

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**ÜST SERVİKAL SPİNAL MANİPÜLASYONUN
DENGEYE ANİ ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

SİNEM BÜLBÜL

İSTANBUL, 2019

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KAYROPRAKTİK
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**ÜST SERVİKAL SPİNAL MANİPÜLASYONUN
DENGEYE ANİ ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

SİNEM BÜLBÜL

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi DİLBER
KARAGÖZOĞLUÇOŞKUNSU**

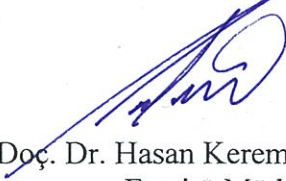
İSTANBUL, 2019

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tezin Adı :Üst Servikal Spinal Manipülasyonun Dengeye Ani Etkisinin
Değerlendirilmesi
Öğrencinin Adı Soyadı :Sinem BÜLBÜL
Tez Savunma Tarihi :11.01.2019

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.


Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN
Enstitü Müdürü
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzalar

Tez Danışmanı
Dr. Öğretim Üyesi Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU



Üye
Prof. Dr. Habibe Serap İNAL



Üye
Dr. Öğretim Üyesi Zuhul Didem TAKİNACI



ÖNSÖZ

Tez konumu belirleme sürecinde fikirlerini benimle paylaşan, yol gösteren, maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen değerli hocam ve sevgili danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU'ya,

Kayropraktik mesleğinin temellerini, mesleki bilgi ve deneyimlerini büyük bir özveriyle aktararak ufkumuzu genişleten, tez çalışma sürecimde de maddi ve manevi desteğini esirgemeyen çok sevgili danışmanım Sayın Kayropraktik Doktoru Mustafa H. AĞAOĞLU'na,

Çalışmamı gerçekleştirebilmem için mesleki deneyimini, bilgi birikimini benimle paylaşan çok değerli hocam Sayın Öğr. Gör. Dr. Göksel DİKMEN'e,

Tez çalışmamı gerçekleştirmemde mesleki deneyimini, bilgi birikimini ve tecrübelerini benden esirgemeyen çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Habibe Serap İNAL'a,

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren çok değerli hocam Kayropraktik doktoru Sayın Ali DONAT'a,

İstatistik için bana yardımcı olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Elif ÇOKER'e ve Doç. Dr. Aşkın DEMİRAĞ'a,

Maddi ve manevi her zaman yanımda olan sevgili dostlarım ve meslektaşlarım Uzm.Fzt.Burcu KOCABEY'e, Fzt.Burcu ÇETİNKAYA'ya ve Fzt.Ayşegül UÇAR'a,

Bu süreçte ve hayatımın her alanında en büyük desteği veren nişanlıma ve sevgili aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

SİNEM BÜLBÜL

İSTANBUL, 2019

ÖZET

ÜST SERVİKAL SPİNAL MANİPÜLASYONUN DENGEE ANİ ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sinem BÜLBÜL

Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Kayropratik Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU

Ocak 2019, 85 sayfa

AMAÇ: Çalışmanın amacı, yüksek hızlı düşük amplitüdlü (HVLA) üst servikal spinal manipülasyon yöntemi uygulamasının boyun hareket açıklığına, boyun kas kuvvetine, ağrı şiddetine ve denge üzerine ani etkisinin araştırılmasıdır.

YÖNTEM: Çalışmaya dahil edilen sağlıklı bireyler randomize bir şekilde iki gruba ayrılmıştır. Her iki grup uygulama öncesi ve sonrası olmak üzere Microfet-2, CROM ve Biodex Denge Sistemi (BBS) ile değerlendirilmiştir. Toplamda 40 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. 20 kişiden oluşan deney grubuna üst servikal manipülasyon HVLA uygulaması, 20 kişiden oluşan kontrol grubuna sham uygulaması yapılmıştır. Her iki gruba da yapılan tek müdahale sonucunda, anlık denge, servikal hareket açıklığı ve servikal kas kuvvetine olan etki aynı yöntemlerle değerlendirilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır.

SONUÇLAR: Başlangıçta tamamlayıcı veriler ve servikal eklem hareketleri (CROM), servikal kas kuvveti (Microfet-2), Vizuel Analog Skalası (VAS), denge değerlendirmesi için Genel Stabilite İndeksi (OSI) ve Anterior Posterior Stabilite İndeksi (APSI) değerleri ölçümleri açısından her iki grup da homojendi ($p>0.05$). Uygulama öncesi iki grup karşılaştırıldığında sadece çift ayak denge gözler kapalıyken Medio-Lateral Stabilite İndeksi (MLSI) değeri için istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0.05$). Uygulamalar sonrası, iki grup birbiriyle karşılaştırıldığında CROM ölçümünde sağ ve sol lateral fleksiyon değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0.05$), Microfet-2 değerlendirmelerinde, VAS değerinde ve diğer denge değerlendirmelerinde anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) İlk ölçümde olan çift ayak denge gözler kapalıyken MLSI değerinde uygulama sonrası azalma görüldü. MSM grubunda, CROM ölçümünde sağ ve sol lateral fleksiyonda artışta anlamlı istatistiksel fark gözlenirken, sham grubunda sağ ve sol rotasyon hareket açılarındaki artışta anlamlı bir fark gözlemlendi ($p<0.05$). MSM ve sham grubunda Microfet-2 değerlendirilmesinde iki grupta da öncesi ve sonrası ölçümlerde istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). MSM grubunda, değerlendirildiğinde çift ayak denge gözler açık OSI ve APSI; kapalı OSI, APSI, MLSI; dominant ayak gözler kapalı OSI, APSI, MLSI değerlerindeki azalmada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu. VAS değerindeki azalmada anlamlı istatistiksel bir fark

bulundu ($p<0.05$). Dominant ayak gözler açık, non-dominant ayak gözler açık ve kapalı ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Sham grubunda, çift ayak denge değerlendirmesinde sadece APSI değerindeki azalmada anlamlı bir fark bulunur-ken, diğer denge ölçümlerinde istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). VAS değerinde anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

TARTIŞMA: Çalışmamızda sağlıklı kişilerde üst servikal bölgeye uygulanan manuel spinal manipülasyonların, çift ayak gözler açık ve gözler kapalı dengeyi ve dominant ayak gözler kapalı dengeyi arttırdığı gözlenmiştir. MSM uygulamasının ağrıyı azalttığı ve boyun hareket açıklığında lateral fleksiyonları arttırdığı tespit edilmiştir. Gelecek çalışmalarda denge kaybı olan risk faktörü taşımayan kişiler üzerinde, daha fazla olgu sayısı ile yapılması, spinal manipülasyonunun uzun dönem ve kısa dönem etkilerinin karşılaştırılması ve farklı hassas cihazlar ile ölçümlerin karşılaştırılması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Kayropratik, Manipülasyon, Üst Servikal, Denge

ABSTRACT

EVALUATION OF IMMEDIATE EFFECT OF UPPER CERVICAL SPINAL MANIPULATION ON BALANCE

Sinem BULBUL

Institute of Health Sciences
Chiropractic Master Program

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. Dilber KARAGÖZOĞLU COŞKUNSU

January 2019, 85 pages

PURPOSE: The purpose of this study is to investigate the effect of high velocity low amplitude (HVLA) upper cervical spinal manipulation on neck range of motion, neck muscle strength, pain intensity, and balance.

METHODS: The healthy individuals included in the study were randomly divided into two groups. Both groups were evaluated with Microfet-2, CROM and Biodex Balance System (BBS) before and after the intervention. A total of 40 people were included in the study. In the experimental group the upper cervical HVLA manipulation was applied consisting of 20 people, sham manipulation was applied to the control group consisting of 20 people. As a result of single intervention performed in both groups, the immediate effect on balance, cervical range of motion and cervical muscle strength were evaluated with the same methods and the results were compared.

RESULTS: Initially, complementary data and cervical joint movements (CROM), cervical muscle strength (Microfet-2), Visual Analogue Scale (VAS), General Stability Index (OSI) and Anterior Posterior Stability Index (APSI) for balance assesment were homogeneous in terms of both groups measurements ($p>0.05$). There was a only statistically significant difference for eyes closed Medio-Lateral Stability Index (MLSI) value when two groups were compared ($p<0.05$). After intervention, there was no statistically significant difference between the groups for the VAS values, microfet-2 values and the other balance evaluations ($p> 0.05$), there was significant difference for the CROM in terms of righth and left lateral flexion values ($p<0.05$). MLSI value was decreased after the intervention. In the MSM group, a statistically significant difference was observed in the increase of right and left lateral flexion in the CROM measurement, while a significant difference was observed in the increase in right and left rotation angles in the sham group ($p<0.05$). There was no statistically significant difference between the two groups before and after the measurement of Microfet-2 in MSM and sham group ($p>0.05$). In the MSM group, a statistically significant difference was found when evaluated the double feet balance eyes open OSI and APSI; eyes closed OSI, APSI, MLSI; in dominant foot eyes closed OSI, APSI and MLSI values observed in the

decrease ($p < 0.05$). There was a statistically significant difference in the decrease in VAS ($p < 0.05$). There was no statistically significant difference between the open eyes of the dominant foot and open and closed eyes of non-dominant foot ($p > 0.05$). While there was a significant difference in the decrease in APSI values in the sham group, there was no statistically significant difference in the other balance measurements ($p > 0.05$). There was no significant difference in VAS value ($p > 0.05$).

DISCUSSION: In our study, it was observed that manual spinal manipulation applied to the upper cervical region in healthy individuals increase double feet eyes open and eyes closed balance and dominant foot eyes closed balance. It has been found that MSM reduces pain and increases lateral flexion in the range of motion of the neck. In future studies, it is recommended that patients with no risk factors with loss of balance should be done with more cases, comparison of long-term and short-term effects of spinal manipulation, and comparison of measurements with different sensitive device.

Keywords: Chiropractic, Manipulation, Upper Cervical, Balance

İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	xi
ŞEKİLLER.....	xiv
KISALTMALAR.....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. SERVİKAL BÖLGENİN FONKSİYONEL ANATOMİSİ.....	5
2.1.1. Kemik ve Eklem Yapıları.....	5
2.1.1.1. Üst servikal bölge.....	6
2.1.1.2. Orta ve alt servikal bölge (C3- C7).....	10
2.1.2. Ligament Sistemi.....	11
2.1.2.1. Üst servikal bölge ligamentleri.....	13
2.1.2.2. Alt servikal bölge ligamentleri.....	13
2.1.3. Kas Yapısı.....	14
2.1.3.1. Ön ve yan kaslar.....	14
2.1.3.2. Suboksipital kaslar.....	18
2.1.4. Diskler (Discus Intervertebralis).....	19
2.1.5. Servikal Bölge Sınırları.....	20
2.1.6. Vertebral Arterler.....	20
2.2. DENGİ.....	21
2.2.1. Dengenin Tanımı.....	21
2.2.2. Postüral Oryantasyon ve Hizalama.....	21
2.2.3. Dengenin Biyomekanik Komponentleri.....	21
2.2.3.1. Kütle ve yerçekimi merkezi.....	21
2.2.3.2. Destek tabanı.....	23
2.2.3.3. Yerçekimi çizgisi.....	23
2.2.3.4. Stabilite limitleri.....	24
2.2.4. Dengenin Biyomekaniği ve Fizyolojisi.....	24
2.2.4.1. Duyusal girdi.....	26
2.2.4.2. Kaslar ve eklemlerden girdi.....	26
2.2.4.3. Vestibüler sistem girdisi.....	26

2.2.4.4. Gözlerden gelen girdi.....	26
2.2.4.5. Duyusal girdinin entegrasyonu	27
2.2.4.6. Motor çıktı	27
2.2.5. Statik Denge	28
2.2.6. Dinamik Denge	28
2.2.7. Denge Kontrol Stratejileri	29
2.2.7.1. Duyusal stratejiler.....	30
2.2.8. Dengenin Klinik Değerlendirmesi.....	31
2.3. MANİPÜLASYON	33
2.3.1. Fonksiyonel Spinal Subluksasyon.....	33
2.3.2. Kayropratik Spinal Manipülasyonların Prensipleri.....	34
2.3.2.1. Yüksek hızlı-düşük amplitüdlü spinal manipülasyon ..	35
2.3.2.2. Kısa kollu kaldıraç	35
2.3.2.3. Spesifik temas (kontakt) noktası.....	36
2.3.3. Spinal Manipülasyonun Endikasyonları	37
2.3.4. Spinal Manipülasyona Kontraendike Durumlar ve Olası Komplikasyonlar	37
2.3.5. Kayropratik Düzeltme Tekniklerinin Terapötik Etkileri	39
2.3.6. Kayropratik Subluksasyonun Nörofizyolojik Teorileri	40
2.3.7. Üst Servikal ve Denge İlişkisi	40
3. VERİ VE YÖNTEM.....	43
3.1. OLGULAR	43
3.1.1. Olguların Seçimi	43
3.2. YÖNTEM.....	44
3.2.1. Çalışmanın Planı.....	44
3.2.2. Değerlendirmeler.....	45
3.2.2.1. Tanımlayıcı bilgiler	46
3.2.2.2. Servikal bölgenin eklem hareket açıklığının ölçümü....	46
3.2.2.3. Nörolojik değerlendirme	47
3.2.2.4. Vertebrobaziler arter değerlendirmesi	48
3.2.2.5. Vizuel analog skala (VAS).....	49
3.2.2.6. Servikal kas kuvveti ölçümü	49

3.2.2.7. Denge değerlendirilmesi	50
3.2.2.8. Manipülasyon	52
3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	54
4. BULGULAR.....	55
4.1. KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK BİLGİLERİ	55
4.2. GRUPLAR ARASI FARKLAR.....	56
4.4. SHAM GRUBU DEĞİŞKENLERİN ÖNCESİ VE SONRASI ARASINDAKİ FARKLAR.....	73
5. TARTIŞMA.....	78
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	85
KAYNAKÇA.....	86
EKLER	97

TABLULAR

Tablo 2.1: Üst servikal bölgenin normal eklem açılarının dereceleri.....	9
Tablo 2.2: Servikal omurganın ortalama global eklem hareket açıklığı.....	9
Tablo 2.3: Duyusal girdi, girdilerin entegrasyonu, motor çıktı, denge.....	27
Tablo 2.4: Manuel terapi uygulamalarının prensipleri	34
Tablo 2.5: Spinal manipülasyonu oluşturan komponentleri	37
Tablo 2.6: HVLA spinal manipülasyonun kontraendike durumları ve olası komplikasyonları	38
Tablo 4.1: Manipülasyon ve Sham gruplarındaki olguların tanımlayıcı verileri.....	55
Tablo 4.2: CROM uygulama öncesi parametreleri için manipülasyon	56
Tablo 4.3: CROM uygulama sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması	57
Tablo 4.4: Microfet-2 uygulama öncesi parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması	58
Tablo 4.5: Microfet-2 uygulama sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması	59
Tablo 4.6: Çift ayak denge, gözler açıkken, uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması	61
Tablo 4.7: Çift ayak denge gözler kapalıyken, uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması	61
Tablo 4.8: Dominant ayak denge, gözler açıkken uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması	63
Tablo 4.9: Dominant ayak denge, gözler kapalıyken uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması	63
Tablo 4.10: Non-Dominant ayak denge, gözler açıkken uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması	65

Tablo 4.11: Non-Dominant ayak denge, gözler kapalıyken uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması	66
Tablo 4.12: VAS değeri için uygulama öncesi ve sonrası manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması	67
Tablo 4.13: Manipülasyon grubu için CROM uygulama öncesi ve sonrası için parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	68
Tablo 4.14: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için Microfet-2 parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	69
Tablo 4.15: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler açık çift ayak denge parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	69
Tablo 4.16: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler kapalı çift ayak denge parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	70
Tablo 4.17: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler açık dominant ayak denge parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	70
Tablo 4.18: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler kapalı dominant ayak denge parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	71
Tablo 4.19: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler açık non-dominant ayak denge parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	71
Tablo 4.20: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler kapalı non-dominant ayak denge parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	72
Tablo 4.21: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası VAS parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	72
Tablo 4.22: Sham grubu için CROM uygulama öncesi ve sonrası için parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	73
Tablo 4.23: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için Microfet-2 parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	73
Tablo 4.24: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler açık çift ayak denge parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	74

Tablo 4.25: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler kapalı çift ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	74
Tablo 4.26: 4.26: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler açık dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	75
Tablo 4.27: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler kapalı dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	75
Tablo 4.28: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler açık non-dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	76
Tablo 4.29: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler kapalı non-dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	76
Tablo 4.30: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası VAS parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)	77

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Atlas (C1)	7
Şekil 2.2: Aksis (C2)	8
Şekil 2.3: Atlas ve aksisin posteriordan ve superiordan görünümü	8
Şekil 2.4: C4 ve C7 servikal vertebraların yukarıdan görünümü	10
Şekil 2.5: Servikal omurganın ligamentleri	11
Şekil 2.6: Üst servikal oksipito-atlantal ligamentler.....	12
Şekil 2.7: Üst servikal oksipito-axial ligamentler.....	12
Şekil 2.8: Yüzeysel ve orta plandaki boyun kasları	16
Şekil 2.9: Derin plandaki boyun kasları	18
Şekil 2.10: Subokspital kaslar	19
Şekil 2.11: Nukleus pulposusun lokasyonu ve servikal omurgada disk/ gövde oranı	20
Şekil 2.12: Kadın ve erkekte gravite merkezinin lokasyonu	22
Şekil 2.13: Vücudun ağırlık merkezi, vücudun hareketine ve konumuna bağlı olarak değişebilir	22
Şekil 2.14: Sol, lateral gravite çizgisi; sağ, anterior-posterior gravite çizgisi	24
Şekil 2.15: Fonksiyonel dengenin etkenleri.....	25
Şekil 2.16: Statik ve dinamik denge görevlerinin şematik gösterimi	29
Şekil 2.17: Eylem planları olan stratejilerin ortaya çıkması için kavramsal bir çerçeve.....	31
Şekil 2.18: Üst servikal subluksasyon ve onun düzeltilmiş hali.....	41
Şekil 3.1: Çalışma planı.....	45
Şekil 3.2: CROM ile değerlendirme	47
Şekil 3.3: Vertebrobaziler yetmezlik testi	48
Şekil 3.4: Microfet-2 ile değerlendirme	50

Şekil 3.5: Biodex Denge Cihazı ile 1) Çift ayak denge değerlendirmesi 2) Tek ayak denge değerlendirmesi	52
Şekil 3.6: Servikal spinal manipülasyon uygulaması a) C1 uygulaması, b) C2 uygulaması	53
Şekil 4.1: CROM değerlendirmesinde MSM ve SHAM gruplarının karşılaştırılması.....	58
Şekil 4.2: Microfet-2 değerlendirmesinde MSM ve SHAM gruplarının karşılaştırılması.....	60
Şekil 4.3: Çift ayak denge değerlendirmesinde MSM ve SHAM gruplarının karşılaştırılması.....	62
Şekil 4.4: Dominant ayak denge değerlendirmesinde MSM ve SHAM gruplarının karşılaştırılması	64
Şekil 4.5: Non-dominant ayak denge değerlendirmesinde MSM ve SHAM karşılaştırılması.....	67

KISALTMALAR

APSI	:	Anterior Posterior Stabilite İndeksi
BBS	:	Biodex Denge Sistemi
C1	:	Birinci Servikal Vertebra (Atlas)
C2	:	İkinci Servikal Vertebra (Aksis)
C3	:	Üçüncü Servikal Vertebra
C4	:	Dördüncü Servikal Vertebra
C5	:	Beşinci Servikal Vertebra
C6	:	Altıncı Servikal Vertebra
C7	:	Yedinci Servikal Vertebra
CROM	:	Servikal Normal Hareket Açıklığı Cihazı
For.	:	Foramen
FSL	:	Fonksiyonel Spinal Lezyon
HVLA	:	Yüksek Hızlı- Düşük Amplitüdü
LİG	:	Ligamentum
M., m.	:	Musculus
MLSI	:	Medial Lateral Stabilite İndeksi
MSM	:	Manuel Spinal Manipülasyon
OSI	:	Genel Stabilite İndeksi
SCM	:	Sternocleidomastoideus
SNAG	:	Sürekli Doğal Apofizik Kayma
SOH	:	Servikal Omurga Hizalaması
VAS	:	Vizüel Analog Skalası

1.GİRİŞ

Denge, insan vücudu için internal ve eksternal kuvvetler etkisi ile dizilimin sağlanması, gövdenin yerçekimi ve gövdeyi etkileyen kuvvetlerin toplamının sıfırlanma özelliğidir (Sucan ve diğ. 2005). Başka bir deyişle, postüral kontrol veya denge, statik olarak, minimum hareketle bir destek tabanını ve dinamik olarak istikrarlı bir pozisyonu korurken bir görevi yapma yeteneği olarak tanımlanabilir (Ricotti 2011). Zayıf postür vücudun çeşitli kısımlarında destekleyici yapılarda gerginlik artışına ve destek tabanında denge etkinliğinin azalmasına sebep olur (Eriksen 2004, s.234; Smidt ve diğ. 1984). Postür, kişinin genel sağlığında önemli bir rol oynar. Postüral distorsiyonun, düzeltilmeden gelişme ve iyileşme olasılığı yoktur (Eriksen 2004, s.238). Postür stabilizasyonu ve durmakla yürüyüş sırasındaki görme işlevi, vestibüler sistemin merkezi sinir sisteminde görsel ve somatosensorel girdilerin hızla işlenmesini takiben kas iskelet sistemi ve vizüel sistemlerden oluşan çıktılarla sağlanır (Iwasaki ve diğ. 2015).

Denge sorunları, insanların yaşamlarının yaklaşık yüzde 25'ini etkileyen yaygın durumlardır (Drayer ve diğ. 2013). Yardley ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmaya göre, 18 ila 64 yaş arasındaki çalışan nüfusta beş kişiden biri son 1 ay içerisinde baş dönmesi belirtileri yaşamış ve bu kişilerin yarısı baş dönmesinin bir dereceye kadar günlük yaşamlarında engel oluşturduğunu bildirmiştir (Yardley ve diğ. 1998). Baş dönmesi nedenlerinin (vertigo, dengesizlik, presenkop ve spesifik olmayan semptomları içeren) çoklu ve oldukça karmaşık olduğu bilinmektedir (Ahearn ve diğ. 2015). Baş dönmesi ve dengesiz yürüme, çok sık olarak servikal omurga problemlerinden kaynaklanır (Dinich 2013, s.9). Kronik boyun ağrılı kişilerde, suboksipital ve derin fleksör kaslardaki morfolojik ve fonksiyonel değişikliklerle servikal mekanoreseptörlerde olan fonksiyon bozukluklarının postüral kontrolü ve/veya dengeyi etkileyebileceği düşünülmektedir (Taş ve Erden 2017).

Servikal omurga problemleri vertigoya sebep olabilir. Servikal vertigo tipinin anatomik temeli üst servikal artikülasyonlarda proprioseptif germe reseptörlerinin bozukluğudur. Üst servikal afferentler doğrudan vestibüler çekirdeğe ve böylece nistagmus gibi oküler

reaksiyonlara bağlanır. Boyun propriyosepsiyonu düzgün oryantasyon, denge ve motor koordinasyon için önemli bir rol oynar (Cohen 1961, Eriksen 2004, s.280). Oksipito-atlanto-aksiyal subluksasyon kompleksi, anormal postüre veya postüral deviasyonlara sebep olabilir. Bu konuda iki ayrı bakış açısı vardır. Bazı kayropratik grupları anormal duruşun kendisinin bir subluksasyon olduğunu kabul etmişler, ama bazı üst servikal uygulayıcıları her zaman dengesiz postürü vertebral subluksasyon kompleksinin etkisi olarak görmüşlerdir. Anormal postürün zararlı etkileri tıbbi ve kayropratik literatüründe geniş ölçüde belgelenmiştir. Bazı medikal yazarlar anormal postür ve otonomik fonksiyon arasında doğrudan korelasyon olduğunu söylemişlerdir (Eriksen 2004, s.35).

Servikal stabilizasyon, denge ile ilgili fonksiyonlarda vestibüler ve görsel bilginin doğru bir biçimde entegrasyonu için gereklidir (Şimşek ve diğ. 2017). Son zamanlarda servikal omurga hizalaması ile alakalı çalışmalara ilgi artmıştır ve pelvis ile servikal omurga arasındaki ilişkiler bildirilmiştir, ancak bu konu hala belirsizliğini korumaktadır (Boissière ve diğ. 2015).

Üst servikal spinal düzeltici manipülasyonun, tüm omurganın düzelmesini başlatan bir potansiyeli vardır (Eriksen 2004, s.252). Üst servikal kayropratik uygulayıcıları, yapısal dengeyi geliştirir ve iyileşmeyi sağlayan nörolojik bütünlüğü restore eder ve uzun vadeli fonksiyonel sonuçları iyileştirir (Eriksen 2004, s.256).

Atlas subluksasyonu, sinir kanalı alanının boyutunu küçülterek sekizinci kranial sinir kökü girişini irite edebilir (Terret 1993). Atlasın subluksasyonu, vertebral arterler üzerinden kan akışını ve labirentine (iç kulak boşluğu) arter yoluyla spinal kord, CN VIII, medulla, beyincik ve iç kulağı besleyen intrakranial dallarını azaltabilir (Burcon 2010). Üst servikal omurgadaki intervertebral eklem reseptörleri denge bilgisini sağlamak ve göz hareketlerini kontrol etmek için önemli bir rol oynar. Servikal artrit, whiplash (omurga incinmesi) veya diğer boyun yaralanmalarına sahip bazı hastalar sersemlik, baş dönmesi veya kazadan sonra aylarca ya da yıllarca süren denge kaybından şikâyet ederler. Tedavi modaliteleri, vestibüler baskılayıcıları, deafferentasyonu, boyun manipülasyonunu ve görsel düzeltmeyi içerir (Gatterman 2005, s.302). Başarılı bir kayropratik düzeltme (adjustment) uygulamasının üç komponenti vardır. Bunlar; biyomekanik düzeltme, nörolojik engelin redüksiyonu ve spinal stabilizasyonun restorasyonudur (Eriksen 2004, s.287). Spinal manipülasyon, disfonksiyonu belirleyip gevşemeyi

sağladıktan sonra uygun pozisyonda ani ve çok kısa süreli (0,5 sn'den az) yüksek hızda ve düşük genişlikte uygulanır. Kuvvetin ağrısız yönde ve hastanın ekspirasyonu esnasında uygulanması gereklidir (Hakgüder 2002).

Manipülatif terapi, omurganın biyomekanik disfonksiyonuna bağlı ortaya çıkan semptomların azaltılması için en çok kullanılan tedavi yaklaşımlarından biridir. Omurgaya yapılan manipülasyon tedavisinin yaklaşık üçte biri servikal omurgaya yapılmaktadır (Licht ve diğ. 2000).

Indahl ve arkadaşları diskler ve faset eklemlerdeki mekanoreseptörlerin uyarılmasının klinik önemini incelemişlerdir. Kas fonksiyonu ve destekleyici yapılar arasında direk bir bağlantı olduğu açıkça belirlenmiştir. Omurga ve pelvis hizalamasının dengeli olması, eklemler ve yumuşak dokuda oluşan gerginliğin ve uyarımın dengelenmesinde etkilidir. Uygun mekanoreseptif afferentasyonun dengeli paraspinal kas tonusu ve artmış biyomekanik fonksiyonla sonuçlara bileceğini gösterilmiştir (Eriksen 2004, s.111; Indahl ve diğ. 1995; Indahl ve diğ. 1997).

Kinestetik duyarlılık, sersemlik, baş dönmesi (vertigo) ve ağrı üzerine akupunktur, servikal manipülasyon, tedavisiz süreç ve perkütan-NSAID yaklaşımlarının etkinliği araştırılmış ve servikal manipülasyonun, propriosepsiyonun karmaşık sürecinde ve servikojenik baş dönmesi üzerinde en etkili yöntem olabileceği sonucuna varılmıştır (Eriksen 2004, s.284, Heikkila ve diğ. 2000).

Son zamanlardaki araştırmalar, kayropratik spinal manipülasyonun, üst ve alt ekstremitelerde istemli çalışan kasları çalıştıran kortikomotor yolu ve merkezi sensorimotor entegrasyonu değiştirebileceğini göstermiştir (Haavik ve diğ. 2018).

Literatürde servikal ağırlı bireylerde postüral kontrol ve denge kaybını araştıran bir kaç araştırma olduğu görülmektedir. Bu araştırmaların bazılarında boyun ağırlı olan kişilerde denge kaybı bildirilirken (Quek ve diğ. 2014, Field ve diğ. 2008, Treleaven 2008), diğer çalışmalarda dengenin sağlıklı bireylerle benzerlik gösterdiği bildirilmiştir (Bianco ve diğ. 2014, Yahia ve diğ. 2009, Pralmgren ve diğ. 2008, Michaelson ve diğ. 2003).

Literatür incelendiğinde, postüral kontrol ve denge bozukluklarının kronik ağırlı kişilerde yeterince araştırılmadığı ve bu konuda fikir ayrılığı olduğu görülmüştür (Taş ve Erden 2017). Literatürde servikal manipülasyonun uzun dönemde dengeye etkilerini araştıran çalışmalara rastlanmakla birlikte (Reid ve diğ. 2014, Strunk ve Hawk 2009,

Mu ve Lewit 2007, Fitz-Ritson 1991), kısa dönemde sağlıklı bireylerde denge üzerine üst servikal spinal manipölasyonun ani etkilerini araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu bilgiler ışığında çalışmamız, üst servikal spinal bölgeye uygulanan yüksek hızlı düşük amplitüdü manipölasyonun denge üzerinde, boyun hareket açıklığı ve kas kuvveti üzerinde kısa dönemde oluşturduğu değişimi karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır.



2.GENEL BİLGİLER

2.1. SERVİKAL BÖLGENİN FONKSİYONEL ANATOMİSİ

Boyun, baş, gövde ve üst ekstremiteler arasında büyük önemi olan bir geçittir (Moore ve Dalley 2007, s.995). Günlük hayatta yürüme, yatma, dönme, oturma, jest ve mimikleri yapma, konuşma, gülme gibi çeşitli aktivitelerde servikal omurga gerilir ve zorlanır. Bu tip özelliklerinden ötürü servikal omurga yaralanmaya daha açıktır ve de düzgün postürün sağlanması, devam etmesi ve fonksiyonel olma açısından önemli bir anatomik alandır (Neumann 2010, s.318, Binder 2007, Bland ve Bousey 1990). Servikal omurga fonksiyonu, insan hareketini üreten nörolojik programlamanın, kas tepkisinin ve eklem hareketinin bir etkileşimidir (Haldemann 2005, s.316). Servikal eklemler, tüm kas sistemin ve periferik proprioepsiyonun kumanda merkezidir. Boyunun en belirgin hareketleri; fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyondur (Duymaz 2014). Servikal bölgede bulunan anatomik yapılar; vertebralar, faset (unkovertebral) eklemler, intervertebral diskler, spinal kord ve sinir kökleri, ligamentler, paravertebral kaslar, tiroid bezi, hyoid, karotis ater, vertebral arterler ve juguler vendir (Drake ve diğ. 2010, ss.72-80).

2.1.1. Kemik ve Eklem Yapıları

Yedi tane omurdan oluşan servikal omurga, hareketli vertebraların en küçükleridir. Servikal iskeleti oluşturan boyun omurlarının birinci, ikinci ve yedincisi atipik, diğerleri tipik özelliktedir (Yıldırım 2003, s.35). Yedi servikal vertebra, boynun kemik eksenini içerir (Shier ve diğ. 2003, s.143). Tipik bir servikal vertebra alt ve üst yüzeyleri kua-dranguler görünümde olup, küçük bir korpus (gövde) ile ince uzun bir arkusu ve delikli transvers çıkıntıları vardır. Foramen processus transversi (for. transversarium) olarak adlandırılan bu deliklerden vertebral arterler geçer. Foramenlerden yukarı doğru giderek, foramen magnumdan geçen vertebral arterler kanı spinal korda taşır. Genel kemik bilgisi açısından bakıldığında düzensiz şekilli kemikler grubunda yer alan vertebraların birinci-ikinci servikal omur, sakrum ve koksiks dışında ortak bir anatomik

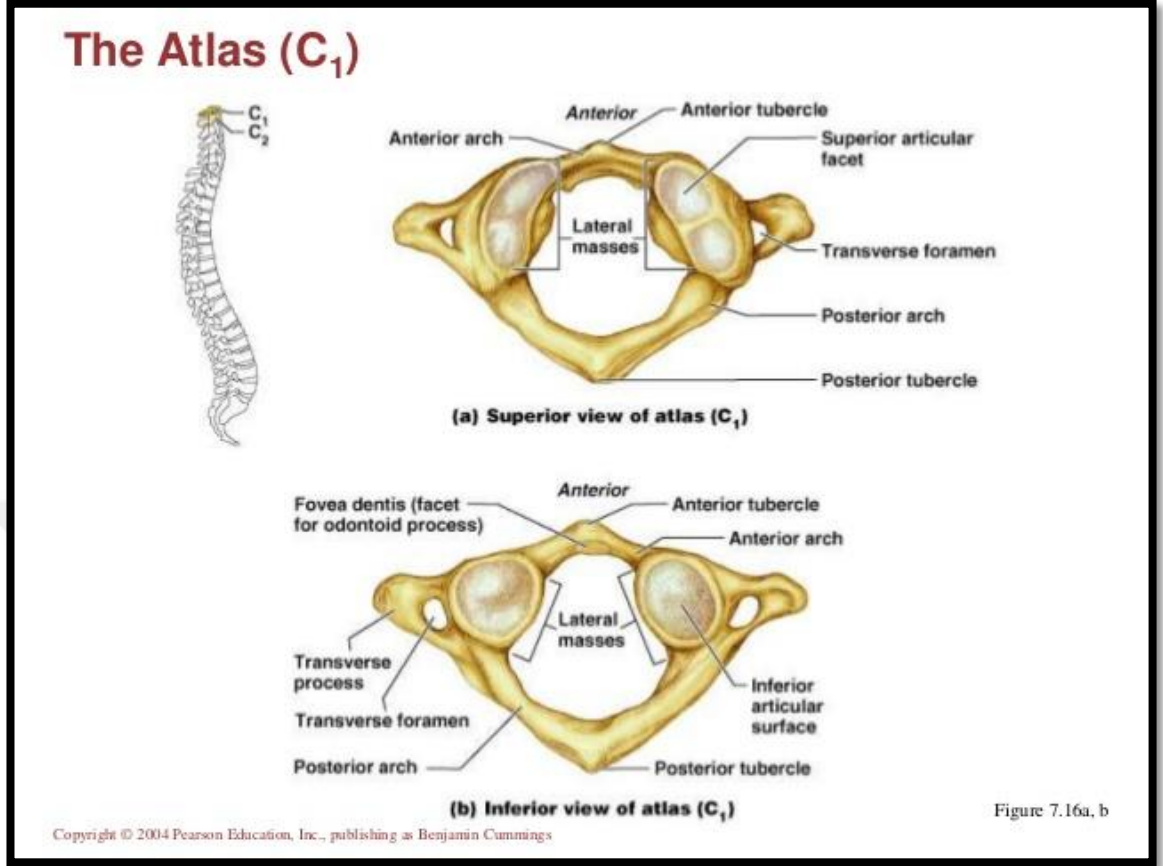
yapısı vardır. Tipik bir vertebra, corpus vertebra (cisim), bu cisme bağlanan arcus vertebra denilen bir kemer ile bazı çıkıntılar içerir (Yıldırım 2003, ss.33-35).

2.1.1.1. Üst servikal bölge

Yedi tane omurdan oluşan servikal bölgenin en üst iki vertebra fonksiyonel anatomik olarak diğerlerinden ayrı oldukları gibi özel isimler ile de adlandırılmışlardır. C1 (birinci servikal omur) “Atlas”, C2 (ikinci servikal omur) “Aksis” olmak üzere isimlendirilmişlerdir (Waldman 2006). İlk vertebra olan atlas, böbrek görünüşlü fasetleriyle oksipital kondillere artikülasyon yaparak başı destekler. Aksisin gövdesinde bir diş gibi görünen dens (odontoid proses) yapısı vardır. Bu çıkıntı atlasın yüzük şeklinde olan boşluğuna doğru uzanmaktadır. Baş sağa ve sola çevrildiğinde atlas dens etrafında döner (Shier ve diğ. 2003, s.143). Servikal alanda fonksiyonel olarak birbirinden farklı olarak atlanto-oksipital ve atlanto-aksiyel birimler bulunur (Çimen 2007). Baş sallama ve lateral fleksiyon hareketleri atlanto oksipital eklemden, kafatasının rotasyon hareketleri atlanto-aksiyel eklemden densin etrafında gerçekleşir (Ellis 2002, s.351).

Atlas (C1), oksiputun altında yer alır; kafanın ağırlığını omurgaya aktarır ve başı taşır. Bu vertebrada korpus ve spinöz process yer almaz. Yukarıdan bakıldığında halka şeklindedir. Korpusu yerine “massae lateralis atlantis” olarak adlandırılan yan kısımları vardır. Bu kısımlar aksis ve oksiput ile eklem yüzeyini oluşturur. Oksiput ile olan eklem yüzeyi, atlanto-oksipital eklem olarak isimlendirilirken, inferior eklem yüzeyleri C2 ile olan eklem lateral atlanto-aksiyel eklem olarak adlandırılır. C1’in spinöz çıkıntısı yerine posterior tüberkülü vardır ve palpe edilmesi zorken, büyük olan transvers processusların mastoid çıkıntı altında palpe edilmesi mümkündür (Büyükturan 2016; Kılınç 2014) (Şekil 2.1).

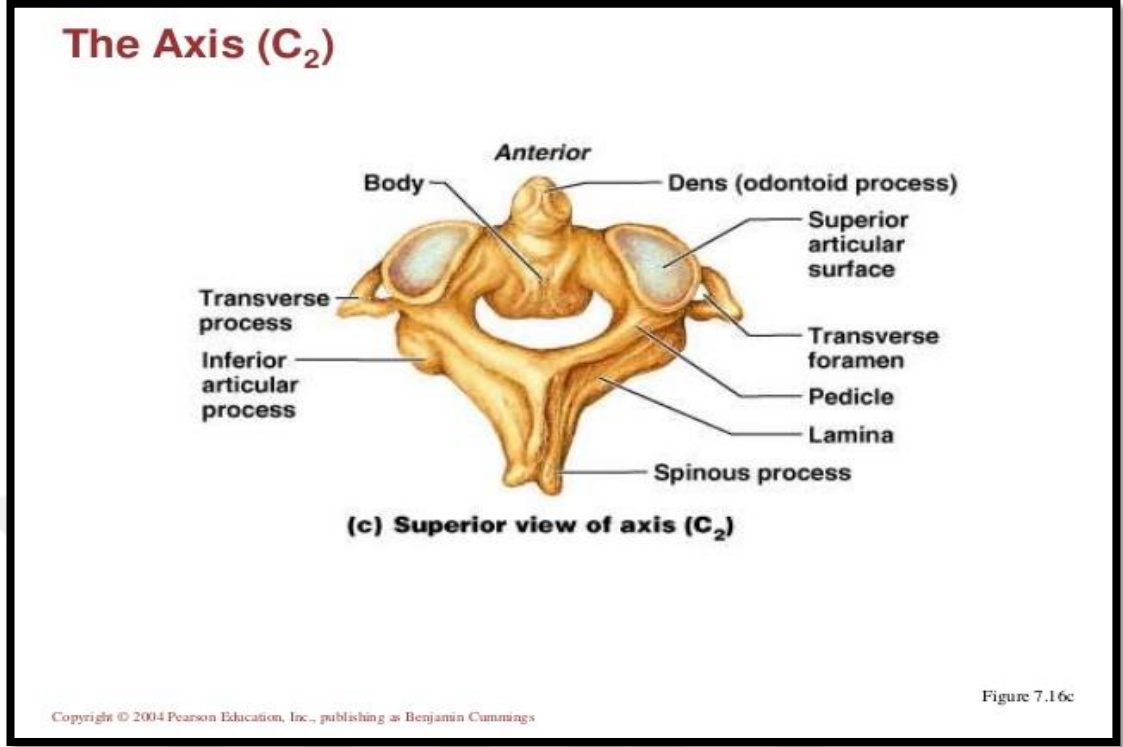
Şekil 2.1: Atlas (C₁)



Kaynak: <https://www.slideshare.net/TheSlaps/chapter-7a-axial-skeleton> [Erişim tarihi 3 Eylül 2018]

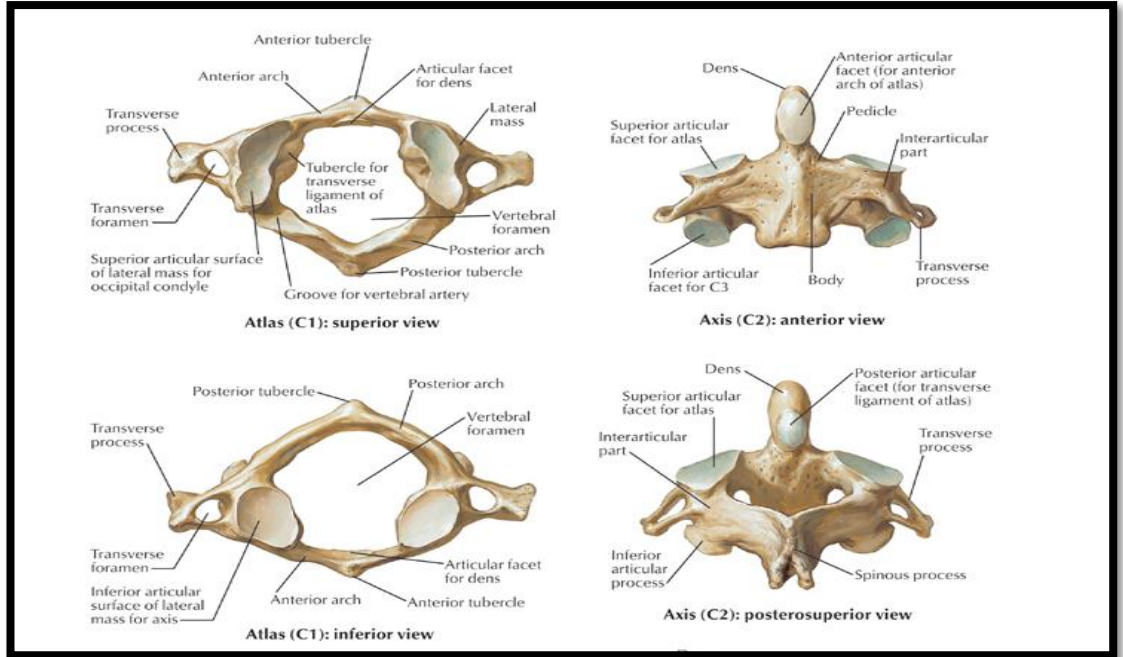
Aksis (C₂), ikinci servikal omur olan aksisin en belirgin özelliği korpusun üst kısmında yer alan çıkıntısıdır (Şekil 2.2). Bu çıkıntı odontoid process ve ya dens axis olarak isimlendirilir. Odontoid process, atlas ve servikal rotasyon için sağlam bir vertikal eksen sağlar. Dens axis, önde C₁'in fovea dentis ile eklem oluşturur. Dens axisin anterior eklem yüzeyine facies articularis anterior, posterior tarafındaki eklem yüzeyine ise facies articularis posterior denilir (Şekil 2.3). Diğer alanlarıysa tipik boyun omurları ile aynıdır (Soysal 2011, Neumann 2010, s.322).

Şekil 2.2: Aksis (C2)



Kaynak: <https://www.slideshare.net/TheSlaps/chapter-7a-axial-skeleton> [Erişim tarihi 3 Eylül 2018]

Şekil 2.3: Atlas ve aksisin posteriordan ve superiordan görünüşleri



Kaynak: <http://tweetboard.me/anatomy-atlas-cervical/anatomy-atlas-cervical-high-spine-c1-c2/> [Erişim Tarihi : 02.08.2018]

Tablo 2.1: Üst servikal bölgenin normal eklem açılarının dereceleri

Hareket ünitesi	Hareket	Açı Derecesi
Atlantooksipital (C0-C1)	Fleksiyon	10
	Ekstansiyon	15
	Lateral fleksiyon	7
	Rotasyon	3
Atlantoaksiyal (C1-C2)	Fleksiyon	11
	Ekstansiyon	1
	Lateral fleksiyon	2
	Rotasyon	45

Kaynak: Schafer R.C., 1989, Motion Palpation and Chiropractic Technic, California: The Motion Palpation Institute

Birbirine komşu iki vertebra, tüm bağlantıları, kas ve ligament yapılarıyla birlikte beraber hareket segmenti olarak isimlendirilir. Omurganın tamamı bu hareket segmentlerinden oluşur. Tek hareket segmenti içerisinde hareket çok fazla değildir fakat bütün hareket segmentlerinin toplamı, farklı hareket açılarında omurganın son derece geniş bir hareket açıklığına sahip olmasını sağlar (Waschke ve diğ. 2016, s.120).

Tablo 2.2: Servikal omurganın ortalama global eklem hareket açıklığı

Hareket	Normal değer (derece)
Fleksiyon	45-75
Extansiyon	35-75
Lateral fleksiyon	35-50
Rotasyon	70-90

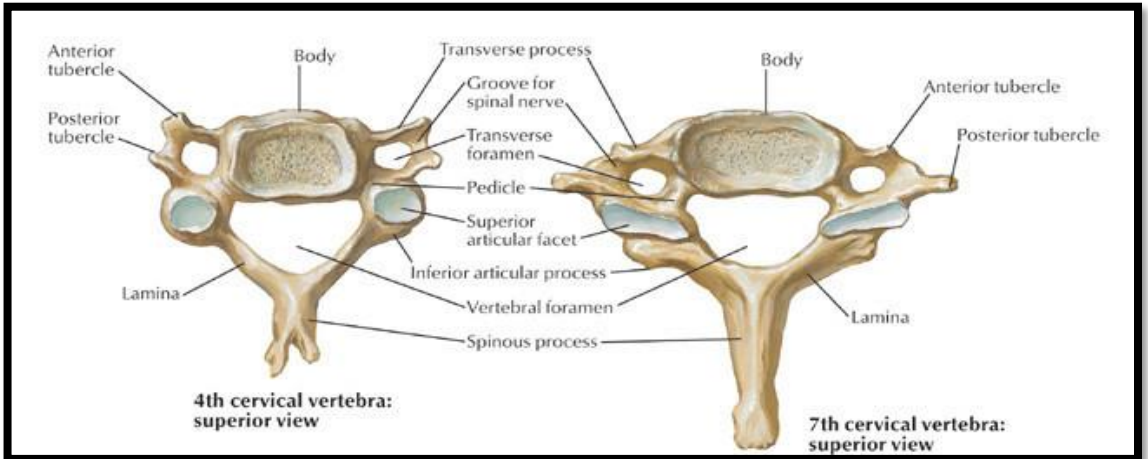
Kaynak: Haldemann S. (Ed.), 2005. Principles and practice of chiropractic. Third edition. ABD: McGraw-Hill

2.1.1.2. Orta ve alt servikal bölge (C3- C7)

C3, C4, C5 ve C6 vertebraları tipik özellik gösterir. Vertebra gövdesi küçüktür. Üst yüzeyi konkav yapıdadır, lateralde uncinat prosesleri oluşturur. Bu çıkıntılar konkav yüzeyi oluşturur ve üst vertebrayla Unkovertebral (Luscha) eklemi oluşturur. Alt yüzeyi konveks yapıdadır. Tipik bir omurun dış yan yüzeylerinde uncinat proses, dörtgen şeklinde corpus vertebra, geniş ve üçgen şeklinde foramen vertebrale, ikiye çatalı spinöz proses ve processus articularislerinde facies articularisler yer almaktadır. Tipik ve tipik olmayan tüm boyun omurlarının transvers proseslerinde vertebral damarlar için foramen transversium adı verilen delikler vardır. Artiküler proseslerin superior fasiaları üste-arkaya, inferior fasiaları aşağı-arkayadoğru yönelmektedir (Çelenay 2014; Moore ve Dalley 2007, ss.996,997).

Yedinci servikal omur (C7), vertebraların palpasyonunda kolayca bulunan, uzun olması ve omurgada bifid olmaması sebebiyle kolay hissedilen, en belirgin olması sebebiyle “vertebral prominens” olarak adlandırılır (Ellis 200, s.351). Vertebral arter, neredeyse her zaman C6'nın foramen transversariumundaki omurga hattına girer. Bu nedenle, sadece damar ileten C7 foramenlerinin küçük ya da bazen de bulunmadığı şaşırtıcı değildir (Ellis 2002, s.352).

Şekil 2.4: C4 ve C7 servikal vertebraların yukarıdan görünümü

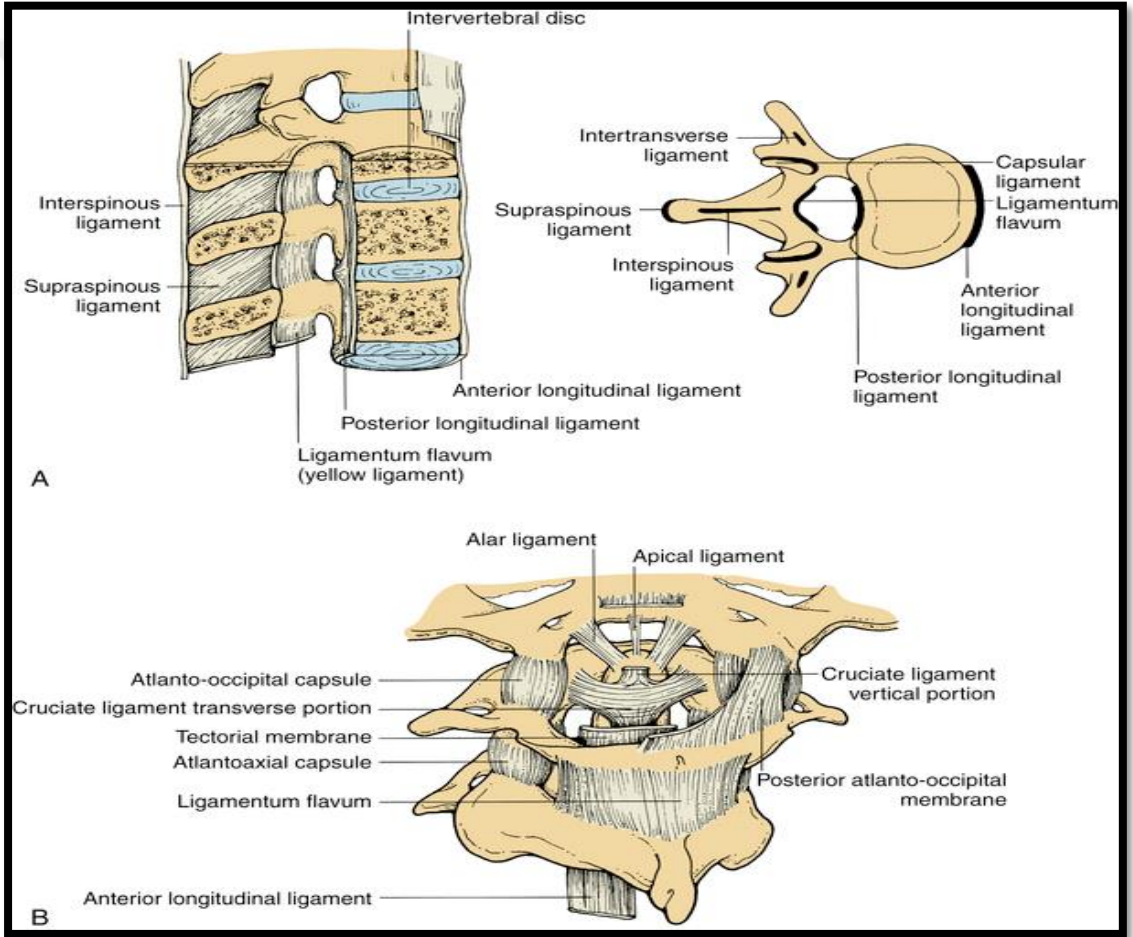


Kaynak: <http://theartofmed.tumblr.com/post/119424509292/typical-cervical-vertebrae-and-c7-there-are-a>
[Erişim tarihi 21 Mart 2017]

2.1.2. Ligament Sistemi

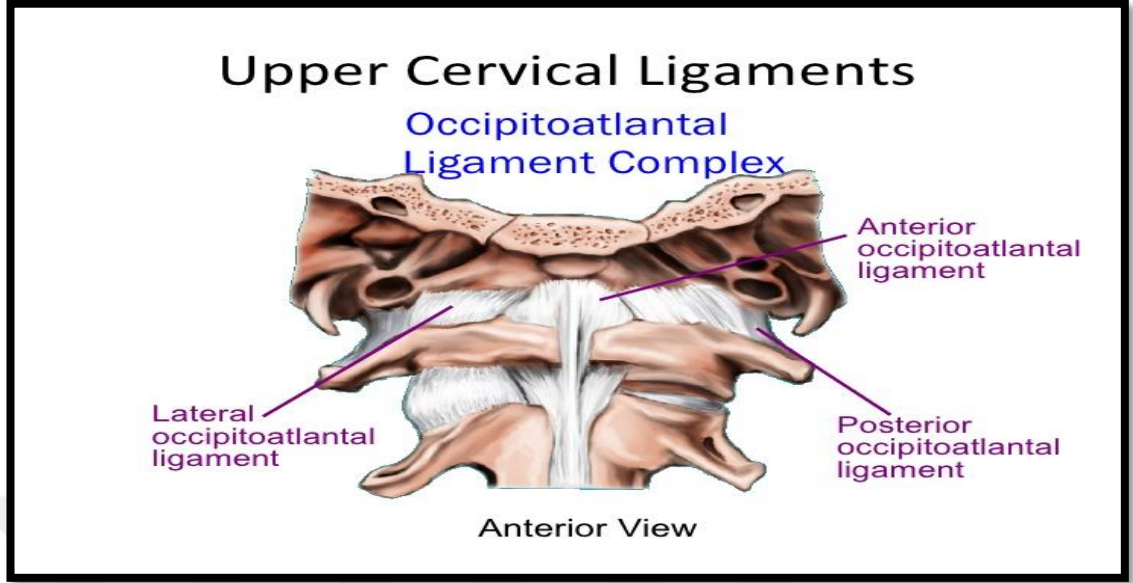
Kraniyo-servikal geçiş bölgesinin stabilizasyonunu sağlayan ligament yapısı son derece kapsamlı olsa da mümkün olan en geniş mobilitayı sağlar. Çok katmanlı ligament yapısı, vertebra korpuslarının disloke olmasını önleyerek, içinde medulla oblongata ve servikal omurilik gibi çok önemli yapılar içeren omurilik kanalının bütünlüğünü korur (Waschke ve diğ. 2016, s.126).

Şekil 2.5: Servikal omurganın ligamentleri



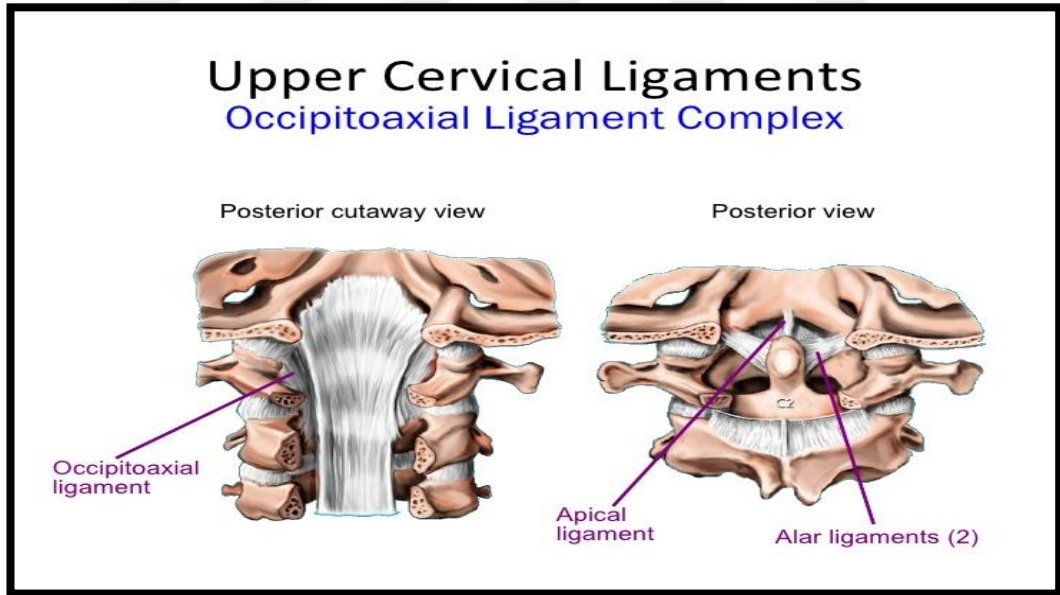
Kaynak: <http://www.spineuniverse.com/displaygraphic.php/3759/ligaments- BB.jpg>, [Erişim tarihi 20 Mart 2017]

Şekil 2.6: Üst servikal oksipito-atlantal ligamentler



Kaynak: <https://www.slideshare.net/pankajnsurange/anatomy-of-spine> [Erişim tarihi 08.07.2018]

Şekil 2.7: Üst servikal oksipito-axial ligamentler



Kaynak: <https://www.slideshare.net/pankajnsurange/anatomy-of-spine> [Erişim tarihi 08.07.2018]

2.1.2.1. Üst servikal bölge ligamentleri

Membrana atlanto-oksipitalis anterior: Lig. Longitudinale anterius'un uzantısı olarak; C1'in anteriorundan, os occipitale'nin alt kısmına ulaşır ve foramen magnumun önünde sonlanarak servikal ekstansiyonu sınırlar.

Membrana atlanto-oksipitalis posterior: C1'in arcus'unun arka tarafından çıkıp foramen magnumun dorsal kenarında sonlanarak servikal fleksiyonu sınırlar.

Lateral atlanto-oksipital Ligament: Oksiputun jugular processusuyla C1'in transvers processus'unun iç yanına bağlıdır.

Alar Ligament: Kanat şekilli bu ligamentler dens aksisin yan kısımlarından foramen magnumun medial kenarına uzanır ve başın öne fleksiyonunu articulatio atlantoaxialis mediana'nın rotasyonu ile sınırlar.

Ligamentum Apicis Dentis: Apex dentisten foramen magnum'un anterior kenarına gider ve servikal fleksiyonu sınırlar.

Ligamentum cruciforme Atlantis: Bu ligament birkaç farklı parçadan meydana gelir ve bunların lif yönleri kesişir. Foramen magnumun anterior kenarına ve inferiora aksisin korpusuna doğru uzanan bir ligamenttir.

Membrana Tectoria: Ligament longitudinale posterius'un devamıdır. Aksis'in korpusunun posterior kenarından, foramen magnumun anterior kenarına ve clivusa uzanır. Servikal fleksiyonu sınırlar.

2.1.2.2. Alt servikal bölge ligamentleri

Anterior Longitudinal Ligament(ALL): Bu ligament vertebra korpuslarının ve annulus fibrosusların anteriorundan geçerek C2 seviyesinde atlanto-aksiyel membranı oluşturur. Başın ekstansiyonunu sınırlar.

Posterior Longitudinal Ligament (PLL): Oksiputtan başlayıp sakruma kadar iner. Anterior tarafta vertebral kanalı sınırlarken, vertebra korpuslarının posterior yüzünde bulunur. Bu ligament, anterior longitudinal ligamente göre daha dar yapıdadır ve ligamentum sacrococcygeum posterius profundum olarak sakral kanalda son bulur. Ön

tarafa doğru uzayan lifler, her disk seviyesinde genişler ve burada disklerle kaynaşır. Ayrıca torakal ve lumbara bölgeye göre servikal bölgede 4-5 kat daha kalın yapıdadır. Ligamentum Flavum: Flaval ligament, vertebral arkları birbirine bağlar ve foramina intervertebralia'yı posterior yönde, vertebral kanalı ise lateral ve posterior yönde kısıtlar. Bu ligament yapısında yüksek oranda elastik lifler vardır (sarımsı renk buradan kaynaklanır). Otokton sırt kaslarının omurgayı yürüme anında dik tutmasına destek olur. Bunu yaparken fleksiyona yönelen kuvvetlere karşı etki eder.

Ligamentum İnterspinale: Komşu spinöz prosesler arasında yer alır ve otokton sırt kaslarının tendonlarıyla bağlantılıdır. Spinöz proseslerin uç kısımlarında ligamentum supraspinale ile devam ederler. Ventral fleksiyonu ve vertebralar arasındaki kayma hareketini sınırlandırır.

Ligamentum Supraspinale: Uzun şeritler halinde uzanır ve birden fazla spinöz processusun uçlarını birbirine bağlar. Kranial yönde ligamentum nuchae ile devam eder. C7 ve üzerinde nukal ligament adını alır. Omurganın ventral fleksiyonunu kısıtlar.

Ligamentum İntertransvers: Birbirine komşu olan iki transvers çıkıntı arasında uzanan ligamettir (Waschke ve diğ. 2016, ss.123-126, Kılınç 2014, Netter 2009, ss.12-14, Penning 1978).

2.1.3. Kas Yapısı

Boyun kasları ön-yan ve suboksipital kaslar olmak üzere iki grupta incelenir. Ön -yan bölümde yer alan kaslar yüzeysel, orta ve derin olarak üç konumda yer alırlar (Yıldırım 2003, s.82).

2.1.3.1. Ön ve yan kaslar

Yüzeysel boyun kasları

- a. Platysma: Boynun ön kısmında yer alır. Geniş ve ince bir kas olur yüzeysel fascia içinde yer alır. Kasılarak boyuna fleksiyon yaptırır (Büyükturan 2016).
- b. M. Sternocleidomastoideus (SCM): Boynun ön ve yan bölümünde bulunan bu kas tek yönlü çalıştığında boyuna aynı tarafa lateral fleksiyon hareketi ve karşı

tarafa rotasyon hareketini yaptırır. Kaslar birlikte çift taraflı çalıştığında servikal fleksiyon meydana gelir (Sosyal 2011).

Orta plandaki boyun kasları

Orta plandaki kasların temel fonksiyonları konuşmaya yardımcı olma, çiğneme ve yutmadır. Hyoid kemiğe tutunan kaslar adı altında ele alınırlar. Suprahyoid kaslar ve infrahyoid kaslar olarak adlandırılırlar. Bu kasların temel görevi hyoid kemiğe ve hyoid kemiğe bağlı trakea ve larinksin hareketlerine yardımcı olmaktır. Bireyin konuşma, yutma, solunum fonksiyonu esnasında görevlerini en iyi biçimde yapmasına yardımcı kaslardır. Boyun fleksiyonuna yardımcı olmaları diğer görevleridir (Büyükturan 2016; Çelenay 2014).

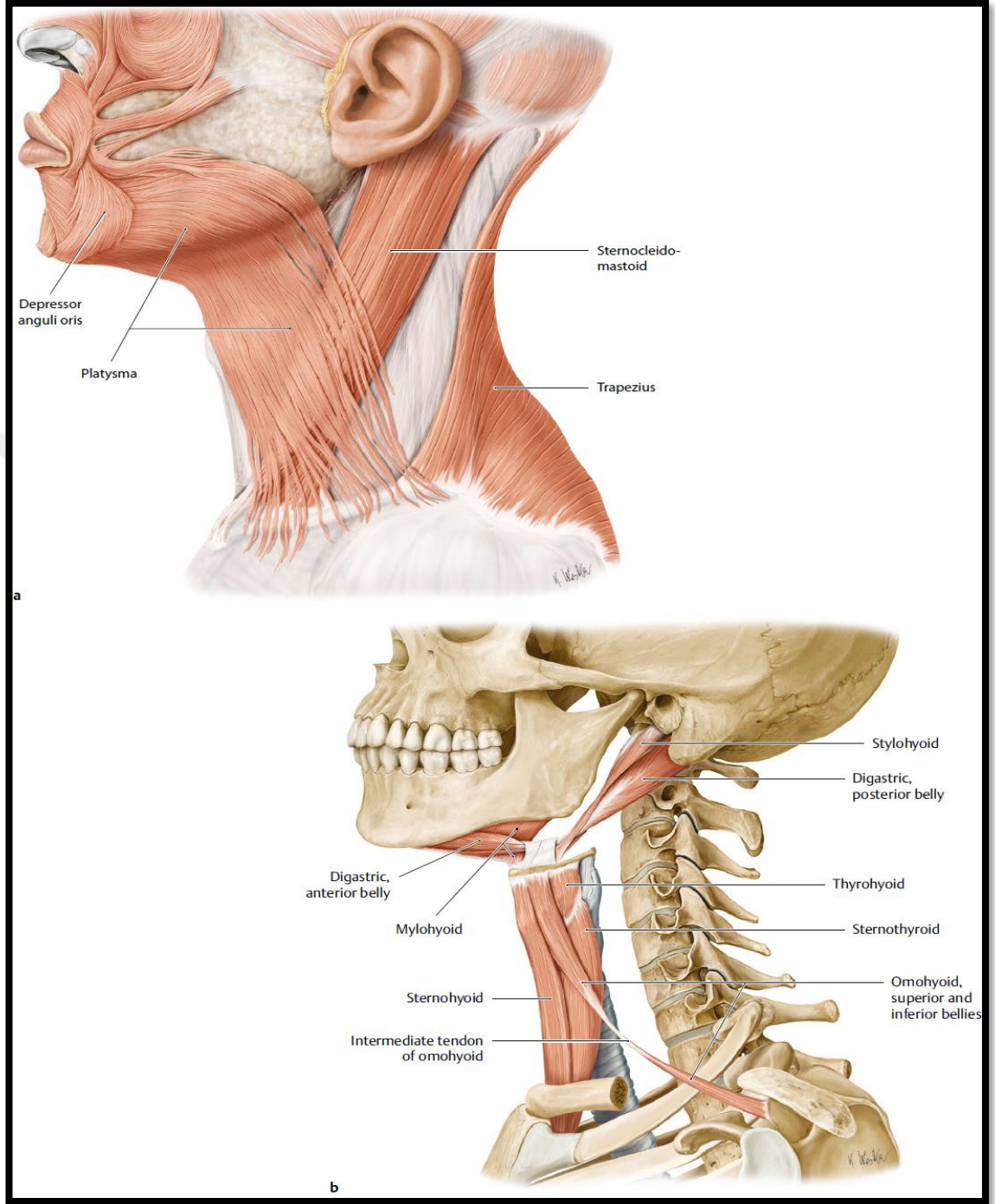
a. Suprahyoid Kaslar (Mm. Suprahyoidei)

- i. M. Digastricus
- ii. M. Stylohyoideus
- iii. M. Mylohyoideus
- iv. M. Geniohyoideus

b. İnfrahyoid Kaslar (Mm. İnfrahyoidei)

- i. M. Sternohyoideus
- ii. M. Sternothyroideus
- iii. M. Thyrohyoideus
- iv. M. Omohyoideus

Şekil 2.8: Yüzeysel ve orta plandaki boyun kasları



Kaynak: <https://plasticsurgerykey.com/neck-2/> [Erişim tarihi 4 Eylül 2018]

Derin plandaki boyun kasları

- a. Mm.Scaleni: Üç parçası vardır. Anterior ve medius parçası 1. kaburgayı yukarı çeker ve insersio sabit kalırken servikal lateral fleksiyonu yaptırır. Posterior parçası ise 2. kaburgayı yukarı çeker ve insersio sabit kalırken servikal lateral fleksiyon hareketini yaptırır (Naz 2009).

M.Scalenus anterior

M.Scalenus medius

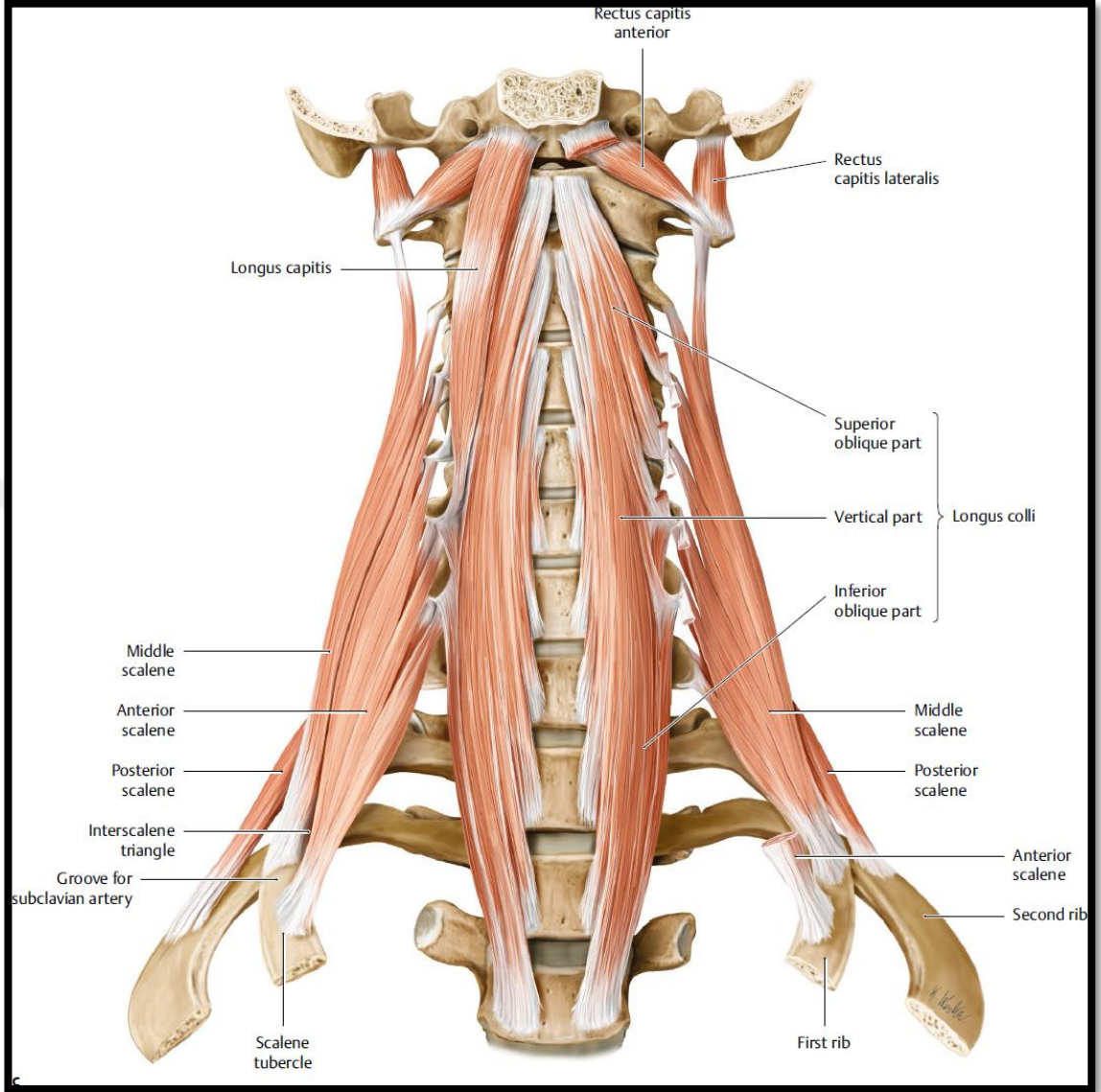
M.Scalenus posterior

- b. Prevertebral kaslar

M.Longus colli: Boyun omurlarının transvers processine yapışır, servikal lateral fleksiyon yaptırır ve servikal stabilizasyonu sağlamada çok önemli bir görevi vardır (Büyükturan, 2016).

M.Longus capitis: Başa fleksiyon hareketinde rol alır (Yıldırım 2003, ss.83-84).

Şekil 2.9: Derin plandaki boyun kasları



Kaynak: <https://plasticsurgerykey.com/neck-2/> [Erişim tarihi 4 Eylül 2018]

2.1.3.2. Suboksipital kaslar

M.Rectus Capitis Anterior: Başa fleksiyon yaptırır.

M.Rectus Capitis Lateralis: Servikal lateral fleksiyonu yaptırır.

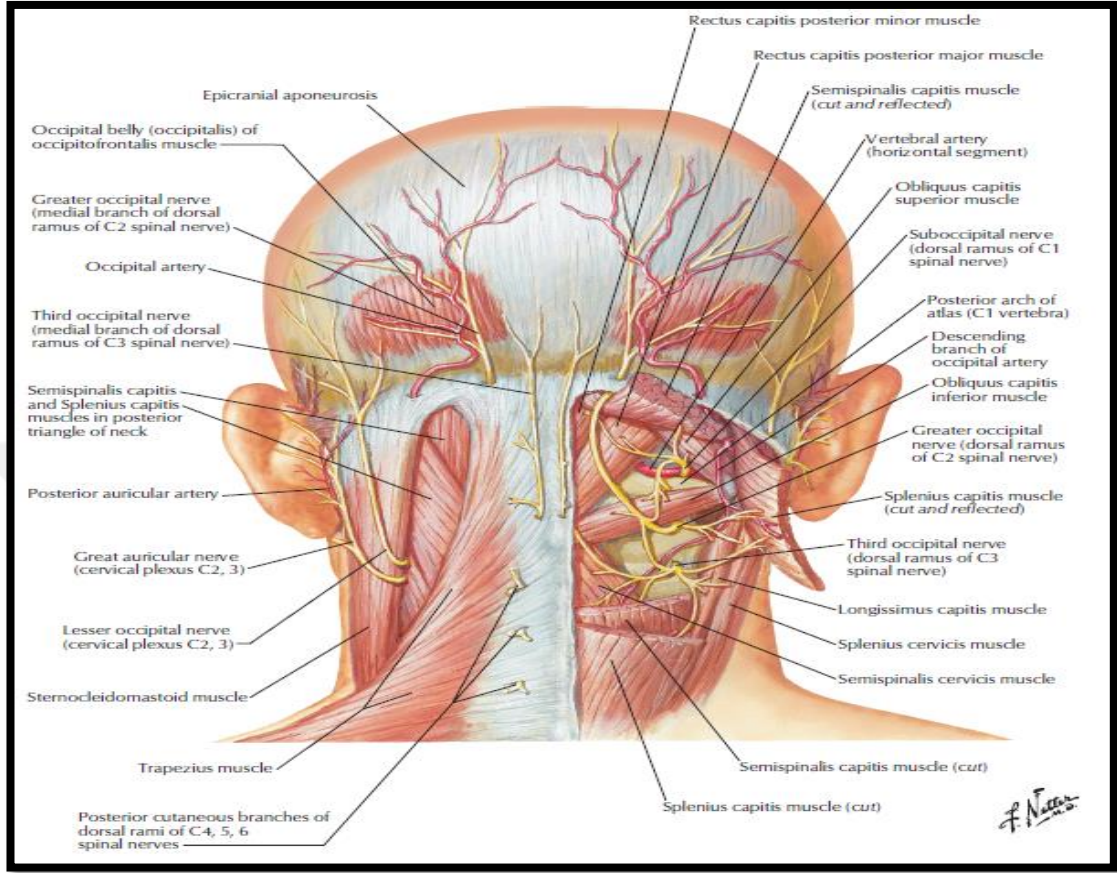
M.Rectus Capitis Posterior Major: Servikal ekstansiyonda rol alır.

M.Rectus Capitis Posterior Minor: Baş ekstansiyonunda rol alır.

M.Obliquus Capitis Superior: Servikal ekstansiyonu yapar ve tek taraflı kasılmasında laterofleksiyon oluşur.

M.Obliquus Capitis Inferior: Tek taraflı boyuna rotasyon yaptırır (Yıldırım 2003, s.85).

Şekil 2.10: Suboksipital kaslar

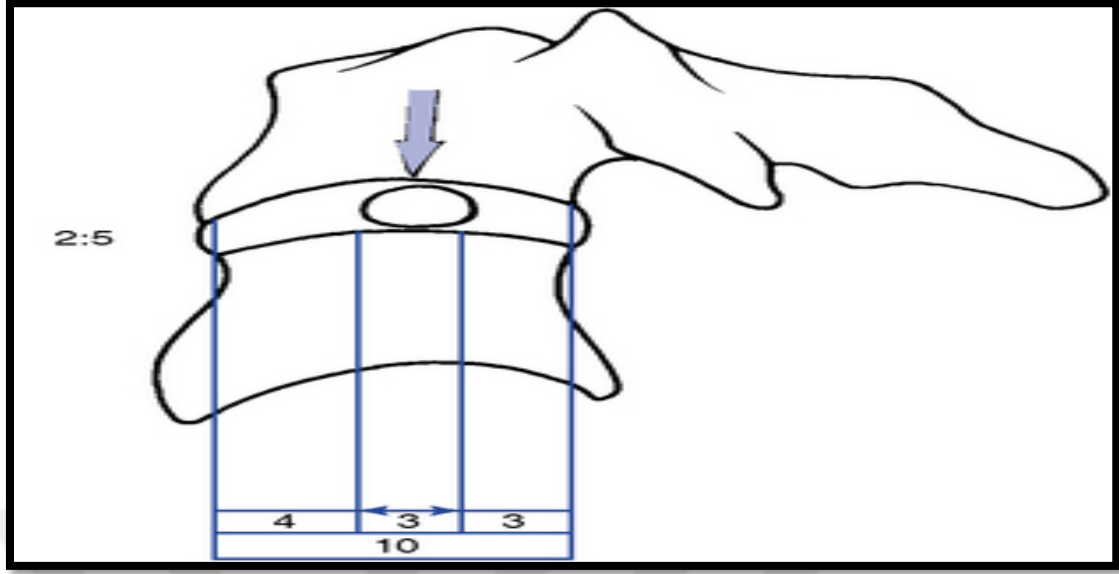


Kaynak: <http://dailymedfact.com/neck-anatomy-the-suboccipital-triangle/> [Erişim tarihi 04 Eylül 2018]

2.1.4. Diskler (Discus Intervertebralis)

Omurgamızda vertebralar arasında bulunan ve yetişkinlerde omurganın toplam uzunluğunun yaklaşık olarak dörtte birini oluşturan 23 adet disk (discus intervertebralis) bulunur. Kranium ile C1 ve C1 ile C2 birbirine hakiki eklemlerle (diatroz) bağlıdır ve buralarda disk yapısı bulunmaz. Diskler komşu omur korpuslarının üst ve alttaki laminalarını birbirine bağlar ve kollajen lifleriyle onlara sınımsıkı bağlıdır. Kranialden kaudale doğru diskin kalınlığı, binen mekanik yükü orantılı olarak artar. Disklerin kalınlığı gün içerisinde hücre içi sıvının yer değiştirmesine bağlı olarak değişebilir (Waschke ve diğ. 2016, s. 120).

Şekil 2.11. Nukleus pulposusun lokasyonu ve servikal omurgada disk/ gövde oranı



Kaynak: <http://musculoskeletalkey.com/the-spine-anatomy-biomechanics-assessment-and-adjustive-techniques/>[Erişim tarihi 25 Mayıs 2017]

2.1.5. Servikal Bölge Sinirleri

Omurluk, ventral ve dorsal kökler ve ramuslar, spinal sinirler boyun bölgesinin nöral elemanlarıdır. Spinal sinirler, spinal kanaldan intervertebral foramen ile çıkmaktadırlar. C3-C7 arası sinirler pedikülün üstünden, C8 siniri C7 pedikülü altından çıkar. Spinal sinirler foramenden çıktıktan sonra dorsal ve ventral dallara ayrılır. Brakial pleksusu C5-T1 ventral dallar, servikal pleksusu C1-C4 sinir dalları oluşturur, C1 ve C2 atlantookspital eklem ve atlantoaksiyel eklemi innervasyonunu sağlar (Sarp 2011).

2.1.6. Vertebral Arterler

Vertebral arterler boyun bölgesinin beslenmesindeki en önemli kaynaktır. Vertebral arterler, servikal vertebranın transvers foraminasından geçerek, atlasın arka arkasının üst yüzeyi boyunca mediale dönerek ve daha sonra subaraknoid boşluğa girmek için arka atlanto oksipital membrana ve alttaki durağa penetre ederek kafatası iç kısmına ulaşır (Burcon 2010). C6-C1 omurları arasından geçen vertebral arter foramen magna giderek ve willis poligonunu oluşturur. Sağ ve sol olmak üzere iki tarafta bulunurlar. Başın aşırı ekstansiyonu ve rotasyonunda aynı tarafta olan vertebral arter sıkışır ama beslenmeyi diğer taraftaki arter sağlar. Subklavian, torakoservikal ve

kostoservikal arterler de boyun bölgenin beslenmesinde görev alır (Borensteinve diğ. 2004).

2.2. DENGİ

2.2.1. Dengenin Tanımı

Denge veya postüral kontrol, minimum hareketle destek tabanını koruyabilme ve stabil bir pozisyonu sağlayabilirken bir görevi yerine getirmeyeteneği olarak tanımlanabilir (Daneshjoo ve diğ. 2012). Buna ek olarak; postüral denge, istenen pozisyon ve yönelimi korumak için vücuda etki eden tüm güçler arasındaki denge halidir (Meneghetti ve diğ. 2009).

2.2.2. Postüral Oryantasyon ve Hizalama

Postüral oryantasyon, vücut bölümlerinin birbirleriyle ilişkili olarak ve çevreyle bağlantılı konumlandırılması ve hizalanmasıdır (Meneghetti ve diğ. 2009).

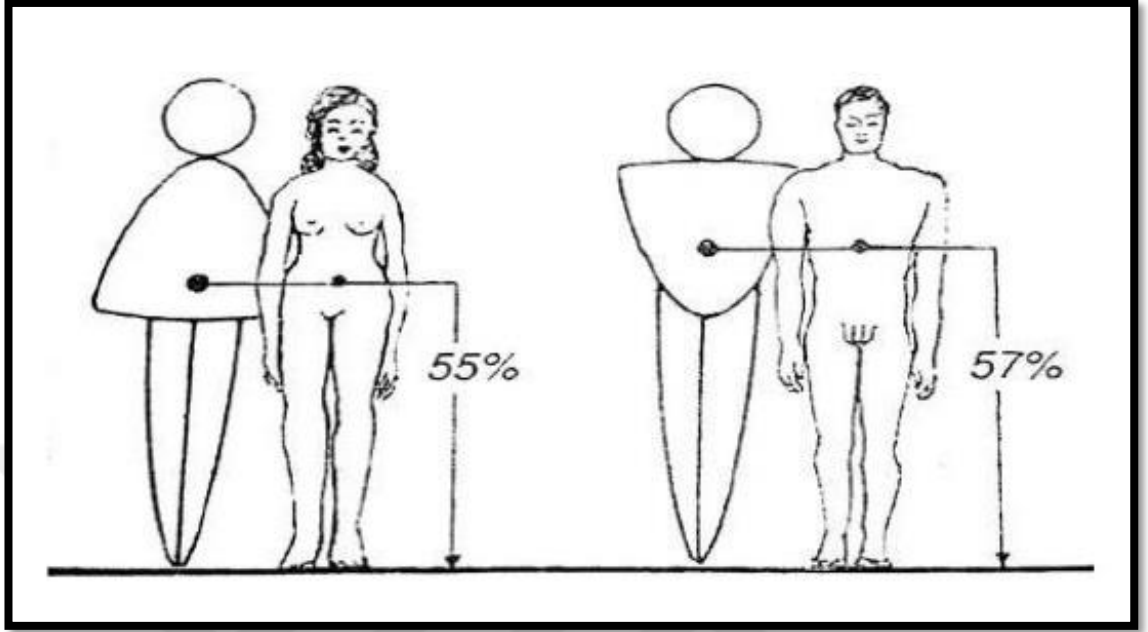
2.2.3. Dengenin Biyomekanik Komponentleri

2.2.3.1. Kütle ve yerçekimi merkezi

Bir cismin ağırlık merkezi, cisim için sanki yerçekimi o noktada hareket ediyormuş gibi yerçekimsel torkunu hesaplayabildiğimiz tek noktadır (Yim-Chilips ve diğ. 2000). Yerçekimiyle bir beden harekete geçtiğinde, vücudun oluşturduğu kitlesel parçacıkların tümü, Dünya'nın merkezine yönlendirilmiş bir çekim kuvveti yaşar. Bu küçük çekim kuvvetlerinin tamamı, vücut ağırlığı ve sonuçta oluşan kuvvetin hareket ettiği farz edilen yer vücudun ağırlık merkezidir (Bishop ve diğ. 1979).

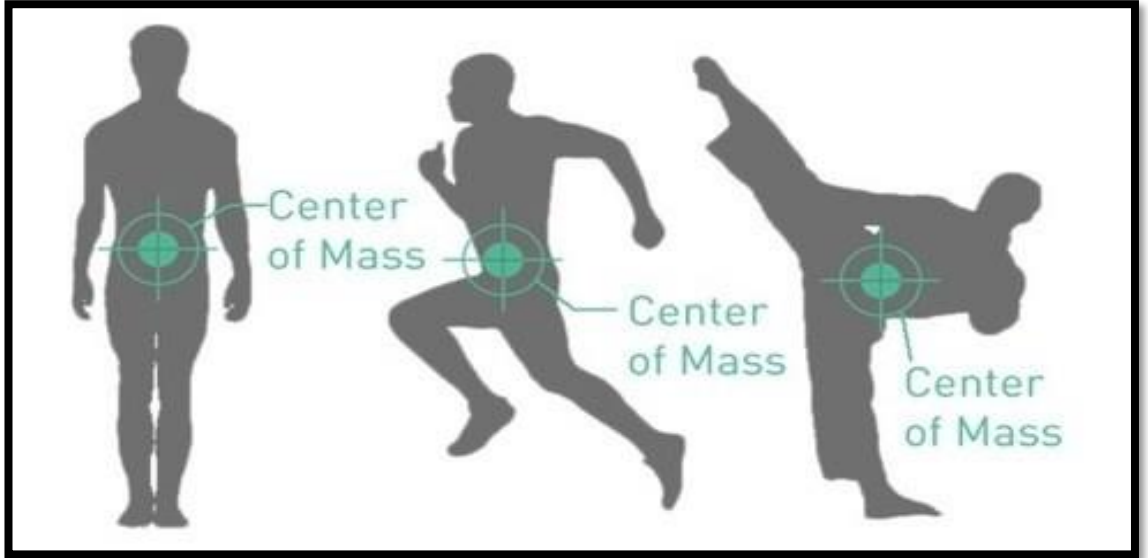
İnsan vücudunda gravite merkezi, anatomik pozisyonda durulduğu zaman ikinci sakral vertebranın 1-2 cm anteriorunda bulunur (Şener ve Erbahçeci 2016, s. 276). Kişinin vücut uzunluğunun yaklaşık yüzde 55'ine yerleştirilmiştir (Cheng ve diğ. 2011). Erkeklerde ise bu değer kişinin vücut uzunluğunun yaklaşık yüzde 57-58'i olarak görülebilmektedir (Şekil 2.12).

Şekil 2.12: Kadın ve erkekte gravite merkezinin lokasyonu



Kaynak: Şener G., Erbahçeçi F., 2016. Kinezyoloji ve biyomekanik. Ankara: Hipokrat Kitabevi.

Şekil 2.13: Vücudun ağırlık merkezi, vücudun hareketine ve konumuna bağlı olarak değişebilir



Kaynak: <https://www.pdhpe.net/the-body-in-motion/how-do-biomechanical-principles-influence-movement/balance-and-stability/centre-of-gravity/> [Erişim tarihi 14 Ocak 2018]

2.2.3.2. Destek tabanı

Düz bir zeminde dururken destek tabanı, iki ayak ve zemin arasındaki temas eden çevreyi içeren alan olarak tanımlanır. Kişi ayakta dururken, ayaklar rahat bir pozisyonda hafif ayrı olduğunda destek tabanı neredeyse karedir (Jacobson ve Shepard 2016, s. 432).

2.2.3.3. Yerçekimi çizgisi

Vücutun dikey (vertikal), anterior-posterior yerçekimi çizgisi kişi erekt pozisyonda dururken yandan bakıldığında yukarıdan aşağı doğru;

Kulak memesinden,

Mastoid prosess posterioru

Odontoid prosess,

Omuz ekleminin ortası,

T2 ve T12'nin anterior kenarlarının orta noktası,

Anterior S2,

Kalça ekleminin aksisinin arkası,

Diz rotasyonunun transvers aksisi (hafif patella posterioru),

Lateral malleol anterioru,

Küboid ve kalkaneal bağlantı noktası,

Topuk,

Metatarsal başlarına doğrudur.

Arkadan bakıldığında, lateral yer çekimi çizgisi;

Oksipital protüberanstan başlayıp,

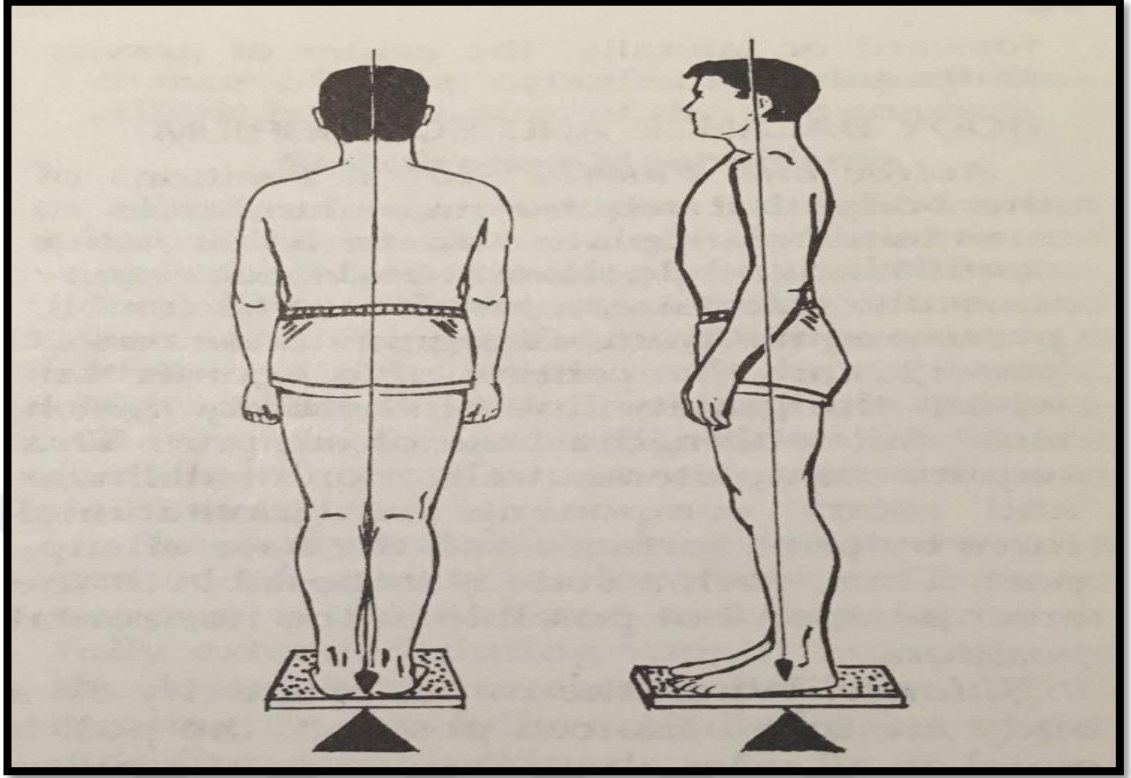
C7 ve L5 spinöz prosess,

Koksiks,

Pubik kartilajdan geçerek,

Diz ve ayak bileklerini ikiye ayırır (Schafer R.C.1983, ss.88-89).

Şekil 2.14: Sol, lateral gravite çizgisi; sağ, anterior-posterior gravite çizgisi



Kaynak: Schafer, R. C.1983.Clinical biomechanics: musculoskeletalactions and reactions.Baltimore: Williams & Wilkins.

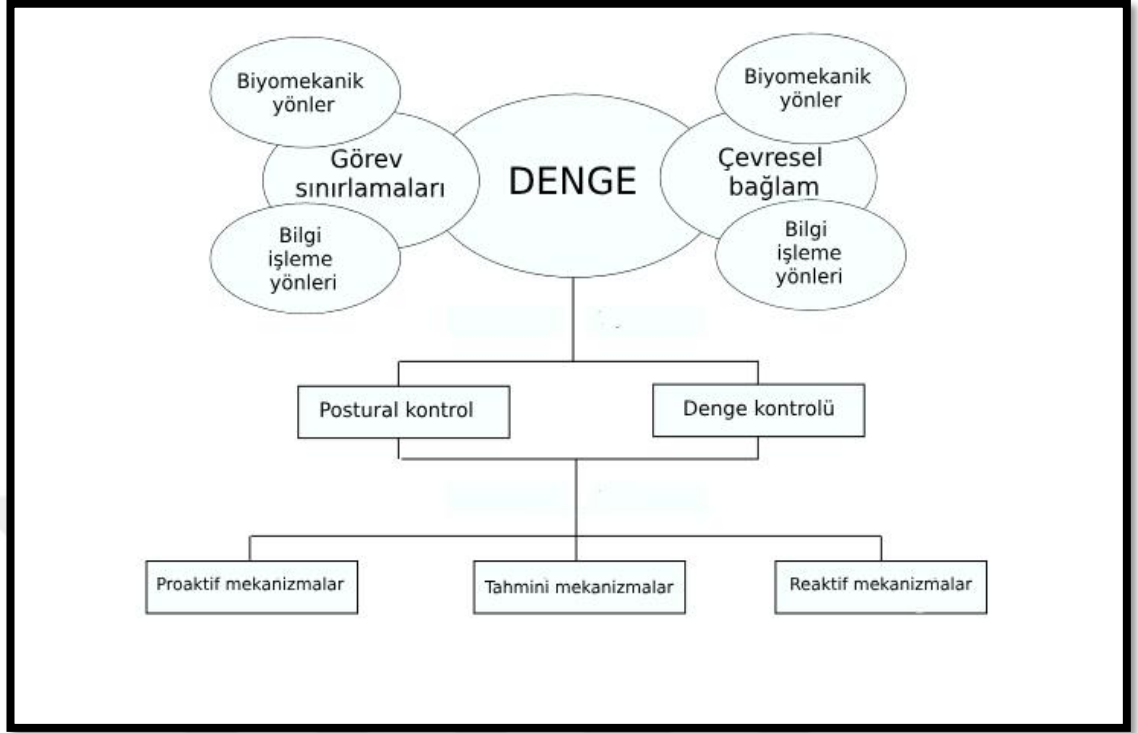
2.2.3.4. Stabilite limitleri

Stabilite limiti, bir bireyin kütle merkezini hareket ettirebileceği ve destek tabanını değiştirmeden dengeyi sağladığı alandır (Horak, F.B. 2006).

2.2.4. Dengenin Biyomekaniği ve Fizyolojisi

Postüral denge, görevleri yerine getirme ve günlük yaşamı sürdürme konusunda temel bir unsurdur (Ku ve diğ. 2012). Denge, izole bir nitelik taşımaz ama normal günlük yaşamı oluşturan geniş bir faaliyet yelpazesini üstlenme kapasitesinin temelini oluşturur. Bir koltukta oturmak, mücadele eden bir çocuğu taşımak, yüksek bir pencereyi temizlemek veya yoğun bir yol boyunca koşmak gibi aktiviteler, denge kontrol sistemi içindeki kas tonusunda ve aktivitesinde farklı ve karmaşık değişikliklere ihtiyaç duyar (Huxham ve diğ. 2001).

Şekil 2.15: Fonksiyonel denge nin etkenleri



Kaynak: Huxham ve diğ. 2001. Theoretical considerations in balance assessment. Australian Journal of Physiotherapy.

Denge birden fazla duyu, motor ve biyomekanik bileşenlerin koordinasyonlu faaliyetlerini içeren karmaşık bir süreçtir. Denge komponentleri, görme (görüş), propriyosepsiyon (dokunuş), vestibüler sistemden (hareket, denge, mekansal yönelim) alınan duysal girdi, bu duysal girdinin entegrasyonu ve göz ve vücut kaslarındamotor çıktıyı içerir (Watson ve diğ. 2008). Yani, dengeyi korumak, görsel, somato-sensoryal ve vestibüler girişlerden gelen girdileri ve çevrede kendine referans vermek için onların entegrasyonu gerektirir (Cherng ve diğ. 2007). Postüral kontrol, kas-iskelet sistemi ve sinir sistemi arasında sürekli bir etkileşim içinde çalışır (Meneghetti ve diğ. 2009). Bozulmuş denge, baş dönmesi, vertigo, görme sorunları, mide bulantısı, yorgunluk ve konsantrasyon güçlüğü gibi semptomların eşlik etmesine neden olabilir (Watson ve diğ. 2008).

2.2.4.1. Duyusal girdi

Dengenin korunması beynin üççevresel kaynaktan aldığı bilgilere bağlıdır. Bunlar; gözler, kaslar, eklemler ve vestibüler organlardır. Tüm bu kaynaklar, duyuşal reseptörler olarak adlandırılan özel sinir uçlarından gelen sinir uyarıları şeklinde beyne bilgi gönderir.

2.2.4.2. Kaslar ve eklemlerden girdi

Deriden, kaslardan ve eklemlerden gelen proprioseptif bilgiler, çevredeki dokularda, gerilmeye veya basınca duyarlı olan duyuşal reseptörleri içerir. Boyun ve ayak bileklerinden kaynaklanan duyuşal uyarılar özellikle önemlidir. Boyundan gelen proprioseptif ipuçları (işaretler), başın döndüğü yönü gösterir. Ayak bileklerinden alınan ip uçları (işaretler) ayakta durulan yüzeye (zemin veya yer) ve o yüzeyin kalitesine (örneğin; sert, yumuşak, kaygan veya düzensiz) göre vücudun hareketini veya salınımını gösterir.

2.2.4.3. Vestibüler sistem girdisi

Özel (partiküler) kanal, endolenfatik sıvıçinde durağanlık sebebiyle geride kalır ve kanalın duyuşal reseptörüne karşı basınç uygular. Daha sonra reseptör, beyne hareketle ilgili impulsarı gönderir. Başın her iki yanında yer alan vestibüler organlar düzgün çalıştığıında, reseptörler beyne simetrik impulsarı gönderirler.

2.2.4.4. Gözlerden gelen girdi

Retinadaki duyuşal reseptörlere çubuklar ve koniler denir. Işık, çubuk ve konilere çarptığıında, bir kişinin diğer nesnelere göre nasıl yönlendirildiğini tanımlayan görsel işaretler sağlayarak beyne impulsarı gönderir.

2.2.4.5. Duyusal girdinin entegrasyonu

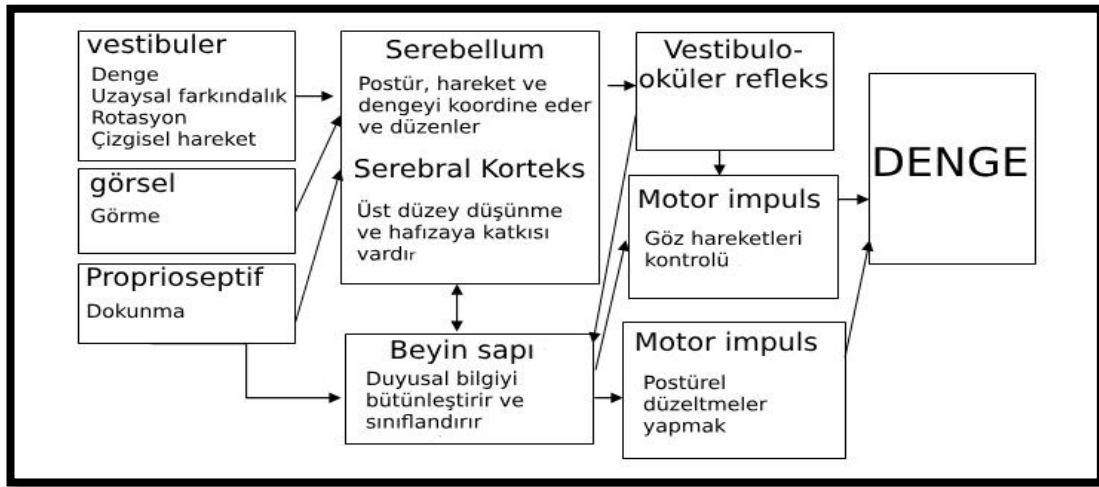
Periferik duyu organları tarafından sağlanan denge bilgisi beyin sapına gönderilir. Orada, serebellum ve serebral korteksin katkıda bulunduğu, öğrenilen bilgilerle düzenlenir ve entegre edilir. Serebellum, belirli hareketlere tekrar tekrar maruz kalma yoluyla öğrenilen otomatik hareketler hakkında bilgi sağlar (Watson ve diğ. 2008).

Farklı duyu girdileri, merkezi sinir sistemini, bir kişinin kendi ağırlık merkezine göre destek merkezine göre farklı referans çerçeveleriyle sağlar. Ne tek bir duyu ne de üç duyunun birleşimi, tüm duyu koşulları altında denge kontrolü amacı için doğru veya yeterli bilgi sağlar. Bu nedenle, merkezi sinir sisteminin dengeyi korumak için tüm gelen girdileri karşılaştırması ve entegre etmesi gerekir. Gelen tüm duyu girdileri karşılaştırmak ve entegre etmek ve ardından uygun cevapları seçmek için böyle bir süreç duyu organizasyonu olarak adlandırılmıştır (Cherng ve diğ. 2007).

2.2.4.6. Motor çıktı

Duyu entegrasyonu gerçekleştiğinde, beyin sapı, gözlerin, başın ve boyunun, gövdenin ve bacakların hareketlerini kontrol eden kaslara impulsları iletir, böylece bir kişinin hem dengeyi sürdürmesine hem de hareket ederken net görüşe sahip olmasına izin verir (Watson ve diğ. 2008).

Tablo 2.3: Duyu girdi, girdilerin entegrasyonu, motor çıktı, denge



Kaynak: Cherng, R. J., Hsu, Y. W., Chen, Y. J., Chen, J. Y. 2007. Standing balance of children with developmental coordination disorder under altered sensory conditions. Human Movement Science.

2.2.5. Statik Denge

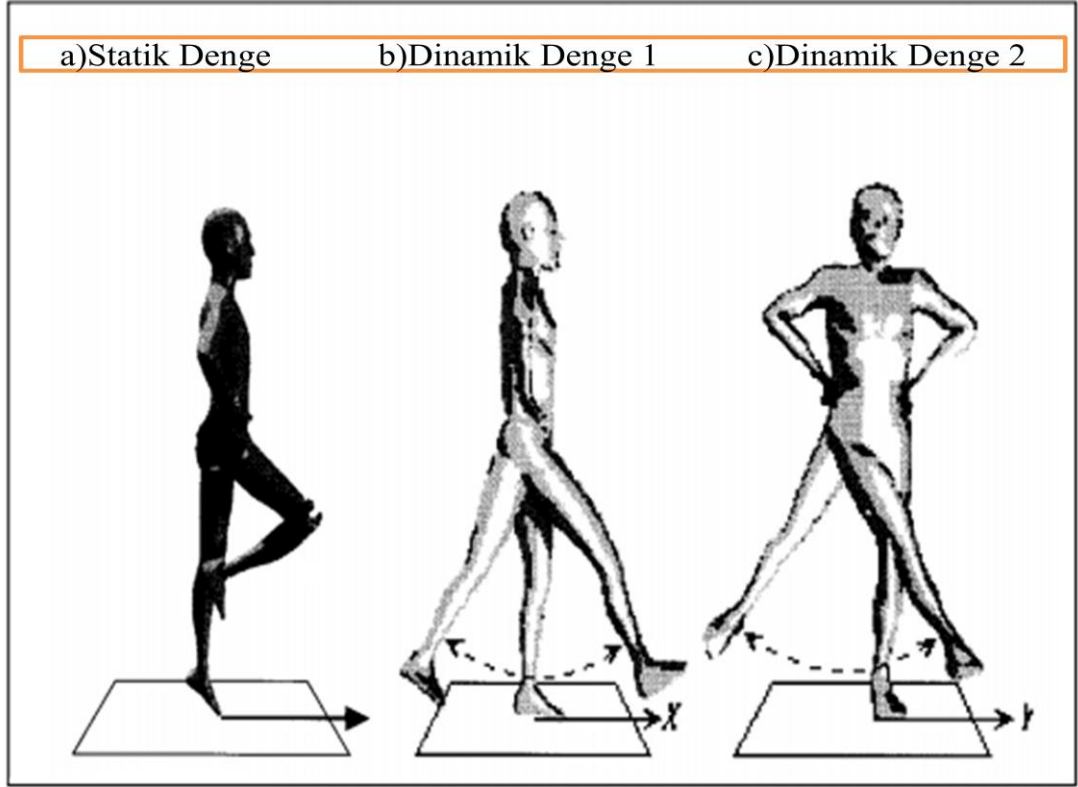
Statik denge, minimum hareketle tabanı destekleyebilme özelliğidir. Genellikle ayakta duran bir cisimle, vücudun veya ağırlık merkezinin veya çoğunlukla basınç merkezinin hareketlerini ölçen cihazlarla elde edilir (Panjan ve diğ. 2010).

2.2.6. Dinamik Denge

Dinamik denge, istikrarlı bir pozisyonu muhafaza ederken veya tekrar kazanırken veya dengeli olmayan bir yüzey üzerinde dengesizliği minimum seviyede hareketsiz kılmak veya dengesini korumak için bir görev gerçekleştirme kabiliyeti olarak düşünülebilir (Hyrosomallis, 2011). Başka bir deyişle, dinamik denge, kişinin hareket sırasında duruşun istikrarını korumasıdır (Shin ve diğ. 2012).

Destek yüzeyi versiyonları gibi ayakta beklenmedik dalgalanmalara verilen tepkiler, dinamik postüral kontrolü incelemek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Fujimoto ve diğ.2013). Statik ve dinamik koşullarda dengenin korunması ve postür kontrolü, günlük aktivite için temel gereksinimlerdir. Biyomekanik açıdan, statik ve dinamik denge çarpıcı biçimde farklıdır. Statik koşullarda (diğer bir deyişle sabit duruşta), denge bakımı genellikle, ters ağırlıklı sarkaç olarak modellenir ve kontrol edilen değer, ağırlık merkezinin zemine çıkıntısı olur. Öte yandan, yürüyüş esnasında dinamik denge, yine de ağırlık merkezi üzerinde kontrol gerektiriyorsa, ayağın sınırladığı alanın içinde yer çekimi ağırlık merkezi gerektirmez (Lajoie ve diğ. 1993).

Şekil 2.16: Statik ve dinamik denge görevlerinin şematik gösterimi



*Kaynak:*Hatzitaki, V., Zisi, V., Kollias, I., Kioumourtzoglou, E., 2002. Perceptual-motorcontributions to static and dynamic balance control in children.Journal of Motor Behavior.

2.2.7. Denge Kontrol Stratejileri

Vücudu duruş pozisyonunda dengeye döndürmek için üç temel hareket stratejisi kullanılabilir: iki strateji ayakları yerinde tutar ve diğer strateji bireysel adım atma veya ulaşma yoluyla destek tabanını değiştirir. Vücudun ayak bileğinde esnek bir ters sarkaç olarak hareket ettiği ayak bileği stratejisi, sıkı bir yüzey üzerinde dururken küçük miktarlarda salınım sağlamak için uygundur. Vücudun, kütle merkezi gövdesini hızla hareket ettirmek için kalçalarda tork uyguladığı kalça stratejisi, kişiler, yeterli ayak bileği torkuna izin vermeyen veya kütle merkezi hızlı bir şekilde hareket ettirilmeleri gereken dar veya uyumlu yüzeyler üzerinde durduklarında kullanılır. Dengeyi kurtarmak için bir adım atmak, özellikle yürüyüş sırasında ve ayakları yerinde tutarken önemli değildir. Bununla birlikte, insanlar bir dışsal tedirginliğe karşılık olarak adım atsalar bile, ilk önce açı momentini uygulayarak kütle merkezini başlangıç pozisyonuna geri döndürmeye çalışırlar. Düşme riski olan yaşlı bir birey, düşük düşme riski olan ve

ayak bileği stratejisini kullanan bir bireyden daha fazla adım, ulaşma ve kalça stratejilerini kullanma eğilimindedir. Ancak, düşme korkusu da kalça stratejisinin ek kullanımına yol açabilir. Postüral hareket stratejileri, bir dışsal pertürbasyona yanıt olarak 100 ms'de tetiklense de, bireyler hangi stratejinin seçildiğini ve tepkilerinin niyet, tecrübe ve beklentilere dayalı büyüklüğünü etkileyebilir.

Gönüllü hareket öncesi beklenen postüral stratejiler, bir uzvun hareket etmeyle ilgili beklenen destabilizasyonu telafi ederek stabiliteyi korumaya yardımcı olur. Yetersiz koordineli otomatik postüral yanıtları olan bireyler, dışsal pertürbasyonlara yanıt olarak postüral instabilite gösterirken, kötü koordine edilmiş postüral düzeltmelere sahip kişiler, kendi kendine başlatılan hareketler sırasında postüral instabilite gösterirler (Horak 2006).

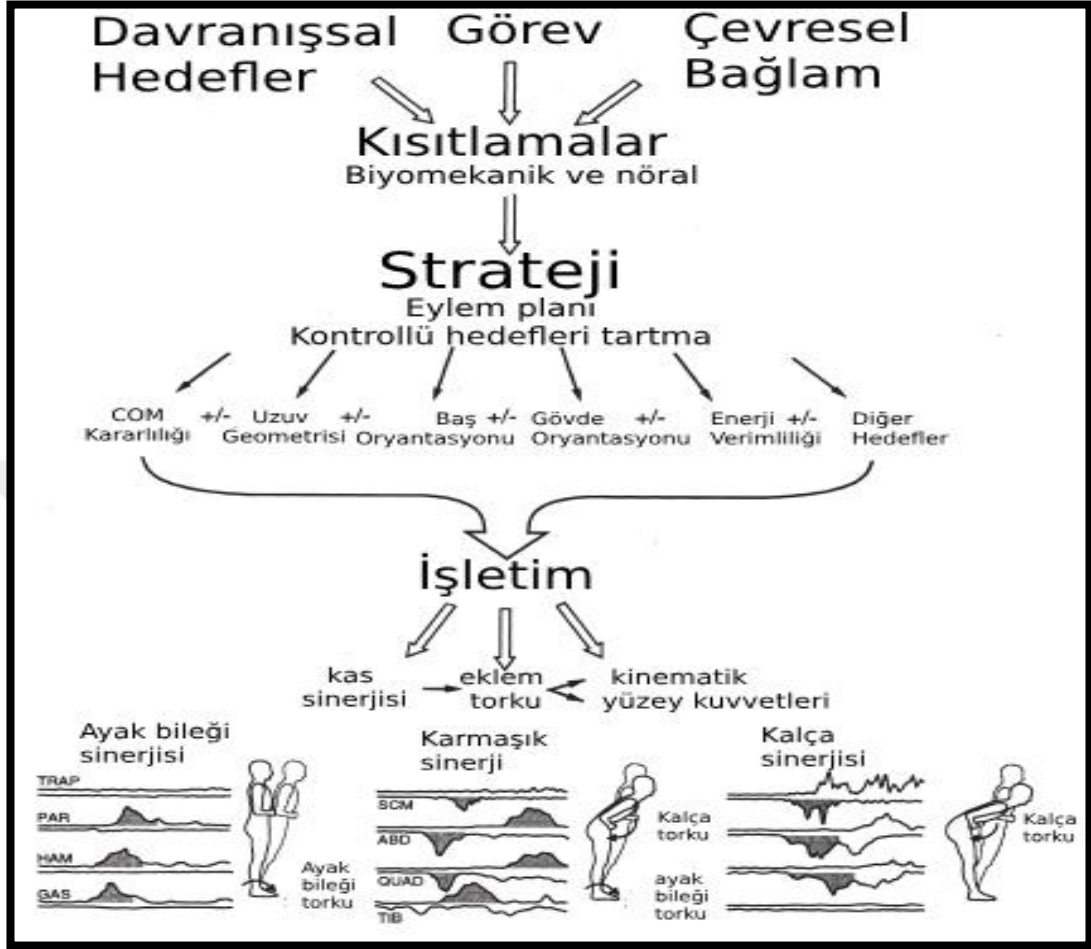
2.2.7.1. Duyusal stratejiler

Somatosensoryel, görsel ve vestibüler sistemlerdeki duyusal bilgiler kompleks duyusal çevreleri yorumlamak için birleştirilmelidir. Özneler duyusal çevreyi değiştirirken, duyuların her birine bağımlılığını yeniden ağırlıklandırmaları gerekir. Sağlam bir ortamda, sağlıklı kişiler, sağlam bir destek tabanına sahipken, somatosensoryel (yüzde 70), görme (yüzde 10) ve vestibüler (yüzde 20) bilgilere güvenirlere. Bununla birlikte, stabil olmayan bir yüzey üzerinde durduklarında, postüral oryantasyon için yüzey somatosensör girdileri üzerinde bağımlılıklarını azalttığı için vestibüler ve görme bilgisine duyusal ağırlık arttırırlar.

Duyusal bağlamlara bağlı olarak duyusal bilgiyi tekrar ağırlıklandırma yeteneği, bir kişinin duyusal bağlamdan diğerine geçtiğinde istikrarını koruması için önemlidir; örneğin, iyi aydınlatılmış kaldırımdan loş ışınlanmış bir bahçeye geçmek (Horak 2006).

Herhangi bir durumda ortaya çıkan stratejiler hem external kısıtlar hem de internal kısıtlamalarla sınırlıdır. İnternal kısıtlamalar, mevcut eklemlerin sayısı, eklem hareket açıklığı ve görevdeki kasların kuvveti, ayak desteğinin tabanının boyutu ve niteliği gibi biyomekanik kısıtlamalar ve ilginin görev üzerine odaklanma düzeyi, duyusal bilgilerin doğruluğu ve sinir sisteminde kuvvet ve pozisyon kontrol mekanizması gibi sonuçta ortaya çıkan stratejiyi şekillendirecek olan nöral kısıtlamaları içerir (Horak ve diğ. 1997).

Şekil 2.17: Eylem planları olan stratejilerin ortaya çıkması için kavramsal bir çerçeve



COM = Kitle merkezi, TRAP = Trapezius kası, SCM = sternocleidomastoid kas, PAR = Lumbar paraspinal kaslar, ABD = Rectus abdominis kası, HAM = Bacak kordonu kasları, QUAD = Rectus femoris kası, GAS = Gastroknemius kasları, TIB = Tibialis anterior kası.

Kaynak: Horak, F. B., Henry, S. M., Shumway Cook, A., 1997. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. Physical Therapy.

2.2.8. Dengenin Klinik Değerlendirmesi

İnsan dengesinin klinik ve basit testleri, hiçbir ekipman gerektirmeyen ya da az miktarda ekipman gerektiren, çok ucuz olan ve çabucak uygulanabilen testlerdir. Bunlar, önceden tanımlanmış niteliksel ölçekte bir skor kullanarak, denge kaybı saymak veya basit zaman ölçümleri ile değerlendirilen farklı sayıda görevden oluşur. Testler, farklı görevleri yerine getirme kalitesini değerlendirilen bir konuda, uzman kişi tarafından yapılır. Bu değerlendirme prosedürleri standartlaştırılmış test protokollerine

dayanmaktadır; ancak, araştırmacının gözlemsel ölçütlerine dayandığı için, insan faktöründen (öznellik) etkilenmeye devam etmektedirler (Panjan ve diğ. 2010).

Uygun bir yöntemin seçimi, genel olarak, denge kontrol sisteminin genel bütünlüğünün ve işlevselliğinin gerçek bir göstergesi olarak kullanılabilen tek bir değerlendirme tekniği olmadığından amaçlanan hedeflere ve sonuçlara bağlıdır. Mevcut tüm testler için ölçme süresi ve duruş koşullarının seçimi esastır. Tipik kuvvet platformu ölçümlerinde, örneğın, daha uzun ve daha kısa zamanlar da kullanılmış olsa bile, en sık kullanılan süre 20 ila 30 saniye arasındadır. Ölçme süresi, kayda değer bir sonuç sağlamak için yeterince uzun olmalı, ancak ölçümlerle yorulmayı önleyecek kadar kısa olmalıdır. Statik dengeye ilişkin geleneksel testler, deneklerin belirli bir denge pozisyonunu sürdürebilecekleri süreyi ölçmekten oluşur.

Atletlerdeki statik denge genel olarak, ayakta duran Romberg testiyle değerlendirilir; kişinin, ayakları bir arada dururken, kollar yanda ve gözler kapalı olacak şekilde test yapılır. Bir tarafa sallanmak veya düşmek eğilimi, propriosepsiyon kaybına işaret eder. Bu test, duyarlılığı ve nesnelliğı olmadığı için eleştirilir (Ricotti 2011).

Tek Bacak Üstünde Durma Testi; deneklerin bir ayağının üzerinde durarak gözlerini açıp daha sonra gözlerini kapatarak dengesini koruma kabiliyetini değerlendirir ve böylece destek tabanlarını önemli ölçüde azaltır. Bu test, normal dengenin değerlendirilmesinde daha duyarlıdır ve genellikle denge bozukluğu şüphesiyle yaşlı kişilerin değerlendirilmesinde kullanılmamaktadır, bu nedenle kullanımı sınırlıdır.

Fonksiyonel Uzanma Testi; kişinin ileri veya geri adım atmadan mümkün olduğunca ileri erişme özelliğini ölçer. Bu test, deneğın ayakta kalmayı sürdürme kabiliyeti hakkında, kişinin yer çekimi merkezini destek tabanının kenarına doğru çekmesine neden olarak nicel dinamik bilgi sağlar. Fonksiyonel uzanma testinin düşme riski taşıyan kişilerin mükemmel tahmini geçerliliğine sahip olduğu bulunmuştur.

Berg Denge Testi; kişinin günlük hayatında yaygın olan 14 maddede performansını değerlendirir; bu maddeler, konunun artan zorlukla oturma ve ayakta durma pozisyonlarını koruma becerisini değerlendirir. Ayakta denge, giderek deneğın daha küçük destek tabanı kullanmasıyla ilerletilerek değerlendirilir. Bu test özellikle oturma veya ayakta durma dengesini değerlendirmek için geliştirilmiştir. Bu test, düşme öyküsü, nörolojik rahatsızlıklara maruz hastalığı olan ve inme geçirmiş yaşlı deneklerin değerlendirilmesinde kullanılır (Browne ve diğ. 2001).

2.3. MANİPÜLASYON

Manuel terapi omurganın ve ekstremitelerdeki eklemlerin fonksiyonel bozukluklarının tedavisinde kullanılan, postüral denge içinde kas iskelet sistemi hareketlerini optimum seviyede ve ağrısız olacak şekilde, ellerle uygulanan belirli kuralları ve belirli özel tekniksel manevraları kapsayan bir tedavi yöntemidir. Manipülasyon, kısıtlanmış bölgelerde hareketi en ileri derece ve de ağrısız olacak şekilde, fonksiyonu postüral denge içinde arttırarak sağlayan, beden mekaniğini korumak amacını taşıyan bir uygulama tekniğidir (Hakgüder ve diğ. 2002). Uygulayan kişinin bu konu üzerinde özel eğitilmiş, palpasyon yeteneğine sahip, motor ve duysal koordinasyonunu ve becerisini geliştirmiş olması gereklidir (Haldeman 2005, s.361).

2.3.1. Fonksiyonel Spinal Subluksasyon

Kayropraktörler, Daniel David Palmer'dan beri mesleği subluksasyonları bulma ve düzeltme konusunda odaklanmışlardır. Kayropraktik mesleği, sağlığın korunması ve restorasyonu ile ilgilidir ve subluksasyona özellikle dikkat eder. Bir subluksasyon, nöral bütünlüğü bozan ve organ sistem fonksiyonunu ve genel sağlığı etkileyebilen ve / veya yapısal ve / veya patolojik artiküler değişikliklerin bir kompleksidir. Bir subluksasyon en iyi rasyonel ve deneysel kanıtlara dayanan kayropraktik prosedürler ile değerlendirilir, teşhis edilir ve yönetilir (Keating ve diğ. 2005; Eriksen 2004, s.287). Manipülasyon adı altında yatan temel kavramlar da çoğunlukla subluksasyon veya eklem disfonksiyonu olarak isimlendirilen fonksiyonel spinal lezyon (FSL) varlığına dayanır. FSL, lokal veya lezyondan uzaktaki bölgenin semptomlarını etkileyebilen mekanik bir olay veya eklem bileşenlerinin anormal davranışlarıdır. Bu lezyonların sağlıksız etkilerini aza indirmek ve normal davranışını yeniden kazandırmak için, spinal manipülasyon uygulamalarının uygun olduğu düşünülmektedir (Haldemann 2005,s.362). Başka bir deyişle FSL, hastanın spinal ağrılarına ilave olarak fonksiyonel omurga biriminde oluşan mekanik problemler sonucuyla ortaya çıkmaktadır. Fonksiyonel spinal ünite, omurun hareketli segmentine yakın olmaktadır.

Fonksiyonel spinal ünite üzerinde olan rotasyonel etki omurga üstünde lokalize mekanik cevabın oluşmasına sebep olur. Başka bir deyişle spinal lezyon, mekanik

olarak ekstra etki kuvvetinin fonksiyonel spinal ünite üzerinde oluşması haliyle, vertebranın normal pozisyonunu sağlayamamasıdır (Wyatt 2005, s.372).

2.3.2. Kayropratik Spinal Manipülasyonların Prensipleri

Kayropratik tedavide, insan vücudundaki eklemlerin özellikle spinal kolonun manipülasyonlarını içeren önemli bir klinik müdahale girişimidir. Düzeltme teknikleri (adjustment), normal eklemsel ilişkiyi ve fonksiyonunu düzeltmek, nörolojik bütünlüğü tekrar sağlamak, böylece fizyolojik süreci etkilemek amacını taşır ve manuel ya da mekanik, aktif ya da pasif olarak uygulanabilir. Geleneksel olarak, kayropratik profesyonellerinin uyguladığı manuel terapi, yüksek hızlı-düşük amplitüdü HVLA manevrasının spinal segment ve ya ekstremitte eklemi üzerinde spesifik kontakt noktasında kısa kollu kaldıraç kullanılarak yapılan itme uygulamasıdır (Tablo 2.4) (Haldeman 2005, s. 755).

Tablo 2.4: Manuel terapi uygulamalarının prensipleri

Faktör	Olasılık
<u>Hız</u>	Yüksek hızlı
	Düşük hızlı
<u>Amplitüd</u>	Yüksek amplitüd
	Düşük amplitüd
<u>Kaldıraç kolu</u>	Kısa kaldıraç kolu
	Uzun kaldıraç kolu
<u>Özgünlük</u>	Spesifik temas noktası (Tek eklem)
	Genel temas noktası (Birden fazla eklem)
<u>Yön</u>	Anteriordan posteriora, posteriordan anteriora
	İnferiordan süperiora, süperiordan inferiora
<u>Öngerilme</u>	Yardımlı
	Dirençli

Kaynak: Haldeman S., Principles and Practice of Chiropractic, 2005

2.3.2.1. Yüksek hızlı-düşük amplitüdü spinal manipülasyon

Manuel tedavi profesyonelleri genellikle omurgayı etkileyen çeşitli kas iskelet problemlerini yüksek hızlı düşük amplitüdü (HVLA) itme tekniği ile tedavi ederler. HVLA teknikleri vücut sistemi üzerinde farklı etkiler yaratır. Bunlar; mekanik etkiler ve aksiyal kasların yanı sıra periferik kaslar üzerindeki nörofizyolojik etkiler ve duyarlılık üzerinde olan etkilerdir (Buzatti ve diğ. 2015). Kayropraktikte HVLA manipülasyon tekniği “Adjustive thrust” (düzeltici itme) olarak isimlendirilir. Uygulayan kişinin kas gücü ve vücut ağırlığı aktarımıyla düzeltici güç elde edilir. Kayropraktik düzeltici gücü, eklem hareketinin anatomik sınırlarını aşmadan, eklemde distraksiyon ve kavitasyon HVLA ile meydana gelir (Haldeman 2005, s.758). Spinal sinoviyal eklemde kavitasyonu meydana getirmek için uygulayan kişi tarafından sağlanan kuvvet ve enerji çeşitli faktörlere bağlıdır. Temel prosedürler arasında yer alan yüksek hız, düşük amplitüd, kısa süre, tepkisel gerilim, düzeltici impuls, düzeltme öncesi gerilim, eklemde distraksiyonunu oluşturan ve aynı anda spesifik eklemi de izole etme ve de yapılan kuvvetin dağıtmasını minimuma düşürme amacıyla kullanılır (Haldeman 2005, s. 758, Redwood ve Cleveland 2003, s.259).

Düzeltilici itme uygulanırken, uygulama esnasında “pop, click” gibi ses açığa çıkabilir. Bunun sebebi eklemde oluşan kavitasyon-distraksiyon ile eklem içindeki sıvıda bulunan gazın ayrışmasıdır (Haldeman ve diğ. 2005, s.103).

HVLA uygulamalarının ağrı mekanizmaları üstünde birçok teori bulunmaktadır. Birincil amaç, sublukse olan eklem üzerinde rahatlama sağlayarak eklemde hareket açıklığını arttırmaktır. Bu teknik ile orta beyinde yer alan periaduktal gri bölge aktive edilir ve nosiseptif afferent baraj azalır ve de mekanik hipoaljezi uyarılır. Bu teori ile HVLA uygulamalarının merkezi sinir sistemi üzerindeki etkisi açıklanmaktadır (Karaduman 2016, s.121).

2.3.2.2. Kısa kollu kaldıraç

Kaldıraç artikülasyon veya artikülasyon grubunda hareketi meydana getirmek için kullanılır. Omurgada spinöz çıkıntı veya lateral çıkıntılara (artiküler, transvers veya mamillar) uygulanan kuvvet kısa kollu kaldıraç prosedürleridir. Kısa kollu kaldıraç ile küçük segmentlere odaklanılır ve o segmentlere kuvvet uygulanır. Uzun kollu kaldıraç

kolu tekniklerine göre kısa kollu kaldıraçla eklemden hareket açığa çıkartmak için uygulanan itme amplitüdü daha küçüktür. Bu şekilde bir durum olması kısa kollu kaldıraçın daha spesifik bir alanda uygulama meydana getirdiğini düşündürür. Lezyon alanına yakında bulunan bir noktadan uygulanan temas, hasta stabilizasyonunu da destekler. Stabilizasyon ve temas oluştuktan sonra uygulayıcı kişi eklemi fizyolojik olarak normal açılara götürür ve eklemi parafizyolojik limitine doğru götüreceği şekilde kontrollü olarak itme gücü uygular. Parafizyolojik eklem boşluğunda yer alan bu hareket, eklemden ses oluşmasına neden olan kavitasyonu başlatır. Teknik uygulama esnasında ses oluşmaması, düzeltme manevrasının etkili olmadığı anlamına gelmez (Haldeman 2005, s.757, Redwood ve Cleveland 2003, s.267).

2.3.2.3. Spesifik temas (kontakt) noktası

Literatüre bakıldığında spesifik temas noktasının iki anlamı yer alır. Birincisi, klinisyenin hastaya kontakt eden eli veya gövdesini tanımlar. İkincisi, hastaya kontakt edilen anatomik alandır. Omurga üstünde yer alan spesifik temas noktaları servikalde artiküler çıkıntı ve lamina, torakalde transvers çıkıntı, lumbalde ise mamiller çıkıntıdır. Bu kontakt noktalarına uygulanan bir itme manevrası, kısa kollu kaldıraç uygulamasını oluşturur. Temas noktasının spesifik uygulanması, belirli eklemden disfonksiyonu olması gereken doğru intervertebral eklem kompleksini etkilemesi açısından önemlidir. Spesifik manipülasyon eklem veya eklem kompleksi üzerine uygulanan itme kuvveti üzerine odaklanır (Haldeman 2005, s. 757).

Tablo 2.5: Spinal manipölasyonu oluşturan komponentleri

<u>Hasta Pozisyonu</u>
<u>Uygulayıcının pozisyonu</u>
<u>Uygulayıcının temas noktası</u>
<u>Uygulayıcının destekleyici eli</u>
<u>Segmental temas noktası (hastada)</u>
<u>Doku çekme</u>
<u>İtme yönü (vektör)</u>
<u>İtme çeşidi (HVLA vs.)</u>

Kaynak: Redwood D.Cleveland III C.S., 2003, Fundamentals of Chiropractic, Missouri: Mosby

2.3.3. Spinal Manipölasyonun Endikasyonları

Klinisyen, kişinin manipölasyon tedavisine uygunluğunu değerlendirmek için, ilk olarak hastanın şikayet ve bulgularını, fiziksel değerlendirmesini ve laboratuvar test bulgularını göz önüne alarak klinik bir yargı oluşturmalıdır. Başarılı bir tedavi için mekanik ve mekanik olmayan durumları ayırt etmek, olan şikâyetlerin kaynağını değerlendirmek ve problemin olası patomekaniğini ve patofizyolojisini anlamak gereklidir.

Düşünülen rahatsızlığın doğal geçmişi, tedavinin faydası ve riskleri değerlendirilmesi üzerine uygun tedavi kararları alınır. Hastanın yakındığı problemi içim kayropraktik tedaviye ihtiyaç olduğu belirlendiyse ve bütün kontraendike durumlar dışlandıysa, sağlanan bu koşullar düzeltici manevranın denenmesi için yeterli gerekçeyi oluşturur (Bergmann ve Peterson 2011, s. 89).

2.3.4. Spinal Manipölasyona Kontraendike Durumlar ve Olası Komplikasyonlar

Yapılacak prosedür yaralanma oluşturacaksa, problemle ilgili durum kötüleşecekse ya da iyileşme süresini geciktirecek bir ihtimal taşıyorsa manuel terapi kontraendike sayılır. İtme gücünün kullanıldığı manipölatif tedavilerde bazı durumlar kontraendike olsa da, diğer manuel yöntemlere veya farklı bölgelere uygulanacak yöntemlerde kontraendike olmayabilir (Tablo 2.6) (Bergmann ve Peterson 2011, s.92).

Tablo 2.6: HVLA spinal manipülasyonun kontraendike durumları ve olası komplikasyonları

Durum	Olası Komplikasyon	Tanı Yöntemi	Tedavi Modifikasyonu
Majör kan damarlarında ateroskleroz	Kan damarlarında rüptür (hemoraj) Emboli	Palpasyon Oskültasyon X-ray Vizüalizasyon Doppler ultrason	Yumuşak doku ve eklem mobilizasyon teknikleri Damar cerrahına yönlendirme
Vertebrobaziler yetmezlik	Wallenberg sendromu Beyin sapı inme	Hikaye Doppler ultrason Anjiyografi Manyetik rezonans anjiyografi	Servikal itme teknikleri yapılmaz Antikoagülan tedavi için yönlendirme
Anevrizma	Rüptür Hemoraj	Düzensiz atım Abdominal palpasyon Oskültasyon X-ray	Damar cerrahına yönlendirme
Tümörler	Omurgaya metastaz Patolojik fraktür Hastalığın ilerlemesi	Palpasyon X-ray Laboratuar bulguları MR BT	İlgili hekime yönlendirme
Tüberküloz	Patolojik fraktür	Biyopsi X-ray Laboratuar bulguları	İlgili hekime yönlendirme
Fraktürler	Patolojik fraktür	Biyopsi X-ray Laboratuar bulguları	İlgili hekime yönlendirme
Eklem instabilitesi veya hiper mobilite	İnstabilitede artış iyileşmede gecikme	Radyografi BT	İlgili hekime yönlendirme
İnstabil spondilolistesis	İnstabilitede artış	Stress X-ray görüntüleme Hareketli palpasyon	Hiper mobil bölgeyi immobilize etme, gerekirse cerraha yönlendirme
Romatoid artrit	İnstabilitede artış	Stress X-ray görüntüleme Hareketli palpasyon	Kayma olan bölgeden kaçınma Alt ve üst seviyelerine spesifik manipülasyonlar
Ankilozan spondilit	Transvers ligaman rüptürü Enflamasyon artışı	X-ray Laboratuar bulguları	Servikal bölgede kuvvetli manipülasyon kontraendike Mobilizasyon teknikleri
Psöriatik artrit	Enflamasyon artışı	X-ray Laboratuar bulguları	Akut fazda mobilizasyon ve egzersiz kontraendike, yatak istirahati Kronik dönemde mobilizasyon teknikleri
Şiddetli sprain	Transvers ligaman rüptürü	X-ray Deri lezyonları	Yumuşak doku ve eklem mobilizasyon teknikleri
Osteoartrit (geç evre)	İnstabilitede artış	Stress X-ray görüntüleme Hareketli palpasyon	Şiddetli ise, ilgili hekime yönlendirme Şiddetli değilse, fiksasyon bölgesine manipülasyon
Unkartroz	Nörolojik bası Ağrıda artış	Radyografi	Mobilizasyon Yumuşak manipülasyon Distraksiyon uygulamaları

Durum	Olası Komplikasyon	Tanı Yöntemi	Tedavi Modifikasyonu
Pıhtılaşma problemleri	Vertebral artere bası yada diseksiyon	Radyografi	Hafif traksiyon Mobilizasyon Yumuşak doku teknikleri
Osteopeni (osteoporoz)	Spinal hematom	Antikoagülan tedavi öyküsü Nabız Morluklar	Kuvvetli manipülasyon kontraendike
Yer kaplayan lezyonlar	Patolojik fraktür	Uzun süreli steroid kullanım öyküsü Postmenapozal kadınlar Malabzorpsiyon sendromu Beslenme bozuklukları Antikonvülsif ilaç kullanımı X-ray	Kuvvetli manipülasyon kontraendike Mobilizasyon teknikleri Hafif distraksiyon uygulamaları
Diyabet (Nöropati)	Kalıcı nörolojik defisit	MR BT	İlgili hekime yönlendirme
Hasta rolü yapma	Ağrıya duyarsızlık	Laboratuar bulguları Alt ekstremitte muayenesi Deride trofik değişiklikler Nabız	İlgili hekime yönlendirme
Histeri	Tedavi uzaması	Semptomları abartma	Psikolojik yönlendirme
Hipokondriazis	Tedavi uzaması	Semptomları abartma	Psikolojik yönlendirme
Alzheimer hastalığı	Tedaviye bağımlılık	Libman testi	Aktif bakım
Masif disk protrüzyonuna bağlı sakral sinir kökü tutulumu	Tedaviye ve ağrıya uygun ya da hiç yanıt vermeme	Mentaldurum değerlendirmesi	Hafif manipülasyon Mobilizasyon Yumuşak doku teknikleri
Disk lezyonları (nörolojik defisit ile)	Kalıcı nörolojik defisit	Nörolojik ve ortopedik testler BT Myelografi	İlgili hekime yönlendirme

Kaynak: The Journal of the CCA / Volume 35 No. 4 / December 1991

2.3.5. Kayropratik Düzeltme Tekniklerinin Terapötik Etkileri

Kayropratik tekniği; kas veya kemik üstünde olan baskının kalkması ile sinir sistemi üstünde rahatlatıcı etkiyi ortaya çıkarmayı hedefler. Subluksasyon, bir omurun normal diziliminin dışına çıkması ve diğer vertebral düzene göre üst, alt, sağ veya sol pozisyonda bulunması olarak tanımlanabilir. Değişiklik olan pozisyona bağlı olarak, oradaki segmentte yer alan nöral foramenin baskılanmasına neden olmaktadır. Düzeltici itme ile subluksasyonda olan vertebra doğru pozisyonlanarak nörofizyolojik ve kas iskelet sistemi üstündeki etkileri azaltır (Dinich 2013, ss.174-175).

Kayropratik, insan vücudunu kendi kendini düzenleyen ve iyileştiren bir yapı olması açısından ele alır. İnsan fonksiyonu nörolojik olarak entegre olduğu için, kayropratik doktorları biyomekanik ve nörobiyolojik fonksiyonları değerlendirir ve fasilite eder.

Kayropraktik yaklaşımın amacı vertebral subluksasyonu bulup onu düzeltmektir (Eriksen 2004, s.287).

Kayropraktik düzeltme dejeneratif süreçte azalan segmental ve genel omurga hareketliliğini artırır. Hücrede metabolik aktiviteyi artırıp rejenerasyon hızını artırır ve de eklem içi sinovyal sıvının artışı sağlar. Baskılanma ile oluşan inflamasyon sürecini bu çalışma prensibi ile azaltmaktadır. Propriyoseptif uyarının yanlış pozisyonlanması nedeniyle iletiminde yanlış olması sonucu meydana getirir. Kayropraktik, kas, ligament, kapsül üzerinde propriyoseptif uyarının doğru bir şekilde tamamlanmasını ve de fonksiyonel eklem stabilizasyonu sağlanmaktadır. Segmental disfonksiyonun oluşturduğu kas ve yumuşak doku üzerinde yer alan stress faktörünü ortadan kaldırır. Bu şekilde değerlendirildiğinde hasta üzerinde genel iyilik ve psikofiziksel stress faktörleri üzerinde de etki gösterir (Dinich 2013, ss.174-175).

2.3.6. Kayropraktik Subluksasyonun Nörofizyolojik Teorileri

Gatterman kayropraktik subluksasyonda olan nörofizyolojik etkileri 3 başlıkta toplamıştır.

İntervertebral sıkışma: Nöral yapının baskı altında kalmasıyla kas tonusu ve otonomik aktivitenin değişimi sebebiyle ağrı ve uyuşukluğun oluşmasını açıklamaktadır.

Değişmiş somatik afferent girdi: Oksiput-C1, C1-C2 ve sakroiliak eklemin subluksasyonundaki ağrı durumunu açıklamaktadır.

Dentat ligament, kord distorsiyonu: Üst servikal omurların subluksasyonu sonucu oluşan nörofizyolojik etkileri açıklamaktadır (Gatterman 2005, ss. 297-303).

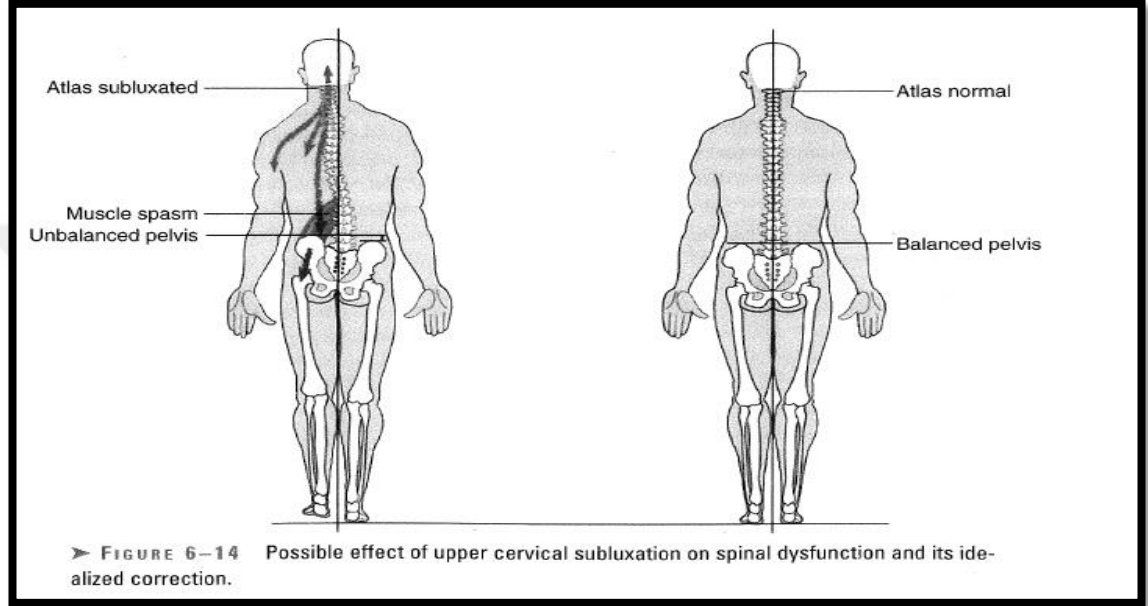
2.3.7. Üst Servikal ve Denge İlişkisi

Randomize kontrollü çift kör çalışmalarda üst servikal spinal manipülasyon ve sham manipülasyon grubunun öncesi ve sonrası değerlendirmelere bakıldığında üst servikal manipülasyon uygulanan hastaların yüzde 77'sinde fonksiyonel pelvik distorsiyon için sırtüstü bacak kısalık kontrolünün negatif olduğu bildirilmiştir (Eriksen 2004, s.159).

William ve Blair, üst servikal subluksasyonu olan 177 hastanın üzerinde yaptığı çalışmada yüzüstü yatış pozisyonunda iken hastaların bacak uzunluğu arasında sekizde bir inçten bir inç kadar kısalık olduğunu raporlarında belirtmiş. Hastaların yüzde

70'inin üst servikal spinal manipülasyon aldıktan sonra yüzüstü pozisyonda bacak uzunluğu eşit olarak değerlendirilmiş. Olguların geri kalan yüzde 30'unun spinal düzeltmeden sonra kalça dengesizliğinin 1/8'inden daha az olduğu görülmüştür (Eriksen 2004, ss. 159-160).

Şekil 2.18: Üst servikal sublüksasyon ve onun düzeltilmiş hali



Kaynak: Hoiriis, K. T., Hinson, R. H., Elsangek, O., Brown, S. B., Verzosa, G. T., Burd, D. 2000. Base line characteristics of chiropractic patients: correlation of anatometer readings with supine leg length inequality. Journal of Chiropractic Education.

Dentat ligamanın traksiyonunun neden olduğu üst servikal korda spinotalamik yolun mekanik irritasyonu, bel ve bacaklarda ağrı oluşturabilir. Bu özellikle gösterilebilir lokal sebebin olmadığı ve üst servikal spinal manipülasyonla hemen rahatlayan bazı bel ağrısını ve siyatiği açıklar. Ayrıca, üst servikal spinal manipülasyon yapılan hastalarda bacaklarda veya belde görülen sıcaklık ya da hafif elektrik çarpma hissini de açıklayabilir (Eriksen 2004, s.249, Grostic 1988).

Biesinger, kayropraktik uzmanlarının servikal omurga disfonksiyonu ile tinnitus, vertigo, nevralsi ve ani işitme kaybı gibi nörolojik semptomlar arasındaki ilişkiyi nasıl tanımladıklarını araştırmıştır. Servikal omurga tedavisinin, modern nöro-otolojik uygulamalarda önemli bir rol oynadığını bildirmiştir. Çeşitli birçok araştırmacı, vestibular sistem ve servikal paraspinal kaslardaki bağlantı hakkında bilgi artışı sağladıkları için takdir edilmişlerdir (Eriksen 2004, s.280; Biesinger 1988).

Vertigo ve servikal değişiklikler arasındaki mümkün bağlantıyı bulmak için radyografiler üzerinde kanıtlara bakıldığında uzayan servikal omur postürünün ve dejenaratif değişikliklerin vertigo sebebi olabileceği bulunmuştur (Eriksen 2004, s.284, Mayer ve diğ 1985) .



3. VERİ VE YÖNTEM

3.1. OLGULAR

Bu çalışma, hikaye ve fizik muayene sonucu çalışmaya katılması uygun olduğu tespit edilen 40 gönüllü kişi üzerinde Bahçeşehir Üniversitesi Kayropratik Laboratuvarı'nda yapıldı.

Değerlendirmeler sonucunda, çalışma kriterlerine uygunluğu olan kişilere gönüllü onam formu okutuldu (Bkz. EK 1). Gönüllü onam formu, yazılı ve sözlü izin alınarak imzalandı. Çalışmanın yapılabilmesi için Acıbadem Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Değerlendirme Kurulu'ndan 03.08.2017 tarihli ve 2017-13/12 numaralı izin ve onay alındı (Bkz. EK 2). Çalışmamız Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yapılmıştır.

3.1.1. Olguların Seçimi

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

18-40 yaş aralığında olmak

Sağlıklı birey olmak

Çalışmaya katılmak için gönüllü olmak

Aydınlatılmış onam formunu imzalamış olmaktır.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

Boyun travması geçmişi olması

Son bir hafta içinde kayropratik tedavi görmüş olması

Kronik bel ağrısı olması (>3 ay)

Ayak veya ayak bileğinde artrodezi olması

Ayak veya ayak bileğinde bozulmuş fonksiyon veya ağrı olması

Dizde bozulmuş fonksiyon veya ağrı olması

Kalçada bozulmuş fonksiyon veya ağrı olması

Diastolik basıncın >110 mm Hg olması

Hamilelik durumu olması

Uyuşturucu veya madde bağımlılığı olması

Ayakta durmak ve yürümek için yardımcı cihaz kullanılması

Sinir sistemi hastalıkları olması (Multiple skleroz, İnme, Parkinson)

Vestibüler apareyi etkileyen hastalıklar olması (Meniere hastalığı, benign paroksizmal pozisyonel vertigo)

Devam eden baş dönmesi ve baş ağrısı tedavisi görüyor olması

Enfeksiyon, tümör, eklemden inflamasyon varlığı, omurgada ve kraniumda kırık olması

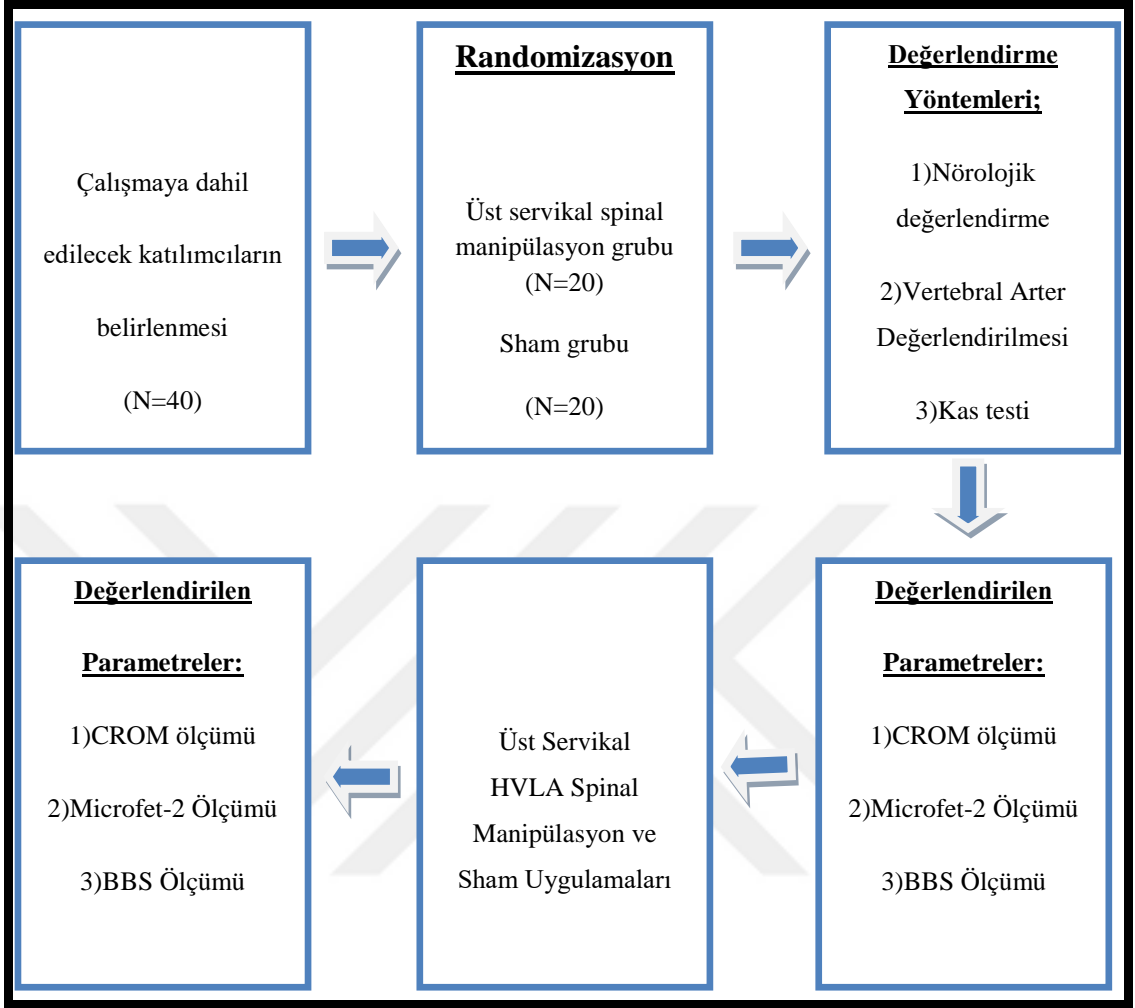
Boyun ağrısı, baş dönmesi/vertigoya sebep olmasından şüphelenilen merkezi vasküler/nörolojik durumlar veya yüksek hız düşük amplitud spinal manipülasyona kontraendike (Odontoid hipoplazi, akut fraktür-kırık riski taşıyan, osteoporoz, spinal kord-meningeal tümörler, akut enfeksiyonlar (osteomyelit, septik diskit, spinal tüberküloz) siringomiyeli, motor defisit-ekstrüde sekestre, disk servikal baziler invajinasyon ve vertebrobaziler yetersizlik, anevrizma, eklem hiper-mobilitesi) durumlarıdır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Çalışmanın Planı

Bu çalışma, sağlıklı olan kişilerde, üst servikal yüksek hızlı düşük amplitüdü manipülasyon yöntemi uygulamasının boyun hareket açıklığına, boyun kas kuvvetine, ağrı şiddetine ve denge üzerine ani etkisinin, uygulama öncesi ve sonrasını karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır (Şekil 3.1).

Şekil 3.1: Çalışma planı



3.2.2. Değerlendirmeler

Olguların değerlendirilmesinde kullanılan değerlendirme formu EK 3’de verilmiştir. Araştırmanın randomizasyonu, katılımcıların geliş sırasına göre manipülasyon ve sham manipülasyon (kontrol) olmak üzere 2 gruba ayrılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmamıza katılan tüm katılımcıların spinal manipülasyon öncesi, spinal manipülasyon sonrası değerlendirmeleri yapılmıştır.

3.2.2.1. Tanımlayıcı bilgiler

Çalışmaya katılan katılımcıların öncelikle demografik bilgileri (isim, soyisim, cinsiyet yaş, boy, kilo medeni durum, eğitim durumu, meslek, dominant taraf) alındı. Ardından genel değerlendirmede geçirilmiş travma, ek hastalık, kullanılan ilaçlar, geçirilmiş cerrahi operasyonlar, gebelik durumu, sigara tüketimi ve aile öyküsü önceden hazırlanılmış bir form ile sorgulandı ve kaydedildi. Antikoagülan ve antiagregan ilaç kullananlar, enflamatuvar hastalığı olanlar, gebelik durumu olanlar, boyun, bel, kalça diz ve ayak bölgesiyle ilgili bir travma ya da cerrahi geçirmiş olanlar, ailesinde damar hastalığı öyküsü olanlar çalışmaya dahil edilmedi.

3.2.2.2. Servikal bölgenin eklem hareket açıklığının ölçümü

Servikal normal eklem hareketlerinin değerlendirmesi için başa takılan CROM Cihazı (Performance Attainment Associates, St Paul,MN) kullanıldı. Fletcher ve Bandy, standart ölçüm hatasını 2.3° ve 4.1° arasında olacak şekilde 0.87 ile 0.96 arasında değişen intratester güvenilirliğini bildirmişlerdir (Fletcher ve Bandy 2008). Yapılan bir çalışmada, CROM cihazının FASTRAK hareket analiz sistemi (Polhemus, Colchester, VT) ile karşılaştırıldığında, geçerli bir cihaz olduğunu, güvenilirliğinin 0.89 ile 0.98 arasında olduğunu ve standard ölçüm hatasının $1,6^{\circ}$ ile $2,8^{\circ}$ aralığında olduğunu göstermektedir (Martinez Segura ve diğ. 2012).

Hickey ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada CROM cihazının nötral pozisyon ve başın dinlenme pozisyonunda güvenilirliği kanıtlanmıştır (Eriksen 2004, s.227; Hickey ve diğ. 2000).

CROM cihazı ile kişi dik bir şekilde otururken fizyoterapist başın fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon, rotasyon hareketlerinin yapılmasını istedi ve cihazda yazan veriyi değerlendirme formuna kaydetti (Şekil 3.2).

Şekil 3.2: CROM ile değerlendirme



3.2.2.3. Nörolojik değerlendirme

Nörolojik değerlendirmede kas kuvveti değerlendirmesi manuel kas testi ile yapıldı. Katılımcılar dik oturma pozisyonundayken, bilateral olarak bütün servikal seviyelerin (C1-2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, T1) innerve ettiği kas grupları değerlendirildi. Katılımcılardan herhangi bir seviyede kuvvet kaybı bulunan bireyler çalışmaya dâhil edilmeyerek fizik tedavi doktoruna refere edildi.

Oturma pozisyonunda, boyun bölgesinde olası bir kök basısını elimine etmek için kök basısına bağlı olan semptomları provake etmek üzere geliştirilmiş bir test olan servikal foraminal kompresyon testi uygulandı (Magee 2014). Magee foraminal kompresyon testinin üç aşamada yapılmasını savunmaktadır. Her bir sonraki aşamada provakasyon seviyesi artmaktadır. Herhangi bir seviyede semptomlar artıyorsa test pozitif kabul edilir. Testin ilk seviyesinde, baş nötral pozisyonda dururken aksiyel kompresyon uygulanarak gerçekleştirilir. İkinci seviyede, baş ekstansiyon pozisyonunda dururken aksiyel kompresyon uygulaması yapılır. Üçüncü seviyede ise ilk olarak etkilenmeyen

tarafa, daha sonra etkilenen tarafa doğru boyun ekstansiyon ve rotasyon pozisyonunda dururken aksiyel kompresyon yapılır (Kocabey 2017, Takasaki ve diğ. 2009). Testin pozitif bulunması durumunda katılımcılar çalışmamıza dâhil edilmedi.

3.2.2.4. Vertebrobaziler arter değerlendirilmesi

Vertebrobaziler arter, premanipülatif vertebrobaziler yetmezlik testi ile değerlendirildi. Beyne giden kan akışının yeterliliğini değerlendirmek için, vertebral arteri sıkıştırarak, serebrovasküler iskemi semptomlarının oluşup oluşmadığını anlamak için bu test yapılır. Premanipülatif testler, servikal omurga pozisyonunun vertebral arterlerdeki kan akımını ve lümeni azaltabileceği ve uygulamanın servikal omurga manipülasyonunun ardından patoloji riski bulunan kişileri tanımlayabileceği ilkesine dayanmaktadır. Kişi, sırtüstü yatar pozisyonda dururken kişinin başını ekstansiyon ve bir tarafa rotasyon yaptırarak gözleri açık olacak şekilde 30 saniye tutulur, daha sonra ekstansiyon ve diğer yöne rotasyona alınarak bu pozisyonda 30 saniye beklenir (Şekil 3.3). Arka beyindeki kan akışının azalmasına bağlı olan semptomlar (baş dönmesi, hissizlik, bayılma, disfaji, ataksi, dizartri, diplopi, bulantı, nistagmus) oluşursa test pozitif kabul edilir (Hutting ve diğ. 2013). Testin pozitif olması serebrovasküler olay riskinden dolayı spinal manipülasyon açısından kontraendikedir. Testin pozitif bulunması durumunda katılımcılar çalışmamıza dâhil edilmedi.

Şekil 3.3: Vertebrobaziler yetmezlik testi



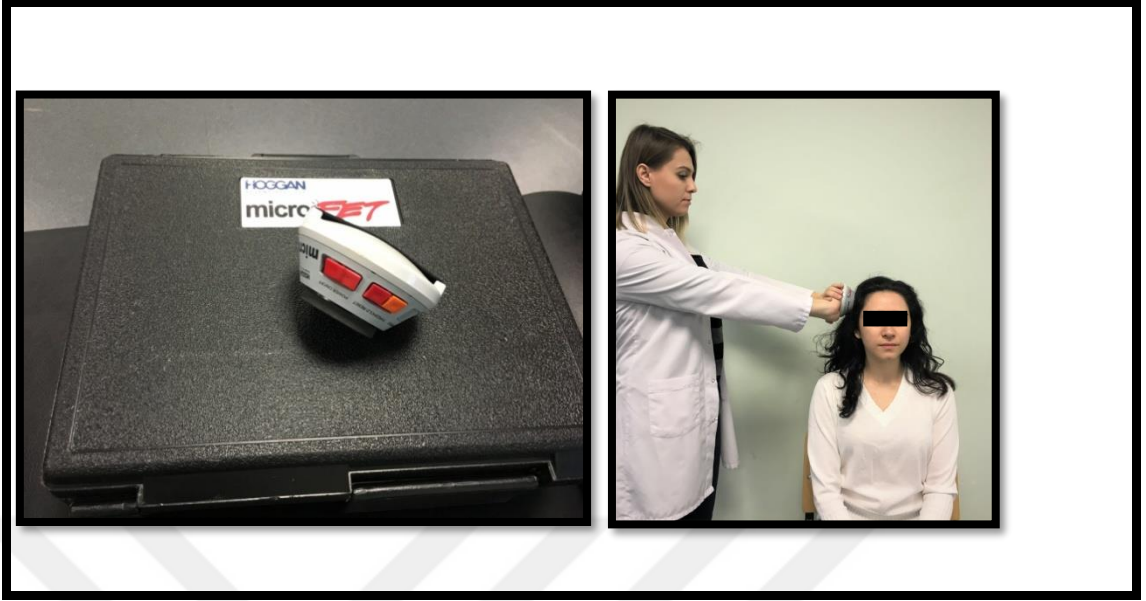
3.2.2.5. Vizuel analog skala (VAS)

Katılımcının ağrı değeri güvenilirliği kanıtlanmış olan vizuel analog skala ile yapıldı. Bu test ile kişinin ağrısını 0'dan 10'a kadar olan bir çizgide işaretlemesi istenir değer kaydedilir. Çizgide bir uca "hiç ağrım yok", diğer uca "şiddetli ağrı" yazılıdır (Bijur ve diğ. 2001). Katılımcının manipülasyon öncesi ve sonrası verdiği cevap ile sayısal bir değer elde edildi ve değerlendirme formuna kaydedildi (Bkz. EK 3).

3.2.2.6. Servikal kas kuvveti ölçümü

Servikal kas kuvveti ölçümünde, servikal omurganın izometrik kas kontraksiyonunu 6 yönde ölçebilen, verilerin düşük veya yüksek bir eşik değerinde kaydedilmesini sağlayan pik kuvvetin dijital olarak okunması ile birlikte pille çalışan bir yük hücresi sistemi olan Microfet-2 El Dinamometresi (Hoggan Inc, Draper UT, ABD) kullanıldı (Kolber ve diğ. 2007). Klinik araştırmalarda, taşınabilir el dinamometrelerinin güvenilirliği kanıtlanmıştır (Fiebert 2004). Fizyoterapist değerlendirmesinden sonra çalışmaya alınan kişilere, manipülasyon öncesi ve sonrası, Microfet-2 El Dinamometresi kullanılarak servikal kas kuvveti ölçümü fizyoterapist tarafından yapıldı (Şekil 3.4). Kişinin oturma pozisyonunda torakal stabilizasyon sağlanmış, bel destekli, eller kucakta, ayaklar yere tam basacak ve kalça diz fleksiyonu 90 derece olacak şekilde dik oturması sağlandı. İzometrik servikal kas gücü, nötral baş postüründe, altı kontraksiyon yönünde (fleksiyon, ekstansiyon, sağ lateral fleksiyon, sol lateral fleksiyon, sağ rotasyon ve sol rotasyon yönlerinde) el dinamometresi ile ölçüm yapıldı. Tüm kontraksiyonlar dinamometre karşısında üç saniyelik tutularak ve her deneme arasında 15 saniyelik dinlenme periyodu bırakılarak yapıldı ve bu ölçüm üç kere tekrarlandı ve ardından ortalama değer kaydedildi (Fiebert ve diğ. 1999).

Şekil 3.4: Microfet-2 ile değerlendirme



3.2.2.7. Denge değerlendirilmesi

Denge değerlendirmesi, katılımcının sabit ve oynar platformdan oluşan yanlara ve öne-arkaya hareket olmasına olanak sağlayan Biodex denge cihazı (BBS) sistemi (Biodex Medical System Inc., Shirley, NY, ABD) ile yapıldı. Biodex Denge Sistemi sağlıklı bireylerde dengeyi değerlendirmede güvenilir bir yöntemdir (intraclass correlation coefficient ICC ranges from 0.59 to 0.95) ve son dönemlerde postüral dengeyi değerlendirmek amacıyla sık kullanılmaktadır (İnanır ve diğ. 2013, Arifin ve diğ. 2014). Kararlı (en sabit) seviyede yapılan testlerde güvenilirliği daha yüksektir (Cug ve Wikstrom 2014).

BSS, 360 ° dönüş hareketi ile 20 dereceye kadar yüzey eğimi sağlayan hareketli bir denge platformundan oluşur. Çalışmada kullanılan BSS sürümü, 12 en kolay ve 1. seviye en kararsız (zor) olmak üzere 12 hareketlilik seviyesine sahipti.

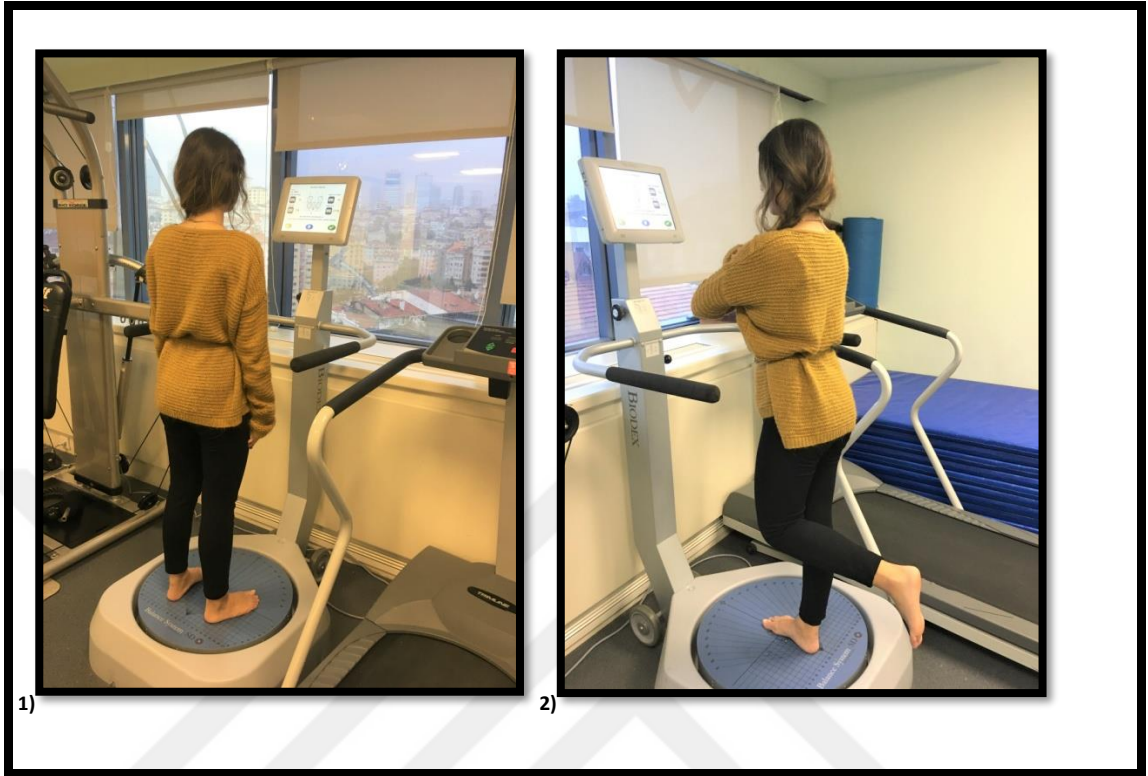
Denge skorlarında “0 derece” bulunması, olabilecek maksimum dengeyi ifade eder. 0; en çok hareketli platformu oluştururken, 12; en sabit platformdur (İbiş ve diğ. 2015). Temel sonuç ölçütleri genel stabilite indeksi (OSI), anterior / posterior stabilite indeksi (APSI) ve medial / lateral stabilite indeksi (MLSI) idi. OSI, derece olarak ölçülen platform yer değiştirmesinin (tüm yönlerde) toplam varyansını temsil eder; daha yüksek skorlar, postüral kontrolün kötü olduğunu gösterirken, APSI ve MLSI sırasıyla sagittal

ve frontal düzlemlerdeki platform yer değiştirmesini temsil eder (Cug ve Wikstrom 2014).

Çift ayak denge testleri süreleri 30 saniye ve dinlenme 10 saniye sürecek şekilde 3 tekrarlı yapıldı. Testlerden önce katılımcıların denge testlerini öğrenmeleri ve uyum sağlamaları için 10 saniyeden oluşan bir tekrar deneme yapıldı. Bireylerin test süresi boyunca hareketsiz kalmaları ve konuşmamaları istenildi. Denge kaybı yaşayan katılımcılar için test tekrar başlatıldı. Gözler açık ve gözler kapalı olmak üzere denge değerlendirildi. Bu ölçümlerin sonucunda cihazdan elde edilen sayısal veriler araştırmacı tarafından değerlendirme formuna kaydedildi.

Tek ayak denge testlerinde, denge değerlendirmeleri için bir BSS SD (Biodex®, Inc., Shirley, NY, ABD) kullanıldı. Katılımcılar platform üzerinde dominant bacak veya non-dominant bacak üstünde, diğer taraf diz 90° fleksiyonda iken kolları göğüste çapraz olacak şekilde test uygulandı. Test öncesi 10 saniye süren deneme testi ardından, aynı şekilde her biri 30 saniye süren üçer kez teste alındılar (Erkmen ve diğ. 2010). Gözler açık ve gözler kapalı olarak değerlendirme alındı. Genel stabilite indeksi (OSI), Anterior-Posterior (APSI) ve Medio-Lateral (MLSI) değerlendirmeleri yapıldı. Testler arasında 10 sn dinlenme süresi verildi. Sonuç olarak 3 testin ortalaması kaydedildi (Şekil 3.5).

Şekil 3.5: Biodex Denge Cihazı ile 1) Çift ayak denge değerlendirmesi 2) Tek ayak denge değerlendirmesi



3.2.2.8. Manipülasyon

Katılımcılar, manuel spinal manipülasyon ve sham manipülasyon olacak şekilde homojen olarak iki gruba ayrıldı. MSM grubundaki her katılımcıya C1/C2 manipülasyonu yapıldı. Sham manipülasyon grubuna manipülasyon pozisyonuna alınıp uygulama yapılmadı.

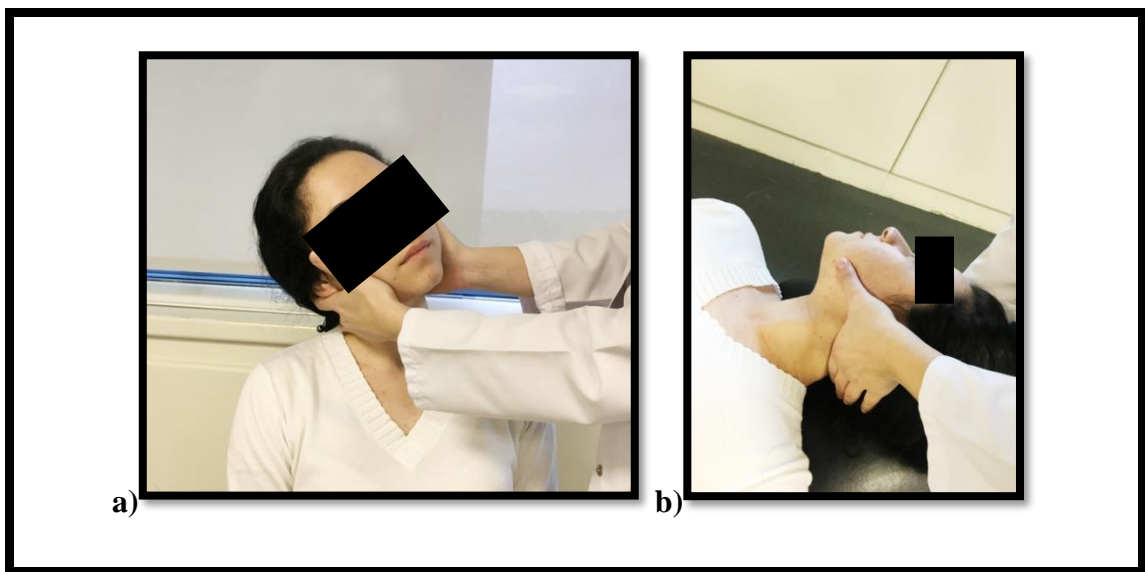
Manipülasyon yapılmadan önce fizyoterapist katılımcıların nörolojik değerlendirmelerini servikal foraminal kompresyon testi ile yaptı ardından vertebro baziler arter yetmezlik testi ile beyne giden kan akım yeterliliği değerlendirildi. Kas kuvveti değerlendirmesini manuel kas testi ile yaptı. Yapılan testler ardından fizyoterapist palpasyon ile değerlendirme yaptı. Hangi vertebraya manipülasyon yapılacağı palpasyon yöntemiyle belirlendi. Palpasyonla dizilim bozukluğu olduğu tespit edilen katılımcılara manuel olarak düzeltici yönde spinal manipülasyon uygulandı. MSM uygulamaları, C1 veya C2 vertebralarına bir kez olacak şekilde uygulandı.

Kayropraktik uzmanları, aldıkları eğitim ve pratik sayesinde palpasyon metodunu tanı koymada kullanmaya yeteneğine sahiptir (Dinich 2013, s.10). Omurgada olan sublüksasyonları belirlemede ve yönünü bulmada palpasyon kullanılan yöntemlerdendir. Kayropraktik uzmanları omurgada olan hassasiyeti ve dizilim bozukluğunu bulmak için radyolojik görüntülemelerin (X-Ray, MR) dışında palpasyon yöntemini kullanırlar (Bergmann ve Peterson 2011, ss. 60-62,66). Özellikle eklem belirteçlerinin üzerinde olan hassasiyet, eklem sublüksasyon/disfonksiyon sendromunda önemli potansiyel işarettir. Eklem sublüksasyon/disfonksiyon sendromunda tanısal bulgular içinde palpasyonla hassasiyet en güvenilir yöntem gibi görünmektedir (Kocabey 2017).

C1 için MSM, kişi oturur pozisyondayken, “dijit/atlas çekme” tekniği kullanıldı. Uygulanan bu teknik, uygulayıcının orta parmağı uygulama yapılacak atlas transvers çıkıntısının posterior yüzeyine temas ederek yerleştirilir, C1-C2 arasında rotasyon yönünde çekme kuvveti uygulanır (Bergmann ve Peterson 2011, s.179)

C2 için MSM, kişi sırtüstü yatar pozisyondayken, “indeks/faset itme” tekniği kullanıldı. Uygulanan bu teknik, uygulayan kişinin işaret parmağının laterali, uygulama yapılacak C2 faset ekleminin posterior yüzeyinde olacak şekilde temas eder, C2-C3 arasında rotasyon yönünde itme kuvveti uygulanır (Kocabey 2017).

Şekil 3.6: Servikal spinal manipülasyon uygulaması a) C1 uygulaması, b) C2 uygulaması



3.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 22.0 paket programı verilerin değerlendirilmesinde kullanıldı. Ölçümlerin uygulama öncesi ve sonrası değerlendirmesi için pair t test kullanıldı. Grupların birbiri arasındaki değerlendirilmelerinde independent sample t test kullanıldı. Elde edilen sonuçlarda p değeri yüzde 95 güven aralığı olan $p < 0.05$ olarak alınmıştır.



4.BULGULAR

Sağlıklı kişilerde manuel spinal manipülasyonun denge üzerine ani etkisini karşılaştırmak amacı ile yapılan çalışmamıza 40 kişi çalışmaya dâhil edildi. Katılımcılar randomize olarak 20 şer kişilik iki gruba ayrıldı.

4.1. KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK BİLGİLERİ

Denek gruplarında erkek katılımcıların oranı yüzde 50 (n=20), kadın katılımcıların oranı yüzde 50 (n=20) bulunmuştur. Aktif dominant ayak sağ oranı yüzde 97.5, sol ayak kullanımı yüzde 2.5 bulunmuştur. Medeni duruma bakıldığında yüzde 7.5 (n=3) evli, yüzde 92.5 (n=37) bekar. Sigara kullanımı oranı yüzde 32.50 (n=13), kullanmama oranı yüzde 67.5 (n=27)'tir. Eğitim durumuna bakıldığında yüzde 2.5'i (n=1) lise, yüzde 97.5'i (n=39) üniversite mezunudur. Meslek durumu incelendiğinde yüzde 60'ı (n=24) öğrenci, yüzde 30'u (n=12) fizyoterapist, farklı alanda çalışan yüzde 5 (n=2), çalışmayan yüzde 5 (n=2) oranı bulunmuştur. Grupların yaşları, boyları, kiloları, BMI (vücut kitle indeksi) değerleri karşılaştırıldığında olguların başlangıçta benzer özellikleri olduğu ve çalışma gruplarının homojen olduğu; grupların arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p > 0,05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Manipülasyon ve Sham gruplarındaki olguların tanımlayıcı verileri

	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Yaş (yıl)	manipülasyon	24.50±4.95	,972	,337
	sham	23.05±4.47		
Boy (m)	manipülasyon	1,7130±.08	-,190	,850
	sham	1,7180±.08		
Kilo (kg)	manipülasyon	67.75±13.98	-,326	,746
	sham	69.10±12.10		
BMI (kg/m ²)	manipülasyon	22.95±3.65	-,330	,743
	sham	23.30±3.17		

Independent sample t-test

4.2. GRUPLAR ARASI FARKLAR

Tablo 4.2: CROM uygulama öncesi parametreleri için manipülasyon

CROM öncesi parametreleri (°)	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Fleksiyon	Manipülasyon	60.40±11.80	2.023	.052
	Sham	54.15±7.18		
Ekstansiyon	Manipülasyon	71.80±8.22	1.972	.056
	Sham	65.90±10.56		
Sağ lateral fleksiyon	Manipülasyon	48.90±7.22	-.304	.763
	Sham	49.65±8.36		
Sol lateral fleksiyon	Manipülasyon	50.25±5.62	.729	.470
	Sham	48.60±8.41		
Sağ rotasyon	Manipülasyon	60.50±10.98	-1.564	.126
	Sham	65.15±7.50		
Sol rotasyon	Manipülasyon	63.25±11.76	-.954	.349
	Sham	66.00±5.28		

Independent sample t-test

Tablo 4.2 incelendiğinde, tüm CROM öncesi parametreleri için manipülasyon ile sham grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı yüzde 95 güvenle söylenebilir ($p>0,05$).

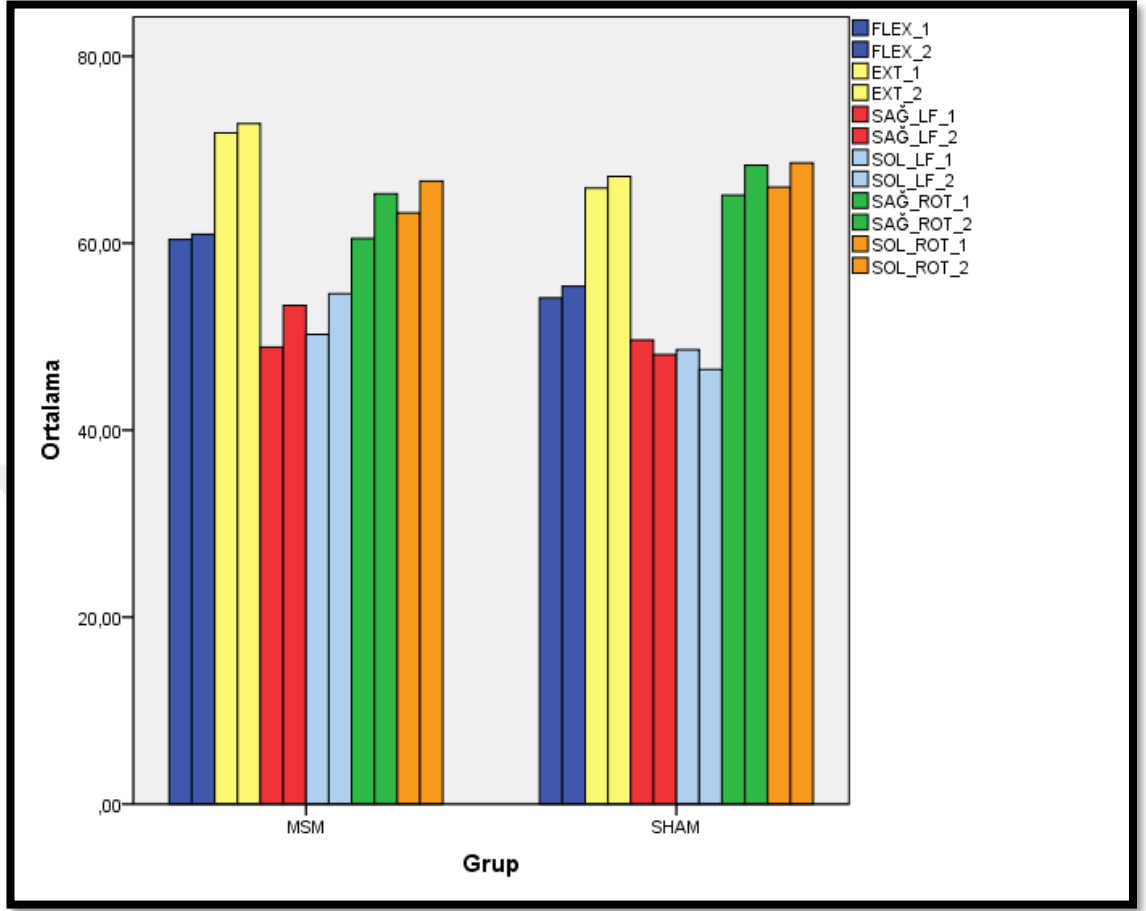
Tablo 4.3: CROM uygulama sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması

CROM sonrası parametreleri (°)	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Flexiyon	Manipülasyon	60.95±13.11	1.556	.128
	Sham	55.40±9.09		
Ekstansiyon	Manipülasyon	72.80±13.32	1.534	.133
	Sham	67.15±9.70		
Sağ lateral flexiyon	Manipülasyon	53.35±7.41	2.185	.035
	Sham	48.10±7.78		
Sol lateral flexiyon	Manipülasyon	54.60±8.60	3.350	.002
	Sham	46.50±6.56		
Sağ rotasyon	Manipülasyon	65.30±6.36	-1.322	.194
	Sham	68.35±8.12		
Sol rotasyon	Manipülasyon	66.65±7.18	-.895	.377
	Sham	68.60±6.59		

Independent sample t-test

Tablo 4.3 incelendiğinde, tüm CROM sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak sağ lateral flexiyon ve sol lateral flexiyon için anlamlı bir farklılık olduğu, diğer yönler için anlamlı bir farklılık olmadığı yüzde 95 güvenle söylenebilir ($p>0,05$).

Şekil 4.1: CROM değerlendirmesinde MSM ve SHAM gruplarının karşılaştırılması



MSM: manuel spinal manipülasyon, FLEX: fleksiyon, EXT: ekstansiyon, LF: lateral fleksiyon, ROT: rotasyon, 1: birinci ölçüm, 2: ikinci ölçüm.

Tablo 4.4: Microfet-2 uygulama öncesi parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması

Microfet2 öncesi parametreleri (kg)	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Fleksiyon	Manipülasyon	13.39±5.43	-.430	.669
	Sham	14.07±4.60		
Ekstansiyon	Manipülasyon	16.61±7.09	-.705	.485
	Sham	18.22±7.38		
Sağ lateral fleksiyon	Manipülasyon	14.77±6.16	-.504	.617
	Sham	15.66±4.95		

Microfet-2 öncesi parametreleri (kg)	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Sol lateral fleksiyon	Manipülasyon	13.81±5.48	-1.496	.143
	Sham	16.36±5.30		
Sağ rotasyon	Manipülasyon	14.12±5.94	.038	.970
	Sham	14.06±3.76		
Sol rotasyon	Manipülasyon	13.69±5.28	-.225	.823
	Sham	14.03±4.12		

Independent sample t-test

Tablo 4.4 incelendiğinde, tüm microfet-2 öncesi parametreleri için manipülasyon ile sham grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı yüzde 95 güvenle söylenebilir ($p>0,05$).

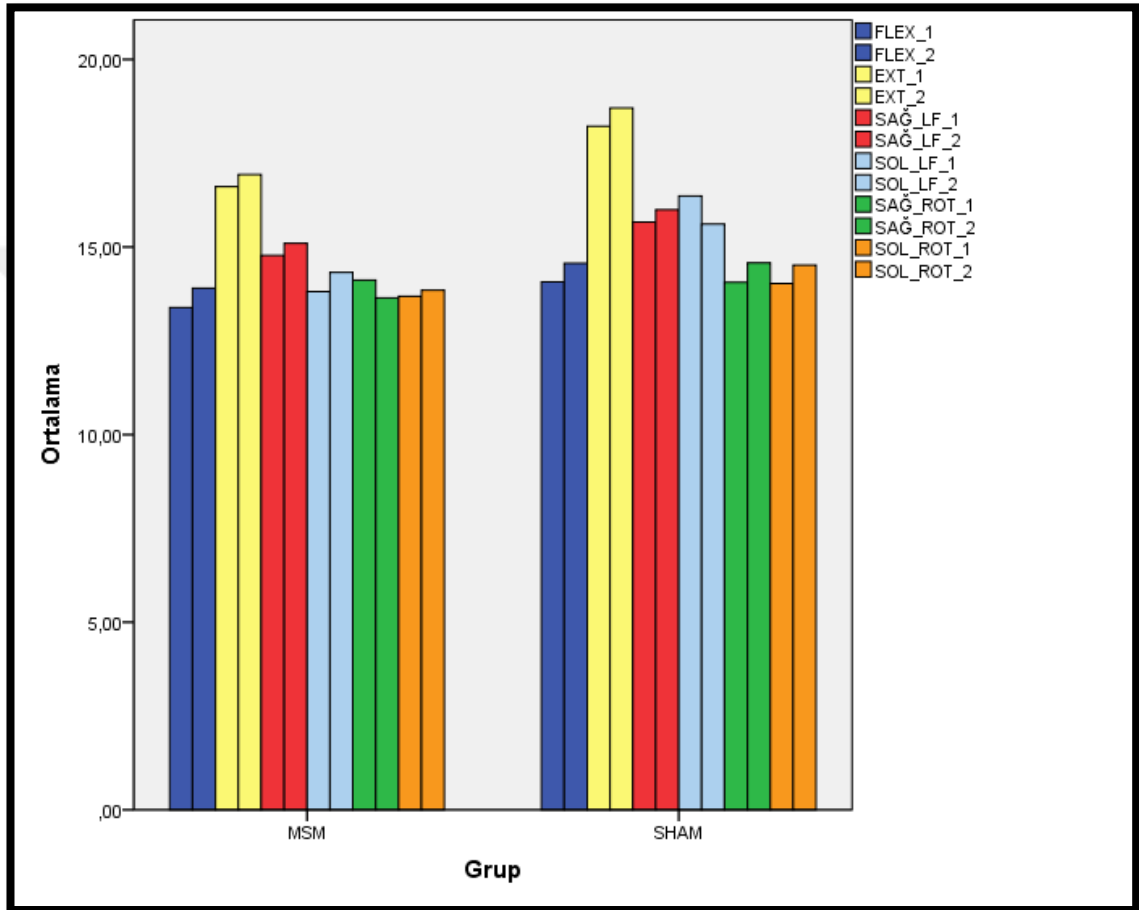
Tablo 4.5: Microfet-2 uygulama sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması

Microfet-2 sonrası parametreleri (kg)	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Fleksiyon	Manipülasyon	13.90±5.41	-.422	.676
	Sham	14.57±4.52		
Ekstansiyon	Manipülasyon	16.93±7.10	-.769	.447
	Sham	18.70±7.47		
Sağ lateral fleksiyon	Manipülasyon	15.10±5.64	-.510	.613
	Sham	15.99±5.46		
Sol lateral fleksiyon	Manipülasyon	14.32±5.79	-.717	.478
	Sham	15.61±5.57		
Sağ rotasyon	Manipülasyon	13.64±5.23	-.628	.533
	Sham	14.58±4.08		
Sol rotasyon	Manipülasyon	13.85±5.16	-.449	.656
	Sham	14.52±4.23		

Independent sample t-test

Tablo 4.5 incelendiğinde, tüm Microfet-2 manipölasyon sonrası parametreleri için manipölasyon ile sham grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı yüzde 95 güvenle söylenebilir ($p>0,05$).

Şekil 4.2: Microfet-2 değerlendirmesinde MSM ve SHAM gruplarının karşılaştırılması



MSM: manuel spinal manipölasyon, FLEX: fleksiyon, EXT: ekstansiyon, LF: lateral fleksiyon, ROT: rotasyon, 1: birinci ölçüm, 2: ikinci ölçüm.

Tablo 4.6: Çift ayak denge, gözler açıkken, uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması

Çift ayak denge parametreleri gözler açık	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI önce	Manipülasyon	.55±.19	-.050	.960
	Sham	.56±.40		
APSI önce	Manipülasyon	.41±.17	.156	.877
	Sham	.40±.22		
MLSI önce	Manipülasyon	.25±.11	-.519	.607
	Sham	.29±.37		
OSI sonra	Manipülasyon	.44±.14	.817	.419
	Sham	.40±.13		
APSI sonra	Manipülasyon	.31±.09	.282	.780
	Sham	.30±.13		
MLSI sonra	Manipülasyon	.21±.10	.162	.872
	Sham	.21±.09		

Independent sample t-test

Tablo 4.6'ya bakıldığında, gözler açıkken çift ayak denge uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı yüzde 95 güvenle söylenebilir ($p>0,05$).

Tablo 4.7: Çift ayak denge gözler kapalıyken, uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması

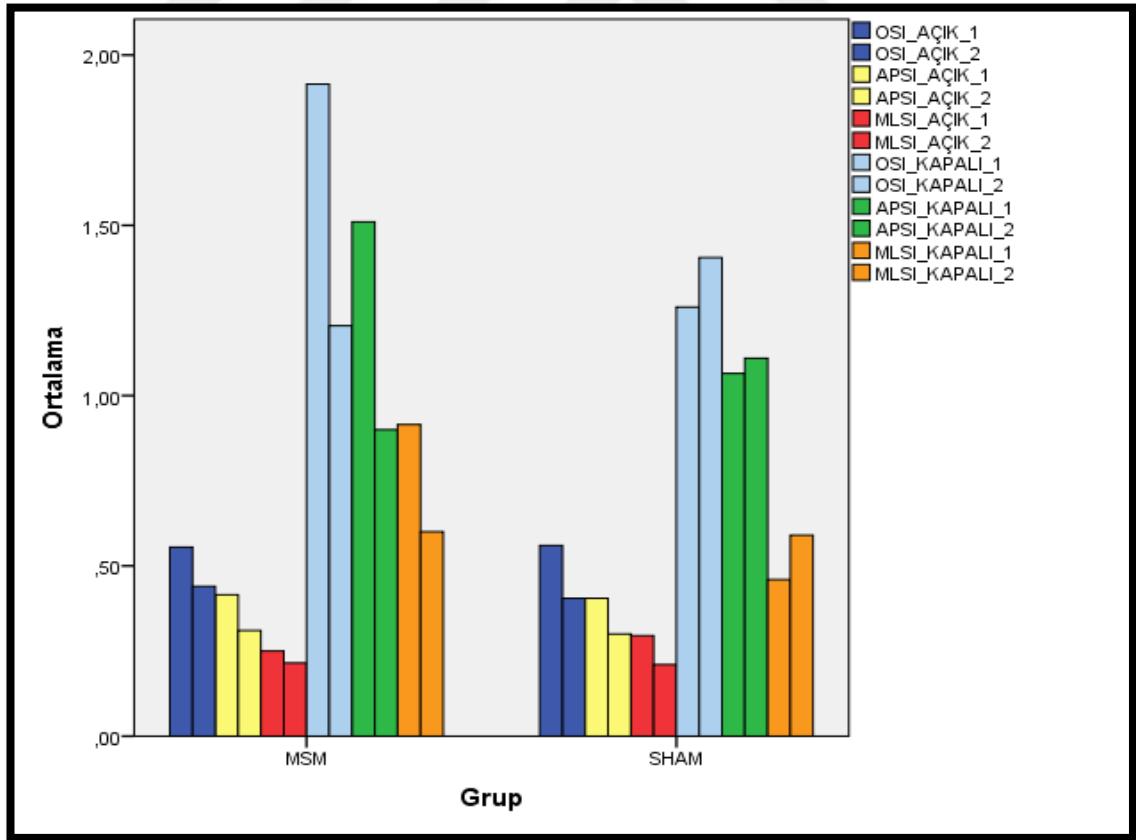
Çift ayak denge parametreleri gözler kapalı	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI önce	Manipülasyon	1.91±1.26	1.990	.054
	Sham	1.26±.76		
APSI önce	Manipülasyon	1.51±1.09	1.485	0.146
	Sham	1.06±.78		
MLSI önce	Manipülasyon	.91±.70	2.741	0.009
	Sham	.46±.24		
OSI sonra	Manipülasyon	1.20±.47	-1.030	0.309
	Sham	1.40±.73		

Çift ayak denge parametreleri gözler kapalı	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
APSI sonra	Manipülasyon	.90±.41	-1.190	.242
	Sham	1.11±.67		
MLSI sonra	Manipülasyon	.60±.29	.097	.923
	Sham	.59±.36		

Independent sample t-test

Tablo 4.7 incelendiğinde, gözler kapalıyken çift ayak denge uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak medio-lateral ağırlık aktarımı olan MLSI değeri için manipülasyon öncesi anlamlı bir farklılık olduğu ($p < 0.05$), diğer yönler için anlamlı bir farklılık olmadığı yüzde 95 güvenle söylenebilir ($p > 0.05$).

Şekil 4.3: Çift ayak denge değerlendirmesinde MSM ve SHAM gruplarının karşılaştırılması



MSM: manuel spinal manipülasyon, OSI: genel stabilite indeksi, MLSI: medio-lateral stabilite indeksi, APSI: anterior-posterior stabilite indeksi, AÇIK: gözler açık, KAPALI: gözler kapalı, 1: birinci ölçüm, 2: ikinci ölçüm

Tablo 4.8: Dominant ayak denge, gözler açıkken uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması

Dominant ayak denge parametreleri gözler açık	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI önce	Manipülasyon	1.71±1.65	.375	.710
	Sham	1.54±1.18		
APSI önce	Manipülasyon	1.08±1.15	.536	.595
	Sham	.92±.68		
MLSI önce	Manipülasyon	1.13±1.25	.352	.726
	Sham	1.01±.86		
OSI sonra	Manipülasyon	1.08±.29	-1.096	.280
	Sham	1.31±.89		
APSI sonra	Manipülasyon	.74±.29	-.336	.739
	Sham	.79±.52		
MLSI sonra	Manipülasyon	.67±.23	-1.109	.274
	Sham	.87±.77		

Independent sample t-test

Tablo 4.8'e bakıldığında, dominant ayak denge gözler açıkken uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı yüzde 95 güvenle söylenebilir ($p>0,05$).

Tablo 4.9: Dominant ayak denge, gözler kapalıken uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması

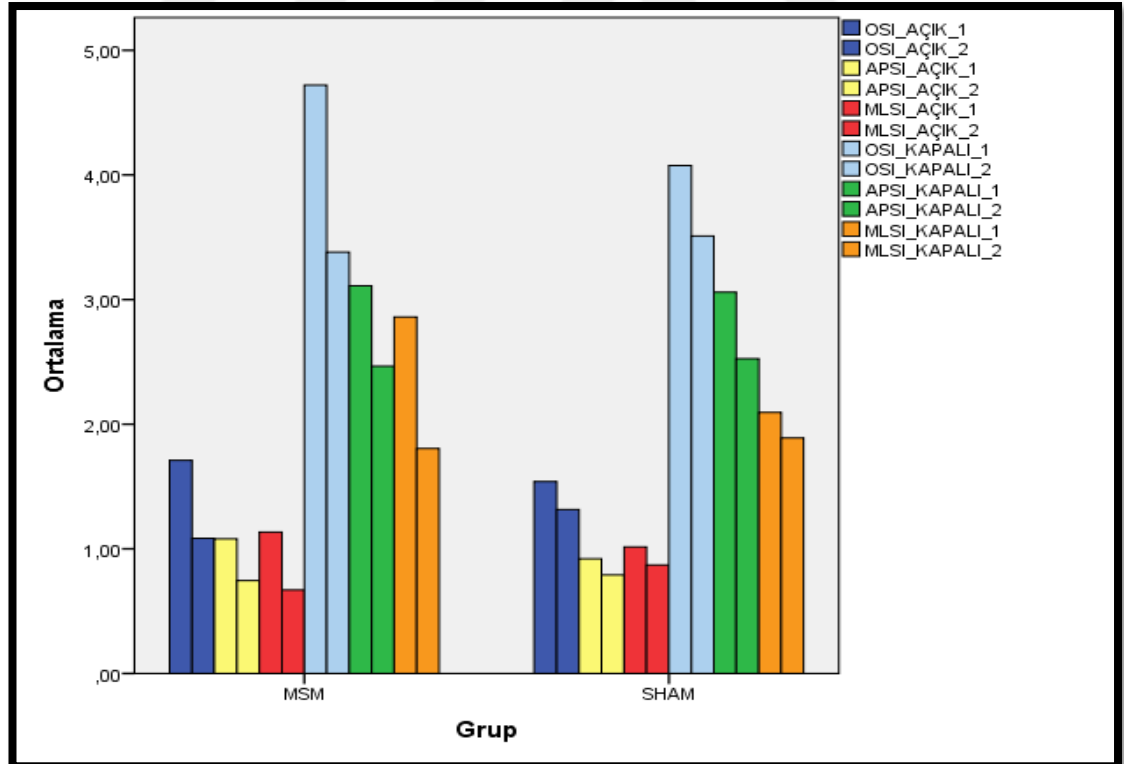
Dominant ayak denge parametreleri gözler kapalı	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI önce	Manipülasyon	4.72±2.48	.945	.351
	Sham	4.07±1.78		
APSI önce	Manipülasyon	3.11±1.14	.105	.917
	Sham	3.06±1.80		
MLSI önce	Manipülasyon	2.86±2.30	1.442	.157
	Sham	2.09±.59		

Dominant ayak denge parametreleri gözler kapalı	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI sonra	Manipülasyon	3.38±1.20	-.346	.731
	Sham	3.51±1.18		
APSI sonra	Manipülasyon	2.46±1.05	-.178	.859
	Sham	2.52±1.08		
MLSI sonra	Manipülasyon	1.80±.68	-.379	.706
	Sham	1.89±.73		

Independent sample t-test

Tablo 4.9 incelendiğinde, dominant ayak denge, gözler kapalıyken uygulama öncesi ve sonrası, parametreleri için manipülasyon ile sham grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı yüzde 95 güvenle söylenebilir ($p>0,05$).

Şekil 4.4: Dominant ayak denge değerlendirmesinde MSM ve SHAM gruplarının karşılaştırılması



MSM: manuel spinal manipülasyon, OSI: genel stabilite indeksi, MLSI: medio-lateral stabilite indeksi, APSI: anterior-posterior stabilite indeksi, AÇIK: gözler açık, KAPALI: gözler kapalı, 1: birinci ölçüm, 2: ikinci ölçüm

Tablo 4.10: Non-Dominant ayak denge, gözler açıkken uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması

Non-Dominant ayak denge parametreleri gözler açık	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	P
OSI önce	Manipülasyon	1.91±1.57	.338	.737
	Sham	1.77±.98		
APSI önce	Manipülasyon	1.12±.76	.185	.854
	Sham	1.08±.60		
MLSI önce	Manipülasyon	1.33±1.40	.486	.630
	Sham	1.15±.89		
OSI sonra	Manipülasyon	1.72±.94	.664	.510
	Sham	1.53±.87		
APSI sonra	Manipülasyon	1.12±.57	1.588	.121
	Sham	.87±.39		
MLSI sonra	Manipülasyon	1.01±.77	-.219	.828
	Sham	1.07±.82		

Independent sample t-test

Tablo 4.10 incelendiğinde, non-dominant ayak denge gözler kapalıyken uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı yüzde 95 güvenle söylenebilir ($p>0,05$).

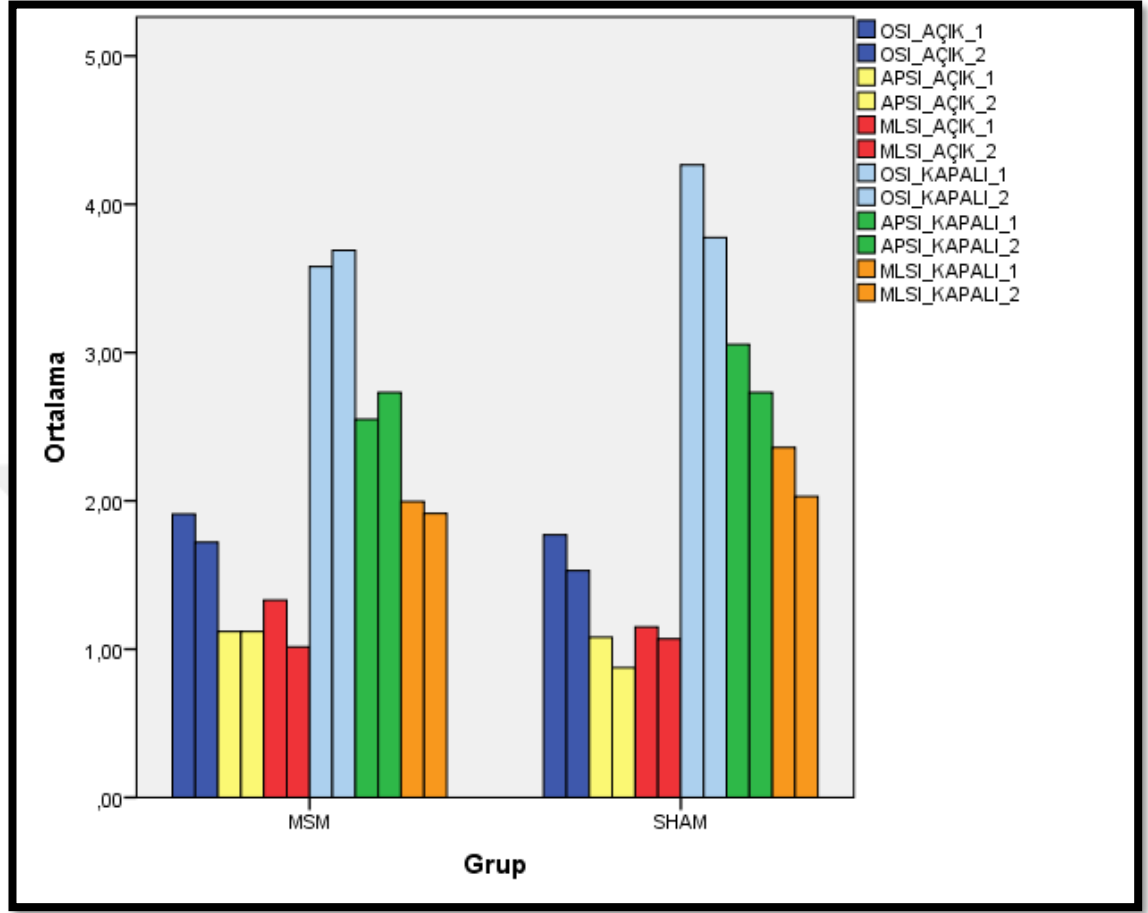
Tablo 4.11: Non-Dominant ayak denge, gözler kapalıyken uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması

Non-Dominant ayak denge parametreleri gözler kapalı	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	P
OSI önce	Manipülasyon	3.58±1.52	-1.434	.160
	Sham	4.26±1.50		
APSI önce	Manipülasyon	2.55±1.21	-1.212	.233
	Sham	3.05±1.42		
MLSI önce	Manipülasyon	1.99±.83	-1.359	.182
	Sham	2.36±.86		
OSI sonra	Manipülasyon	3.69±1.25	-.195	.847
	Sham	3.77±1.50		
APSI sonra	Manipülasyon	2.73±1.03	.000	1.000
	Sham	2.73±1.34		
MLSI sonra	Manipülasyon	1.91±.87	-.463	.646
	Sham	2.03±.69		

Independent sample t-test

Tablo 4.11' e bakıldığında, non-dominant ayak denge gözler kapalıyken uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı yüzde 95 güvenle söylenebilir ($p>0,05$).

Şekil 4.5: Non-dominant ayak denge değerlendirmesinde MSM ve SHAM karşılaştırılması



MSM: manuel spinal manipülasyon, OSI: genel stabilite indeksi, MLSI: medio-lateral stabilite indeksi, APSI: anterior-posterior stabilite indeksi, AÇIK: gözler açık, KAPALI: gözler kapalı, 1: birinci ölçüm, 2: ikinci ölçüm

Tablo 4.12: VAS değeri için uygulama öncesi ve sonrası manipülasyon ile sham gruplarının ortalamalarının karşılaştırılması

VAS	Grup	Ortalama±Std. Sapma	Ort. Std. Hata	t	p
Uygulama öncesi	Manipülasyon	1.25±1.89	.42	1.297	.202
	Sham	.55±1.50	.34		
Uygulama sonrası	Manipülasyon	.25±.64	.14	-1.152	.256
	Sham	.70±1.62	.36		

Independent sample t-test

Tablo 4.12 incelendiğinde, VAS değeri için uygulama öncesi ve sonrası parametreleri için manipülasyon ile sham grubunun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı yüzde 95 güvenle söylenebilir ($p>0,05$).

4.3. MANİPÜLASYON GRUBU DEĞİŞKENLERİN ÖNCESİ VE SONRASI ARASINDAKİ FARKLAR

Tablo 4.13: Manipülasyon grubu için CROM uygulama öncesi ve sonrası için parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

CROM (°)	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Flexiyon	önce	60.40±11.80	-.293	.773
	sonra	60.95±13.11		
Ekstansiyon	önce	71.80±8.22	-.484	.634
	sonra	72.80±13.31		
Sağ lateral flexiyon	önce	48.90±7.26	-2.953	.008
	sonra	53.35±7.40		
Sol lateral flexiyon	önce	50.25±5.61	-3.222	.004
	sonra	54.60±8.60		
Sağ rotasyon	önce	60.50±10.99	-1.398	.068
	sonra	65.30±6.36		
Sol rotasyon	önce	63.25±11.75	-1.385	.182
	sonra	66.65±7.18		

Paired t-test

Tablo 4.13 incelendiğinde, manipülasyon grubu için CROM öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında sağ lateral flexiyon ve sol lateral flexiyon parametreleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 4.14: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için Microfet-2 parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Microfet-2 (kg)	Grup	Ortalama±Std. Sapma	Ort. Std. Hata	t	p
Fleksiyon	önce	13.39±5.43	1.21	-1.360	.190
	sonra	13.90±5.40	1.21		
Ekstansiyon	önce	16.60±7.09	1.58	-.562	.581
	sonra	16.93±7.10	1.59		
Sağ lateral fleksiyon	önce	14.77±6.16	1.38	-.603	.554
	sonra	15.10±5.64	1.26		
Sol lateral fleksiyon	önce	13.81±5.48	1.23	-1.431	.169
	sonra	14.32±5.79	1.29		
Sağ rotasyon	önce	14.12±5.94	1.33	.913	.373
	sonra	13.64±5.23	1.17		
Sol rotasyon	önce	13.69±5.28	1.18	-.390	.701
	sonra	13.85±5.16	1.15		

Paired t-test

Tablo 4.14 incelendiğinde, manipülasyon grubu için Microfet-2 öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında parametreleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.15: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler açık çift ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Çift ayak denge parametreleri gözler açık	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	.55±.19	3.035	.007
	sonra	.44±.14		
APSI	önce	.41±.17	2.712	.014
	sonra	.31±.09		
MLSI	önce	.25±.11	1.437	.167
	sonra	.21±.10		

Paired t-test

Tablo 4.15 incelendiğinde, manipülasyon grubu için gözler açık çift ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında parametreleri bakımından OSI ve APSI değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 4.16: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler kapalı çift ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Çift ayak denge parametreleri gözler kapalı	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	1.91±1.26	3.069	.006
	sonra	1.20±.47		
APSI	önce	1.51±1.09	2.975	.008
	sonra	.90±.41		
MLSI	önce	.91±.70	2.396	.027
	sonra	.60±.29		

Paired t-test

Tablo 4.16 incelendiğinde, manipülasyon grubu için gözler kapalı çift ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında parametreleri bakımından OSI, APSI ve MLSI değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 4.17: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler açık dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Dominant ayak denge parametreleri gözler açık	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	1.71±1.65	1.682	.109
	sonra	1.08±.29		
APSI	önce	1.08±1.15	1.254	.225
	sonra	.74±.30		
MLSI	önce	1.13±1.25	1.689	.107
	sonra	.67±.23		

Paired t-test

Tablo 4.17 incelendiğinde, manipülasyon grubu için gözler açık dominant ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında parametreleri bakımından OSI, APSI ve MLSI değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.18: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler kapalı dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Dominant ayak denge parametreleri gözler kapalı	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	4.72±2.48	2.813	.011
	sonra	3.38±1.20		
APSI	önce	3.11±1.14	2.426	.025
	sonra	2.46±1.05		
MLSI	önce	2.86±2.30	2.417	.026
	sonra	1.80±.68		

Paired t-test

Tablo 4.18 incelendiğinde, manipülasyon grubu için gözler kapalı dominant ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında parametreleri bakımından OSI, APSI ve MLSI değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 4.19: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler açık non-dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Non-Dominant ayak denge parametreleri gözler açık	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	1.91±1.57	.572	.574
	sonra	1.72±.94		
APSI	önce	1.12±.76	.000	1.000
	sonra	1.12±.57		
MLSI	önce	1.33±1.40	1.014	.323
	sonra	1.01±.77		

Paired t-test

Tablo 4.19 incelendiğinde, manipülasyon grubu için gözler açık dominant ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında parametreleri bakımından OSI, APSI ve MLSI değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.20: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler kapalı non-dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Non-Dominant ayak denge parametreleri gözler kapalı	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	3.58±1.51	-.302	.766
	sonra	3.69±1.25		
APSI	önce	2.55±1.20	-.563	.563
	sonra	2.73±1.03		
MLSI	önce	1.99±.83	.338	.739
	sonra	1.91±.87		

Paired t-test

Tablo 4.20 incelendiğinde, manipülasyon grubu için gözler kapalı non-dominant ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında OSI, APSI ve MLSI değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.21: Manipülasyon grubu için uygulama öncesi ve sonrası VAS parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

VAS	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Manipülasyon	önce	1.25±1.89	3.008	.007
	sonra	.25±.64		

Paired t-test

Tablo 4.21 incelendiğinde, manipülasyon grubu için manipülasyon öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında parametreleri bakımından VAS değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

4.4. SHAM GRUBU DEĞİŞKENLERİN ÖNCESİ VE SONRASI ARASINDAKİ FARKLAR

Tablo 4.22: Sham grubu için CROM uygulama öncesi ve sonrası için parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

CROM (°)	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Fleksiyon	önce	54.15±7.18	-1.124	.275
	sonra	55.40±9.09		
Ekstansiyon	önce	65.90±10.56	-1.267	.220
	sonra	67.15±9.70		
Sağ lateral fleksiyon	önce	49.65±8.35	1.331	.199
	sonra	48.10±7.78		
Sol lateral fleksiyon	önce	48.60±8.41	1.550	.138
	sonra	46.50±6.56		
Sağ rotasyon	önce	65.15±7.50	-2.441	.025
	sonra	68.35±8.12		
Sol rotasyon	önce	66.00±5.28	-2.477	.023
	sonra	68.60±6.59		

Paired t-test

Tablo 4.22 incelendiğinde, Sham grubu için CROM öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında sağ rotasyon ve sol rotasyon parametreleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 4.23: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için Microfet-2 parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Microfet-2 (kg)	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Fleksiyon	önce	14.07±4.60	-.897	.381
	sonra	14.57±4.52		
Ekstansiyon	önce	18.22±7.38	-.854	.404
	sonra	18.70±7.47		
Sağ lateral fleksiyon	önce	15.66±4.95	-.659	.518
	sonra	15.99±5.46		
Sol lateral fleksiyon	önce	16.36±5.30	1.600	.126
	sonra	15.61±5.57		
Sağ rotasyon	önce	14.06±3.76	-1.529	.143
	sonra	14.58±4.08		

Microfet-2 (kg)	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Sol rotasyon	önce	14.03±4.12	-1.249	.227
	sonra	14.52±4.23		

Paired t-test

Tablo 4.23 incelendiğinde, Sham grubu için Microfet-2 öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında parametreleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.24: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler açık çift ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Çift ayak denge parametreleri gözler açık	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	.56±.40	1.671	.111
	sonra	.40±.13		
APSI	önce	.40±.22	2.146	.045
	sonra	.30±.13		
MLSI	önce	.29±.37	1.027	.318
	sonra	.21±.09		

Paired t-test

Tablo 4.24 incelendiğinde, Sham grubu için gözler açık çift ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında APSI değerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Tablo 4.25: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözlerkapalı çift ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Çift ayak denge parametreleri gözler kapalı	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	1.26±.76	-.946	.356
	sonra	1.40±.73		
APSI	önce	1.06±.78	-.311	.759
	sonra	1.11±.67		
MLSI	önce	.46±.24	-1.293	.212
	sonra	.59±.39		

Paired t-test

Tablo 4.25 incelendiğinde, Sham grubu için gözler kapalı çift ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında parametreleri bakımından OSI, APSI ve MLSI değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.26: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözleraçık dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Dominant ayak denge parametreleri gözler açık	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	1.54±1.18	.970	.344
	sonra	1.31±.89		
APSI	önce	.92±.68	1.386	.182
	sonra	.79±.52		
MLSI	önce	1.01±.86	.710	.486
	sonra	.87±.77		

Paired t-test

Tablo 4.26 incelendiğinde, Sham grubu için gözler açık dominant ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında OSI, APSI ve MLSI değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.27: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözlerkapalı dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Dominant ayak denge parametreleri gözler kapalı	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	4.07±1.78	1.763	0.094
	sonra	3.51±1.18		
APSI	önce	3.06±1.80	1.548	.138
	sonra	2.52±1.08		
MLSI	önce	2.09±.59	1.252	.226
	sonra	1.89±.73		

Paired t-test

Tablo 4.27 incelendiğinde, Sham grubu için gözler kapalı dominant ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında OSI, APSI ve MLSI değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.28: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler açık non-dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Non-Dominant ayak denge parametreleri gözler açık	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	1.77±.98	1.084	.292
	sonra	1.53±.87		
APSI	önce	1.08±.60	1.331	.199
	sonra	.87±.39		
MLSI	önce	1.15±.89	.351	.730
	sonra	1.07±.82		

Paired t-test

Tablo 4.28 incelendiğinde, Sham grubu için gözler açık non-dominant ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında OSI, APSI ve MLSI değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.29: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası için gözler kapalı non-dominant ayak denge parametrelerinin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

Non-Dominant ayak denge parametreleri gözler kapalı	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
OSI	önce	4.26±1.50	1.360	.190
	sonra	3.77±1.50		
APSI	önce	3.05±1.42	.939	.360
	sonra	2.73±1.34		
MLSI	önce	2.36±.86	1.680	.109
	sonra	2.03±.69		

Paired t-test

Tablo 4.29 incelendiğinde, Sham grubu için gözler kapalı non-dominant ayak denge öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında OSI, APSI ve MLSI değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

Tablo 4.30: Sham grubu için uygulama öncesi ve sonrası VAS parametrelerin ortalamalarının karşılaştırılması (n=20)

VAS	Grup	Ortalama±Std. Sapma	t	p
Sham	önce	.55±1.50	-.719	.481
	sonra	.70±1.62		

Paired t-test

Tablo 4.30 incelendiğinde, Sham grubu için manipülasyon öncesi ve sonrası parametrelerinin ortalamaları arasında VAS değerlerinde anlamlı bir istatistiksel farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

5.TARTIŞMA

Randomize, kontrollü ve prospektif olarak yapılan çalışmamız, üst servikal spinal manipülasyonun denge üzerindeki, boyun kas kuvvetindeki ve boyun hareket açıklığındaki ani etkiyi araştıran ilk çalışma olması açısından önem taşımaktadır. Çalışmamıza atlas ve aksis subluksasyonu olan mekanik kaynaklı asemptomatik, sağlıklı, 18-40 yaş aralığında 40 kişi dahil ettik. Çalışmamız sonucunda üst servikal yüksek hızlı düşük amplitüdü manipülasyonun istatistiksel olarak, sham uygulamalarına göre çift ayak denge gözler açık ve kapalı, dominant ayak gözler kapalı parametrelerinde anlamlı bir fark bulunmuş, dengenin arttığı gözlenmiştir. Dominant ayak gözler açık ve non dominant ayak gözler açık ve kapalı parametrelerinde anlamlı bir istatistiksel değişikliğe rastlanmamıştır. Çalışmamızda yapılan vizuel analog skalasında da manipülasyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş ve ağrı, manipülasyon yapılan katılımcılarda anlamlı olarak azalmıştır. Boyun hareket açıklığına etki için manipülasyon ve sham grubu karşılaştırıldığında sağ ve sol lateral fleksiyon açısı manipülasyon grubunda istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde artmıştır. Boyun kas kuvvetine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamız, risk faktörleri elimine edilmiş sağlıklı bireylerde, üst servikal yüksek hızlı düşük amplitüdü spinal manipülasyonun gözler açıkken ve kapalıyken çift ayak dengeyi arttırdığını, dominant ayak içinse gözler kapalı olduğunda propsiyozeptiyon daha etkin iken dengeyi olumlu şekilde geliştirdiğini ve dengenin arttığını göstermiştir. Ani etkiyi araştırdığımız çalışma üst servikal HVLA spinal manipülasyonun dengeyi hızlı bir şekilde geliştirebileceği olasılığına ışık tutmuştur.

Reid ve arkadaşları, servikojenik baş dönmesi olan kişilerde Mulligan yöntemi olan SNAG uygulaması (sustained natural apophyseal glides; sürekli doğal apofizik kaymalar), pasif eklem mobilizasyonu olan iki manuel terapi yönteminin servikal hareket açıklığı, başın tekrar konumlandırma doğruluğu ve denge üzerinde etkinliğini araştırmışlar ve mevcut çalışma sonucunda, SNAG tedavisinden hemen sonra servikal omurga hareket açıklığında iyileşmeler olduğunu ve SNAG-ev egzersizlerini 12 hafta

boyunca yapan günde bir kez kendi kendine yapan hastalarda bu iyileşmenin sürdürüldüğünü bildirmiştir.

SNAG müdahalesinden sonra, servikal hareket açıklığında 11 derece ekstansiyon ve 10 dereceye kadar rotasyon anlamlı olarak artmış, SNAG uygulamasının günlük aktivitelerde büyük olasılıkla fark yaratacak önemli bir değişiklik oluşturacağı bildirilmiştir. İki manuel terapi grubu karşılaştırıldığında, SNAG tedavisi, pasif eklem mobilizasyonu grubundan daha fazla ROM artması ile sonuçlanmıştır. Bu çalışma, Mulligan yaklaşımının, servikojenik baş dönmesi olan hastalarda, azalmış servikal omurga hareket açıklığının tedavisinde klinik olarak yararlı olduğunu göstermektedir (Reid ve diğ. 2014). Bizim çalışmamızda, manipülasyon grubunda servikal tüm yön ortalamalarında artış olmuş fakat, sağ ve sol lateral fleksiyondaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durum, bizim çalışmamızda servikojenik baş dönmesi olmayan ve rom kısıtlılığı olmayan kişilerle ani etkiyi araştırmamızdan ve uygulanan manuel tekniğin üst servikal MSM olmasından kaynaklanabilmektedir. Diğer yandan, ölçüm sırasında CROM değerlendirmesinden sonra microfet-2 ile kas kuvvetine bakıldığı için lateral fleksiyon kas kuvveti izometrik olarak 3 tekrarlı test edilirken aynı zamanda servikal kaslar çalıştırılmış oluyor. Uygulama sonrası lateral fleksiyonun anlamlı olarak daha fazla artması bu şekilde açıklanabilir.

Eriksen literatür derlemesi ve analizleri sonucunda, atlanto-oksipital eklem (C1-C0) fleksiyon/extansiyon hareket açıklığını 25 derece, lateral fleksiyon ve aksiyal rotasyonu 5 dereceden küçük olarak bildirmiştir. Atlanto-aksiyal eklemde (C1-C2) fleksiyon-ekstansiyon hareketini 20 derece, lateral fleksiyonu 5 dereceden küçük, aksiyal rotasyonu 40 derece olarak bildirmiştir (Eriksen 2004, s.4). Bizim çalışmamızda, sağlıklı bireylerde uygulama öncesi sağ ve sol rotasyon ortalaması 40 derecenin üzerinde bulunmuştur. Bu durum rotasyon kuvvetinin anlamlı bir şekilde artmamış olmasını açıklamaktadır.

Son yirmi yılda yapılan birçok çalışma, spinal manipülasyonun, kortikal sensorimotor entegrasyonunu, motor kontrolünü ve istemli kasların gücünü değiştirebileceğini göstermiştir. Özellikle, spinal manipülasyonu takiben alt ekstremitelerde kaslarında maksimum istemli kas kuvvetinde artışlar gösterilmiştir (Haaivik ve diğ. 2018). Sağlıklı bireylerde H-reflekste sadece küçük bir anlamlı değişiklik gözlemlenirken, kortikal sürücüdeki büyük değişiklikler (V dalgası ile ölçüldüğü üzere) hem sağlıklı bir

popülasyonda hem de elit sporcularda görülen güç artışlarına eşlik etmiştir (Niazi ve diğ. 2015; Christiansen ve diğ. 2018). Bu, disfonksiyonel spinal segmentlerin kayropratik spinal manipülasyonunun supraspinal düzeyde büyük ölçüde ortaya çıkan merkezi nöral plastik değişikliklere yol açtığı hipotezini desteklemektedir (Haaivik ve Murphy 2012). Az sayıda çalışma, daha önce servikal spinal manipülasyonu takiben ani kas kuvvetindeki değişiklikleri araştırmıştır (Haaivik ve diğ. 2018). Elit atletlerde, spinal manipülasyon sonrası 30 dakika süren alt ekstremite kuvvetinde artış gösterilmiştir (Christiansen ve diğ. 2018). Botelho ve Andrade, spinal manipülasyonu takiben bir grup ulusal düzeyde judo sporcularında kavrama gücünde artış olduğunu bildirmişlerdir (Botelho ve Andrade 2012). Chilibeck ve arkadaşları, alt ekstremite kas gücünde dengesizlik olan olgularda, spinal manipülasyonun zayıf bacaklarda kalça abdükörlerinin artan kas kuvvetine yol açtığını bildirmişlerdir (Chilibeck ve diğ. 2011). Ancak, spinal manipülasyonu takiben asemptomatik basketbolcularda el kavrama kuvvetinde herhangi bir değişiklik bulunmamıştır (Humphriesve diğ. 2013). Bu nedenle, spinal manipülasyonu takiben güçteki değişiklikler, hem test edilen kasın hem de popülasyon özelliklerine bağlı olarak değişebilir. Bizim çalışmamızda, üst servikal spinal manipülasyonun, altı yönde servikal kas kuvvetinde istatistiksel anlamda farklılık bulunmamıştır. Bu durum daha önceki çalışmalarda da ifade edildiği gibi alınan popülasyonun özelliği ile ilgili bir durum olmasıyla açıklanabilir.

Literatürde, kayropratik spinal manipülasyonun, merkezi nöral etkiye sahip olduğu önceki çalışmalarda bildirilmiştir. Bunun nedeni, disfonksiyonel spinal segmentlerin spinal manipülasyonunun, somatosensör işlemi, sensorimotor entegrasyonu ve motor kontrolünü etkileyebileceğini gösteren çok sayıda çalışma olmasıdır (Haaivik ve diğ. 2017, Haaivik ve Murphy 2012, Haaivik ve Murphy 2011, Haaivik ve Murphy 2010, Haaivik ve Murphy 2007, Taylor ve Murphy 2010).

Disfonksiyonel servikal eklemlerin spinal manipülasyonu, spesifik merkezi kortikomotor fasilitatör ve inhibitör nöral işlemi ve spesifik iki üst ekstremite kaslarının kortikal motor kontrolünü değiştirebilir. Bu durum, spinal manipülasyonun sensorimotor entegrasyonu değiştirebileceğini düşündürmektedir.

Bu bulgular, ağrının etkin bir şekilde giderilmesinden sorumlu mekanizmaların ve spinal manipülasyondan sonra belgelenen fonksiyonel kabiliyetin restorasyonunun

aydınlatılmasına yardımcı olabilir (Taylor ve Murphy 2010). Spinal manipülasyonlardan sonra ağrının azaldığını gösteren bir çok kanıt vardır. Hastalar sıklıkla spinal manipülasyon sonrası ağrıların derhal iyileştiğini bildirmişlerdir. Örneğin, bel ağrısı olan 984 hastanın yüzde 63'ü çok merkezli bir çalışmada derhal iyileşme bildirmiştir (Malmqvist ve diğ. 2008). Bizim çalışmamızda, ağrı vizuel analog skala ile değerlendirilmiş ve servikal spinal manipülasyon sonrası servikal ağrının istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde azaldığı bulunmuştur.

Vertigo veya dengesizliğin, servikal omurga bozukluğundan kaynaklandığı durumlarda, çoğu zaman kayropratik tedavi yapılabilir. Bu bozuklukların iyileşmesi için servikal omurganın optimum işlevi gereklidir. Bazı yazarlar, servikal omurganın fizyolojik sagittal hizalamayı korumak için kendi mekanizmasına sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir, başka araştırmacılar ise servikal lordozun torasik kifozdan önemli ölçüde etkilendiğini bildirmişlerdir (Boissière ve diğ. 2015).

Mu ve Lewit, Meneire sendromlu hastaların spinal manipülasyonla etkili bir şekilde tedavi edilebildiğini göstererek 21 vakanın yüzde 79' unun "mükemmel" bir sonuç gösterdiğini ortaya koymuştur (Mu ve Lewit 2007).

Murphy, tedavinin sadece manipülasyon yoluyla eklem disfonksiyonunun düzeltilmesi olarak yönlendirilmemesi gerektiğini, aynı zamanda miyofasiyal tetik noktaları ve kas gerginliği gibi kas disfonksiyonunun da yönetilmesi gerektiğini vurgulamıştır (Murphy 1990). Fitz-Ritson (1991), kayropratik manipülatif, miyofasiyal ve rehabilite edici prosedürlerle tedavi edilen servikal orjinli posttravmatik vertigolu hastaların yüzde 90.2 başarı oranı yaşadığını göstermiştir. Bizim çalışmamızda üst servikal spinal manipülasyonu takiben statik olarak, çift ayak denge gözler açık ve kapalı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamız sonucunda servikal spinal manipülasyon grubunda Biodex Denge Sistemi verilerine göre OSI, MLSI ve APSI parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuş ve dengenin arttığı gözlenmiştir. Çift ayak denge değerlendirmesinden sonra, MSM grubunda dominant ayak denge gözler açık ve kapalı olarak değerlendirilmiştir. Gözler kapalı dominant ayak üzerinde denge OSI, MLSI ve APSI parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş ve dengenin geliştiği gözlenmiştir. Bu durum, üst servikal MSM'nin gözler kapalıyken propriyosepsiyonun daha aktif olduğu zamanda dominant tarafta daha etkili olabileceğini göstermektedir.

Mu ve Lewit, dengenin tek bir organı olmadığını çalışmasında vurgulamıştır. Normal dengenin, prorioseptörlerden, labirentten (iç kulak boşluğu) ve gözlerden gelen bilgiyle sonuçlandığını söylemiş ve bu nedenle dengeyi, yerçekimi alanında postürü sağlayan motor sistem fonksiyonu olarak tanımlamıştır (Mu ve Lewit 2007). Fisher ve arkadaşları, 18-55 yaş aralığında, non-spesifik boyun ağrısı olan 10 kişide servikal manipülasyonun postüral salınma etkisini araştırmışlar ve servikal HVLA tekniğinin postüral salınımda etkinliğinin olmadığını bildirmişlerdir. Gelecekteki araştırmalar için, manipülasyon türünün araştırılması, semptomatik ve asemptomatik bireylerde manipülasyonun karşılaştırılmasını önermişlerdir. Bizim çalışmamızda, manipülasyon yeri üst servikal bölge olarak belirlenmiş ve kişi sayısı daha yüksek tutulmuştur (Fisher ve diğ. 2015). Bu durum sonucunda bizim çalışmamız, üst servikal spinal manipülasyonun çift ayak dengede etkilili olabildiğini göstermektedir. Fakat non-dominant tek ayak denge premanipülatif ve post manipülatif değerlendirilmede, gözler açık ve de kapalıyken MSM ve sham grubu karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bizim çalışmamızda bulunmamıştır. Dominant ayak denge de gözler kapalı değerlendirme de de anlamlı bir fark bulunmamıştır. Reid ve arkadaşları, servikojenik baş dönmesi olan kişilerle yaptığı çalışmada SNAG uygulaması ve pasif eklem mobilizasyonu uygulamasının çift ayak sabit gözler açık ve kapalı (nötral, baş ekstansiyonda, baş sağ rotasyonda ve baş sol rotasyonda) ve hareketli zeminde denge üzerine anlamlı bir etki oluşturmadığını bildirmiştir (Reid ve diğ. 2014). Taş ve Erden'nin yaptığı çalışmada, kronik boyun ağrılı hastalarda postüral kontrol ve dengeyi sağlıklı bireylerle karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında 22-55 yaş aralığında bireyleri dâhil etmişler ve VAS, özür düzeyi Boyun İndeksi ve BBS kullanmışlardır. Statik postüral kontrol testlerinde, gözler açık ve kapalıyken, kronik ağrılı hastalar ile kontrol grubunda MLSI benzer bulunmuş. Her iki test sonucunda kronik boyun ağrılı grubun APSI ve OSI değerlerinin yüksek olduğu bulunmuş. Kronik boyun ağrılı hastalarda dengenin azaldığı bildirilmiştir. Her iki grupta dinamik stabilite ve tek ayak denge sonuçları benzer bulunmuştur (Taş ve Erden 2017). Bizim çalışmamızda da Sham ve MSM grubunda tek ayak denge gözler açık parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum Taş ve Erden'nin çalışmasında bildirildiği gibi sağlıklı ve kronik boyun ağrılı bireylerde tek ayak dengede fark bulunmaması ile açıklanabilir. Başka bir çalışmada, Yahia ve arkadaşları, kronik boyun ağrılı ve sağlıklı kişilerin tek

ayak üstünde dengelerinin benzer olduğunu bulmuştur (Yahia ve diğ. 2009). Yahia ve arkadaşlarının yaptığı çalışma ile dominant ayak gözler açık, non dominant ayak gözler kapalı denge parametrelerinde anlamlı fark bulunmaması açıklanabilir. Field ve arkadaşları, boyun ağrılı kişilerin tek ayak üstünde gövde salınımlarının gözler açık iken sağlıklı kişiler ile benzerken, gözler kapalı pozisyonda sağlıklı kişilere göre arttığını yani dengenin azaldığını bildirmiştir (Field ve diğ. 2008). Bizim çalışmamızda spinal manipülasyon sonrası gözler kapalı dominant ayakta salınımın azaldığı yani dengenin arttığı, Sham grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Dominant ayak gözler kapalı ele alındığında üst servikal düzeltici spinal manipülasyonun etkili olabileceği söylenebilir. Fakat diğer çalışmalardan farklı olarak, Palmgren ve arkadaşları kronik boyun ağrılı kişilerin sağlıklı kontrol grubuna göre tek ayak üzerinde gövde salınımlarının arttığını yani dengenin azaldığını bulmuşlardır (Palmgren ve diğ. 2009). Bizim çalışmamıza sağlıklı bireyler dâhil edildiği için tek ayak dominant ayak gözler açık ve non dominant ayak gözler açık ve kapalı değerlendirilmelerinde fark bulunmaması bu durumu açıklamaktadır.

Omurgaya bağlı ağrı durumlarında spinal manipülasyonun olumlu etkilerine dair önemli kanıtlar vardır. Kayropraktik tedavi, eklem ağrılarını ve disfonksiyonu tedavi ederek düşmeyi önleme üzerinde etkili olabilir. Dahası, literatür, manipülasyonun servikojenik vertigoda olası olumlu bir etkisini göstermektedir (Hawk ve diğ. 2007; Heikkila ve diğ. 2000; Reid ve diğ. 2005).

Yapılan çalışmalarda spinal kordun üst servikal bölgesi, kordun kaudal bölgeleri ile kıyaslandığında, spinal talamik trakt nöronlarında en yüksek konsantrasyona nasıl sahip olduğu gösterilmiştir. Spinotalamik trakt nöronları bütün vücuttan somatosensoryel bilgileri alırlar ve çok büyük hatta tüm vücut alıcı alanlarına sahip gibi görünürler. Spinotalamik trakt sinaptik bağlantılar boyun reflekslerinde ve nospisepsiyonda önemli rol oynarlar. Yazarlar, üst servikal lezyonların bütün vücut etkisine nasıl sahip olduğunu anatomic detaylarla ortaya çıkarmışlardır (Eriksen 2004, s.108).

Spinal manipülasyon tekniği, tedavi yöntemi olarak tüm dünyada, kayropraktik uzmanları, fizyoterapistler, osteopatlar ve manuel terapistler tarafından yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır. Baş dönmesi/ vertigo ve denge kaybının tedavisinde üst servikal spinal manipülasyon etkisi değişik yaş aralığında ya da değişik tanılarda tartışılan bir konudur. Araştırmamız, bu konuya yanıt bulma amacıyla yapılmıştır ve

üstservikal spinal manipölasyonun ani etkisinin denge üzerinde etkili olup olmadığını sham grubu ile karşılaştırarak literatürdeki eksikliğı gidermeyi hedeflemiştir. Araştırmamız sonucunda, risk faktörü olmayan sağlıklı 18-40 yaş arası bireylerde, çift ayak dengenin ani olarak olumlu arttırılabileceğı kanısına varılmıştır.



6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonunda;

Sağlıklı bireylerde yüksek hızlı düşük amlitüdü üst servikal spinal manipülasyonun boyun lateral fleksiyonu arttırdığı, boyun kas kuvvetinde anlamlı bir değişime sebep olmadığı, çift ayak denge gözler açık ve kapalı iken, dominant ayak gözler kapalı iken anlamlı bir fark olduğu ve dengenin arttığı, dominant ayak gözler açık ve non dominant ayak gözler açık ve kapalı parametrelerinde anlamlı bir değişime sebep olmadığı saptanmıştır.

Bu çalışmanın limitasyonları ;

Uzun dönem etkilerinin karşılaştırılmamış olması

Bir kere MSM yapılmış olması

Gruplardaki olgu sayısının az olması

Aynı çalışmanın denge kaybı olan risk faktörü taşımayan kişiler üzerinde, daha fazla olgu sayısı ile yapılması, uzun dönem ve kısa dönem etkilerinin karşılaştırılması ve farklı hassas cihazlar ile ölçümlerin karşılaştırılması önerilir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

- Bergmann, T.F.&Peterson, D.H., 2011. *Chiropractic technique, principles and procedures*. 3. Edition. St. Louis, Missouri: Mosby.
- Borenstein, D.G., Wiese, S.W. &Boden, S.D., 2004. *Low back and neck pain: comprehensive diagnosis and management*. Volume 2. Philadelphia: PA Saunders.
- Drake, R.L., Vogl, A.W.,&Mitchell, A.W.M., 2010. *Gray's anatomy for students*. 2.Edition. Philadelphia: Elsevier Limited.
- Dinich P., 2013. *Chiropractic and health*. Baltimore: Williams&Wilkins Limited.
- Ellis H.,2002. *Clinical anatomy: a revision and applied anatomy for clinical students*. 10. Edition. Oxford: Blacwell Publishing Company.
- Eriksen, K., 2004. *Upper cervical subluxation complex: a review of the chiropractic and medical literature*. Philadelphia: Lippincott,Williams& Wilkins.
- Gatterman M. I., (Ed.). 2005. *Foundations of chiropractic*.2.Edition. China: MosbyInc.
- Haldemann S., (Ed.). 2005. *Principles and practice of chiropractic*. 3.Edition. ABD: McGraw-Hill.
- İnal,H. S., 2013. *Spor ve egzersizde vücut biyomekaniği*.2. Baskı. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Jacobson G. P.,&Shepard N. T., 2016. *Balance function assesment and management*. 2.Edition. SanDiago,CA: Plural Publishing.
- Karaduman A., Tunca Yılmaz Ö., 2016. *Fizyoterapi ve rehabilitasyon*. Ankara:PelikanYayınevi.
- Magee DJ., 2014. *Orthopedic physical assessment*. 6.Edition. St. Louis, MO: Saunders Elsevier.
- Moore, K. L.,&Dalley, A. F., 2007. *Kliniğe yönelik anatomi*. 4.Baskı. Şahinoğlu, K. (Çev.) , İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Netter F. H., 2009. *The Netter collection of medical illustrations, kas iskelet sistemi*. Cilt: 8, T. Arasıl ve G. Kayalar Ak (Çev.). İstanbul: Güneş Tıp Kitabevleri.

- Neumann D. A., 2010. *Kinesiology of the musculoskeletal system*. 2.Edition.St.Louis, Missouri: Mosby
- Redwood D. &Cleveland C. S., 2003. *Fundamentals of chiropractic*. St. Louis, Missouri: Mosby.
- Schafer, R. C., 1983. *Clinical biomechanics: musculoskeletal actions and reactions*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Schafer R. C.,&Faye L. J., 1989. *Motion palpation and chiropractic technic- principles of dynamic chiropractic*. Huntington Beach, CA: The Motion Palpation Institute.
- Shier, D., Butler, J., &Lewis, R. 2003. *Hole's essentials of human anatomy & physiology*.8.Edition. New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Şener G., Erbahçeçi F., 2016.*Kinezyoloji ve biyomekanik*. Ankara: Hipokrat Kitabevi.
- Waldman S. D., 2006. *Physical diagnosis of pain: An atlas of signs and symptoms*. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Waschke J., Böckers T. M., &Paulsen F.,2016.*Sobotta anatomi konu kitabı*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
- Wyatt L.H., 2005. *Handbook of clinical chiropractic care*. McNeill K (Ed.). Kanada: Jones and Barlet Publishers.
- Yıldırım M., 2003. *İnsan anatomisi*. 6.Baskı.İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.

Süreli Yayınlar

- Ahearn, D.J., & Umopathy, D., 2015. Vestibular impairment in older people frequently contributes to dizziness as part of a geriatric syndrome. *Clinical Medicine (London, England)*. **15** (1), pp. 25–30.
- Arifin, N., Osman, N. A. A., & Abas, W. A. B. W., 2014. Intrarater test-retest reliability of static and dynamic stability indexes measurement using the Biodex Stability System during unilateral stance. *Journal of Applied Biomechanics*. **30** (2), pp. 300–304.
- Bianco, A., Pomara, F., Petrucci, M., Battaglia, G., Filingeri, D., & Bellafiore, M., Palma, A., 2014. Postural stability in subjects with whiplash injury symptoms: results of a pilot study. *Acta Oto-Laryngologica*. **134** (9), pp. 947–951.
- Biesinger, E. 1988. Vertigo caused by disorders of the cervical vertebral column. diagnosis and treatment. *Advances Oto-Rhino-Laryngology*. **39**, pp. 44–51.
- Bijur, P.E., Silver, W., & Gallagher, E.J., 2001. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic Emergency Medicine*. **8**, pp. 1153–1157.
- Binder, A., 2007. The diagnosis and treatment of nonspecific neck pain and whiplash. *Europa Medicophysica*. **43** (1), pp. 79–89
- Bishop, R.D., & Hay, J.G. 1979. Basketball: the mechanics of hanging in the air. *Medicine and Science in Sports*. **11** (3), pp. 274–277.
- Bland, J. H., & Boushey, D. R., 1990. Anatomy and physiology of the cervical spine. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. **20** (1), pp. 1–20.
- Boissière, L., Bernard, J., Vital, J. M., Pointillart, V., Mariey, R., Gille, O., & Obeid, I. 2015. Cervical spine balance: postoperative radiologic changes in adult scoliosis surgery. *European Spine Journal*. **24**(7), pp. 1356–1361.
- Botelho M.B., & Andrade B.B., 2012. Effect of cervical spine manipulative therapy on judo athletes' grip strength. *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*. **35**, pp. 38–44.
- Browne, J., & Ohare, N., 2001. Review of the different methods for assessing standing balance. *Physiotherapy*. **87**, pp. 489–495.
- Burcon, M. T. 2010. Upper cervical specific protocol and results for 139 patients with medically diagnosed meniere's disease. *Journal of Vertebral Subluxation Research*. pp. 1–10.
- Buzzatti, L., Probyn, S., Van Roy, P., & Cattrysse, E. 2015. Atlanto-axial facet displacement during rotational high-velocity low-amplitude thrust: An in vitro 3D kinematic analysis. *Manual Therapy*. **20**(6), pp. 783–789.

- Cheng, H.S., Law, C.L., Pan, H.F., Hsiao, Y.P., Hu, J.H., Chuang, F.K., &Huang, M.H., 2011. Preliminary results of dancing exercise on postural stability in adolescent females. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. **27** (12), pp. 566-572.
- Cherng, R. J., Hsu, Y. W., Chen, Y. J., & Chen, J. Y., 2007. Standing balance of with developmental coordination disorder under altered sensory *Human Movement Science*.**26** (6), pp. 913-926.
- Chilibeck, P.D., Cornish, S.M., Schulte, A., Jantz, N., Magnus, C.R.A., &Schwanbeck, S., &Juurlink, B.H.J. 2011. The effect of spinal manipulation on imbalances in leg strength. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*.**55** (3), pp. 183–192.
- Christiansen T., Niazi I., Holt K., Nederggard R., Duehr J., Schlupp V., Marshal P., Türker K.S., Hartvigsen J., &Haavik H., 2018. The effects of a single session of spinal manipulation on strength and cortical drive in athletes. *European Journal Applied Physiology*.**118** (4), pp. 737–749.
- Cohen L. A., 1961. Role of eye and neck proprioceptive mechanism in body orientation and motor coordination. *Journal of Neurophysiology*.**24**, pp.1-11.
- CugM.,&Wikstrom E.A., 2014. Learning effects associated with the least stable level of the biodex®stability system during dual and single limb stance. *Journal of Sports Science and Medicine*.**13**, pp. 387-392.
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A., Rahnama, N., &Yusof, A., 2012. The effects of comprehensive warm-up programs on proprioception, static and dynamic balance on male soccer players. *Public Library of Science ONE*. **7**(12).
- Erkmen N, Taşkın H, Kaplan T.,&Sanioglu A., 2010. Balance performance and recovery after exercise with water intake, sport drink intake and no fluid, *Scholl Of Physical Education and Sport*.**8** (2),pp. 105-12.
- Fiebert, I. M., Roach, K. E., Cho, P., Feigenbaum, L., Fong, T., &Hamer, A. 2004. The effects of antigravity unsupervised home cervical muscle strengthening protocol on cervical strength in healthy young adults. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. **17**(2), pp. 41-49.
- Fiebert, I. M., Roach, K. E., Yang, S. S., Dierking, L. D., &Hart, F.E., 1999.Cervicalrange of motion and strength during resting and neutral head postures in healthy young adults.*Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*.**12** (3), pp. 165-178.
- Field S, Treleaven J., &Jull G., 2008. Standing balance: a comparison between idiopathic and whiplashinduced neck pain. *Manual Therapy*. **13**, pp. 183-191.
- Fitz-Ritson D., 1991. Assessment of cervicogenic vertigo. *Journal of Manipulative Physiological Therapy*. **14**(3), pp. 193-198

- Fisher, A. R., Bacon, C. J., & Mannion, J. V. 2015. The effect of cervical spine manipulation on postural sway in patients with nonspecific neck pain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. **38**(1), pp. 65-73.
- Fletcher, J. P., & Bandy, W., D. 2008. Intrarater reliability of CROM measurement of cervical spine active range of motion in persons with and without neck pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. **38** (10), pp. 640-645.
- Fujimoto, M., Hsu, W.L., Woollacott, M.H., & Chou, L.S., 2013. Ankle dorsiflexor relates to the ability to restore balance during a backward support surface translation. *Gait and Posture*. **38**, pp. 812–817.
- Gatterman, M., I., 1991. Standards of practice relative to complications of and contraindications to spinal manipulative therapy. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. **35**(4), pp. 232-236.
- Grostick, J.D., 1988. Dentate ligament-cord distortion hypothesis. *Chiropractic Research Journal*. **1**(1), pp. 47-55.
- Haavik, H. & Murphy, B., 2011. Subclinical neck pain and the effects of cervical manipulation on elbow joint position sense. *Journal of Manipulative Physiological Therapy*. **34**, pp. 88–97.
- Haavik H., & Murphy B., 2012. The role of spinal manipulation in addressing disordered sensorimotor integration and altered motor control. *Journal of Electromyography Kinesiology*. **22**, pp. 768–776.
- Haavik, H., Niazi, I.K., Jochumsen, M., Sherwin, D., Flavel, S., & Türker, K.S., 2017. Impact of spinal manipulation on cortical drive to upper and lower limb muscles. *Brain Science*. **7**, p.2.
- Haavik, H., Özyurt, M. G., Niazi, I. K., Holt, K., Nedergaard, R. W., Yilmaz, G., & Türker, K. S., 2018. Chiropractic manipulation increases maximal bite force in healthy individuals. *Brain Sciences*. **8**(5).
- Haavik Taylor, H., & Murphy, B. 2007. Cervical spine manipulation alters sensorimotor integration: A somatosensory evoked potential study. *Clinic Neurophysiology*. **118**, pp. 391–402.
- Haavik Taylor, H., & Murphy, B., 2010. The effects of spinal manipulation on central integration of dual somatosensory input observed after motor training: A crossover study. *Journal of Manipulative Physiological Therapy*. **33**, pp. 261–272.
- Hakgüder, A. & Kokino, S., 2002. Manual therapy. *Balkan Medical Journal*. **19**(2), ss. 128-136.
- Hatzitaki, V., Zisi, V., Kollias, I., & Kioumourtzoglou, E., 2002. Perceptual-motor contributions to static and dynamic balance control in children. *Journal of Motor Behavior*. **34**, pp. 161–70.

- Hawk, C., Pfefer, M. T., Strunk, R., Ramcharan, M., &Uhl, N., 2007. Feasibility study of short-term effects of chiropractic manipulation on older adults with impaired balance. *Journal of Chiropractic Medicine*. **6**(4), pp. 121-131.
- Heikkila, H., Johansson, M., &Wenngren, B., I., 2000.Effects of acupuncture, cervical manipulation and nsaid therapy on dizziness and impaired head repositioning of suspected cervical origin: a pilot study. *Manual Therapy*. **5**(3), pp. 151-157.
- Hickey, E.R., Rondeau M.J., Corrente J.R., Abysalh, J., &Seymour C.R., 2000. Reliability of the cervical range of motion (crom) device and plumb-line techniques in measuring resting head position (rhp).*Journal of Manipulative Therapy*.**8**(1), pp.10-17.
- Hoiriis, K. T., Hinson, R. H., Elsangek, O., Brown, S. B., Verzosa, G. T., &Burd, D. 2000. Baseline characteristics of chiropractic patients: correlation of anatometer readings with supine leg length inequality. *Journal of Chiropractic Education*, **14**(1), p.8.
- Horak, F. B., Henry, S. M., & Shumway Cook, A., 1997. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Physical Therapy*.**77**(5), pp.517-33.
- Humphries K.M., Ward J., Coats J., Nobert J., Amonette W., &Dyess S., 2013. Immediate effects of lower cervical spine manipulation on handgrip strength and free-throw accuracy of asymptomatic basketball players: a pilot study. *Journal of Chiropractic Medicine*.**12**, pp. 153–159.
- Hutting, N., Verhagen, A. P., Vijverman V., Keesenberg, M. D. M.Dixon, G.,& Scholten-Peeters G. G. M., 2013. Diagnostic accuracy of premanipulative vertebrobasilar insufficiency tests: a systematic review. *Manual Therapy*.**18**, pp. 177-182.
- Huxham, F. E., Goldie, P. A., &Patla, A. E. 2001. Theoretical considerations in balance assessment. *Australian Journal of Physiotherapy*.**47**(2), pp. 89-100.
- Hyrosomallis, C., 2011. Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*. **41**, (3), p.222.
- Indahl A., Kaigle A., Reikeras O., &Holm S., 1995. Electromyographic response of the porcine multifidus musculature after nevre stimulation. *Spine*. **20**(24), pp 2652-2658.
- Indahl A., Kaigle A., Reikeras O., &Holm S., 1997. Interaction between the porcinelumbar intervertebral disc, zygapophysial joints, and paraspinal muscles. *Spine*. **22**(24), pp. 2834-2840.
- Iwasaki, S.,&Yamasoba, T., 2015. Dizziness and imbalance in the elderly: age-related line in the vestibular system. *Aging and Disease*.**6**, pp. 38.

- İbiş, S., İri, R., ve Aktuğ, Z. B., 2015. Bayan voleybolcuların bacak hacim ve kütesinin denge ve reaksiyon zamanına etkisi. *International Journal of Human Sciences*. **12**(2), pp.1296-1308.
- İnanır, A., Okan, S., ve Yıldırım, E., 2013. Romatoid Artritli Hastalarda Postüral Denge ve Düşme Riskinin Değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. **38** (1), ss. 72-77.
- Keating, J. C., Charlton, K. H., Grod, J. P., Perle, S. M., Sikorski, D., & Winterstein, J. F. 2005. Subluxation: Dogma or science? *Chiropractic and Osteopathy*. **13**.
- Kolber, M.J., Beekhuizen, K., Cheng, M.S.S., & Fiebert, I.M., 2007. The reliability of hand-held dynamometry in measuring isometric strength of the shoulder internal and external rotator musculature using a stabilization device. *Physiotherapy Theory and Practice*. **23**, pp. 119–124.
- Ku, P. X., Abu Osman, N. A., Yusof, A., & Wan Abas, W. A. B. 2012. Biomechanical evaluation of the relationship between postural control and body mass index. *Journal of Biomechanics*. **45** (9), pp. 1638–1642.
- Lajoie, Y., Teasdale, N., Bard, C., & Fleury, M., 1993. Attentional demands for static and dynamic equilibrium. *Experimental Brain Research*. **97**, pp. 139-144.
- Licht, P. B., Christensen, H. W., & Carlsen, P. F. H., 2000. Is there a role for premanipulation? *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. **23** (3), pp. 175-179.
- Malmqvist S., Leboeuf-Yde C., Ahola T., Andersson O., Ekstrom K., Pekkarinen H., Turpeinen M., & Wedderkopp N. 2008. The Nordic back pain subpopulation program: predicting outcome among chiropractic patients in Finland. *Chiropractic & Osteopathy*. **16** (13).
- Martínez-Segura, R., De-la-Llave-Rincón, A. I., Ortega-Santiago, R., Cleland, J. A., & Fernandez-De-Las-Penas, C., 2012. Immediate changes in widespread pressure pain sensitivity, neck pain, and cervical range of motion after cervical or thoracic thrust manipulation in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. **42**(9), pp. 806-814.
- Mayer, B., Rieden, K., & Mende, U., 1985. Importance of the general radiograph of the cervical spine in vertigo and pathologic proprioceptive cervical nystagmus. *Laryngol Rhinol Otol (Stuttg)*. **64**(6), pp. 300-303.
- Meneghetti, C., Blascovi-Assis, S., Deloroso, F., & Rodrigues, G., 2009. Static balance assessment among children and adolescents with Down syndrome. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. **13**, pp. 230-235.
- Michaelson, P., Michaelson, M., Jaric, S., Latash, M. L., Sjölander, P., & Djupsjöbacka, M. 2003. Vertical posture and head stability in patients with chronic neck pain. *Journal of Rehabilitation Medicine*. **35**(5), pp. 229-235.

- Mu, M., & Lewit, K., 2007. Disturbed balance due to lesions of the crano-cervical junction. *Journal of Orthopaedic Medicine*. **29** (3), pp. 91-94.
- Murphy D., R., 1990. The neglected muscular system: Its role in the pathogenesis of the subluxation complex. *Journal of Chiropractic*. **27**(12), pp. 36-40
- Niazi I., Türker K.S., Flavel S., Kinget M., Duehr J., & Haavik H. 2015. Changes in h-reflex and v waves following spinal manipulation. *Experimental Brain Research*. **233** (4), pp. 1165–1173.
- Palmgren PJ, Andreasson D, Eriksson M., & Hägglund, A., 2009. Cervicocephalic kinesthetic sensibility and postural balance in patients with nontraumatic chronic neck pain—a pilot study. *Chiropractic Osteopathy*. **17**(1), p. 6.
- Panjan, A., & Sarabon, N., 2010. Review of methods for the evaluation of human body balance. *Sport Science Review*. **XIX** (5), pp. 131-163.
- Penning, L. 1978. Normal movements of the cervical spine. *American Journal of Roentgenology*. **130**(2), pp. 317–326.
- Quek J, Brauer SG, Clark R., & Treleaven, J., 2014. New insights into neck-pain-related postural control using measures of signal frequency and complexity in older adults. *Gait Posture*. **39**(4), pp. 1069-1073.
- Reid, S. A., & Rivett, D. A., 2005. Manual therapy treatment of cervicogenic dizziness: a systematic review. *Manual Therapy*, **10**(1), pp. 4-13.
- Reid, S. A., Callister, R., Katekar, M. G., & Rivett, D. A. 2014. Effects of cervical spine manual therapy on range of motion, head repositioning, and balance in participants with cervicogenic dizziness: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine And Rehabilitation*. **95** (9), pp. 1603-1612.
- Ricotti, L. 2011. Static and dynamic balance in young athletes, *Journal of Human Sport & Exercise*. **6**(4), pp. 616-628.
- Shin, S., & Demura, S., 2012. Examination of balance ability evaluated by a stipulated tempo step test. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. **55**, pp. 45-48.
- Smidt, G. L., Day, J. W., & Gerleman, D.G., 1984. Iowa anatomical position system, a method of assessing posture. *European Journal Applied Physiology Occupational Physiology*. **52**(4), pp. 407-413.
- Sucan, S., Yilmaz, A., Can, Y., & Süel, C. 2005. The different balance parameters evaluation of the active soccer players. *Journal of Health Sciences*. **14**(1), pp. 36-42.
- Strunk, R. G., & Hawk, C. 2009. Effects of chiropractic care on dizziness, neck pain, and balance: a single-group, preexperimental, feasibility study. *Journal of Chiropractic Medicine*. **8**(4), pp. 156-164.

- Şimşek, A., Yıldız, R., ve Elbasan, B.,2017. Hemiplejik ve diplejik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolü ile denge arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türk Fizyoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi*. **28**(2), ss. 68-72.
- Takasaki, H., Hall, T., Jull, G., Kaneko, S., Iizawa, T., &Ikemoto, Y., 2009. The influence of cervical traction, compression, and spurling test on cervical intervertebral foramen size. *Spine*. **34** (16), pp. 1658-1662.
- Taş, S.,ve Erden, Z., 2017. Kronik boyun ağrılı bireylerde postüral kontrol ve dengenin incelenmesi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. **4**(3), ss. 97-104.
- Taylor, H.H., &Murphy, B., 2008. Altered sensorimotor integration with cervical spine manipulation. *Journal of ManipulativePhysiological Therapy*. **31**, pp. 115–126.
- Taylor, H.H., &Murphy, B. 2010. Altered central integration of dual somatosensory input after cervical spine manipulation. *Journal of Manipulative Physiological Therapy* .**33**, pp. 178–188.
- Terrett, A. G. 1993. Cerebral dysfunction: a theory to explain some of the effects of chiropractic manipulation. *Chiropractic Techique*. **5**(4), pp. 168-173.
- Treleaven J. 2008.Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual Therapy*. **13**(1), pp. 2-11.
- Watson, M.A.,&Black, F.O., 2008. The human balance system:A Complex Coordination of Central and Peripheral System. *Vestibular Disorder Association*. pp.1-4.
- Yahia, A., Ghroubi, S., Jribi, S., Malla, J., Baklouti, S., Ghorbel, A., &Elleuch, M. H., 2009. Chronic neck pain and vertigo: is a true balance disorder present?. *Annals*.**52** (7-8), pp. 556-567.
- Yardley, L., Owen, N., Nazareth, I., &Luxon, L. 1998. Prevalence and presentation of dizziness in a general practice community sample of working age people. *British Journal of General Practice*. **48**(429), pp. 1131–1135.
- Yim-Chiplis, P.K.,&Talbot, L.A., 2000. Defining and measuring balance in adults. *Biological Research For Nursing*. **1**, pp. 321-331.

Diğer Yayınlar

- Büyükturan, B., (2016). Servikal disk hernili hastalarda servikal stabilizasyon eğitimi ve Core stabilizasyon eğitiminin etkilerinin incelenmesi. *Doktora Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi SBE.
- Çelenay, Ş. T., (2014). Kronik boyun ağrılı hastalarda stabilizasyon egzersizleri ile birlikte servikal ve skapular mobilizasyonun ağrı ve yaşam kalitesine etkilerinin araştırılması. *Doktora Tezi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi SBE.
- Çimen A. 2007.Omurganın servikal bölümü ve ağrı.19 (2), ss.13-19. [online] 1989, https://www.journalagent.com/agri/pdfs/AGRI_19_2_13_19.pdf [Erişim tarihi: 5 Eylül 2018].
- Drayer, K., Kauwe, M., (2013). Effects of cervical spine manipulation on balance and joint proprioception in asymptomatic individuals: plausibility and pilot study.*Doctoral Theses*. University of Nevada, Las Vegas: Department of Physical Therapy,School of Allied Health Sciences The Graduate College.
- Duymaz, T.,(2014). Mekanik boyun ağrısında mulligan mobilizasyon tekniğinin etkinliği. *Doktora Tezi*.Denizli: Pamukkale Üniversitesi SBE.
- <https://www.slideshare.net/TheSlaps/chapter-7a-axial-skeleton> [Erişim tarihi: 3 Eylül 2018].
- <https://www.slideshare.net/TheSlaps/chapter-7a-axial-skeleton> [Erişim tarihi: 3 Eylül 2018].
- http://tweetboard.me/anatomy-atlas-cervical/anatomy_atlas-cervical-high-spine-c1-c2/ [Erişim tarihi: 02.08.2018].
- <http://theartofmed.tumblr.com/post/119424509292/typical-cervical-vertebrae-and-c7-there-are-a> [Erişim tarihi: 21 Mart 2017].
- <http://www.spineuniverse.com/displaygraphic.php/3759/ligaments-BB.jpg>, [Erişim tarihi: 20 Mart 2017].
- <https://www.slideshare.net/pankajnsurange/anatomy-of-spine> [Erişim tarihi: 08.07.2018].
- <https://www.slideshare.net/pankajnsurange/anatomy-of-spine> [Erişim tarihi: 08.07.2018].
- <https://plasticsurgerykey.com/neck-2/> [Erişim tarihi: 4 Eylül 2018].
- <https://plasticsurgerykey.com/neck-2/> [Erişim tarihi: 4 Eylül 2018].

<http://dailymedfact.com/neck-anatomy-the-suboccipital-triangle/> [Erişim tarihi: 04 Eylül 2018].

<http://musculoskeletalkey.com/the-spine-anatomy-biomechanics-assessment-and-adjustive-techniques/> [Erişim tarihi: 25 Mayıs 2017].

<https://www.pdhpe.net/the-body-in-motion/how-do-biomechanical-principles-influence-> [Erişim tarihi: 14 Ocak 2018].

Kılınç, H., (2014). Mekanik orijinli kronik boyun ağrısı olan hastalarda iki farklı fizyoterapi yaklaşımının karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi SBE.

Kocabey, B., (2017). Sağlıklı bireylerde manuel ve enstrumental spinal manipölasyonların vertebrobaziler ve internal karotis arterleri üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi SBE.

Naz, İ., (2009). Non-spesifik boyun ağrılı hastalarda gözlük kullanımı ile derin boyun fleksörleri enduransı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi SBE.

Sarp, Ü.,(2011).Kronik boyun ağrılı hastalarda boyun okuloprogramının etkinliğinin değerlendirilmesi.*Tıpta Uzmanlık Tezi*.Ankara:Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi FTR ABD.

Soysal, A., (2011). Kronik boyun ağrılı hastalarda matrix ritm terapi uygulamasının etkinliği. *Doktora Tezi*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi SBE.