyun ağırlı bireylerde kapsamlı olarak inceleyen bir araştırma bulunmamaktadır. Bu konuda dinamik dengeyi kapsamlı olarak inceleyen ilk çalışma olmamız nedeniyle sonuçlarımızı karşılaştırabileceğimiz başka bir araştırma yoktur.

Boyun ağrısının kökeni dengeyi farklı etkileyebilir. Bir çalışmada, bizim çalışmamızdaki semptom süresi ile benzer şekilde 3 aydan uzun süren ağrısı olan ve son hafta içinde boynunda ağrı hisseden boyun ağırlı bireyler ile sağlıklı bireylerin postüral salınımları incelenmiştir. Boyun ağırlı bireyler, travmatik boyun ağrısı olanlar ile spesifik olmayan boyun ağrısı olanlardan oluşan iki gruba ayrılmıştır. Teste başlamadan hemen önceki boyun ağrısı GAS'a göre travmaya maruz kalan boyun ağırlı bireylerde ortalama 6 cm iken, spesifik olmayan boyun ağırlı bireylerde ortalama 4.7 cm olarak bulunmuştur. Postüral salınım, kuvvet platformu ile 30 sn boyunca gözler kapalı olarak Romberg duruşunda değerlendirilmiştir. Postüral salınım, kuvvet platformu tarafından anterior-posterior ve medial-lateral yöndeki salınım alanı olarak cm² cinsinden hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre postüral salınım alanında

spesifik olmayan boyun ağrılı bireyler ile sağlıklı bireyler arasında bir fark bulunmamıştır. Travmatik boyun ağrılı bireylerin postüral salınım alanının sağlıklı bireylere göre daha fazla olduğu görülmüştür (106). Bizim çalışmamızda, gözler açık ve kapalı olarak ayakta duruş sonuçlarının KBAG ve KG arasında benzer olduğu bulundu. Ancak bizim kullandığımız denge sistemi ve postüral salınım birimi (derece/sn) farklıydı. Ayrıca spesifik olmayan boyun ağrılı bireyleri alırken test öncesi ağrı şiddeti GAS'a göre 7 cm üzerinde olan bireyler çalışmaya dahil edilmedi. Bu çalışmada ise spesifik olmayan boyun ağrılı bireyler için böyle bir dışlanma kriteri yoktur. Her ne kadar denge sistemlerimiz ve ağrı sorgulama biçimlerimiz farklı olsa da bizim çalışmamız, bu çalışmadaki spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerle sağlıklı bireyler arasında gözler kapalı olarak ayakta duruş sırasında fark bulmamasını destekler niteliktedir.

Jørgensen ve ark. haftada en az 20 saat çalışan çoğunluğu kadınlardan oluşan temizlik personellerinin postüral salınımlarını inceledikleri çalışmada, son bir yılda 30 günden fazla boynunda ağrı hissedenleri boyun ağrılı gruba, 8 günden az ağrı hissedenleri kontrol grubuna almıştır (107). Önemli derecede boyun ağrısı olanlar ile boyun travması geçirenler dışlanma kriteri olarak belirtilmiştir. Katılımcılar bilgisayarlı postürografi ile dominant taraf için tek ayak üstünde gözler açıkken, Romberg duruşunda gözler açık ve kapalı değerlendirilmiştir. Postüral salınım alanı kuvvet platformu tarafından cm² olarak hesaplanmıştır. Romberg duruşunda gözler açıkkenki sonuçlarda iki grup arasında fark yokken, gözler kapalıykenki sonuçlarda boyun ağrılı grup kontrol grubuna göre daha fazla salınım alanı göstermiştir. Dolayısıyla gözlerin kapalı olduğu Romberg duruşunda postüral salınımın boyun ağrılı bireylerde daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Yazarlar, boyun ağrısı olan temizlik çalışanlarının görme duyularını kullanarak bozulmuş boyun proprioepsiyonunun üstesinden gelebildiklerini ileri sürmüştür. Tek ayak üstünde gözler açıkken uygulanan test sonuçlarına göre, postüral salınımın iki grup arasında benzer olduğu görülmüştür. Boyun ağrılı bireylerin %81'i, sağlıklı bireylerin ise %61 tek ayak üstünde verilen 30 sn'lik süreyi tamamlayamamıştır ve bu oran boyun ağrılı bireylerde sağlıklılara göre anlamlı olarak daha fazladır (107). Bizim çalışmamızda dengeyi değerlendiren sistem bu çalışmadakine göre farklıydı. Ayrıca bizim bilgimiz dahilinde spesifik olmayan boyun ağrılı bireylerde gözler açık ve kapalı olarak iki ayak üstünde ve tek ayak üstünde

dururken dengenin değerlendirilmesinde bizim denge değerlendirme yöntemimizi kullanan başka bir çalışma yoktur. Bu nedenle sonuçlarımızı tam olarak karşılaştırmamız mümkün olamamaktadır. Bizdeki iki ayak üzerinde duruş testi Romberg duruş testine benzemektedir ve biz sistemin gereği olarak 10 sn'den oluşan 3 tekrarın ortalamasını analiz ederken, Jørgensen ve ark'ları ise 30 sn'den oluşan 3 tekrarın ortalamasını analiz etmiştir. Bizim çalışmamızda iki ayak üzerinde gözler açık ve kapalı duruş testi sonuçlarında KBAG ve KG arasında bir fark bulunmadı. Çalışmamızda, gözler açık ve kapalı olarak değerlendirilen "Tek Ayak Üstünde Duruş Testi" sonuçlarına göre de iki grup arasında fark bulunmadı. Jørgensen ve ark'ın gözler açık olarak uyguladığı tek ayak üstünde duruş testi ve Romberg duruş testi sonuçları bizim sonuçlarımız ile benzemektedir. Ancak bizim iki ayak üzerinde gözler kapalı duruş testi sonuçlarında boyun ağrısı olan ve olmayan bireylerde fark bulmamamız iki grubun endurans değerlerinin birbirine benziyor olması olabilir. Kronik boyun ağrılı bireylerde endurans azalınca baş pozisyonu bozulmakta (19) ve dolayısıyla denge bu durumdan kötü etkilenebilmektedir (21). Bizim çalışma gruplarımızın endurans değerleri benzer olduğu için boyun ağrılı bireylerde dengenin bozulmadığını düşünmekteyiz. Ancak çalışmamızda başın anterior tilti değerlendirilmediğinden dolayı bu spekülasyonumuza dikkatle yaklaşılmalıdır. Ayrıca, güç analizi sonuçlarına göre, gruplar arası farkı ortaya koymak için gerekli istatistiksel güce ulaşamadığımız da görülmektedir. Belki daha fazla birey üzerinde çalışmış olsaydık daha farklı sonuçlar elde edebilirdik.

Cheng ve ark.'ın çalışmasında, 6 aydan uzun süredir haftada en az bir kez boynunda ağrı hisseden bireyler ile boyun ağrısı olmayan sağlıklı bireylerin postüral kontrolü değerlendirilmiştir. Ağrı şiddeti GAS'a göre en az 3 olan boyun ağrılı bireylerin ağrı seviyelerinin ne zaman sorgulandığı tam olarak belirtilmemekle beraber, ağrı şiddeti ortalamalarının GAS' a göre 3.5 olduğu görülmüştür. Kuvvet platformu ile iki ayak üzerinde gözler açıkken 60 sn durularak değerlendirilen testin sonuçlarında salınım alanı boyun ağrılı bireylerde ortalama 79.3 mm² ve sağlıklı bireylerde ortalama 41.6 mm² bulunmuştur. Salınım hızı boyun ağrılı bireylerde ortalama 5.4 mm/sn iken sağlıklı bireylerde ortalama 4.5 mm/sn bulunmuştur. Boyun ağrılı bireyler sağlıklı bireylere göre daha geniş anteroposterior ve mediolateral yönlerde yer değiştirme ve salınım alanı göstermiştir. Ayrıca boyun ağrılı bireylerde salınım hızının sağlıklı

bireylere göre daha yüksek olduğu yani postüral kontrolü sağlayabilmek için daha hızlı salınım yaptıkları bulunmuştur. Bu çalışmanın, yaş ortalamasının boyun ağrılı grupta 24.7 yıl, sağlıklı grupta 22.1 yıl olduğu görülmektedir. Yazarlar, katılımcıların yaşlarının 20 ile 30 yaşları arasında olduğunu ama boyun ağrısı olan popülasyonun genellikle orta yaşlı bireylerden oluştuğunu belirterek, çalışmanın sonuçlarının boyun ağrısı olan popülasyon için genellenemeyebileceğini bildirmiştir (23). Bizim çalışmamızdaki KBAG ve KG'nin yaş ortancası 26 yıl olmasına rağmen, katılımcıların yaş aralığı 18-64'tür. Bizim katılımcılarımızın yaş aralığı Cheng ve ark.'ın yaş aralığına göre daha geniş olduğu için sonuçlarımızın farklı olabileceğini düşünmekteyiz. Bizim değerlendirme sistemimiz ve sonuç birimimiz bu çalışmacılardan farklıydı. İki ayak üzerinde duruş sırasında KBAG ve KG arasında postüral salınım sonuçlarımızın benzer olmasına sebep olmuş olabilir. Ayrıca Cheng ve ark. haftada en az bir kez boynunda ağrı hisseden boyun ağrılı bireyleri çalışmaya dahil ederken, biz son 4 hafta içinde en az 1 kez boyun ağrısı olan bireyleri çalışmaya aldık. Ağrı frekansı daha fazla olan boyun ağrılı bireylerde denge sonuçları daha farklı olabilir. Dolayısıyla çalışmamızdaki iki grubun postüral salınımlarının benzer çıkmasının bir sebebinin de bu olabileceğini düşünmekteyiz.

Taş ve ark. kronik boyun ağrılı bireylerle boyun ağrısı olmayan sağlıklı bireylerin postüral stabilite ve dengesini incelemiştir. Üç aydan uzun süredir boyun ağrısı olan bireylerden, ağrı sorgulandığı zaman aralığı tam olarak belirtilmemekle beraber GAS'a göre 2 ve üzerinde ağrı şiddeti olan bireyler çalışmaya alınmıştır. Boyun ağrılı grubun yaş ortalaması 38 yıl ve boyun ağrısız bireylerden oluşan kontrol grubunun yaş ortalaması 35.4 yıl bulunmuştur (91). Postüral stabilite ve denge güvenilirliği ve geçerliliği kanıtlanmış olan bir denge sistemiyle değerlendirilmiştir. Bu denge sisteminde "0" minimum stabiliteyi ve "12" maksimum stabiliteyi ifade etmektedir. Postüral stabilite ve denge anteroposterior, mediolateral ve genel stabilite skoru olarak denge sistemi tarafından hesaplanmıştır. Postüral stabilite 12. seviye olan statik zeminde gözler açık ve kapalı olarak iki ayak üzerinde uygulanmıştır. Tek ayak üzerinde duruş testi platform orta stabilitede ve gözler açık olarak dominant taraf üzerinde uygulanmıştır. Dinamik postüral kontrolünü değerlendirmek için platform orta stabilitede ayarlanıp iki ayak üzerinde durmaları istenmiştir. Bizim değerlendirme sistemimizde bulunan "Stabilite Sınırları Testi"ne benzer şekilde farklı 8 hedefe ağırlık

merkezlerini aktarmaları istenmiştir. Statik postüral kontrol sisteminde gözler açık ve kapalı olarak iki ayak üzerinde yapılan testte iki grubun mediolateral stabilite skorları benzerken, boyun ağrılı grubun anteroposterior ve genel stabilite skorları kontrol grubuna göre daha fazla (postüral stabilite daha az) bulunmuştur. Dinamik postüral kontrol ve tek ayak üzerinde denge testlerinde iki grubun mediolateral, anteroposterior ve genel stabilite skorlarının benzer olduğu görülmüştür. Yazarlar iki grubun mediolateral salınımının benzerken boyun ağrılı grupta kontrol grubuna göre anteroposterior salınımının fazla olmasının sebebinin eklem pozisyon duygusu, kinestezi ve somatosensorial duyu girişindeki bozulmadan kaynaklandığını düşündüklerini bildirmiştir. Postüral salınımın artması, afferent bilgiyi telafi etmek için bir kompensasyon olarak yorumlanmıştır. Bu çalışmada, dinamik postüral kontrol testi ile tek ayak üzerinde denge testinin bireylere hareketli zeminde ve tüm yönlerde hareket edebilme imkanı sağladığı için sonuçların statik postüral kontrole göre farklı olduğu, yani iki grup arasında fark olmadığı belirtilmiştir (91).

Bizim çalışmamızda iki ayak üzerinde gözler açık ve kapalı olarak gruplar arasında fark bulunmadı ancak bizim kullandığımız denge sistemi farklıydı ve postüral stabiliteyi salınım hızı olarak değerlendirmekteydi. Taş ve ark.'ın çalışmasındaki katılımcıların yaş ortalamaları boyun ağrılı grupta 38 yıl ve kontrol grubunda 35.4 yıl iken (91), bizim çalışmamızdaki iki grubun da ortanca değeri 26 (ortalama KBAG'de 31.07, KG'de 29.67) yıldır. Dolayısıyla iki çalışmada yaş farkı olması sonuçları etkilemiş olabilir. Ayrıca Taş ve ark.'ın (91) çalışmasındaki boyun ağrılı grubun semptom süresi ortalama 67.08 ay iken, bizim çalışmamızda KBAG'nin ortanca değeri 36 ay (ortalama 40.43 ay) olarak bulundu. Boyun ağrılı bireylerde semptom süresi dengeyi etkileyebilir. Bu sebeple bizim çalışmamızda gözler açık ve kapalı olarak iki ayak üzerinde dururken uygulanan testlerdeki salınım hızı sonuçlarının iki grupta da benzer olduğunu düşünmekteyiz. Tek ayak üzerinde gözler açık olarak uygulanan test sonuçlarına göre bizim çalışmamız bu çalışmayı destekler nitelikte olup gruplar arası fark bulunmadı. Ancak bu çalışmada tek ayak üzerinde duruş testi dinamik test olup platform orta stabilitede uygulanırken, biz sabit zeminde statik dengeyi değerlendirdik. Bu çalışmada dinamik postüral kontrol testi 8 yöndeki hedefe ağırlık merkezini aktararak uygulanması bakımından bizdeki "Stabilite Sınırları Testi"ne benzemektedir. Fakat bu çalışma orta derece stabil olmayan zeminde uygulanması ve sonucu skor olarak

hesaplaması bakımından bizimkinden farklıdır. Bizim denge sistemimizde her yön için reaksiyon zamanı, hareket hızı, ulaşılan son nokta değeri, ulaşılan maksimum uzaklık değeri ve hareket kontrolü olarak 5 parametre değerlendirilmiştir. Bu sebeple sonuçlarımızı bu çalışmanın sonuçlarıyla tam olarak karşılaştıramamaktayız.

Bilgimiz dahilinde literatürde derin boyun fleksör kas enduransı ile pozisyon duyusu arasındaki ilişkiyi inceleyen iki çalışma varken (100, 104), enduransın vücut dengesiyle ilişkisini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızın güçlü yönü, endurans ile dengeyi ilk bizim araştırıyor olmamızdır.

Araştırmamızda KBAG'de derin boyun fleksör kas enduransı ile gözler kapalıyken iki ayak üzerinde yumuşak yüzeydeki salınım hızı arasında negatif yönde zayıf bir ilişki bulundu. KBAG'de enduransı kötü olanın iki ayak üzerinde gözler kapalı yumuşak yüzeyde dururken postüral kontrolünün kötü olduğu sonucuna varıldı. Enduransı kötü olanın baş pozisyon kontrolünün de kötü olduğu bilinmektedir (19). Bu bilgilerden yola çıkarak, KBAG'de pozisyon duyusunda meydana gelen bozulma az miktarda bile olsa postüral kontrol kötü yönde etkilenmiş olabilir (21).

Değerlendirme sonuçlarımıza göre, KBAG'de endurans ile sol ayak üzerinde gözler açık olarak dururken meydana gelen salınım hızı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişkili olduğu bulundu. KBAG'de enduransı iyi olanın gözler açık sol ayak üzerinde dururken postüral kontrolünün az olduğu sonucuna varıldı. Amiri ve ark. çalışmasında kronik boyun ağrılı bireylerin çoğunun dominant olmayan tarafta ağrı hissetiği ve bunun sebebinin dominant olmayan taraf kaslarının daha çok nesneyi tutmak ve postürün devamlılığını sağlamak için kullanılması olduğu belirtilmiştir (100). Buradan yola çıkarak bizim çalışmamızdaki boyun ağrılı bireylerin çoğunun dominant olmayan taraflarında ağrı olduğunu varsayarsak, sol taraf dengelerinin sağa göre daha kötü olabileceğini düşünmekteyiz. Bu durumu enduransla ilişkilendirmektense boyun ağrısındaki asimetri nedeniyle olabileceğini söyleyebiliriz. Ancak boyun ağrılı bireylerden dominant taraf ve ağrı lokasyonu ile ilgili bilgi almadığımız için bunlar bizim varsayımlarımızdır. Bu varsayımlarımıza dikkatli yaklaşılmalıdır.

Çalışmamızda KBAG'de endurans ile "Stabilite Sınırları Testi"nde ön-sol yöndeki reaksiyon zamanı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki olduğu görüldü.

KBAG'de enduransı iyi olanın komut verildikten sonra ön-sol yönde harekete başlarken geçen sürenin fazla olduğu bulundu. KBAG'den sol ve sağ rotasyondaki eklem pozisyon hatasının KG'ye göre istatistiksel anlamlılığa erişmese de daha fazla olduğu bilgisi ve ayrıca yukarıda bahsedilen dominant olmayan tarafta ağrı hissedilmesi olasılığı, dolayısıyla o taraftan gelen proprioseptif bilginin azalması sebebiyle dengenin de etkilenebileceğini düşünmekteyiz. Buradan yola çıkarak KBAG'nin ön-sol yönde harekete geç başlamasının sebebi olarak, dengenin sol tarafta sağa göre daha kötü olması gösterilebilir.

Araştırmamızda KBAG'de endurans ile "Stabilite Sınırları Testi"nde arka-sol yönde ulaşılan maksimum uzaklık arasında negatif yönde zayıf bir ilişki olduğu bulundu. KBAG'de enduransı iyi olanın arka-sol yönde ulaşılan maksimum uzaklık sonucunun az olduğu görüldü. Bu ilişki her ne kadar zıt görünse de belki altında yatan başka bir mekanizma olabilir. Ayrıca iki grup arasında endurans değerlerinin benzer olduğu yani KBAG'nin enduransının bozulmadığı bilgisinden yola çıkarak bu durumu enduransla ilişkilendirmemek doğru olabilir. Güç analizi sonuçlarında katılımcı sayımızın yetersiz olduğunu gördük. Ayrıca bulduğumuz tüm anlamlı ilişkiler zayıf düzeyde idi ve bu, bulunan ilişki dışında başka faktörlerin de denge üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir. Araştırmamızın güçlü yanı bu ilişkiyi ilk kez bizim incelemiş olmamızdır. Ancak bu ilişkiyi inceleyen başka bir araştırma olmadığı için sonuçlarımızı karşılaştıramamaktayız.

Değerlendirme sonuçlarımıza göre, KBAG'de endurans ile "Ritmik Ağırlık Aktarma Testi"nde hızlı hareket eden görseli yakalayabilmek için sol-sağ yönde ağırlık aktarma hızı arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki olduğu bulundu. Ayrıca KBAG'de endurans ile sol-sağ yönde ağırlık aktarma sırasında üç hız (hareket eden görselin yavaş, orta ve hızlı) aşamasının ortalama değeri arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki olduğu görüldü. Buradan, enduransı iyi olan boyun ağırlı bireyin ritmik ağırlık aktarma sırasındaki hızının da iyi olduğu sonucu çıkarılabilir.

Çalışmamızda "Düz Yürüme Testi" ve "Hızlı/Adım Dönme Testi" sonuçlarında KBAG'de enduransla bir ilişki bulunmadı. Ayrıca KBAG'nin "Düz Yürüme Testi" ve "Hızlı/Adım Dönme Testi" sonuçlarının KG'ye benzer olduğu görüldü. Endurans ve boyun pozisyon duyusu değerlerinin de KBAG'de KG'ye benzer olduğu bilgisinden yola

ıkarak endurans ile bu testler arasında bir ilişki bulunmamasının sebebinin orta ve hafif ağrı şiddeti olan bireylerle çalışmak olduğunu dūřunuyoruz. Eėer şiddetli ağrı olan bireylerle alışsaydık sonuçlarımız daha farklı olabilirdi. Derin boyun fleksör kas enduransı ile statik ve dinamik denge ilişkisi, enduransı farklı olan gruplarda araştırılmalıdır.

Bizim alışmamızda boyun ağrı olmayan sağlıklı bireylerin endurans sonuçları ile vücut dengesi arasında herhangi bir ilişki gözlenmemiştir. KG'deki bireylerin neredeyse hepsinin endurans testinden tam puan almasına rağmen denge parametrelerinde normalden sapmış sonuçların olması bunu açıklayabilir.

5.4. Katılımcıların Tanımlayıcı Özellikleri

Katılımcılar, 18 ile 64 yaşları arası bireylerden oluşuyordu. KBAG'nin yaş ortancası 26 (18-60) yıl ve KG'nin yaş ortancası 26 (18-64) yıldır. Grupların çoğu genç bireylerden ve kadınlardan oluşmaktaydı. Literatürdeki çalışmalarda kronik boyun ağrısının kadınlarda erkeklere göre daha fazla olduğu bulunmuştur (108). Çalışmamızda KBAG'deki kadın sayısının erkek sayısından daha fazla olması literatürle paralellik göstermektedir.

Yař, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ, cinsiyet, eğitim ve çalışma durumu gibi tanımlayıcı özellikler açısından gruplar benzerdi. Bu sebeple tanımlayıcı özelliklerin elde ettiğimiz verileri etkilemediğini dūřunuyoruz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerde derin boyun fleksör kas enduransının boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesi ile ilişkisini incelemek ve sonuçları boyun ağrısı olmayan sağlıklı bireylerle karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirildi. Elde ettiğimiz bulgular ve sonuçlar aşağıda gösterilmektedir:

- Derin boyun fleksör kas enduransının boyun pozisyon duyusu ilişkisi:
KBAG ve KG’de derin boyun fleksör kas enduransı ile boyun pozisyon duyusu arasında ilişki yoktur ($p>0.05$).
- Derin boyun fleksör kas enduransı ile vücut dengesi ilişkisi:
 - a. KBAG’de derin boyun fleksör kas enduransı ile “Duyu Etkileşimi ve Dengenin Modifiye Klinik Testi”nde gözler kapalıyken yumuşak yüzeydeki salınım hızı arasında ilişki vardır ($p<0.05$).
 - b. KBAG’de derin boyun fleksör kas enduransı ile “Tek Ayak Üstünde Duruş Testi”nde gözler açıkken sol ayak üzerindeki salınım hızı arasında ilişki vardır ($p<0.05$).
 - c. KBAG’de derin boyun fleksör kas enduransı ile “Stabilite Sınırları Testi”nde ön-sol yöndeki reaksiyon zamanı ve arka-sol yönde ulaşılan maksimum uzaklık arasında ilişki bulundu ($p<0.05$).
 - d. KBAG’de derin boyun fleksör kas enduransı ile sol-sağ yönde “Ritmik Ağırlık Aktarma Testi”nde hızlı uygulanan aşamanın hızı ve farklı hızlarda uygulanan 3 aşamanın ortalama hız değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0.05$).
 - e. KG’de derin boyun fleksör kas enduransı ile vücut dengesi arasında ilişki yoktur ($p>0.05$).
- Derin boyun fleksör kas enduransı sonuçlarının karşılaştırılması:
Derin boyun fleksör kas enduransı sonuçlarına göre KBAG ile KG’nin benzer olduğu görüldü ($p>0.05$).

- Boyun pozisyon duyusu sonuçlarının karşılaştırılması:
Boyun pozisyon duyusu sonuçlarına göre KBAG ile KG'nin benzer olduğu görüldü ($p>0.05$).
- Vücut dengesi sonuçlarının karşılaştırılması:
 - a. "Tek Ayak Üstünde Duruş Testi"nde gözler kapalı sağ ve sol taraf arası salınım hızı farkının KBAG'de KG'ye göre fazla olduğu bulundu ($p<0.05$).
 - b. "Stabilite Sınırları Testi"nde sol yönde reaksiyon zamanı sonucunun KBAG'de KG'ye göre fazla olduğu ($p<0.01$) ve arka yönde ulaşılan son nokta sonucunun KBAG'de KG'ye göre az olduğu bulundu ($p<0.05$).
 - c. Ön-arka yönde "Ritmik Ağırlık Aktarma Testi"nde hızlı uygulanan aşamadaki hızın KBAG'de KG'ye göre az olduğu görüldü ($p<0.05$).
 - d. Diğer parametrelerde KBAG ve KG arasında anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerde derin boyun fleksör kas enduransı ile boyun pozisyon duyusu arasında ilişki bulunmazken, endurans ile dengenin bazı parametreleri arasında ilişki olduğu görüldü. Boyun ağrısı olmayan sağlıklı bireylerde derin boyun fleksör kas enduransı ile boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesi arasında ilişki bulunmamaktadır. Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireyler ile boyun ağrısı olmayan sağlıklı bireyler arasında derin boyun fleksör kas enduransı ve boyun pozisyon duyusunun benzer olduğu görülürken, dengenin bazı parametrelerinde farklılıklar bulundu.

Katılımcı sayısı artırılarak, endurans sonuçları farklı olan spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireyler ve boyun ağrısı olmayan bireylerde derin boyun fleksör kas enduransı ile boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesinin ilişkisi araştırılmalı ve gruplar arası sonuçlar karşılaştırılmalıdır. GAS'a göre 7 ve üzeri ağrı şiddetinde olan boyun ağrılı bireyler de çalışmalara katılarak sonuçları incelenmelidir. Son 24 saat içinde, son bir hafta içinde ve en son birkaç hafta içinde boynunda ağrı hisseden spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireyler gruplandırılarak karşılaştırmalı araştırmalar yapılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Hoy D, Protani M, De R, Buchbinder RJBp ve ark. The epidemiology of neck pain. 2010;24(6):783-92.
2. Hoving JL, de Vet HC, Twisk JW, Devillé WL ve ark. Prognostic factors for neck pain in general practice. 2004;110(3):639-45.
3. Binder AJEm. The diagnosis and treatment of nonspecific neck pain and whiplash. 2007;43(1):79.
4. Misailidou V, Malliou P, Beneka A, Karagiannidis A ve ark. Assessment of patients with neck pain: a review of definitions, selection criteria, and measurement tools. 2010;9(2):49-59.
5. Guzman J, Haldeman S, Carroll LJ, Carragee EJ ve ark. Clinical practice implications of the bone and joint decade 2000–2010 task force on neck pain and its associated disorders. 2008;17(1):199-213.
6. Jull GJPotc, Livingstone tsNYC. Headaches of cervical origin. 1988:195-217.
7. Wing Chiu TT, Hung Law EY, Fai Chiu THJJoO, Therapy SP. Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain. 2005;35(9):567-71.
8. Barton PM, Hayes KCJAopm, rehabilitation. Neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. 1996;77(7):680-7.
9. Winters JM, Peles JD. multiple muscle systems. Springer. 1990; 461-80.
10. Falla D, O'Leary S, Farina D, Jull GJTCjop. Association between intensity of pain and impairment in onset and activation of the deep cervical flexors in patients with persistent neck pain. 2011;27(4):309-14.
11. Hanney WJ, Kolber MJJS, Journal C. Improving muscle performance of the deep neck flexors. 2007;29(3):78.
12. Kristjansson E, Treleaven JJjoo, therapy sp. Sensorimotor function and dizziness in neck pain: implications for assessment and management. 2009;39(5):364-77.
13. Garsden L, Bullock-Saxton JJCr. Joint reposition sense in subjects with unilateral osteoarthritis of the knee. 1999;13(2):148-55.

14. Biedert RJP, stability ncij. Contribution of the three levels of nervous system motor control: spinal cord, lower brain, cerebral cortex. 2000:23-31.
15. Massion JJCoin. Postural control system. 1994;4(6):877-87.
16. Dutia MJPin. The muscles and joints of the neck: their specialisation and role in head movement. 1991;37(2):165-78.
17. Kristjansson E, Dall'Alba P, Jull GJCR. A study of five cervicocephalic relocation tests in three different subject groups. 2003;17(7):768-74.
18. Yahia A, Ghroubi S, Jribi S, Malla J ve ark. Chronic neck pain and vertigo: is a true balance disorder present? 2009;52(7-8):556-67.
19. Harrison DE, Harrison DD, Betz JJ, Janik TJ ve ark. Increasing the cervical lordosis with chiropractic biophysics seated combined extension-compression and transverse load cervical traction with cervical manipulation: nonrandomized clinical control trial. 2003;26(3):139-51.
20. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus K, Oatis CAJPt. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. 1992;72(6):425-31.
21. Kang J-H, Park R-Y, Lee S-J, Kim J-Y ve ark. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. 2012;36(1):98.
22. Revel M, Andre-Deshays C, Minguet MJAopm, rehabilitation. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. 1991;72(5):288-91.
23. Cheng C-H, Chien A, Hsu W-L, Yen L-W ve ark. Changes of postural control and muscle activation pattern in response to external perturbations after neck flexor fatigue in young subjects with and without chronic neck pain. 2015;41(3):801-7.
24. Yoganandan N, Kumaresan S, Pintar FAJCb. Biomechanics of the cervical spine Part 2. Cervical spine soft tissue responses and biomechanical modeling. 2001;16(1):1-27.
25. Snell R, Klinik anatomi. 2003, Ankara: Palme Yayıncılık. 278.
26. Schünke M, Prometheus: Genel anatomi ve hareket sistemi. 2007, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri. 75-205.

27. Yıldırım M, Resimli sistematik anatomi serisi. lokomotor sistem anatomisi. 2003, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri
28. M Güvençekt VK, E Korman Omurganın anatomisi (kemik yapı). 2001: The Journal of Turkish Spinal Surgery. 1.
29. Bogduk N, Mercer SJCb. Biomechanics of the cervical spine. I: Normal kinematics. 2000;15(9):633-48.
30. Bible JE, Biswas D, Miller CP, Whang PG ve ark. Normal functional range of motion of the lumbar spine during 15 activities of daily living. 2010;23(2):106-12.
31. Moore KL DA, Kliniğe yönelik anatomi. 2007, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
32. Magee DJ, Orthopedic physical assessment. 2013: Elsevier Health Sciences.
33. Drake R.L VW, Mitchell, A.W.M, Gray's Anatomi. 2007, Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
34. MacKinnon PC, Morris JF, Oxford textbook of functional anatomy: head and neck. Vol. 3. 1986: Oxford University Press.
35. Sharma M, Langrana NA, Rodriguez JJS. Role of ligaments and facets in lumbar spinal stability. 1995;20(8):887-900.
36. G.D. Cramer SAD, Basic and Clinical Anatomy of the Spine, Spinal Cord and ANS The Cervical Region. 2005. 142-209.
37. Moore KL, Agur, A.M.R, Temel klinik anatomi. 2006, Ankara: Güneş Kitabevi.
38. Jull GAJJomp. Deep cervical flexor muscle dysfunction in whiplash. 2000;8(1-2):143-54.
39. Swedish Council on Technology Assessment in Health Care %J Stockholm S. Back pain neck pain an evidence based review. 2000.
40. Nachemson AJN, Back Pain: The Scientific Evidence of Causes D, Treatment. Assessment of patients with neck and back pain: a best evidence synthesis. 2000:189-235.
41. Taner D, Sancak B, Akşit D, Cumhur M ve ark., *Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi*, Taner, D, 2000, Metu Press.
42. Yüçetürk G, Ortopedi ve Tramvatoloji. 1997, İzmir: Saray Medikal Yayıncılık.
43. Aydın R, Boyun Anatomisi ve Kinezyolojisi. 2000, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri
44. Çimen A. Omurganın servikal bölümü ve ağrı. 2007.

45. K Arıncı AE, Anatomi 2. Vol. 2. 2006, Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
46. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD, Low back and neck pain: Comprehensive diagnosis and management. 2004: Saunders Philadelphia.
47. Hertling D, Kessler RM, Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods. 2006: Lippincott Williams & Wilkins.
48. Croft PR, Lewis M, Papageorgiou AC, Thomas E ve ark. Risk factors for neck pain: a longitudinal study in the general population. 2001;93(3):317-25.
49. Panjabi MMJJosd. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. 1992;5(390-).
50. Falla DL, Jull GA, Hodges PWJS. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. 2004;29(19):2108-14.
51. Szeto GP, Straker LM, O'Sullivan PBJMt. A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work—1: neck and shoulder muscle recruitment patterns. 2005;10(4):270-80.
52. Borghouts JA, Koes BW, Bouter LMJP. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. 1998;77(1):1-13.
53. Harvey N, Cooper C, *Physiotherapy for neck and back pain*, 2005, British Medical Journal Publishing Group.
54. Savolainen A, Ahlberg J, Nummila H, Nissinen MJOM. Active or passive treatment for neck–shoulder pain in occupational health care? A randomized controlled trial. 2004;54(6):422-4.
55. De Pauw R, Coppieters I, Kregel J, De Meulemeester K ve ark. Does muscle morphology change in chronic neck pain patients?—A systematic review. 2016;22(42-9).
56. Schomacher J, Falla DJMt. Function and structure of the deep cervical extensor muscles in patients with neck pain. 2013;18(5):360-6.
57. Yip CHT, Chiu TTW, Poon ATKJMt. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. 2008;13(2):148-54.
58. Silva AG, Cruz ALJPt, practice. Standing balance in patients with whiplash-associated neck pain and idiopathic neck pain when compared with asymptomatic participants: a systematic review. 2013;29(1):1-18.

59. Treleaven JJMt. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. 2008;13(1):2-11.
60. Quek J, Pua Y-H, Clark RA, Bryant ALJMt. Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. 2013;18(1):65-71.
61. Humphreys BKJJom, therapeutics p. Cervical outcome measures: testing for postural stability and balance. 2008;31(7):540-6.
62. Harris KD, Heer DM, Roy TC, Santos DM ve ark. Reliability of a measurement of neck flexor muscle endurance. 2005;85(12):1349-55.
63. Yu L-J, Stokell R, Treleaven JJMt. The effect of neck torsion on postural stability in subjects with persistent whiplash. 2011;16(4):339-43.
64. Ylinen JJEEm. Physical exercises and functional rehabilitation for the management of chronic neck pain. 2007;43(1):119.
65. Youdas JW, Carey JR, Garrett TRJPt. Reliability of measurements of cervical spine range of motion—comparison of three methods. 1991;71(2):98-104.
66. Cagnie B, Dickx N, Peeters I, Tuytens J ve ark. The use of functional MRI to evaluate cervical flexor activity during different cervical flexion exercises. 2008;104(1):230-5.
67. Taylor NF, Dodd KJ, Damiano DLJPt. Progressive resistance exercise in physical therapy: a summary of systematic reviews. 2005;85(11):1208-23.
68. Vitti M, Fujiwara M, Basmajian JV, Iida MJTAR. The integrated roles of longus colli and sternocleidomastoid muscles: an electromyographic study. 1973;177(4):471-84.
69. Cleland JA, Childs JD, Fritz JM, Whitman JMJAopm ve ark. Interrater reliability of the history and physical examination in patients with mechanical neck pain. 2006;87(10):1388-95.
70. James G, Doe TJPri. The craniocervical flexion test: intra-tester reliability in asymptomatic subjects. 2010;15(3):144-9.
71. Lephart SM, Pincivero DM, Giraido JL, Fu FHJTAjasm. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. 1997;25(1):130-7.

72. Lephart SM, Pincivero DM, Rozzi SLJSm. Proprioception of the ankle and knee. 1998;25(3):149-55.
73. Treleaven J, Jull G, Sterling MJJorm. Dizziness and unsteadiness following whiplash injury: characteristic features and relationship with cervical joint position error. 2003;35(1):36-43.
74. Kogler A, Lindfors J, Ödkvist L, Ledin TJ Ao-I. Postural stability using different neck positions in normal subjects and patients with neck trauma. 2000;120(2):151-5.
75. Sahrmann S, Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. 2001: Elsevier Health Sciences.
76. Kalaska JFJCjop, pharmacology. Central neural mechanisms of touch and proprioception. 1994;72(5):542-5.
77. Malmström E-M, Karlberg M, Fransson P-A, Lindblad J ve ark. Cervical proprioception is sufficient for head orientation after bilateral vestibular loss. 2009;107(1):73-81.
78. Reddy RS, Alahmari KA, Silvian PSJSJoSM. Test-retest reliability of assessing cervical proprioception using cervical range of motion device. 2016;16(2):118.
79. Armstrong BS, McNair PJ, Williams MJCB. Head and neck position sense in whiplash patients and healthy individuals and the effect of the cranio-cervical flexion action. 2005;20(7):675-84.
80. Dogan N. Diz osteoartriti rehabilitasyonunda proprioseptif egzersizlerin denge üzerine etkinligi. 1998.
81. Cohen HJNfR. Special senses 2: The vestibular system. 1999:149-67.
82. Cavlak U, Denge ve Proprioception Eğitimi, Fizyoterapi Rehabilitasyon 8. 1997. 78-84.
83. Demirtürk Ç, Spina Bifidalı Hastalarda Denge ve Koordinasyonu Arttırıcı Egzersizler ile Bilgisayarlı Denge Eğitiminin Karşılaştırılması,. 2002.
84. Çakır N, Bas ve Boyun Cerrahisi. 1996. 1-47.
85. Rothwell J, Lennon SJP. Control of human voluntary movement. 1994;80(12):869.
86. Çelik O, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Bas ve Boyun Cerrahisi. 2002.

87. Horak FBJA, ageing. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? 2006;35(suppl_2):ii7-ii11.
88. Browne J, O'Hare N, O'Hare G, Finn A ve ark. Clinical assessment of the quantitative posturography system. 2002;88(4):217-23.
89. Liston RA, Brouwer BJJAopm, rehabilitation. Reliability and validity of measures obtained from stroke patients using the Balance Master. 1996;77(5):425-30.
90. Kohen-Raz RJP, skills m. Application of tetra-ataxiometric posturography in clinical and developmental diagnosis. 1991;73(2):635-56.
91. Serkan T, ERDEN ZJJoET, Rehabilitation. Kronik boyun ağrılı bireylerde postür kontrol ve dengenin incelenmesi. 2017;4(3):97-104.
92. Pickerill ML, Harter RA, *Validity and reliability of limits-of-stability testing: a comparison of 2 postural stability evaluation devices*, 2011, National Athletic Trainers' Association, Inc.
93. Clark P, Lavielle P, Martínez HJTJoR. Learning from pain scales: patient perspective. 2003;30(7):1584-8.
94. Heneghan N JG, Values for testing the endurance capacity of the deep neck flexors — a normative study. Paper presented at Annual Congress of the CSP. 2004, Birmingham.
95. Akgül A, *Tıbbi araştırmalarda istatistiksel analiz teknikleri SPSS uygulamaları [Statistical analysis techniques for medical research-SPSS applications]*, 2003, Ankara: Emek Ofset Ltd. Şti.
96. Cohen J, *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Abingdon, 1988, United Kingdom: Routledge.
97. Collins SL, Moore RA, McQuay HJJP. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres? 1997;72(1-2):95-7.
98. Scholz J, Woolf CJJNn. Can we conquer pain? 2002;5(11s):1062.
99. Chang H-Y, Chou K-Y, Lin J-J, Lin C-F ve ark. Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. 2010;11(4):122-7.
100. Amiri Arimi S, Ghamkhar L, Kahlaee AHJPM. The Relevance of Proprioception to Chronic Neck Pain: A Correlational Analysis of Flexor Muscle Size and

- Endurance, Clinical Neck Pain Characteristics, and Proprioception. 2018;19(10):2077-88.
101. Izquierdo TG, Pecos-Martin D, Gírbés EL, Plaza-Manzano G ve ark. Comparison of cranio-cervical flexion training versus cervical proprioception training in patients with chronic neck pain: A randomized controlled clinical trial. 2016;48(1):48-55.
 102. Lourenço AS, Lameiras C, Silva AGJJom, therapeutics p. Neck flexor and extensor muscle endurance in subclinical neck pain: intrarater reliability, standard error of measurement, minimal detectable change, and comparison with asymptomatic participants in a university student population. 2016;39(6):427-33.
 103. Rantanen T, Guralnik JM, Sakari-Rantala R, Leveille S ve ark. Disability, physical activity, and muscle strength in older women: the Women's Health and Aging Study. 1999;80(2):130-5.
 104. Ghamkhar L, Kahlaee AH, Nourbakhsh MR, Ahmadi A ve ark. Relationship between proprioception and endurance functionality of the cervical flexor muscles in chronic neck pain and asymptomatic participants. 2018;41(2):129-36.
 105. Stanton TR, Leake HB, Chalmers KJ, Moseley GLJPt. Evidence of impaired proprioception in chronic, idiopathic neck pain: systematic review and meta-analysis. 2016;96(6):876-87.
 106. Röijezon U, Björklund M, Djupsjöbacka MJMt. The slow and fast components of postural sway in chronic neck pain. 2011;16(3):273-8.
 107. Jørgensen MB, Skotte JH, Holtermann A, Sjøgaard G ve ark. Neck pain and postural balance among workers with high postural demands-a cross-sectional study. 2011;12(1):176.
 108. McLean SM, May S, Klaber-Moffett J, Sharp DM ve ark. Risk factors for the onset of non-specific neck pain: a systematic review. 2010;64(7):565-72.

8. EKLER

EK 1-A

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı: Spesifik Olmayan Kronik Boyun Ağrısında Derin Servikal Fleksör Kas Enduransı ile Boyun Pozisyon Duyusu ve Vücut Dengesinin İlişkisi

Bu çalışma araştırma amaçlı yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır.

Kronik boyun ağrısı toplumda yaygın görülen bir kas iskelet şikayetidir. Ağrının omurgadaki diskler, bağlar, kaslar, eklemler ve sinir kökü gibi boyun bölgesindeki herhangi bir yapıdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Belirli bir sebebi olmayan ve sıklıkla işe veya duruş bozukluklarına bağlı gelişen boyun ağrısı spesifik olmayan boyun ağrısı olarak tanımlanır.

Boynun önünde bulunan derin kaslar başın öne eğilmesini sağlayan kaslardır. Kronik boyun ağrısına sahip bireyde bu kasların dayanıklılığında azalma olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Boyun pozisyon duyusu, boynunuzun durduğu pozisyonu algılama becerinizdir. Denge ise vücudun dayanak yüzeyi üzerinde düşmeden durmasını ve birçok günlük yaşam aktivitesinin doğru şekilde sürdürülmesini sağlar. Kronik boyun ağrısında bu pozisyon duyusunda ve dengede bozulmaların olduğu bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında söz edilen kasların dayanıklılığındaki azalmanın boyun pozisyon duyusunu, dolayısıyla dengeyi etkileyebileceğini düşünmekteyiz. Ancak bu ilişkileri inceleyen bir çalışma yapılmamıştır. Eğer bu parametrelerin birbirleriyle ilişkileri olduğunu belirlersek, spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireyleri değerlendirirken bu ilişkiler göz önüne alınarak daha kapsamlı bir değerlendirme yapılabilir. Böylece, bu bireylerin eksiklikleri saptandıktan sonra verilecek olan tedavi programının etkin bir şekilde programlanmasına katkıda bulunacağımızı düşünüyoruz.

Bu nedenle araştırmamızın amacı, spesifik olmayan kronik boyun ağrısı olan bireylerde boynun öne eğilmesini sağlayan derin kasların dayanıklılığı ile boyun

pozisyon duygusu ve vücut dengesinin ilişkisinin incelenmesi ve sonuçların ağrısı olmayan sağlıklı bireyler ile karşılaştırılmasıdır.

Araştırmamıza; 18-65 yaşları arasında, en az 3 aydır devam eden spesifik olmayan kronik boyun ağrılı 30 birey ile boyun ağrısı şikayeti olmayan sağlıklı 30 birey dahil edilecektir.

Bu çalışmaya katıldığınız takdirde, size aşağıdaki değerlendirmeler yapılacaktır. Değerlendirmelerin toplam süresi yaklaşık 30-40 dakika olacaktır.

1. Cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, ağrının şiddeti, süresi, frekansı, ağrıyı artıran ve azaltan aktiviteler, semptom süresi, meslek ve eğitim düzeyi gibi tanımlayıcı değerlendirmeler yapılacaktır.
2. Boyun ağrınız için istirahat durumunda ve aktivite sırasında "0" ile "10" arasında bir puan vermeniz istenecektir.
3. Derin boyun kaslarının dayanıklılığını ölçmek için sırtüstü pozisyonda başınızın altına konulan basınç ölçen bir cihaz kullanılacaktır.
4. Boyun pozisyon duygusu ölçümünde, gözler kapalı olarak otururken yaptığınız hafif bir boyun hareketinden sonra bu noktayı hatırlamanız ve başınızı karşıya bakar pozisyona geri getirmeniz istenecektir. Bu hareketi tekrarlamanız istenip bir açı ölçer cihaz ile ölçülecektir.
5. Vücut dengesi ölçümünde dengeyi ölçen bilgisayarlı bir sistem kullanılacaktır. Testler, iki ayak üzerinde gözler açık ve kapalı olarak durmayı, tek ayak üzerinde durmayı, vücudunuzun ağırlık merkezini öne-arkaya ve sağa-sola kaydırmanızı, yürümenizi ve yürürken geri dönmenizi içeren ve 1-2 dk süren hareketlerden oluşmaktadır.

Bu çalışmada değerlendirmeler tek seferde yapılacaktır. Testler öncelikle anlatılacak ve öğretilecek, sonra uygulanmaya başlanacaktır. Değerlendirmelerin yapıldığı sırada test aralarında dinlenmeniz için yeterli aralıklar verilecektir.

Araştırmamıza katılmanızın ve yukarıdaki aktiviteleri yapmanızın size zarar vermemesini beklemekteyiz. Yine de değerlendirmede herhangi bir sorunla karşılaşırsanız hemen fizyoterapistinizi bilgilendiriniz.

Araştırmaya katılmanız size hiçbir maddi ve manevi yük getirmeyecek, sizden veya bağlı bulunduğunuz SGK'dan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve sadece etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir bilimsel yayın, rapor veya sunumda kullanıldığında sizi tanımlayan hiçbir bilgi açıklanmayacak, kimlik bilgileriniz ve iletişim bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmama, katılsanız bile herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllü olarak araştırmaya katılmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana sözlü ve yazılı açıklamalar yapıldı. Değerlendirmeler bana uygulamalı olarak gösterildi. Aklıma gelen soruları araştırmacılara sordum, aldığım yanıtları ve açıklamaları anladım. Bu koşullarla kimlik ve iletişim bilgilerim saklı kalmak kaydıyla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Velayet veya Vasiyve Arktında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Kübra ÖZONAY

Tarih:

Telefon Numarası: 0232 285 69 26

İmza:

(Faint, large, stylized watermark text, possibly reading "KÜBRA ÖZONAY")

EK 1-B

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı: Spesifik Olmayan Kronik Boyun Ağrısında Derin Servikal Fleksör Kas Enduransı ile Boyun Pozisyon Duyusu ve Vücut Dengesinin İlişkisi

Bu çalışma araştırma amaçlı yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kronik boyun ağrısı toplumda yaygın görülen bir kas iskelet şikayetidir. Ağrının omurgadaki diskler, bağlar, kaslar, eklemler ve sinir kökü gibi boyun bölgesindeki herhangi bir yapıdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Belirli bir sebebi olmayan ve sıklıkla işe veya duruş bozukluklarına bağlı gelişen boyun ağrısı spesifik olmayan boyun ağrısı olarak tanımlanır.

Boynun önünde bulunan derin kaslar başın öne eğilmesini sağlayan kaslardır. Kronik boyun ağrısına sahip bireyde bu kasların dayanıklılığında azalma olduğunu gösteren çalışmalar vardır. Boyun pozisyon duyusu, boynunuzun durduğu pozisyonu algılama becerinizdir. Denge ise vücudun dayanak yüzeyi üzerinde düşmeden durmasını ve birçok günlük yaşam aktivitesinin doğru şekilde sürdürülmesini sağlar. Kronik boyun ağrısında bu pozisyon duyusunda ve dengede bozulmaların olduğu bulunmuştur. Bu bilgiler ışığında söz edilen kasların dayanıklılığındaki azalmanın boyun pozisyon duyusunu, dolayısıyla dengeyi etkileyebileceğini düşünmekteyiz. Ancak bu ilişkileri inceleyen bir çalışma yapılmamıştır. Eğer bu parametrelerin birbirleriyle ilişkileri olduğunu belirlersek, spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireyleri değerlendirirken bu ilişkiler göz önüne alınarak daha kapsamlı bir değerlendirme yapılabilir. Böylece, bu bireylerin eksiklikleri saptandıktan sonra verilecek olan tedavi programının etkin bir şekilde programlanmasına katkıda bulunacağımızı düşünüyoruz.

Bu nedenle araştırmamızın amacı, spesifik olmayan kronik boyun ağrısı olan bireylerde boynun öne eğilmesini sağlayan derin kasların dayanıklılığı ile boyun pozisyon duyusu ve vücut dengesinin ilişkisinin incelenmesi ve sonuçların ağrısı olmayan sağlıklı bireyler ile karşılaştırılmasıdır.

Araştırmamıza; 18-65 yaşları arasında, en az 3 aydır devam eden spesifik olmayan kronik boyun ağrılı 30 birey ile boyun ağrısı şikayeti olmayan sağlıklı 30 birey dahil edilecektir.

Bu çalışmaya katıldığınız takdirde, size aşağıdaki değerlendirmeler yapılacaktır. Değerlendirmelerin toplam süresi yaklaşık 30-40 dakika olacaktır.

1. Cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, meslek ve eğitim düzeyi gibi tanımlayıcı değerlendirmeler yapılacaktır.
2. Derin boyun kaslarının dayanıklılığını ölçmek için sırtüstü pozisyonda başınızın altına konulan basınç ölçen bir cihaz kullanılacaktır.
3. Boyun pozisyon duyusu ölçümünde, gözler kapalı olarak otururken yaptığınız hafif bir boyun hareketinden sonra bu noktayı hatırlamanız ve başınızı karşıya bakar pozisyona geri getirmeniz istenecektir. Bu hareketi tekrarlamanız istenip bir açı ölçer cihaz ile ölçülecektir.
4. Vücut dengesi ölçümünde dengeyi ölçen bilgisayarlı bir sistem kullanılacaktır. Testler, iki ayak üzerinde gözler açık ve kapalı olarak durmayı, tek ayak üzerinde durmayı, vücudunuzun ağırlık merkezini öne-arkaya ve sağa-sola kaydırmanızı, yürümenizi ve yürürken geri dönmenizi içeren ve 1-2 dk süren hareketlerden oluşmaktadır.

Bu çalışmada değerlendirmeler tek seferde yapılacaktır. Testler öncelikle anlatılacak ve öğretilecek, sonra uygulanmaya başlanacaktır. Değerlendirmelerin yapıldığı sırada test aralarında dinlenmeniz için yeterli aralıklar verilecektir.

Araştırmamıza katılmanızın ve yukarıdaki aktiviteleri yapmanızın size zarar vermemesini beklemekteyiz. Yine de değerlendirmede herhangi bir sorunla karşılaşırsanız hemen fizyoterapistinizi bilgilendiriniz.

Araştırmaya katılmanız size hiçbir maddi ve manevi yük getirmeyecek, sizden veya bağlı bulunduğunuz SGK'dan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Çalışmada kullanılmak üzere alınan bilgiler ve elde edilen veriler saklı tutulacak ve sadece etik kurul komitesine açık olacaktır. Veriler herhangi bir bilimsel yayın, rapor veya sunumda

kullanıldığında sizi tanımlayan hiçbir bilgi açıklanmayacak, kimlik bilgileriniz ve iletişim bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Bu çalışmaya katılmama, katılsanız bile herhangi bir aşamasında çalışmayı bırakma hakkınız vardır. Ayrıca araştırmacı da katılımcıyı çalışma dışı bırakma hakkına sahiptir.

Yukarıda gönüllü olarak araştırmaya katılmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana sözlü ve yazılı açıklamalar yapıldı. Değerlendirmeler bana uygulamalı olarak gösterildi. Aklıma gelen soruları araştırmacılara sordum, aldığım yanıtları ve açıklamaları anladım. Bu koşullarla kimlik ve iletişim bilgilerim saklı kalmak kaydıyla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Velayet veya Vasiyve Arktında Bulunanlar için Veli veya Vasinin:

Adı:

Tarih:

Soyadı:

İmza:

Adresi:

Telefon Numarası:

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı- Soyadı:

Tarih:

Telefon Numarası:

İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı: Kübra ÖZONAY

Tarih:

Telefon Numarası: 0232 285 69 26

İmza:

EK 2

Spesifik Olmayan Kronik Boyun Ağrısında Derin Servikal Fleksör Kas Enduransı ile Boyun Pozisyon Duyusu ve Vücut Dengesinin İlişkisi

VERİ KAYIT FORMU

Sıra No:

Tarih:

Adı/Soyadı:

Cinsiyet:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Eğitim durumu:

Meslek:

Ağrınız var mı:

Hayır ☐

Evet ☐

Evet ise;

Semptom süresi:

Ağrının süresi:

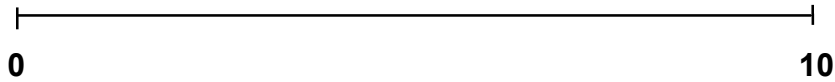
Ağrının frekansı:

Ağrıyı artıran aktiviteler:

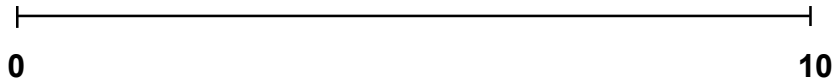
Ağrıyı azaltan aktiviteler:

Ağrı şiddeti (GAS):

İstirahatte cm



Aktivite sırasında cm



Derin Servikal Fleksör Kas Enduransı

Basınç	22 mmHg	24 mmHg	26 mmHg	28 mmHg	30 mmHg	Kümülatif Performans İndeksi
Tekrar Sayısı						

Boyun Pozisyon Duyusu

Boyun Pozisyon Duyusu	Ölçümler			
Boyun Hareketleri	1. ölçüm	2. ölçüm	3. ölçüm	Ortalaması
Fleksiyon				
Ekstansiyon				
Sağ lateral fleksiyon				
Sol lateral fleksiyon				
Sağ rotasyon				
Sol rotasyon				

Vücut Denge Ölçümleri

Duyu Etkileşimi ve Dengenin Modifiye Klinik Testi			
Sert zemin (Göz açık)	Sert zemin (Göz kapalı)	Yumuşak zemin (Göz açık)	Yumuşak zemin (Göz kapalı)

Stabilite Sınırları Testi								
Yönler	1.Yön	2.Yön	3.Yön	4.Yön	5.Yön	6.Yön	7.Yön	8.Yön
Reaksiyon Zamanı								
Hareket Hızı								
Ulaşılan Son Nokta								
Ulaşılan Maksimum Uzaklık								
Hareket Kontrolü								

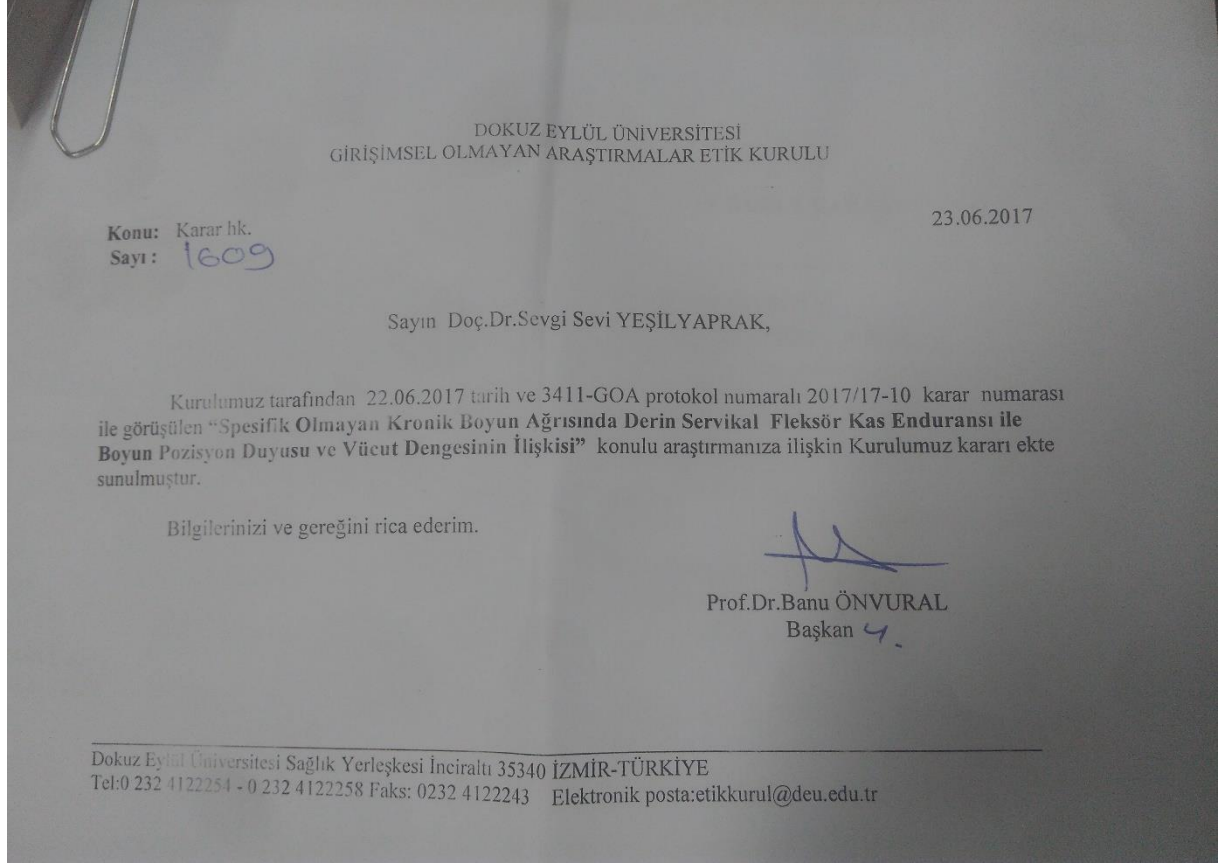
Ritmik Ağırlık Aktarma Testi						
	Sağa-Sola Ağırlık Aktarma			Öne-Arkaya Ağırlık Aktarma		
	Yavaş	Orta	Hızlı	Yavaş	Orta	Hızlı
Hız						
Hareket Kontrolü						

Tek Ayak Üstünde Duruş Testi			
Sol (Göz açık)	Sol (Göz kapalı)	Sağ (Göz açık)	Sağ (Göz açık)

Adım/Hızlı Dönme Testi			
Dönüş Süresi		Dönüş Salınımı	
Sol Adım	Sağ Adım	Sol Adım	Sağ Adım

Düz Yürüme (WA) Testi			
Adım Genişliği	Adım Uzunluğu	Hız	Adım Uzunluğu Simetrisi

EK 3-A



EK 3-B

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat Inciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	3411-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Spesifik Olmayan Kronik Boyun Ağrısında Derin Servikal Fleksör Kas Endüransı ile Boyun Pozisyon Duyusu ve Vücut Dengesinin İlişkisi
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Doç.Dr.Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐	İngilizce ☒	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/17-10	Tarih:22.06.2017			
Doç.Dr.Sevgi Sevi YEŞİLYAPRAK'ın sorumlusu olduğu "Spesifik Olmayan Kronik Boyun Ağrısında Derin Servikal Fleksör Kas Endüransı ile Boyun Pozisyon Duyusu ve Vücut Dengesinin İlişkisi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ					
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İy Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
ETİK KURUL ÜYELERİ					
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?	İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	Katılanadı
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	Katılanadı
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐ H ☒	Katılanadı
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐ H ☒	
Prof.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D	Erkek	E ☐ H ☒	Katılanadı
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐ H ☒	
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐ H ☒	
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐ H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BILGIN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐ H ☒	
Melimet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐ H ☒	

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

EK 4

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON YÜKSEKOKULU MÜDÜRLÜĞÜ'NE,
İZMİR**

"Spesifik olmayan kronik boyun ağrısında derin servikal fleksör kas enduransı ile boyun pozisyon duygusu ve vücut dengesinin ilişkisi" isimli çalışmamızın kurumumuzda gerçekleştirilmesi için gereğini bilgilerinize arz ederim.


DEÜ FTR YO
4124926

Prof. Dr. Kamil GELECEK
(Müdür)
Uygundur


Doç. Dr. Sevgi Sevil YEŞİLYAPRAK
31.05.2017

EK 5



KÜBRA ÖZONAY

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

Doğum Tarihi 21/02/1990
İletişim Adresi
Telefon
E-posta kubrakaradeniz@gmail.com
Web Adresi

Öğrenim Bilgileri

12 Eylül 2017 - Şu Anda (2 yıl 4 ay)
Lisans, Açıköğretim, ANADOLU ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
AÇIKÖĞRETİM FAKÜLTESİ, SAĞLIK YÖNETİMİ PR. (AÇIKÖĞRETİM)
Diploma Numarası: -
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.25 / 4.0

01 Eylül 2016 - Şu Anda (3 yıl 5 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, MUSKULOSKELETAL FİZYOTERAPİ (YL) (TEZLİ)
Diploma Numarası: -
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.5 / 4.0

02 Eylül 2009 - 24 Haziran 2013 (3 yıl 10 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğretim, MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
MUĞLA SAĞLIK YÜKSEKOKULU, FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON PR.
Diploma Numarası: 1213030094
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 2.8 / 4.0

Deneyim / İşyeri Bilgileri

01 Mart 2016 - 01 Haziran 2017 (1 yıl 4 ay) (Yarı Zamanlı)
FİZYOTERAPİST, ÖZEL ŞENCANLAR ÖZEL EĞİTİM VE REHABİLİTASYON MERKEZİ

01 Ocak 2014 - 01 Temmuz 2015 (1 yıl 7 ay) (Tam Zamanlı)
FİZYOTERAPİST, ÖZEL BİRCAN ÖZEL EĞİTİM VE REHABİLİTASYON MERKEZİ

01 Ağustos 2013 - 01 Ocak 2014 (6 ay) (Tam Zamanlı)
FİZYOTERAPİST, ÖZEL BALÇOVA FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON DAL
MERKEZİ

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

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