

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**ELEKTRONİK SPOR OYUNCULARINDA SERVİKAL
BÖLGE AĞRISI VE AĞRININ POSTURAL
KONTROL ÜZERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

AYŞEGÜL AYKUT

İSTANBUL, 2019

T.C
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ELEKTRONİK SPOR OYUNCULARINDA SERVİKAL
BÖLGE AĞRISI VE AĞRININ POSTURAL
KONTROL ÜZERİNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

AYŞEGÜL AYKUT


Tez Danışmanı: DOÇ. DR. HASAN KEREM ALPTEKİN

İSTANBUL, 2019

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tezin Adı: Elektronik Spor Oyuncularında Servikal Bölge Ağrısı ve Ağrının Postural Kontrol Üzerine Etkisi
Öğrencinin Adı Soyadı: Ayşegül AYKUT
Tez Savunma Tarihi: 09.12.2019

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 _____

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN

Üye
Doç. Dr. Ela TARAKCI

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Ali Veysel ÖZDEN

_____ İmzalar _____









Oğlum Mehmet Akın'a,

TEŐEKKÜR

Tez konumu belirleme sürecinde yol gösteren, mesleki deneyimini ve bilgi birikimini ve tecrübelerini benimle paylaşan ve yol gösteren, maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN'e,

Yüksek lisans eğitimim süresince süresince bilgi ve birikimlerini daima bizlere aktarma çabasında olan, sorunlarımızı dinleyen ve çözüm arayan, bilimsel ve insani yönleriyle de örnek aldığım çok değerli hocalarım Kayropratik Doktoru Sayın Mustafa H. AĞAOĞLU'na ve Kayropratik doktoru Sayın Ali DONAT'a,

Maddi ve manevi her zaman yanımda olan bilgi birikim ve tecrübelerini benimle paylaşan sevgili dostlarım ve kıymetli meslektaşlarım Uzm. Fzt. Burcu KOCABEY'e, Uzm. Fzt. Sinem ÇAY'a ve Uzm. Fzt. Burcu ÇETİNKAYA'ya,

Tez çalışmam boyunca büyük bir anlayış ve fedakârlık gösteren, en büyük destekçim sevgili eşim Sayın Ahmet Fahrettin AYKUT'a,

Hayatımın her aşamasında manevi desteklerini esirgemeyen sevgili annem ile babama ve tezimin yazım aşamasında teknik konulardaki yardımlarını esirgemeyen sevgili kardeşim Muratcan UÇAR'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İstanbul, Aralık 2019

Ayşegül AYKUT

ÖZET

ELEKTRONİK SPOR OYUNCULARINDA SERVİKAL BÖLGE AĞRISI VE AĞRININ POSTURAL KONTROL ÜZERİNE ETKİSİ

Ayşegül Aykut

Kayropratik Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hasan Kerem Alptekin

Aralık 2019, 79 sayfa

Amaç: Çalışmanın amacı elektronik spor oyuncularında boyun ağrısı ve bu ağrının postural kontrol üzerine etkilerinin araştırılmasıdır.

Yöntem: Çalışmamız, randomize seçilmiş 20 kişiden oluşan sağlıklı bireyler (kontrol grubu) ve 20 kişiden oluşan elektronik sporcular (deney grubu) olmak üzere toplamda 40 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Bütün katılımcılara İskandinav Kas ve İskelet Sistemi Anketi, Boyun Özürülük İndeksi ve Visuel Analog Skala ile değerlendirilmiş, CROM VE Biodex Denge Sistemi (BBS) ile ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar kaydedilmiştir. Toplamda 40 katılımcı çalışmaya dahil edilmiştir.

Sonuçlar: Gruplar arasında boy uzunluğu hariç istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır ($p > .05$). Deney grubunun boyu kontrol grubuna göre daha uzundur. Bilgisayar başında ve oturularak geçirilen ortalama süre deney grubunda fazla iken yürüyerek geçirilen ortalama süre kontrol grubunda deney grubuna göre fazladır. Statik Postural Kontrol parametreleri incelendiğinde gözler açık ölçümlerin tümü gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara sahipken ($p < 0,01$; $p < 0,001$), gözler kapalı ölçümlerin tümü gruplar arasında farklılaşmamaktadır ($p < 0,05$). Gözler açık statik pozisyondaki genel (OSI), Anteroposterior (API) ve Mediolateral (MLI) parametrelerin tümü deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksektir. Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p < 0,001$). Kontrol grubu deney grubuna göre daha yüksek Dinamik Postural ölçümlere sahiptir. Sonuçlara göre toplam boyun özürülük skoru açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$). İskandinav Kas İskelet ölçeğine göre Son 12 ayda sorun yaşanan bölgeler incelendiğinde deney grubunda boyun (Yüzde 70), Bel (Yüzde 75) ve Sırt (Yüzde 65) en yüksek ağrı görünen bölgelerken, Kontrol grubunda Bel (Yüzde 60), Sırt (Yüzde 50) en yüksek ağrı görünen bölgelerdir. Son 12 ayda herhangi bir bölgenin kişiyi engellemesi sorgulandığında Her iki grupta da genelde herhangi bir sorun yaşanmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Son 7 günde bölgelerde ağrı olma durumu incelendiğinde Deney grubunda boyun bölgesi yüzde 55 ile öne çıkmaktadır. Son 12 ayda sorun yaşanan ve son 7 günde sorun yaşanan bölge sayısı ortalaması deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$; $p > 0,001$). Gruplar CROM parametreleri açısından incelendiğinde Fleksiyon, Ekstansiyon, Sağ ve Sol Lateral Fleksiyon ölçümleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p < 0,05$) Sağ Rotasyon ve Sol rotasyon değerleri açısından gruplar farklılaşmaktadır ($p < 0,01$). Kontrol grubu, deney grubuna göre daha yüksek ortalama ölçüm değerlerine sahiptir. Vizual Analog

Skala değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,01$). Buna göre Deney grubunun ortalama VAS skoru, kontrol grubuna göre daha yüksektir. Son 12 ayda boyun ağrısı yaşayan deney ve kontrol grubu arasında gözler açıkken lmlenen Genel, Anteroposterior ve Mediolateral Statik Postural Kontrol parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ($p<0,05$). Tüm parametrelere ait ortalama değerler deney grubunda kontrol grubuna göre yüksektir. Son 12 ayda boyun ağrısı yaşamayan deney ve kontrol grubu arasında Statik Postural Kontrol parametreleri açısından farklılık bulunmazken, Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından farklılık bulunmaktadır ($p<0,01$). Kontrol grubu deney grubuna göre daha yüksek ortalama değere sahiptir. Deney grubunun kendi içinde son 12 ayda boyun ağrısı yaşayan ve yaşamayan katılımcıları değerlendirildiğinde gözler açıkken lmlenen Genel ve Anteroposterior Statik Postural Kontrol parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ($p<0,05$). Boyun ağrısı yaşayanların ortalama değerleri yaşamayanlara göre yüksektir. Kontrol grubunun kendi içinde son 12 ayda boyun ağrısı yaşayan ve yaşamayan katılımcılar değerlendirildiğinde Statik Postural Kontrol parametreleri veya Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır ($p>0,05$). Son 12 ayda boyun ağrısı yaşayan deney ve kontrol grubu arasında CROM lm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Son 12 ayda boyun ağrısı yaşamayan deney ve kontrol grubu arasında Sağ Rotasyon ve Sol Rotasyon CROM lm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$; $p<0,01$). Kontrol grubu ortalama değerleri deney grubuna göre daha yüksektir. Deney grubunun kendi içinde son 12 ayda boyun ağrısı yaşayan ve yaşamayan katılımcılar arasında CROM lm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Kontrol grubunun kendi içinde son 12 ayda boyun ağrısı yaşayan ve yaşamayan katılımcılar arasında CROM lm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Deney grubunda bilgisayar başında geçirilen süre medyan değerine göre iki grubu ayrılarak bu gruplar arasında Postural Kontrol parametreleri açısından bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Sonuçlara göre Statik Postural Kontrol parametreleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Bilgisayar başında 7 saat ve altı vakit geçirenlerin ortalama Dinamik Postural Kontrol değeri 8 saat ve üstü vakit geçirenlere göre daha yüksektir.

Sonuç: Çalışmamızda elektronik spor oyuncularında boyun ağrısının varlığı görülmüş ve elde edilen sonuçlara göre postural kontrol açısından kontrol grubuna göre daha zayıf olduğu grlmştir. Gelecek çalışmalarda olgu sayısının arttırılarak, farklı hassas cihazlar ve ölümler ile karşılaştırılması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Elektronik Spor, Boyun Ağrısı, Postüral Kontrol

ABSTRACT

NECK PAIN IN ELECTRONIC SPORTS PLAYERS AND THE EFFECT OF PAIN ON POSTURAL CONTROL

Aysegul Aykut

Chiropractic Master Program

Thesis Supervisor: Associate Professor Hasan Kerem ALPTEKIN

December 2019, 79 pages

Purpose: The purpose of this study is neck pain in electronic sports players and investigate the effect of pain on postural control.

Methods: The study was conducted with 40 randomly selected 20 healthy individuals (control group) and 20 electronic athletes (experimental group). All participants were evaluated with Scandinavian Muscle and Skeletal System Questionnaire, Neck Disability Index and Visual Analogue Scale and measurements were made with CROM and Biodex Balance System (BBS). The results were recorded. A total of 40 participants were included in the study.

Results: There were no statistically significant differences between the groups except the length ($p > .05$). The length of the experimental group was longer than the control group. While the average time spent at the computer and sitting was higher in the experimental group, the average time spent on foot was higher in the control group than in the experimental group. When the Static Postural Control parameters were examined, all eyes open measurements had statistically significant differences between the groups ($p < 0.01$; $p < 0.001$), whereas not all eyes closed measurements differed between the groups ($p < 0.05$). General (OSI), Anteroposterior (API) and Mediolateral (MLI) parameters in the eyes with open static position were significantly higher in the experimental group compared to the control group. There was a statistically significant difference between the experimental and control groups in terms of Dynamic Postural Control parameter ($p < 0.001$). The control group had higher Dynamic Postural measurements than the experimental group. According to the results, there was no significant difference between the groups in terms of total neck disability score ($p > 0.05$). According to the Scandinavian Musculoskeletal Scale When the problem areas in the last 12 months were examined, neck (70 percent), Waist (75 percent) and Back (65 percent) showed the highest pain, while control group (60 percent), Back (50 percent) the highest pain areas.

In the last 12 months, when any region was interfered with, it was found that both groups generally did not experience any problems. In the last 7 days, when the pain in the regions is examined, the neck region stands out with 55 percent in the experimental group. The average number of problems in the last 12 months and in the last 7 days was significantly higher in the experimental group than in the control group ($p < 0.05$; $p > 0.001$). When the groups were examined in terms of CROM parameters, no significant difference was found in terms of Flexion, Extension, Right and Left Lateral Flexion measurements ($p < 0.05$), but the groups differed in terms of Right Rotation and Left

Rotation values ($p < 0.01$). The control group had higher average measurement values than the experimental group. There was a statistically significant difference between the groups in terms of Visual Analogue Scale values ($p < 0.01$). Accordingly, the mean VAS score of the experimental group was higher than the control group. There were statistically significant differences in the parameters of General, Anteroposterior and Mediolateral Static Postural Control measured with eyes open between the experimental and control groups who experienced neck pain in the last 12 months ($p < 0.05$). The mean values of all parameters were higher in the experimental group than the control group. In the last 12 months, there was no difference between static and postural control parameters and dynamic postural control parameters ($p < 0,01$). The control group had a higher mean value than the experimental group. There were statistically significant differences in the parameters of General and Anteroposterior Static Postural Control measured when the eyes were open when the participants in the experiment group were evaluated with and without neck pain in the last 12 months ($p < 0.05$). The mean values of those who had neck pain were higher than those who did not. When the participants with and without neck pain were evaluated within the control group within the last 12 months, there were no statistically significant differences in terms of Static Postural Control parameters or Dynamic Postural Control parameters ($p > 0.05$). There was no statistically significant difference between the experimental and control groups who experienced neck pain in the last 12 months in terms of CROM measurement parameters ($p > 0.05$). There was a statistically significant difference between right and left rotation CROM measurement parameters between the experimental and control groups who did not experience neck pain in the last 12 months ($p < 0.05$; $p < 0.01$). The mean values of the control group were higher than the experimental group. There was no statistically significant difference in terms of CROM measurement parameters between the participants who had and did not have neck pain in the experimental group in the last 12 months ($p > 0.05$). There was no statistically significant difference in terms of CROM measurement parameters between the participants who had and did not have neck pain in the control group within the last 12 months ($p > 0.05$). The experimental group was divided into two groups according to the median value of the time spent at the computer and whether there was a difference between these groups in terms of Postural Control parameters. According to the results, while there was no significant difference between the groups in terms of Static Postural Control parameters, there was a significant difference in terms of Dynamic Postural Control parameter ($p < 0.05$). The average value of Dynamic Postural Control of those who spend 7 hours or less at a computer is higher than those who spend 8 hours or more.

Results: In our study, the presence of neck pain was seen in electronic sports players and it was found that postural control was weaker than the control group. In future studies, it is recommended to increase the number of cases and compare them with different sensitive devices and measurements.

Keywords: Electronic Sports, Neck Pain, Postural Control

İÇİNDEKİLER

TABLolar	xii
ŞEKİLLER	xiv
KISALTMALAR	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1 ELEKTRONİK SPOR	5
2.1.1 Elektronik Sporun Genel Tanımı,	5
2.1.2 Elektronik Sporun Tarihsel Gelişimi	6
2.1.3 Elektronik Sporun Genel Özellikleri	7
2.1.4 Elektronik Sporun İzlenme Oranı ve Pazar Hacmi	7
2.1.5 Ülkemizde Elektronik Spor.....	9
2.1.6 Elektronik Spor Oyuncularının Genel Özellikleri.....	9
2.1.7 Elektronik Sporcuların Yaşadığı Sağlık Problemleri.....	12
2.2 SERVİKAL OMURGA	13
2.2.1 Kemik Yapıları.....	14
2.2.2 Ligament Sistemi.....	17
2.2.2.1 Üst servikal bölge ligamentleri	18
2.2.2.2 Alt servikal bölge ligamentleri	19
2.2.3 Servikal Eklemler	20
2.2.4 Kas Yapısı.....	21
2.2.5 İntervertebral Disk	23
2.2.5.1 Nukleus pulpozus.....	24
2.2.5.2 Annulus fibrozus.....	24
2.2.5.3 Vertebral son plaklar	24
2.2.6 Servikal Bölgenin Kanlanması	24
2.2.7 Servikal Bölgenin Nöral Yapısı	25
2.2.8 Servikal Omurganın Biyomekaniği.....	26
2.2.9 Boyun Ağrısı.....	27
2.2.9.1 Boyun ağrısının etiolojisi	28
2.2.9.2 Boyun ağrısının epidemiyolojisi ve risk faktörleri	30
2.2.10 Boyun Postürü.....	31
2.2.11 Uzun Süreli Bilgisayar Kullanımının Boyun Ağrısı Üzerine Etkileri ...	32

2.3 POSTURAL KONTROL VE İLİŞKİLİ TANIMLAR.....	34
2.3.1 Yerçekimi Merkezi	34
2.3.2 Dayanma Yüzeyi	35
2.3.3 Kararlılık Sınırları (Limits of Stability)	35
2.3.4 Postural Salınım, Basınç Merkezi ve Ağırlık Merkezi	35
2.3.5 Denge.....	35
2.3.6 Propriosepsiyon.....	36
2.4 POSTURAL KONTROL ÇEŞİTLERİ	37
2.4.1 Statik Postural Kontrol	37
2.4.2 Adaptif (Uyumsal) Postural Kontrol.....	37
2.4.3 Reaktif (Tepkisel) Postural Kontrol.....	38
2.4.4 Proaktif (Koruyucu) Postural Kontrol	38
2.5 POSTURAL KONTROLÜN NÖROANATOMİSİ.....	38
2.6 POSTURAL KONTROL VE DUYUSAL SİSTEMLER.....	40
2.6.1 Görsel Girdi.....	40
2.6.2 Vestibüler Girdi	41
2.6.3 Somatosensöriyel Girdi	41
2.7 POSTURAL KONTROL VE BOYUN İLİŞKİSİ.....	44
3. VERİ VE YÖNTEM	47
3.1 OLGULAR	47
3.1.1 Olguların Seçimi	47
3.2 YÖNTEM	48
3.2.1 Çalışmanın Planı	48
3.2.2 Değerlendirmeler	48
3.2.2.1 Tanımlayıcı bilgiler	48
3.2.2.2 Servikal bölgenin eklem hareket açıklığının ölçümü	48
3.2.2.3 Vizüel analog skala (VAS)	49
3.2.2.4 İskandinav kas iskelet sistemi sorgusu (NMQ).....	49
3.2.2.5 Boyun özür göstergesi (NDI)	50
3.2.2.6 Postural kontrol değerlendirilmesi	50
3.3 İSTATİSTİKSEL ANALİZ	53
4. BULGULAR.....	54
4.1 KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK BİLGİLERİ	54
4.2 GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRMALAR.....	55
4.3 SON 12 AYDA BOYUN AĞRISI YAŞAYAN VE YAŞAMAYANLARIN KARŞILAŞTIRMALARI	61

4.4 DENEY GRUBUNUN BİLGİSAYAR BAŞINDA OTURMA SÜRESİNE GÖRE KARŞILAŞTIRMALARI	69
5. TARTIŞMA	71
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	77
KAYNAKÇA	80
EKLER	
Ek 1: Hasta Takip Formu	98
Ek 2: İskandinav Kas İskelet Sistemi Sorgusu	99
Ek 3: Boyun Yetersizlik İndeksi	100
Ek 4: Görsel Analog Skalası (VAS)	102
Ek 5: Boyun Normal Hareket Açıklığı Ölçümleri.....	103
Ek 6: Postural Kontrol Değerlendirme	104
Ek 7: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Aydınlatılmış Onam Formu	105
Ek 8: Etik Kurul İzni	108

TABLULAR

Tablo 2.1:	Boynun hareketlerine göre sınıflandırılmış kasları ile inervasyonları	22
Tablo 2.2:	Servikal bölge hareketlerinin dereceleri	26
Tablo 2.3:	Servikal vertebraların ortalama eklem hareket açıklığı	27
Tablo 2.4:	Spinal ağrı sınıflaması	28
Tablo 2.5:	Postural kontrolü sağlayan sistemler	34
Tablo 4.1:	Grupların demografik özellikleri	54
Tablo 4.2:	Günlük aktivite saatlerinin gruplar arası karşılaştırmaları.....	55
Tablo 4.3:	Statik Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları	56
Tablo 4.4:	Dinamik Postural Kontrol parametresinin gruplar arası karşılaştırmaları	56
Tablo 4.5:	Boyun Özürlülük Toplam Skorunun gruplar arası karşılaştırmaları	57
Tablo 4.6:	Son 12 ayda sorun yaşama durumunun gruplara göre dağılımı.....	57
Tablo 4.7:	Son 12 ayda engel yaşama durumunun gruplara göre dağılımı.....	58
Tablo 4.8:	Son 7 günde ağrı olma durumunun gruplara göre dağılımı	59
Tablo 4.9:	İskandinav Kas İskelet Ölçeğine göre toplam bölge sayısının gruplar arası karşılaştırmaları	60
Tablo 4.10:	CROM ölçüm parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları	60
Tablo 4.11:	Vizual Analog Skala değerinin gruplar arası karşılaştırmaları.....	61
Tablo 4.12:	Testin Süresinin gruplar arası karşılaştırmaları	61
Tablo 4.13:	Son 12 ayda boyun ağrısı yaşayanların Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları	62
Tablo 4.14:	Son 12 ayda boyun ağrısı yaşamayanların Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları	63
Tablo 4.15:	Deney grubu katılımcılarının Son 12 ayda boyun ağrısı yaşama durumuna göre Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları	64
Tablo 4.16:	Kontrol grubu katılımcılarının Son 12 ayda boyun ağrısı yaşama durumuna göre Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları	65
Tablo 4.17:	Son 12 ayda boyun ağrısı yaşayanların CROM ölçüm parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları	66
Tablo 4.18:	Son 12 ayda boyun ağrısı yaşamayanların CROM ölçüm parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları	67

Tablo 4.19: Deney grubu katılımcılarının Son 12 ayda boyun ağrısı yaşama durumuna göre CROM ölçüm parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları	68
Tablo 4.20: Kontrol grubu katılımcılarının Son 12 ayda boyun ağrısı yaşama durumuna göre CROM ölçüm parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları	69
Tablo 4.21: Deney grubu katılımcılarının bilgisayar başında oturma süresine göre Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları	70



ŞEKİLLER

Şekil 2.1:	Elektronik spor turnuvası.....	5
Şekil 2.2:	Elektronik spor oyuncularının oyun oynama esnasındaki postural duruşu.....	10
Şekil 2.3:	Elektronik sporcular.....	13
Şekil 2.4:	Servikal omurga ve kemik yapıları.....	14
Şekil 2.5:	Servikal omurganın lateralden görünümü.....	15
Şekil 2.6:	Atlas (C1) superior ve inferiordan ile Aksis (C2) anterior ve posterosuperiordan görünümü ve Atlantoaksiyel eklemin ağız açık çekilmiş radyolojik görüntüsü	16
Şekil 2.7:	Dördüncü servikal vertebra (C4) ile Yedinci servikal vertebra (C7).....	17
Şekil 2.8:	Servikal omurganın ligament sistemi	18
Şekil 2.9:	İntervertebral disk, Nükleus pulpozus, Annulus fibrozus ve Vertebral son plaklar.....	23
Şekil 2.10:	Başın öne ve ileri pozisyonu (Forward Head)	31
Şekil 2.11:	Proprioseptif sistem	36
Şekil 2.12:	Postural kontrolün nöroanatomişi.....	39
Şekil 3.1:	CROM cihazı	49
Şekil 3.2:	Biodex denge sistemi	51
Şekil 3.3:	Biodex denge sistemi	52

KISALTMALAR

APM	:	Dakikada Yapılan İşlem Sayısı
APSI	:	Anterior Posterior Stabilite İndeksi
BBS	:	Biodex Denge Sistemi
BDI	:	Boyun Disabilite İndeksi
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 Bölgenin Normal Hareket Açıklığı Ölçüm Cihazı
DVT	:	Derin Ven Trombozu
E-Spor	:	Elektronik Spor
For.	:	Foramen
L5	:	Beşinci Lomber Vertebra
LİG	:	Ligamentum
M., m.	:	Musculus
MLSI	:	Medial Lateral Stabilite İndeksi
NMQ	:	İskandinav Kas İskelet Sistemi Sorgusu
OSI	:	Genel Stabilite İndeksi
SCM	:	Sternocleidomastoideus
T1	:	Birinci Torakal Vertebra
VAS	:	Vizüel Analog Skalası

1. GİRİŞ

Elektronik spor, internet vasıtasıyla kişilerin oyun oynayabileceği ya da çeşitli zaman dilimlerinde düzenlenen müsabakalar ve turnuvalar ile ülkemiz içinde veya uluslararası mecrada dünyanın birçok yerinden katılımcı olan oyuncuların oyun oynayabileceği spor olarak açıklanabilmektedir (Argan ve diğ. 2007).

E-Spor, halka açık ortamlarda video oyunlarının rekabetçi oyunu olarak tanımlanmaktadır. Rekabetçi video oyunu oynama biçimleri, bunlarla sınırlı olmamak üzere, şahsen ya da çevrimiçi olarak diğer oyunculara karşı oynama, kupa ya da puanlar için oynama ve hız için oynama (ör. Bir oyunda en hızlı bitirme süresi için mücadele) içermektedir. Takım çalışmasını destekleme ve liderlik niteliklerini geliştirme yetenekleriyle olumlu bir şekilde ayırt edilen geleneksel sporların aksine, video oyunlarının üstesinden gelmek için olumsuz bir üne sahiptir. Yetişkinler ve medya genellikle video oyunlarını zaman kaybı, antisosyal ve şiddet içeren davranışların kaynağı olarak göstermektedir (Jonasson & Thiborg 2010). Bu oyun görüşünün aksine kanıtlar, video oyunları oynamanın, rekabetçi oyun, problem çözme, çeşitlilik, fantazi oyun ve sosyal etkileşimler için fırsatlar sağlama gibi birçok fayda sağladığını göstermiştir (Rubalcava 2018).

Elektronik sporda da geleneksel sporlarda alışlageldiği gibi fanatikler, idmanlar, müsabakalar, final karşılaşmaları mevcuttur. Ayrıca, birçok geleneksel sporda olduğu gibi, e-Spor hem amatör hem de profesyonel düzeyleri vardır (Jenny ve diğ. 2017).

Popüler basın kaynaklarına göre, oyuncuların günlük oyun oynama süresinin abartıldığını düşünmektedirler. Ortalamada fiili oyunda harcanan zaman profesyonel ve yüksek seviye esports oyuncuları sadece 5,28 saat olduğu belirtilmiştir (Kari ve diğ. 2019). Bir başka kaynak, bu e-Spor'un gerçek oynama zamanını kabul eder ve sadece bir e-Spor oyuncusu olan bir e-Spor profesyoneli için yükseltme yapmasının, birkaç yıl boyunca günlük olarak yapılan en az 6 saatlik kasıtlı rasyonel e-Spor uygulaması yapması gerektiğini söylemektedir (Nielsen & Karhulahti 2017). Bazı kaynaklar, günde yaklaşık 12-14 saat belirtiyorsa, e-Spor etkinlikleri tarafından ele geçiriliyorsa, ek saatler, ekip toplantılarına katılım, video / kayıt tabanlı oyun taktikleri analizi, stratejik

tartışmalar, sponsorlu etkinlikler vb. kayıt edilmiş olabileceği belirtilmektedir (Kari ve diğ. 2019).

E-sporcuların koşulları sedanter masa başında çalışan kişilerin koşullarına benzediği belirtilmiştir (DiFrancisco-Donoghue & Balentine 2018). Bilgisayar kullanırken servikal fleksiyon pozisyonu ile oturma pozisyonunun, servikal ağrı ile arasında bağlantı bulunduğunu ayrıca ekran karşısında geçirilen zamanın yüzde 95 ini oturma pozisyonunda geçirmenin hatta bir saatlik çalışma vaktinin yüzde 70'inden fazlasını minimum 20°'lik servikal fleksiyon pozisyonunda tutmanın boyun ağrısı riskini artırdığını belirtilmiştir (Ariens ve diğ. 2000). Bir çalışmada masada çalışma için yeterli alanın olmamasının, monitor ve klavye arasındaki uyumsuz pozisyonun boyun ve omuz rahatsızlıkları ile ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir (Bergqvist ve diğ. 1995). Bir başka çalışmada bilgisayar kullanma zamanının öğrencilerde, kas-iskelet sistemi problemleri yönünden olumsuz olarak etkilediği belirtilmiştir (Gerr ve diğ. 2004). Katz ve arkadaşları ile Schlossberg ve arkadaşları da üniversite öğrencilerinde yaptıkları çalışmalarda haftada 20 saat bilgisayar kullanımının sınır olduğunu belirtip, risk faktörü şeklinde bildirmişlerdir (Schlossberg ve diğ. 2004; Katz ve diğ. 2000).

Boyun ağrısı en çok karşılaşılan ve popülasyonun özellikle de kadınların, yaklaşık üçte ikisinin hayatları boyunca minimum bir kere yaşadığı tahmin edilen kas iskelet sistemi problemlerinden bir tanesidir (Markoç 2018).

Boyun ağrısı genellikle, bir kişinin ömrü boyunca (Bialosky ve diğ. 2009; Benedetti 2005; Hoving ve diğ. 2002) aralıklı bir seyir izlemektedir. Dönemlerin çoğunda boyun ağrısı normal aktiviteleri ciddi şekilde etkilememektedir (Vasseljen ve diğ. 2013; Benedetti 2005). Bununla birlikte, kronik boyun problemleri akut veya subakut semptomlardan daha az (Yüzde 2-11) görülürken, kronik problemler yüksek sağlık maliyetleri ve uzun süreli sakatlıklara neden olmaktadır (Gross ve diğ. 2016; Benedetti 2005). Hem hastalar hem de toplum için, birinin kronik evreye ulaşmasını önlemek önemlidir (12 haftadan daha uzun). Boyun ağrısı olan kişilerin önemli bir kısmı sağlık uzmanlarına danışmamaktadır. Boyun ağrısı iş gücü yetersizliğine ve önemli sağlık harcamalarına neden olmaktadır (Hoving ve diğ. 2002).

Servikal omurga, özellikle üst servikal omurga vertebral sütunun en hareketli kısmıdır. Fakat bu kadar hareketli olması onu oldukça savunmasız bir yapı haline getirmekte ve mekanik stabilitesini etkilemektedir. Oldukça gelişmiş bir sistem olan propriyoseptif sistem, hareketli servikal omurganın nöromusküler kontrolünü sağlar ve baştaki hayati organların, vestibüler ve görsel sistemlere benzersiz bağlantılar yoluyla verimli bir şekilde kullanılmasını sağlar (Kristjansson & Treleaven 2009).

Suboksipital bölgede çok yüksek miktarda kas iği bulunur. Bu bölgedeki kaslar, özellikle de suboksipital kaslar, merkezi sinir sistemine ve sisteminden bilgi almak ve göndermekle sorumludur (Kristjansson & Treleaven 2009). Suboksipital kaslardaki yüksek kas kuvveti yoğunluğu uygun postüral kontrolün sağlanmasında tamamlayıcıdır. Servikal bölgedeki kas iğleri ve mekanreseptörler, merkezi sinir sistemine ve özel yollar aracılığıyla somatosensör bilgileri iletir (Cheng 2015). Vücut hareket halindeyken uzuvlardaki kas aktivitesini değiştirerek başın sabit durmasına yardımcı olur (Kristjansson & Treleaven 2009). Reseptör hassasiyeti, örneğin iltihaplanma gibi kimyasal değişikliklerden etkilenir. Ağrı ve psikososyal stres, kas iğ hassasiyetini değiştirebilir. Boyun kaslarındaki bozulmalar ve değişiklikler (örneğin atrofi, dejenerasyon, yağ infiltrasyonu, yorgunluk) propriyosepsiyon, eklem mekaniği ve kas millerinin duyarlılığını değiştirerek servikal afferent girişi etkiler (Kristjansson & Treleaven 2009).

Üst servikal bölgeye, alt servikal bölgeye göre daha fazla sensörimotor disfonksiyonu meydana gelir, çünkü üst bölge daha fazla kas iği içerir, görsel ve vestibüler sistemlerle daha fazla bağlantıya ve daha fazla refleks aktivitesine sahiptir (Treleaven ve diğ. 2011). Postural stabilite değişiklikleri, üst servikal omur ile vestibüler yapılar arasındaki duyuşal girdideki değişiklikler nedeniyle meydana gelir. Boyun ağrısı olan hastalar, vücut denge kaybını telafi etmeye çalıştıkça kas aktivitesinde veya sertliğinde bir artış olabilmektedir (Kristjansson & Treleaven 2009).

Postüral kontrol, santral sinir sisteminin (SSS) çok sensörlü afferent girişini doğru şekilde tanımlama ve seçici olarak odaklama yeteneğine dayanır. Ağrının postural düzenlemelerdeki SSS performansı, ağrının girişi diğer somatosensör uyarıcılara göre öncelikli olduğundan, büyük ölçüde azalır. Uzun süreli ağrı varlığı da postural stabiliteyi ve kafa hareket kontrolünü etkileyebilir. Benzer şekilde, kas yorgunluğunun

varlığının, değişmiş kas mili afferent girişine bağlı olarak propriyoseptif sinyallerin güvenilirliğini dolaylı olarak azalttığı öne sürülmüştür. Değişmiş kas kasılma etkinliği ile postural ve kortikal kontrol olumsuz yönde etkilenir (Cheng 2015).

Postural boyun ağrısı genellikle mesleki veya boş zaman etkinlikleri sırasında servikal omurganın ve statik kuşağın sürekli statik yüklenmesi ile ilişkilidir. Bilgisayar kullanan ofis çalışanlarında boyun ve omuz kuşağı ağrısı prevalansı yüzde 31 kadar olduğu belirtilmiştir. Bu klinik popülasyonda, otururken yüksek kas aktivitesi seviyeleri veya kontraktıl olmayan dokular üzerindeki yükü artıran alışılmış duruşlar, semptomların gelişmesine katkıda bulunan önemli içsel faktörler olarak kabul edilmiştir (Edmondston ve diğ. 2007).

Geleneksel sporlara nazaran fiziksel aktivite düzeyinin çok daha az olduğu görülen ve çevrimiçi oyun oynarken uzun süreler bilgisayar başında olmayı gerektiren bu alan özellikle kas iskelet sistemi problemlere yol açmaktadır. Elektronik spor bu açıdan araştırılması, dikkatle incelenmesi gereken bir branştır.

Bu bilgiler ışığında çalışmamız, elektronik spor oyuncularında boyun ağrısının araştırılması ve bu ağrının postural kontrol üzerine etkilerini incelemek amacıyla planlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 ELEKTRONİK SPOR

2.1.1 Elektronik Sporun Genel Tanımı,

Elektronik spor, oyuncuların internet vasıtasıyla oyun oynayabileceği veya belli zaman aralıklarında yapılan ülke içi ya da uluslararası spor organizasyonları vasıtasıyla dünyanın birçok yerinden gelen kişilerin oyun oynayabileceği spor şeklinde açıklanabilmektedir (Argan ve diğ. 2007).

Şekil 2.1: Elektronik spor turnuvası



Kaynak: <https://www.haberturk.com/ekonomi/teknoloji/haber/1107472-online-oyun-turnuvalarinda-da-doping-testi-uygulanacak>

E-Spor hakkında; Wagner (2006) “insanların hem bilgi hem de dijital teknolojileri kullanarak yeteneklerini her yönden hem eğitip hem de ilerlettikleri bir spor faaliyet merkezidir” demiştir (Wagner 2006).

Çalışmalarında “sporun asli taraflarının elektronik sistemler vasıtasıyla kolaylaştırıldığı, hem oyuncuların hem de takımların girdilerinin yanında insan-bilgisayar ara yüzleri tarafından e-Spor sisteminin çıktısına vasıta olan bir spor biçimi” demiştir Hamari ve Sjöblom (2017) (Hamari & Sjöblom 2017).

2.1.2 Elektronik Sporun Tarihsel Gelişimi

Oyun kavramını 20. yüzyılın ikinci yarısında dijital ortamlarda belirlemiştir. 1962’de Steve Russell ile arkadaşlarının yarattığı Spacewar oyunu, ilk etkileşimli oyun şeklinde kabul edilmektedir (Yılmaz & Çağiltay 2007). Atari oyunları ile 1980’li yıllarda, dijital oyunlar oynanmaya başlanmıştır. Atari salonları 1990 larda hem dijital oyun kültürünün oluştuğu hem de geliştiği yerler olmuştur. Yıllar geçtikçe teknolojik aletlerin ucuzlaması ile bilgisayar oyunları direkt bir şekilde etkilenmiştir. Konsol oyunlarının üretimiyle beraber atari salonlarına giden insanlar, evlerinde de aynı şartlara sahip olmuşlardır (Deen ve diğ. 2006). İnternetin yaygınlaşması ile birlikte 2000’li yıllarda çevrimiçi olarak oyun oynama şekline dönüştürmüştür. Bu sayede oyunlar tek oyunculu halden çıkmış ve çok oyunculu bir hale gelmiştir (Coşkun & Öztürk 2016).

Milenyum çağıyla e-Spor profesyonelleşmiştir. Sektörün en köklü organizasyonlarından Electronic Sports League, 2000 senesinde kurulmuştur. Güney Kore, e-Sporunda öncü bir ülkedir (Üçüncüoğlu & Çakır 2017).

Yeni gelişmekte olan elektronik spor kavramı, literatürde elektronik oyun, siber oyun, bilgisayar oyunu, çevrim içi oyun, video oyun, sanal oyun vb. şekillerde nitelendirilmektedir (Macey & Hamari 2018; Martončík 2015; Jonasson & Thiborg 2010; Argan ve diğ. 2006).

Dijital oyunlar hem teknolojinin getirilerinden faydalanmakta hem de kullanıcılara kalite sunmaktadır. Bu anlamda dijital oyunlar, teknolojik olarak üretilmiş görsellere, içerisinde anlatılara ve etkileşimlilik özelliğine sahiplerdir (Cansabuncu 2013).

Elektronik sporu, internetin geniş kitlelere ulaşması, internet kafelerin oluşumu ile rekabetçi oyunların artması geliştirmiştir (Argan ve diğ. 2007).

2.1.3 Elektronik Sporun Genel Özellikleri

Dünyada birçok şekilde dijital oyun oynamak mümkündür fakat bu oyunlar profesyonel ligler çerçevesinde, rekabete faktörü yok ise e-Spor şeklinde kabul edilemez. Dijital bir oyuna e-Spor diyebilmek için oyunun hem bir çatı altında hem de kurallar çerçevesinde olması gerekmektedir (Seo 2013).

E-Spor'lar ile ilgili bilinmesi gereken en önemli özelliklerden birisi sedanter spor video oyunları ile karıştırılmamasıdır. E-Spor'u gerçek bir spor türü olarak ve e-Spor oyuncularını popüler kültürde sporcu olarak artan bir kabul varolmaktadır (Ruvalcaba ve diğ. 2018).

E-Spor, fanlar, playofflar, üniformalar, antrenmanlar, geri dönüşler gibi geleneksel profesyonel sporların çeşitli bileşenlerini içermektedir (Ruvalcaba ve diğ. 2018).

E-Spor amatör ile profesyonel düzeyde mevcuttur. Yerel parkta pikap basketbolu oynamaya benzer şekilde, bir oyuncu çevrimiçi e-Spor maçına arkadaşlarıyla veya rastgele seçilmiş oyuncularla katılabilir. Oyuncular ayrıca ulusal sıralamalarını yükseltmek ve kazanmak için diğer oyuncularla sıralı maçlara katılabilmektedirler (Ruvalcaba ve diğ. 2018).

Elektronik sporda profesyonel ve amatör sporcular mevcuttur. Sporcular bireysel veya takım kategorisinde oyun oynayabilir. Resmi ve özel olmak üzere amatör turnuvalar ile profesyonel turnuvalar yapılmaktadır (Argan & Akın 2007).

E-Spor'un en popüler türleri, birinci-şahıs-nişancı, gerçek zamanlı strateji ve çok oyunculu çevrimiçi rol yapma oyunları oyunlarıdır. En popüler oyunlar League of Legends (LoL), Dota 2, Hearthstone, Counter Strike: GO sayılabilmektedir (Jonasson & Thiborg 2010).

2.1.4 Elektronik Sporun İzlenme Oranı ve Pazar Hacmi

Günümüzde e-Spor, farklı spor endüstrilerinin “en hızlı büyüyen sektörü” olarak kabul edilmektedir (Nielsen & Karhulahti 2017). Günümüzde e-Spor turnuvaları milyonlarca kişiyi bir araya getirmektedir ve bu etkinlikler online olarak milyonlarca izleyiciye

ulaşmaktadır. E-sportdaki mevcut izleyici kitlesinin büyüklüğüne bakıldığında, taraftar sayısı çok hızlı bir şekilde artmaktadır ve aktif spor meraklılarının sayısını çoktan aştığı görülmektedir (Pannekeet 2018). Örneğin, 2018 yılında, ilk 4 etkinlik toplamda 190 milyon seyirci toplamıştır, yine 2018 de League of Legends World şampiyonluğunun 81,1 milyon izleyici tarafından izlendiği görülmektedir (Takahashi 2018). ABD televizyonunda en çok izlenen spor etkinliği 2018’de 106 milyon izleyiciyle Super Bowl 52: Eagles Patriots oyunu olduğu belirtilmiştir (Kelly 2018). E-spor endüstrisinin 2020 yılına kadar 24 milyar dolar büyüklüğüne ulaşacağı tahmin edilmektedir (Polman ve diğ. 2018). Bir pazar takip şirketi olan Newzoo, 2021’e kadar 1,1 milyar global izleyiciye ulaşacağını, sponsorluk ve ödüllerdeki oyuncu kazancınının 1,5 milyar doları geçeceğini öngörmektedir (Schwartz 2014).

Eğlence ve Spor Programlama Ağı (ESPN) ve Turner Broadcasting System (TBS) gibi ana ağlar şimdi e-Spor yarışmalarını ve etkinliklerini yayınlamaktadır. Diğer birçok profesyonel sporda olduğu gibi, yorumcular daha büyük rekabet etkinlikleri sırasında oyunu yönlendirmektedir. 2016 yılında, e-Spor izleyicisinin yüzde 75’inin favori bir takımı ve yüzde 69’unun favori bir oyuncusu olduğu 188 milyon olarak tahmin edilmiştir. E-Spor için dünya pazarının 748 milyon ABD doları olduğu, 587 milyonunun sponsorluk ve reklamlardan geldiği tahmin edilmektedir (Ruvalcaba ve diğ. 2018).

Ödüllerin son yıllarda inanılmaz boyutlara ulaştığı görülmektedir. Valve şirketi 2011 yılında Dota 2’yi piyasaya sürdü. 2011 yılında \$1,600,000 ödüllü the International Dota 2 turnuvasını düzenlemiştir. 2016 yılında düzenlenen the International’ın turnuvada birinci olan takımı \$9,139,000 kazanmıştır (dota2.com 2016).

Twitch.com, e-Spor akış hacminin>yüzde 40’ını oluşturan Twitch, Amazon tarafından 2014 yılında 970 milyon dolara satın alınmıştır. Twitch ve YouTube gibi web sitelerinde, pek çok rekabetçi oyuncu genellikle aktif oyunlarının videosu üzerine bindirilmiş bir video ile oyun oynamaktadır. İnternetteki en yoğun dördüncü web sitesi olan Twitch, tüm internet trafiğinin yüzde 1,8’ini oluşturmaktadır (Ruvalcaba ve diğ. 2018).

2.1.5 Ülkemizde Elektronik Spor

Ülkemizde 2003 senesinde kurulan ilk takım Dark Passage takımıdır. E-Spor'lara artan ilgi ile birlikte, 2015 yılında Beşiktaş e-Spor Kulübü, 2016 yılında 1907 Fenerbahçe e-Spor ve Galatasaray e-Spor takımları kurulmuştur ve League of Legends oyunu oynamak için e-Spor takımlarına resmi olarak destek vermeye başlamışlardır. Bahçeşehir Üniversitesi'nin League of Legends takımı BAU SuperMassive'de, başarılı takımlar içerisinde (Üçüncüoğlu & Çakır 2017).

2.1.6 Elektronik Spor Oyuncularının Genel Özellikleri

Çoğu kişi "spor" denildiğinde, bilgisayar ekranı başında oynanan video oyunlarını düşünmemektedir. Benzer şekilde üniversite kampüsünde "sporcu öğrenci" kelimesini duyduğunuzda, bilgisayar başında oturup oyun oynayan birisini sporcu olarak düşünmemekteyiz. Tipik bir e-Spor oyuncusunun birçok insan tarafından genel görünümü, "bilgisayar ekranının önünde karanlıkta oturan, hijyenik olmayan, fazla kilolu, solgun yüzlü bir çocuk" şeklinde algılanmaktadır (Khoo 2012). Aslında, spor bir bilgisayar ekranı önünde saatlerce oturmanın tam tersi olarak algıladığımız aktivitelerdir (DiFrancisco Donoghue & Balentine 2018).

Şekil 2.2: Elektronik spor oyuncularının oyun oynama esnasındaki postural duruşu



Kaynak: <http://extreme-zone.co.uk/alternative-type-of-sports/electronic-sports/>

Sporcunun fiziksel uygunluk ve aktivite durumu bütün spor aktivitelerinde önemli bir unsurdur. Bununla birlikte, e-Spor'cuların oynadıkları oyunlarda başarılı olabilmeleri adına reflekslerini, bilişsel fonksiyonlarını ve el-göz koordinasyonlarını iyi bir şekilde kullanmaları gerektiği göz ardı edilmektedir (Witkowski 2012). Üniversite seviyesindeki e-Spor oyuncularını, ortalama eğlence amacıyla sanal oyun oyuncularının becerilerini aşan yeteneklere sahiptir. Rekabet etmek adına gereken eylemleri gerçekleştirmek için gereken el becerisi, sporcunun performansını doğrudan etkilemektedir. Bu oyunlar, düşünme yeteneklerini ve rakiplerinden daha hızlı tepki verme sürelerini gerektirmektedir (Lewis ve diğ. 2011).

E-spor bir yerde bir nevi oyun bağımlılığı da sayılabilir. Elektronik sporun içinde olanları veya e-Sporla ilgilenenler yüzde 67 oranında günlük 3 saat, yüzde 30'unda beş saatten daha çok oynamaktadır. Yüzde kırka yakın bir kısmı haftada 10 saatten çok oyun izlemektedir. Ortalama oyun oynama süresinin günde 5,2 saat olduğu belirtilmiştir

(Ruvalcaba ve diğ. 2018). Oyuncuların yüzde 44'ü üniversite öğrencisi, yüzde 75'i ise 18 ila 34 yaş aralığında olduğu belirtilmiştir (Eventbrite 2015).

Elektronik sporda tepki zamanı, doğru zamanlama ile strateji çok önemlidir. Geleneksel sporlardaki gibi bazı fiziksel ve zihinsel çaba gerektirmektedir. Toby Dawson (dota 2 sunucusu), Dota oyununun futbol ile satrancın birleşimi olarak açıklamaktadır (Co 2014).

E-Sporda geleneksel sporda olduğu gibi karşılaşmalar ile müsabakalar mevcuttur. Strateji, takım moralizasyonu bir de taktik gibi tarafları vardır. Bir e-Sporcu dakikada 400 hareket yapabilmektedir. Bir oyunda çok miktarda kortizol üretmektedir. Kalp atış hızı maraton yarışçısına denktir (Audette ve diğ. 2010; Fletcher & Bandy 2008; Bijur ve diğ. 2001). Yapılan çalışmalar sonucunda (Funk ve diğ. 2018) oyunda, ortalama bir insanın dakikada yaklaşık 50 işlem yaptığını (actions per minute APM), profesyonel oyuncuların 400 ila 500 APM arasında işlem yaptığını belirtmiştir. Acemi oyuncuların dakikada ortalama 50 aksiyon hamlesi yapabilmesine rağmen, üst düzey sporcular saniyede 10 hamle veya dakikada 500-600 aksiyon hamlesi yapmaktadırlar (Lejacq 2014).

Kaynaklardan (Schütz 2016; Rudolf ve diğ. 2016; Rudolf ve diğ. 2019) elde edilen bulgulara göre;

- i. E-sporlarda ihtiyaç duyulan el-göz koordinasyonu her iki el de asimetric olarak çalıştığından, beyin gelişimini destekleyen masa tenisinin ötesine geçmektedir,
- ii. Fiziksel ve zihinsel seviyede sporcular, diğer sporlara benzer fiziksel zorlanmalara maruz kalmaktadırlar,
- iii. Beynin aynı anda birçok kısmı kullanılmaktadır,
- iv. Klavyede ve farede dakikada 400 hareket gerçekleşmektedir,
- v. Oyuncunun nabızı 160-180 civarında atmaktadır,
- vi. E-spor'da üretilen kortizol miktarı yarış arabası sürücüsü seviyelerindedir.

E-spor oyuncularının çoğunluğu geçmişten beri erkeklerdir. Bazı sporculara ilişkin cinsiyet araştırmalarına dayanarak, kadınlar, tüm e-Spor oyuncularının ve fanlarının 1 / 3'ünden azını içermektedir (Cunningham ve diğ. 2018). Kadınlar için özel e-Spor oyun turnuvaları vardır (Ghoshal 2017). Ancak şu anda en üst kademe 300 ödül kazananlar

arasında bayan oyuncu bulunmamaktadır. Kadın e-Spor profesyonellerinin sayısının az olmasına ve kadınların sert içerikli oyun oynayan oyuncu olmadığına dair algılarına rağmen, kanıtlar, kadın oyuncuların, eşit zaman harcadıkları zaman çevrimiçi oyunlarda eşit derecede iyi performans gösterdiğini ortaya koymaktadır Genel olarak kadınlar yüzde 57, erkekler yüzde 63 oranında video oyun oyuncularının erkek olduğu düşünse de rekabetçi oyunlara katılan kadınların sayısının erkeklere yakın oranlarda olduğu söylenebilmektedir. Kadınlar diğer oyuncular tarafından fan tabanlarının sadece kadın oldukları için var olduğu yönündeki suçlamalarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Kadın oyuncular için çevrimiçi oyun bağlamında cinsel tacizin arttığı, bayan profesyonel oyunculara, erkek profesyonel oyunculara göre daha az ödeme yapıldığı söylenmekte ve genellikle e-Spor'lardan dışlanmakta ve beceri seviyelerini kanıtlamak için mücadele ettikleri belirtilmiştir (Ruvalcaba ve diğ. 2018).

2.1.7 Elektronik Sporcuların Yaşadığı Sağlık Problemleri

Egzersiz eksikliği bozukluğu, düşük fiziksel aktivite seviyelerini tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Hekimlerin gençlik çağında günde <60 dakika fiziksel aktivite 'Egzersiz Eksikliği Bozukluğu' olarak teşhis ettikleri öne sürülmüştür. Mevcut araştırma, bu oyuncuların >yüzde 40'ının bir günde <60 dakikalık bir etkinliğe sahip olduğunu göstermiştir. E-Spor oyuncularının, yarışmalardan önceki günde 5.5 ila 10 saat arasında bir antrenman yaptığını göstermektedir. Yüzde on beş mola vermeden 3 saat ya da daha fazla oturup oyun oynadığı rapor edilmiştir. Bildirilen en büyük şikâyet göz yorgunluğu, sırt ve boyun ağrısı ikinci en büyük şikâyet, bunu bilek ve el ağrısı izlemiştir. E-Spor sporcularında görülen yaralanmalar genel ofis çalışanlarında görülen yaralanmalara benzemektedir (DiFrancisco-Donoghue 2019). E-Spor, oyuncuların gözlerinin ışık yayan diyotlara (LED'ler) aşırı maruz kalmasıyla bilgisayar ekranında sabitlenmesini gerektirir. Son araştırmalar, bu mavi ışık spektrumuna aşırı maruz kalmanın retina ve fotoreseptör hasarı yaratabileceğini göstermiştir.

Şekil 2.3: Elektronik sporcular



Kaynak: <https://teknodiot.com/dunyanin-en-iyi-5-csgo-takimi>

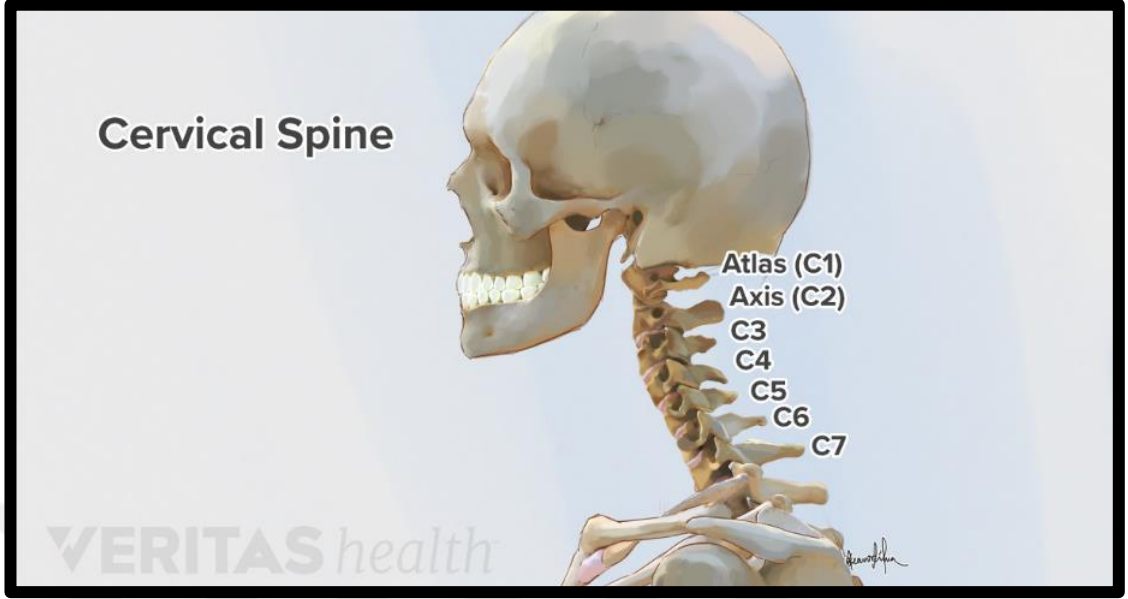
Bireylerinin uzun süre oturmalarına bağlı yaşanabilecek sıkıntılı durumlardan birisi de derin ven trombozudur (DVT). Yok sayılırsa, DVT akciğerlere gidebilir ve hayatı tehdit eden bir pulmoner emboliye neden olabilir. 2013 yılında Star Craft 2 oyuncusu dizindeki kan pıhtısı yüzünden sorun yaşamıştır (DiFrancisco-Donoghue 2019).

Uzun süreler aynı pozisyonda kalıp bilgisayar kullanımı sonucu az miktarda kas aktivitesi gerektirdiği düşünülebilir. Lakin bu az olan kas aktivitesinin, kronik ağrıya sebep olabileceği düşünülmektedir. Cinderella lifleri hipotezine göre uzun süreli kasılmalar sonucunda daman tıkanıklığı yorgunluğu hatta çeşitli kas liflerinde dejenerasyon ile sonuçlanabileceği belirtilmekte ve kas lifi onarımının yavaş olabileceği aynı zamanda uzun sürdüğü belirtilmiştir (Bilgin & Kutsal 2017).

2.2 SERVİKAL OMURGA

Servikal omurga oksipital kemik ile 1.torakal vertebra arasındadır. Servikal omurga yedi tane vertebradan oluşmakta, fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ile aksial rotasyon hareketlerinin yapılmasına olanak sağlamaktadır (Koç & Naderi 2011).

Şekil 2.4: Servikal omurga ve kemik yapıları



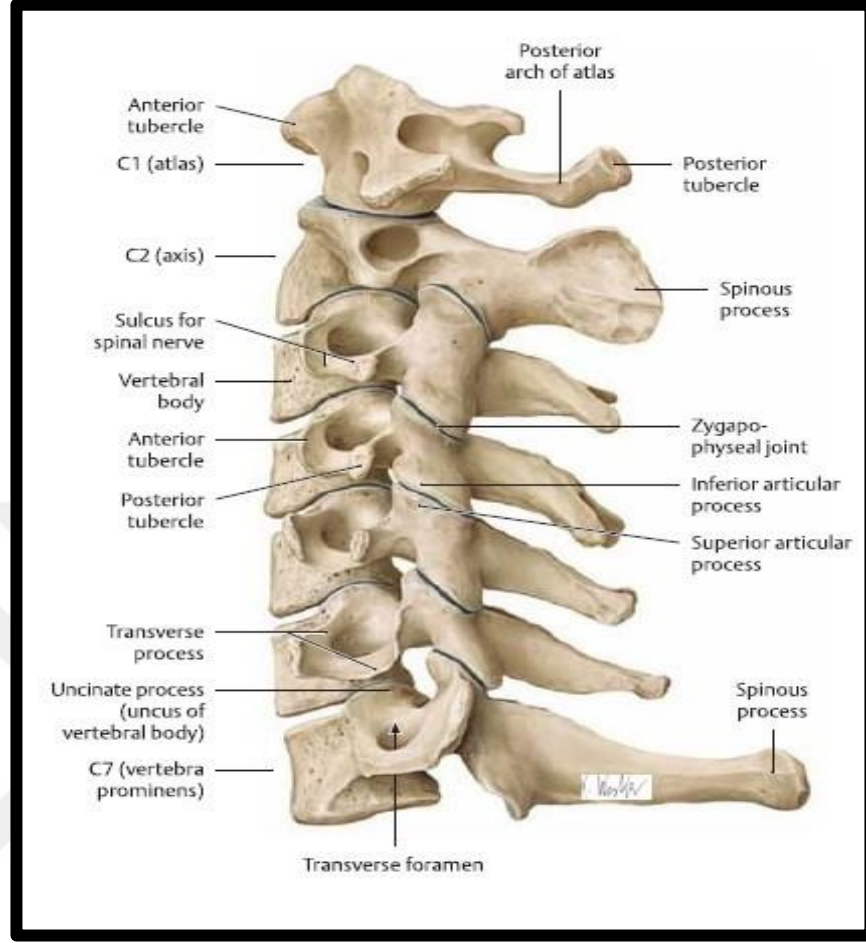
Kaynak: <https://www.spine-health.com/conditions/spine-anatomy/all-about-c2-c5-spinal-motion-segments>

Omurganın en hareketli kısmı olan servikal omurga hem başın ağırlığını taşımakta hem de dikey yönden gelen kuvvetlere karşı durmak zorundadır. Bütün bunlara dış kuvvetlere dayanma fonksiyonu da eklenince servikal omurganın hareket yeteneğine dahil olarak, dayanıklı olma zorunluluğu da gerekli olmaktadır (Aydın & Çavuşoğlu 2005). Sonuç olarak servikal omurga baş hareketlerine izin vermekte, başı desteklemekte, spinal kordu, vertebral arterleri bir de sinir köklerinin korumaktadır (De Palma & Slipman 2010).

2.2.1 Kemik Yapıları

Boyun omurları diğer omurlara nazaran daha küçük şekillidir. C1, Atlas olarak adlandırılmaktadır. Bu vertebra başımızı taşımaktadır. Vertebra corpusu yoktur. Vertebral forameni halka şeklinde çevrelemektedir. Her iki yan kenarlarında superior artikular faset adı verilen derin konkav bir yapı bulunur. Oksipital kemikteki oksipital kondil ile eklem yapmaktadır. İnferior artikular faset ise ikinci servikal vertebra (C2) ile eklem yapar. Lateral arkı, anterior ile posterior arklar ile bağlantıyı yapar. Anterior ve posterior arkın biraz katlantı yaptığı yerler anterior ile posterior tüberkül şeklinde isimlendirilir (Saladin 2007; Marieb & Hoehn 2010).

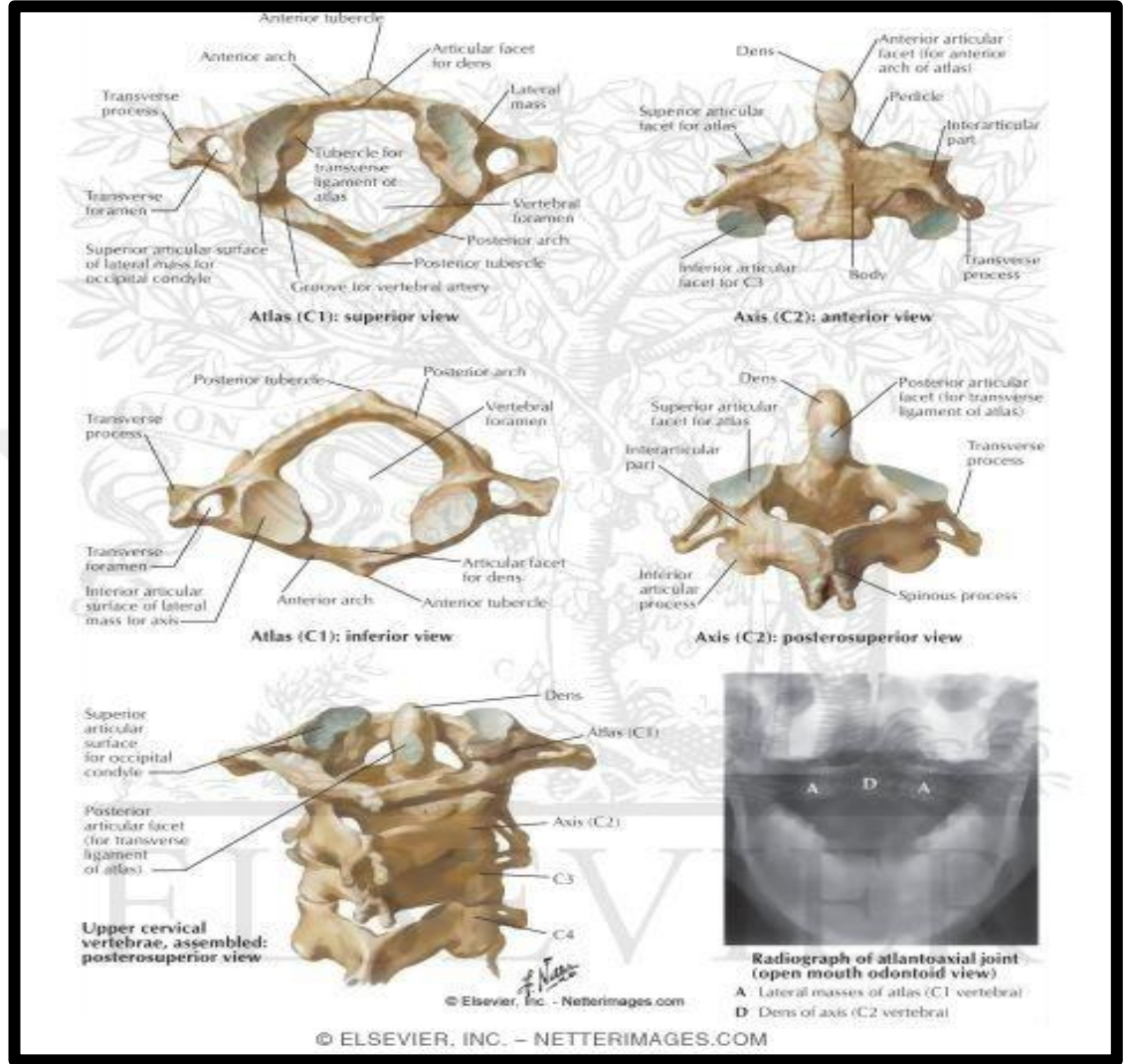
Şekil 2.5: Servikal omurganın lateralden görünümü



Kaynak: <http://myptcorner.com/videos/direction-specific-glide-assessment-of-z-and-u-joint-dysfunction-lower-cspine-part-1-kathy-berglund/>

İkinci servikal omur Aksis olarak isimlendirilir. Dens ya da odontoid proses denilen anterior bir çıkıntısı vardır. Dens ile atlas ilişkisi boyun rotasyonunda vertikal bir eksen sağlamaktadır. Odontoid process anteriorıda fovea dentis ile eklem yapar. Dens atlasın foramenine transvers ligament vasıtası ile bağlanır. Kafa üzerine olan darbeler sonucu, aksisin densi beyin sapına saplanabilir. Atlantoaksipital eklem atlas ve aksis arasındaki eklemdir. Aksis prosesus spinozusu olan birinci eklemdir.

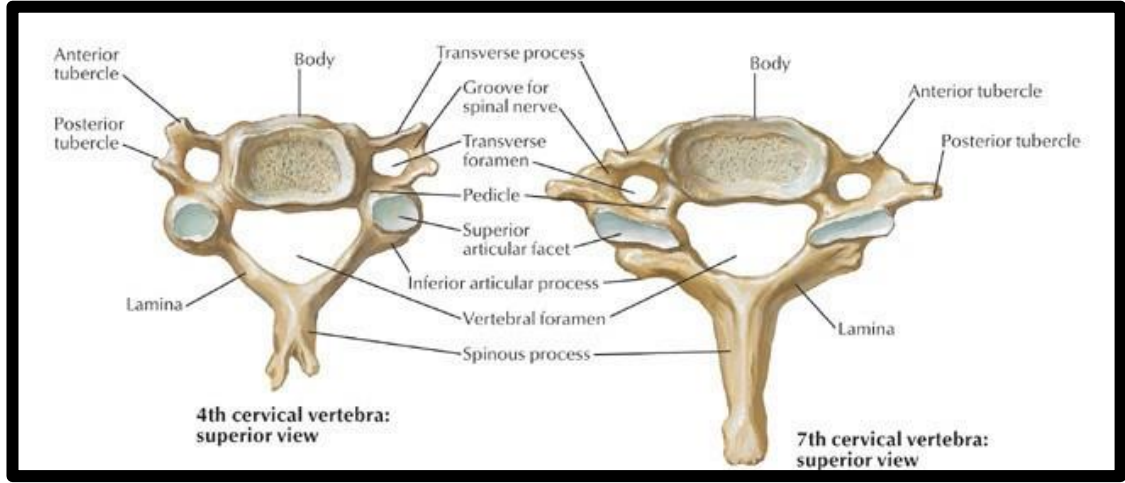
Şekil 2.6: Atlas (C1) superior ve inferiordan ile Aksis (C2) anterior ve posterosuperiordan görünümü ve Atlantoaksiyel eklemin ağız açık çekilmiş radyolojik görüntüsü



Kaynak: <https://www.netterimages.com/cervical-vertebrae-atlas-and-axis-labeled-anatomy-atlas-4e-orthopaedics-frank-h-netter-4619.html>

İkinci servikal vertebra ile altıncı vertebra arasındaki vertebraların proseslerinde çatal formu mevcuttur. C3 ve C6 arasındaki vertebralar neredeyse aynı formdadır.

Şekil 2.7: Dördüncü servikal vertebra (C4) ile Yedinci servikal vertebra (C7)



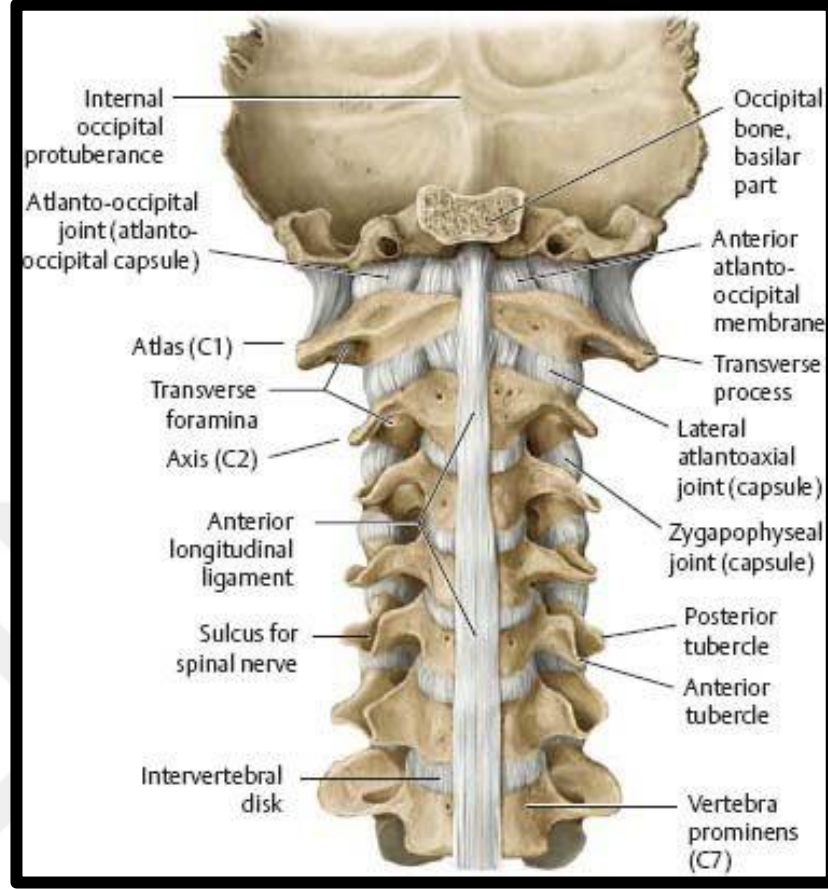
Kaynak: <https://theartofmed.wordpress.com/2015/05/23/what-is-this-blog-about/>

C7 ise değişiklik göstermektedir; transvers prosesusunda çatallaşma yoktur ve boynun arka kısmında tümsekleşerek prominensia vertebrayı oluşturur. Bu tümsek vasıtası ile boynun arka kısmı palpe edildiğinde başka omurlara nazaran kolaylıkla hissedilebilir. Boynumuzdaki bütün omurlarda transvers foramen vardır. Bu oluk vertebral venler ile vertebral arterlerin hem geçişini hem de zarar görmemesini sağlar. Servikal vertebraları tanımasını sağlayan transvers foramen diğer vertebralarda bulunmamaktadır (Saladin 2007; Marieb & Hoehn 2010; Bülbül 2019).

2.2.2 Ligament Sistemi

Ligament sistemi kraniyo servikal geçiş bölgesinin stabilizasyonunu sağlayarak mümkün mertebe mobilitiyi sağlar. Hem vertebra gövdelerinin disloke olmasını engeller hem de omurilik kanal bütünlüğünü korur (Waschke ve diğ. 2016, s.126).

Şekil 2.8: Servikal omurganın ligament sistemi



Kaynak: <https://tr.pinterest.com/pin/77335318588487271/>

Boyun bölge ligamentlerini, üst ile alt servikal bölge ligamentleri şeklinde iki ana başlıkta inceleyebiliriz (Meyer 2013).

2.2.2.1 Üst servikal bölge ligamentleri

Ligamentum atlanto occipitalis anterior (Membrana atlanto-occipitalis anterior): Foramen magnumun ön kenarına, atlasın arcus anterioruna tutunur (Meyer 2013) Ekstansiyon hareketini sınırlar, atlanto-occipital kavşağı anteriordan stabilize eder (Taner 2011).

Ligamentum atlanto-occipitalis posterior (Membrana atlanto-occipitalis posterior): Foramen magnumun arka kenarı ve arcus atlantis posterior arasında uzanır (Meyer 2013). Servikal bölge hiperfleksiyonunu kısıtlar, atlanto-occipital kavşağı posteriordan stabilize eder (Taner 2011).

Ligamentum atlanto-occipitalis laterale: Eklem kapsülünün yan taraflardan desteklenmesini sağlayan fibröz yapılı liflerdir (Meyer 2013). Servikal bölge lateral fleksiyonunu kısıtlar, atlanto-occipital kavşağı lateralden stabilize eder (Taner 2011) (Kristjansson 2005).

Ligamentum alaria: Densin üst yan tarafından eğimli olarak condilus occipitalislerin iç tarafına tutunur (Meyer 2013). Limitli fleksiyon, rotasyon ile lateral fleksiyon hareketine zemin sağlar (Kristjansson 2005).

Ligamentum apicis dentis: Densin üst ucu ve foramen magnumun ön tarafı arasında zar gibi bir bağıdır (Meyer 2013).

Ligamentum cruriforme Atlantis: Ligamentum transversusun tam ortasından yukarıya doğru, foramen magnumun ön kenarı ile aşağıya corpus axisin ortasına uzanan liflerden meydana gelir (Meyer 2013). Odontoid processin öne gitmesini engeller (Kristjansson 2005).

Membrana tectoria: Ligamentum longitudinale posteriorun devamındadır ve yukarıya doğru ilerler (Meyer 2013). Hem üst servikal bölgenin stabilizasyonunu sağlar hem de üst servikal bölgenin fleksiyon ile rotasyon hareketlerini sınırlar (Kristjansson 2005).

2.2.2.2 Alt servikal bölge ligamentleri

Ligamentum longitudinale anterior: Atlasın tuberkulum anterioru ile sakrum arasında uzanır. Vertebral kolonun hiperekstansiyona gitmesini engeller.

Ligamentum longitudinale posterior: Vertebra corpuslarının arka kısmında, vertebral kanalın iç kısmında, axis ve sakrum arasında uzanır. Vertebral kolonun hiperfleksiyona gitmesine engel olur.

Ligamentum flavum: İki komşu vertebra laminaları aralarında uzanır. Laminaları birbirine bağlar.

Ligamentum interspinale: İki vertebranın karşılıklı bakan processus spinosuslarını birbirine bağlar. Vertebraların fleksiyon hareketini sınırlar.

Ligamentum supraspinale: Yedinci servikal vertebra ve sakrum arasında bulunan processus spinosuslar arasında uzanır.

Supraspinal ligamentler: Üstte ligamentum nucha ve anteriorda ligamentum intertransverse şeklinde ilerler. Vertebranın fleksiyon hareketini kısıtlar (Taner 2011; Meyer 2013).

2.2.3 Servikal Eklemler

Articularis atlanto-occipitalis: Omurga ve kafatası arasında bağlantı sağlar. Kondiler tip eklemdir. Oksipital kondiller, atlası ait üst artiküler yüzeylerine oturmaktadır. Her iki tarafta yer alan eklemler birbirlerinden bağımsız eklem kapsülleriyle ilişkili olmalarına karşılık, tek bir gövde şeklinde hem eş zamanlı hem de birlikte hareket eder. Bu eklemler yalnızca sınırlı fleksiyon ve ekstansiyon (13 ile 15°) ile lat. fleksiyon (3 ile 8°) hareketlerine izin vermektedir. Aksiyel rotasyon bu eklemlerde gerçekleşmemektedir (Meyer 2013; Panjabi & White 1990).

Articularis atlanto-axialis: Atlas ile axis arasında iki adet lateral atlanto-aksiyel eklem (atlas inferior faset eklem ile aksis superior eklem fasetleri arasında) birde bir adet medial atlanto-aksiyel eklemden (dens anterior yüzü eklem faseti ve atlas anterior ark posterior yüzeyi arasında) oluşan üç tane sinovyal eklem bulunmaktadır (Meyer 2013). Atlanto-axial eklem omurganın en hareketli eklemidir (Kristjansson 2005). Atlas ile aksis arasındaki bu eklemden açı geniş bir rotasyon hareketi (45-50°) vardır. Bu meydana gelen hareket açıklığı ile tüm boyun rotasyonunun yüzde 50'sini tek başına meydana getirir. Limitli bir fleksiyon-ekstansiyon (10°) mevcuttur ancak lateral fleksiyon gerçekleşmemektedir (Bisscop 2003; Panjabi & White 1990).

Articularis intervertebralis: İntervertebral eklemler omurgayı birbirine bağlayan yapılardır. C2 den itibaren, her vertebra gövdesi bir diğeri ile intervertebral diskler vasıtasıyla simfizis tarzında eklemleşmişlerdir (Meyer 2013).

Articular faset: Bir vertebranın altındaki artiküler çıkıntısı ve bir sonraki vertebraya ait üst artiküler çıkıntısı vasıtasıyla meydana gelen eklemlerdir. Servikal omurgaya ait faset eklemi hiyalin kıkırdaklı sinovyal eklem ve gevşek liflerden oluşmuş eklem kapsülüne sahiptir. Bu gevşek kapsül sayesinde servikal omurga belli oranlarda hareket edebilmektedir. Faset eklemlerde kayma hareketi gerçekleşmektedir (Meyer 2013).

Articularis uncovertebralis: C3 ile T1 arasındaki omurlarda mevcuttur. Omur corpusunun üst yanı ve üstteki omurun alt yanında oluşan konkavite içerisinde bir eklemdir (Meyer 2013).

2.2.4 Kas Yapısı

Kraniyoservikal bölge kasları, başı gravite karşısında dik pozisyonda tutmakta, uzayda optimal pozisyonda pozisyonlamaktadır. Bunlara dahil olarak hem baş ile boyunun uzaydaki pozisyonunun sağlanmasında hemde baş ve boyunun stabilize edilerek skapula hareketlerine izin verip, bu hareketin ortaya çıkartılmasına yardımcı olmaktadır. Gravite merkezi, dik duruş pozisyonunda rotasyon ekseninin önünden geçmekte ve fleksiyon momenti oluşturmaktadır. Posterior bölümdeki kaslar ve ligamentöz yapılar hep beraber mevcut fleksiyon momentine karşı koymaktadır. Bu bölgedeki kassal yapılar ile bu yapıların fonksiyonları, kompleks bir yapıya bürünmüşlerdir (Gary 2005).

Omurganın hareketlerine göre kasların sınıflandırılması ve inervasyonları Tablo 2.1 de gösterilmektedir (Hislop & Montgomery 2002; Loudon & Johnstonn 1998).

Tablo 2.1: Boynun hareketlerine göre sınıflandırılmış kasları ile inervasyonları

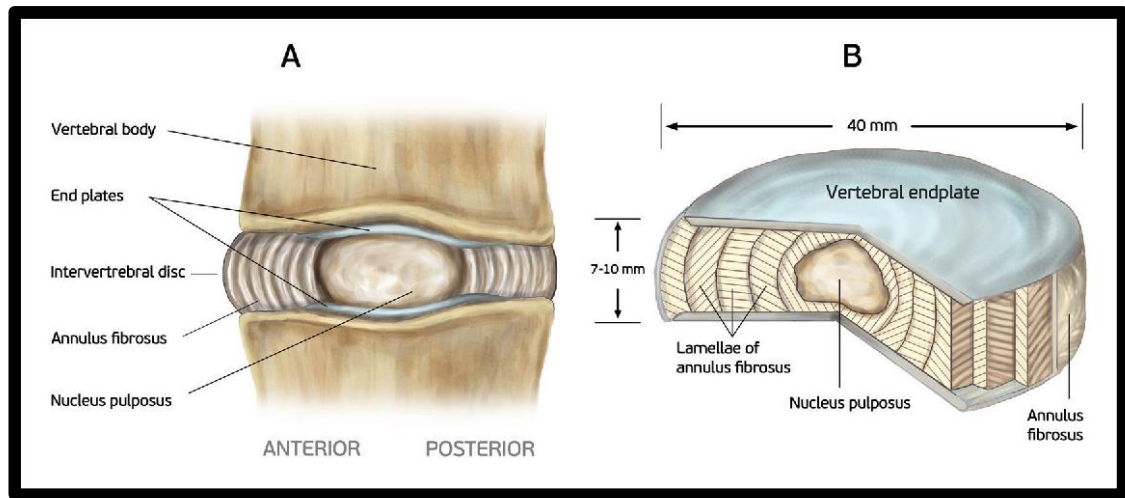
Kapital Ekstansiyon (Çift taraflı kasılma)	Kapital fleksiyon (Çift taraflı kasılma)
m.rektus kapitis post. major C1 m.rektus kapitis post. minör C1 m.obligus kapitis sup. C1 m.obligus kapitis inf. C1 m.longissimus kapitis C3-C8 m.splenius kapitis C3-C6 m.semispinalis kapitis C2-T1 m.spinaliskapitisC3-T1 m.sternokleideomastoideus XI. m.trapezius (üst parçası) XI.	m.rectus kapitis ant. C1-C2 m.rectus kapitis lat. C1-C2 m.longus kapitis C1-C3 m.myohioidus V., n.trigeminalis m.stilohioidus VII. m.geniohioidus C1-C2 m.digastricus ant. V, n.trigeminalis m.digastricus post. VII.
Servikal Ekstansiyon (Çift taraflı kasılma)	Servikal fleksiyon (Çift taraflı kasılma)
m.longissimus servisis C3-T6 m.semispinalis servisis C2-T5 m.iliocostalis servisis C4-T6 m.splenius servisis C2-C8 mm.interspinalis servisis C3-C8 m.spinalis servisis C3-C8 m.trapezius XI. m.intertransversari servisis C3-C8. m.rotatores servisis C3-C8. m.multifidus Segmental spinal sinirler	m.longus kolli C2-C6 m.skalenus ant. C4-C6 m.skalenus med. C3-C8 m.skalenus post. C6-C8 m.sternokleideomastoideus XI. m.sternothyroideus C1-C3 m.thyrohioidus C1 m.sternohioidus C1-C3 m.omohioidus C1-C3 m.platisma VII.
Rotasyon (Aynı tarafa)	Rotasyon (Aksi tarafa)
m.rektus kapitis post. major C1 m.obligus kapitis inf. C1 m.longissimus kapitis C3-C8 m.splenius kapitis C3-C6 mm.splenius servisis C2-C8 m.longus kapitis C1-C3 m.levator skapula C5	m.trapezius, üst parça XI. m.semispinalis kapitis C2-T1 m.semispinalis servisis C2-T5 m.rotatores servisis C3-C8 m.longus kolli C2-C6 m.skalenus ant. C4-C6 m.skalenus med. C3-C8 m.skalenuspost. C6-C8 m.sternokleideomastoid eus XI. m.multifidus Segmental spinal sinirler
Üst Servikal Lateral Fleksiyon	Servikal Lateral Fleksiyon
M.trapezius CN XI., C3-C4 M.splenius kapitis C4-C6 M.longissimus kapitis C6-C8 M.semispinalis kapitis C1-C8 M.oblikus kapitis inferior C1 M.rektus kapitis lateralis C1-C2 M.longus kapitis C1-C3 M.sternokleidomastoideus CN XI.	M.levator skapula C3-C4 M.splenius servisis C6-C8 M.iliokostalis servisis C6-C8 M.longissimus servisis C6-C8 M.semispinalis servisis C1-C8 M.intertransversari C3-C8 Mm.skaleni C3-C8 M.sternokleidomastoideus CN XI. M.oblikus kapitis inferior C1 M.rotatores brevis C1-C8 M.rotatores longi C1-C8 M.longus kolli C2-C6

2.2.5 İntervertebral Disk

Columna vertebralis'te omurların arasında bulunan, gelişkin bir insanda columna vertebralisin tüm boyunun ortalama $\frac{1}{4}$ ünü meydana getiren 23 tane disk (discus intervertebralis) mevcuttur. Birbirlerine komşu vertebra gövdelerinin yukarıdaki ve alttaki laminalarını kollajen liflerle bağlamaktadırlar. Üst segmentlerden alt segmentlere doğru diskin yüksekliği, taşınan mekanik yüküyle bağlantılı şekilde artar. Gün içinde hücre içi sıvının yer değiştirmesine bağlı olarak disk yüksekliği değişebilir (Waschke ve diğ. 2016, s. 120). Omurgaya binen yükleri bir vertebradan diğerine aktarır ve hareketi kolaylaştırıp, sınırlandırma görevleri vardır (Kesson & Atkins 1998). Bu görevleri gerçekleştirirken, viskoelastik özelliğe sahip olduğundan, diske zarar gelmesinden korumaktadır (Ronald 2001). C1 ve C2 segmenti hariç altı adet servikal disk mevcuttur. Servikal diskler neredeyse 5 mm kalınlığında ve lumbal bölgedeki disklere göre daha oval bir şekildedirler. Diskin anterior bölümünün daha kalın olması servikal lordoz oluşumuna katkıda bulunmaktadır (Palastanga 2002) (Kesson & Atkins 1998). Spinal sinirler foramen'den geçerken intervertebral diskin arkasında uzanmaktadır. Disk posteriora doğru yer değiştirirse spinal korda baskı yapabilir (Palastanga 2002).

İntervertebral disk; nukleus pulposus, annulus fibrozus, superior ve inferior vertebral son plaktan oluşmaktadır (Kesson & Atkins 1998).

Şekil 2.9: İntervertebral disk, Nükleus pulpozus, Annulus fibrozus ve Vertebral son plaklar



Kaynak: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-biology-behind-the-human-intervertebral-disc-Tomaszewski-Saganiak/ccdcee0a3c16c042c1b4265782db6dea68c663d9/figure/0>

2.2.5.1 Nukleus pulpozus

İntervertebral disklerin merkezindeki jelatinöz alanlar nukleus pulpozus olarak adlandırılmaktadır. Nukleus pulpozus pozisyonu değişiklik gösterebilmektedir. Servikal bölgede daha merkezde yer almaktadır. Nukleus pulpozusun su içeriği, doğumda en yüksek olmakla birlikte yaşlandıkça disk dejenerasyonundan ötürü içeriği yüzde 70 oranına kadar düşebilmektedir. Genç insanlarda yüzde 90 oranında su ihtiva etmektedir. Nukleus pulpozusun geri kalan kısmı proteoglikan ile kollojenlerden oluşmaktadır (büyük oranda tip II kollojen). Tip II kollojen fibriller kompresif kuvvetleri absorbe etme hususunda tip I kollojen fibrillere göre daha başarılı oldukları düşünülmektedir (Palastanga 2002; Ronald 2001; Kesson & Atkins 1998).

2.2.5.2 Annulus fibrozus

Diskin dış kısmında yer alır. İhtiva ettiği su miktarı nukleusa göre azdır. Annulus, iç içe geçmiş, oblik ve paralel yerleşimli kollojen bant tabakalarından oluşmaktadır. Kollojenler bu katmanlarda birbirlerine yaklaşık 120 derece, diske de yaklaşık 30 derecelik açı ile yer almaktadırlar. Bu katmanlaşmış yapı vasıtasıyla nukleus pulpozusa uygulanan basınç kontrol edilir. Annulusun anterior kısmı daha kalın ve güçlü fibrillerden oluşmuştur ve daha dayanıklıdır (Ronald 2001; Kesson & Atkins 1998).

2.2.5.3 Vertebral son plaklar

Omur gövdesini maruz kaldığı basınç nedeniyle atrofiye uğramaktan hem Nukleus pulpozusu hem de annulus fibrozusu anatomik sınırları içerisinde korumaktadır. Diski, omur gövdesine doğru bombeleşme yapmaktan korur. Yarı geçirgen membran şeklinde davranmaktadır. Omur gövdesi, nukleus pulpozusu ile annulus fibrozus arasında gerçekleşen besin alışverişini diffüzyon vasıtasıyla kolaylaştırır (Palastanga 2002; Kesson & Atkins 1998).

2.2.6 Servikal Bölgenin Kanlanması

Boyun bölgesinin ana arteri vertebral arterdir, a. subclavia' dan köken almaktadır. C7 hariç bütün servikal omurların transvers foramenlerinden geçip yukarıya doğru ilerler.

Vertebral arter seyir durumuna göre pars prevertebralis, pars transversaria veya cervicales, pars atlantis ve pars intracranialis olmak üzere dört kola ayrılmaktadır (Çimen 1996). Vertebral artere ait dördüncü parça, foramen magnum'dan kafatasına girip, medulla oblongata'nın ön kısmında içe doğru kıvrılır. Ponsun alt kenarında iki yandan gelen vertebral arterler birleşip basiller arteri oluştururlar. Arterde, intervertebral kanalda, unkovertebral eklemlerde ve faset eklemlerde meydana gelen dejeneratif değişiklikler hem vertebral arterde blokaj oluşumuna hem de arterin normal formunun bozulmasına yol açabilmektedir (Kesson & Atkins 1998). Servikal bölge toplardamar sistemi komplikedir. Çoğunluğu V. Jugularis interna ile eksternanın dallarına boşalır (Hansen 2014).

2.2.7 Servikal Bölgenin Nöral Yapısı

Servikal spinal sinirler, nöral foramenler vasıtasıyla spinal kanalı terkeder. Spinal kanal vertebra corpusunun posteriorunda yer almaktadır ve çevresinde pedinkül ile laminalar bulunmaktadır (Rex & Howard 2002). C3-C7 nin arasındaki spinal kanalın sagittal çapı yaklaşık olarak 14mm'dir (Ronald 2001). Spinal sinirler vertebral yapıları innervasyonundan sorumlu meningeal dalı verdip daha sonra ventral ile dorsal rami şeklinde ayrılır. Ventral ramus servikel siniri oluşturmakta, dorsal ramus ise faset eklemler ile boyun arka kısmındaki kas yapılarının innervasyonundan sorumludur. Servikal pleksusu C1 ile C4 arası, brakiyal pleksusu ise C5 ile T1 arası ventral rami oluşturmaktadır. C1 posterior ramusu boyun ekstansörlerini innerve eder ve tamamen motordur (Romanoff ve diğ 2003). C2 dorsal ramusun median dalı C1 ile C3 arası dorsal ramiden dal alıp oksipital bölge cilt duyusunu alır (Bovim ve ark 1992). C3 dorsal ramusunun superiorda yer alan median dalı C2 ile C3 fasetini birde oksiputun alt kısmının innervasyonundan sorumludur. C4 ile C8 arasındaki posterior ramuslar buldukları seviye ile aşağıdaki faset eklem ile arka boyun kaslarını innerve etmektedir (Çimen 2007).

Sekiz tane servikal spinal sinir çifti mevcuttur. Birinci spinal sinir çifti, atlas ve kafatası arasından çıkarken, C7 ve T1 arasından da sekizinci servikal spinal sinir çifti çıkar. Omurların üzerindeki intervertebral foramenden servikal sinir kökleri çıkmaktadır. Servikal sinir kökleri, intervertebral foramenden çıkarken zigapofiziyal eklem,

unkovertebral eklem, servikal disk, kemik pediküller tarafından çevrelenir (Gruener & Biller 2008).

2.2.8 Servikal Omurganın Biyomekaniği

Servikal omurga ön tarafı konveks lordotik bir eğriliğe sahiptir. Simetrik olarak bu eğrilik birinci boyun omurundan yedinciye kadar mevcuttur. C1 deki keskin açı, kafanın horizontal düzlemde olmasını sağlar. Kifotik bir postürle doğarız, dik postür oluşturma çabası ile boyun ile bel bölgesinde lordotik eğrilik gelişir (Aslan 2011; Fadl ve diğ. 2007). Meydana gelen bu eğriler, aksiyal yüklerin omurgaya dağıtılmasını mümkün kılar (Shedid & Benzel 2007). Servikal bölge diğer kısımlara göre daha hareketlidir. Vertebralardaki hareketlilik yaşla birlikte azalmaktadır. Atlas-oksiptut sıkı bağlantısı ile C7-T1 bölgelerinde hareket kısıtlıdır. Servikal bölgeye ait en ömobil segmentleri C4 ve C5 ile C5 ve C6 iken en az olduğu bölge C7-T1 dir. Boyun bölgesinde fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ile rotasyon gerçekleşir (Tablo 2.2).

Tablo 2.2: Servikal bölge hareketlerinin dereceleri

Seviye	Fleksiyon Ekstansiyon	Lateral Fleksiyon	Rotasyon
Oksiptut-C1	13	8	0
C1 C2	10	0	47
C2 C3	8	10	9
C3 C4	13	11	11
C4 C5	12	11	12
C5 C6	17	8	10
C6 C7	16	7	9
C7 T1	9	4	8

Kaynak: Aslan 2011.

Servikal vertebraların kendi aralarındaki hareketler, servikal bölgenin fleksiyon ile ekstansiyon hareket açıklığını tamamen açıklamamaktadır. Yani bir omur, bütün boyun omurlarının fleksiyon ya da ekstansiyon hareketinden önce daha fazla miktarda fleksiyon veya ekstansiyon hatta aksi yönünde bir hareket de yapabilmektedir. Van Mameren ile ark. fleksiyon hareketinin, ilk olarak art.atlantooksiptalden başlayıp sonradan aşağı boyun omurlarında oluştuğunu göstermiştir. C6 ve C7 omurların aralarındaki fleksiyon, harekete en son noktada katkı sağlamaktadır. Ekstansiyon ise; ilk alt servikal vertebralarda oluşup art.atlanto-oksiptalde bitmektedir. Lateral fleksiyon

hareketi boyun omurlarının birlikte hareketleriyle sağlanmaktadır (Yoganandan 2001; Penning 1995; Cramer & Darby 2013).

Tablo 2.3: Servikal vertebraların ortalama eklem hareket açıklığı

Hareket	Normal hareket açıklığı değeri (derece)
Fleksiyon	45-75
Ekstansiyon	35-75
Lateral Fleksiyon	35-50
Rotasyon	70-90

Kaynak: Haldemann, 2005.

Yaralanma ya da patolojik durumlarda osteoligamentöz sistem ile kassal yapılar servikal bölge için çok önemlidir. Ligamentler postürü oluşturur, stabilizasyona katkıları azdır. Kaslar ise günlük yaşam aktivitelerinde, hareket esnasında postürde gerçekleşen dinamizmi desteklemede önemli işleve sahiptir (Falla 2004). Osteo ligamentöz sistem servikal bölgenin mekanik stabilitesini yüzde 20 oranında destekler, kaslarsa yüzde 80 oranında destek sağlamaktadır.

Servikal omurlara binen yükler kafanın ağırlığı, boyun ve çevresi kas aktiviteleri, ligamentlerde oluşan gerginlik ile karşılanan dış yükler oluşturur. Servikal omurlardaki statik yüklenmeler kafa ile vücudun pozisyonuna göre sağlanır. Yüklenmeler oturma ya da ayakta iken azdır, hiperfleksiyon ya da hiperekstansiyon pozisyonlarında daha fazladır. Boyunda fleksiyon ile ekstansiyon hareketlerinde diske yüzde 33 daha fazla yük binmektedir. Occipital kemik ve C1 arasında yük, hiperekstansiyonda azdır, boyun nötrale gelirken hafif artış olur, aşırı fleksiyonda en fazladır. Baş nötralde iken; C7-T1 ye binen yük en azken, çeneyi geriye alınca yük daha azalır (Aslan 2011).

2.2.9 Boyun Ağrısı

Servikal bölgede ağrıya duyarlı bazı yapılar bulunmaktadır. İntervertebral disk ve nukleus pulpozusta sinir dokusu ya da sinir sonlanması yoktur. Posterior longitudinal lig ağrı lifleri içerir. Spinal kanalda bulunan sinir kökleri ile intervertebral foramende bulunan sinirin yolu ağrıya hassasiyeti olan dokulardır. Servikal kas dokusu ağrıya karşı hassastır, ligamentum flavum ile interspinöz ligamanlar değildir. Sinoviaya sahip posterior zigoapofizer eklemler, duyuşal ile sempatik vazomotor sinirlerle beslenir ve

irrite edildiğinde, sıkıştırıldığında ya da inflame olduğunda şiddetli ağrıya neden olurlar. Eklemi çevreleyen kapsüler doku, eklem ağrısından mesuldür (Busscher ve diğ. 2010; Przybyla ve diğ. 2007; Kanayama ve diğ. 2005).

Hareket ve motor kontrol paternleri ağrı olunca değişir. Ağrı kas spazmı ve daha fazla ağrıya yol açan kas aktivitesini arttırarak kısır bir döngüye neden olmaktadır (Roland 2004). Buna karşılık, ağrı adaptasyon modeli, ağrının agonist kaslardaki kasılmayı azalttığını, ancak omurgayı daha fazla yaralanma ve ağrıdan korumak için bir strateji olan antagonist kaslardaki aktiviteyi arttırdığını göstermiştir (Lund ve diğ. 1992).

2.2.9.1 Boyun ağrısının etiyojisi

Yaygın olarak kullanılan spinal ağrı sınıflamasında dört klinik kategori tanımlanmıştır (Tablo 2.4).

Tablo 2.4: Spinal ağrı sınıflaması

Ciddi veya sistemik patolojiyle ilişkili spinal ağrı (yüzde 1)	Nörolojik defisitle birlikte spinal ağrı (yüzde 5-9)	Non-spesifik ağrı (yüzde 90)	Yansıyan spinal ağrı
Kongenital Enfeksiyöz İnflamatuvar Metabolik Neoplastik Travmatik	Radikülopati Myelopati Kauda equina sendromu	Spesifik sendromlar Dejeneratif	Kongenital Neoplastik Enfeksiyon Vasküler Visseral

Kaynak: Haldeman ve diğ. 2012

Boyun ağrısının çok değişkenli bir etiyojisi vardır. Birçok etmen boyun ağrısına neden olabilmektedir. Zayıf duruş pozisyonu, anksiyete ile depresyon, boyun gerginliği, baş yaralanmaları veya spor yaralanmaları gibi bozukluklar boyun ağrısı ile ilişkilendirilmiştir (Binder 2007). Boyun ağrısı türlerini sınıflandırmak için kullanılan birkaç terim vardır. Boyun travmatik bir yaralanmasının sonucu olarak, travmatik boyun ağrısı olarak adlandırılır. Belirli bir travmatik boyun ağrısı türü, travmanın bir motorlu taşıt kazası olduğu bir türdür. Bu travma tipik olarak baş-boyun kompleksinin ileri-geri hızlanma-yavaşlama hareketi yaptığı bir andan oluşur (Kamper ve diğ. 2008).

İkinci tip boyun ağrısı, örneğin osteoartrit, darlık ve intervertebral disk problemleri gibi belli bir kas-iskelet sistemi veya nörolojik duruma bağlı olabilecek ağrıdır (Kobayashi ve diğ. 2015). Görüntülemeye dayanarak, bu koşulların genellikle boyun ağrısına neden olduğuna inanılmaktadır (Capps ve diğ. 2010). Bununla birlikte, bu koşulların yanı sıra enfeksiyon ve malign koşulların da servikal omurgayı nadiren etkilediği ve bu nedenle boyun ağrısı koşullarının büyük bir kısmına katkıda bulunamayacağı ileri sürülmüştür (Haldeman ve diğ. 2008).

Üçüncüsü, ağrının başlangıcı için açık bir neden bulunmayan boyun ağrısına, aynı zamanda idiyopatik boyun ağrıları olarak da bilinen sinsi ağrılı boyun ağrıları denir. İdiyopatik boyun ağrısında, ağrının başlangıcı için tanımlanabilecek belirli bir neden yoktur. Bununla birlikte, bazı faktörlerin genellikle zaman içinde yavaş yavaş gelişen sinsi boyun ağrısına katkıda bulunmaları önerilmektedir (Ahmed ve diğ. 2007). İdiyopatik boyun ağrısı, değiştirilemeyen risk faktörleri (yani potansiyel olarak kontrol edilemeyen veya tedavi edilemeyen risk faktörleri) veya yaş, cinsiyet ve genetik ile sigara, duruş ve talepler, destek ve pozisyon gibi çalışma koşulları dahil olmak üzere değiştirilebilir risk faktörleri gibi farklı faktörlerle ilişkili olabilir (Carroll ve diğ. 2008; Fejer ve diğ. 2006; Kaaria ve diğ. 2012; Leaver ve diğ. 2013; Nilsen ve diğ. 2011). İdiyopatik boyun ağrısı gelişimi için en önemli öngörülen faktörlerden birinin çalışma koşulları ve duruş pozisyonu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Ariëns ve ark. 2001). İyi postür kas-iskelet sistemi dengesinin vücut üzerinde minimum bir kuvvetle korunduğu bir durum olduğundan (Silva ve diğ. 2009), sedanter çalışmalarda tipik olarak gözlenen bir duruş, alt servikal omurun bükülmesi ve üst servikal omurganın uzamasıdır (Szeto ve diğ. 2002).

Sonuç olarak, kafa teorik olarak çekül çizgisinin önünde, vücudun ağırlık merkezi (Yip ve diğ. 2008) boyunca konumlandırılarak, arka doku üzerinde daha fazla gerilme meydana gelir.

Boyun ağrısı ataklarının çoğu mekanik bozukluklardan kaynaklanır. Mekanik boyun ağrısı ayrıca normal anatomik yapının aşırı kullanımına bağlı ikincil ağrı veya travmaya veya anatomik yapının deformasyonuna bağlı ağrı; ayrıca, belirli fiziksel aktivitelerle doğrudan korelasyon içinde ağrının alevlenmesi ve hafiflemesi ile karakterize edilebilir (Borenstein 2013).

Boyun ağrısının neredeyse yüzde 85'i kronik strese ve incinmelere veya zayıf duruş, anksiyete, depresyon ve mesleki veya spor riskleriyle ilişkili akut veya tekrarlayan yaralanmalara bağlanabilir (Ho & Howard 2011). Bir önceki boyun yaralanması öyküsü, sonraki boyun ağrıları için önemli bir risk faktörüdür (Croft ve diğ. 2001).

Üniversite öğrencileri, boyun ağrısı gelişimi için daha yüksek bir risk gibi görünmektedir (Rose 2000). Öğrenciler arasında boyun ağrısının nedenlerinden bazıları, derslerde sırt desteği olmayan koltuklar, uzun okuma saatleri, bilgisayar kullanımı, boyun ağrısı öyküsü, derslerdeki sabit duruş, uzun oturma saatleri, uzun süre ayakta durma, uyurken kullanılan yastık tipi, uzun süreli yazma, aşırı fiziksel aktivite, stres, uzun süreli sürüş ve menstrüasyon olduğu belirtilmiştir (Ayanni ve diğ. 2010).

Boyun ağrısı, vertebra kemikleri, bağlar, sinir kökleri ve belirli kaslar, vs. gibi boyundaki ağrıya duyarlı yapılardan kaynaklanabilir (Delisa ve diğ. 1988). Çalışmalar, boyun ağrısının genel popülasyonda önemli sakatlık ve ekonomik maliyet ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Hogg-Johnson ve diğ. 2008). Uluslararası Ağrı Araştırmaları Birliği'ne göre, boyun ağrısı yıllık popülasyonun yüzde 30 ile yüzde 50'sini etkiler, yüzde 15'i yaşam sınırlarının bir noktasında kronik boyun ağrısı (3 aydan fazla) geçirir (IASP 2009). Çalışma aynı zamanda psikososyal faktörlerin servikal ağrısı sıklığı ile alakalı olduğunu göstermiştir. Chiu ve diğ. (2002) Hong Kong'daki üniversitelerin birinde üniversite öğretim kadrosu arasında 1 yıllık boyun ağrısı prevalansını ve olası risk faktörlerini araştırmış ve 1 yıllık boyun ağrısı prevalansının yüzde 46,7 olduğunu bulmuşlardır. Çalışma aynı zamanda cinsiyetin boyun ağrısı ile anlamlı derecede ilişkili olduğunu ($p = 0.02$), boyun ağrısı olan kadınların yüzdesinin (yüzde 62) erkeklerden (yüzde 38) daha yüksek olduğunu göstermiştir. VDU görevlerinde boyun ağrısı olanların yüzde 60,5'inde ileri bir baş duruşu vardı (Chiu ve diğ. 2002).

2.2.9.2 Boyun ağrısının epidemiyolojisi ve risk faktörleri

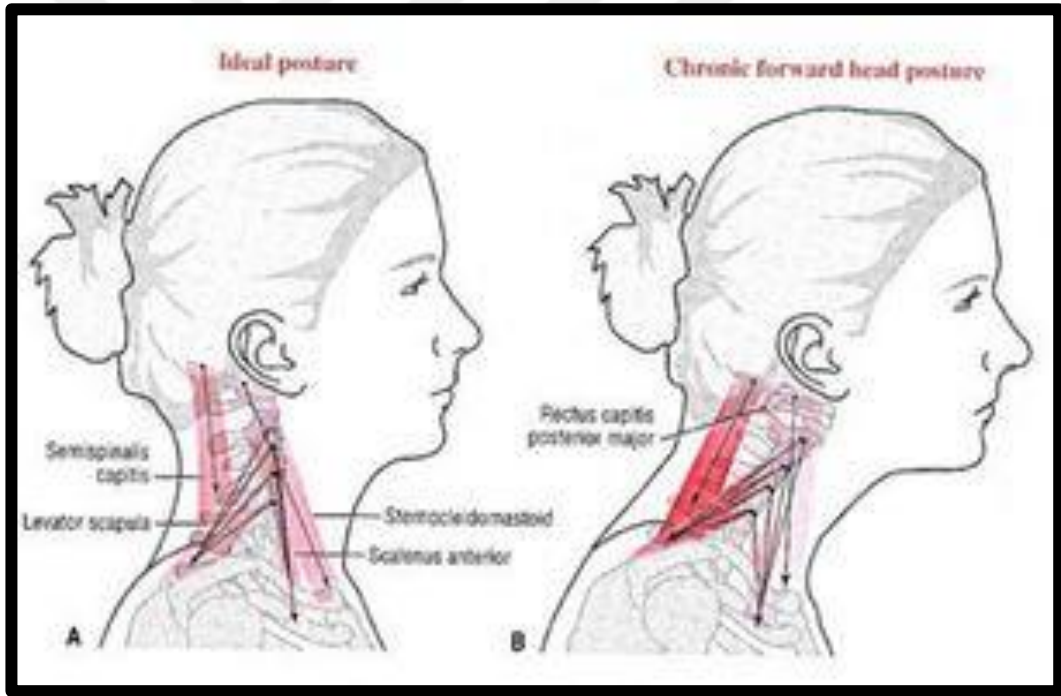
Boyun ağrıları yüzde 22-31 oranında toplumda görülmektedir. İş gücü kaybına yönelik bel ağrılarında hemen sonra yer almaktadır. Kronik semptom prevalansı yüzde 14-23 tür. Kronik vakalarda yüzde 44 oranında doktora gitmeyi gerektiren bir yakınmadır. Kadınlarda daha çok görülmekle birlikte beşinci dekatta ağrı daha çok ifade

edilmektedir. Prevelansın Asya ve Avrupa ülkelerine göre İskandinav ülkelerinde nispeten daha yüksektir (Ketenci 2010; Palmer & Smedley 2007; Fejer ve diğ. 2006).

2.2.10 Boyun Postürü

Nötr olmayan boyun duruşları, başın stabilitesini sağlamak için boyun kasları ve tendonlarına önemli yük bindirir ve bu da spinal yüklenmede bir artışa neden olur (Szeto ve diğ. 2005). Boyun fleksiyonunun boyun rahatsızlığına ve üst ekstremité bozukluklarına neden olduğu bildirilmektedir (Ohisson ve diğ. 1995; Hunting ve diğ. 1980). Boynun ileri doğru bükülmesi (forward head posture)(Şekil 2.10), C7-T1 eklemi üzerindeki yük nötr bir duruşa göre 3 ila 6 katıdır (Finsen ve diğ. 1999).

Şekil 2.10: Başın öne ve ileri pozisyonu (Forward Head)



Kaynak: https://www.physio-pedia.com/Forward_Head_Posture

Delleman (1999), çalışanlardaki rahatsızlık seviyesini azaltmak için boyun duruşlarının 0-25 derece fleksiyonda olması gerektiğini bildirmiştir. Hiper fleksiyonda da boyun kas aktivitesinde belirgin bir azalma vardır (Magnusson & Pope 1998).

Kas yüklenmeleri olası yaralanma ve ağrı riskinin iyi bir göstergesi olsa da kas dışı elemanlar da göz önünde bulundurulmalıdır. Bağlar, kemikler ve sinirler servikal

omurga ile yakın komşuluk içindedir ve bu bileşenlerden herhangi birinin bozulması rahatsızlık veya yaralanmalara neden olabilir. Mesleki ortamlarda boyundaki hafif fleksiyon tercih edilebilir olsa da, kas aktivitesinde ortaya çıkan düşüş nedeniyle, sürekli fleksiyonun etkileri boynun pasif yapılarına zarar verirken kendini gösterebilir. Baş pozisyonu üst ekstremitte eklem pozisyon duyusu için duyuşal bilgilerin düzenlenmesi için temel bir husustur (Paulus & Brumagne 2008). Boyun pozisyonundaki bir değişiklik, bireyin uzuvlarına ve bedenine ilişkin algısını değiştirecek ve üst uzuvlara yönelik hedefe yönelik görevlerin performansını etkileyecektir (Roll ve diğ. 1991). Boyun kası yorgunluğu üst ekstremitte propiosepsiyonunu değiştirebilir (Zabihhonesseinian ve diğ. 2015).

2.2.11 Uzun Süreli Bilgisayar Kullanımının Boyun Ağrısı Üzerine Etkileri

Bir yıllık insidans, değişik çalışmalarda yüzde 10,4-21,3 şeklinde değişmektedir. En yüksek insidans bilgisayar kullanıcıları içerisinde saptanmıştır. İş ortamında boyun öne fleksiyonda postür, çalışırken uzun süre oturma, tekrarlayan hareketleri yapmak ile bilgisayar başında çalışma şeklinde çevresel faktörler servikal ağrı için risk faktörleri şeklinde belirtilmiştir (Cagnie ve diğ. 2007).

Korhonen ve diğ. (2003), ofis çalışanları arasında yüzde 34,4'lük bir boyun ağrısı olduğunu göstermiştir ve kötü fiziksel çalışma ortamı ve klavyenin zayıf yerleştirilmesi, boyun ağrısı riskini arttırmıştır (Korhonen ve diğ. 2003). Cagnie ve diğ. (2007), ofis çalışanları arasında 12 aylık boyun ağrısı prevalansının yüzde 45,5 olduğunu bulmuş ve boyun ağrısının, boynu uzun bir süre boyunca öne eğilmiş bir pozisyonda tutmakla anlamlı şekilde ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (Cagnie ve diğ. 2007).

Ofis çalışanlarının, potansiyel olarak statik omuz ve boyun duruşlarının bir sonucu olarak, ofis dışı çalışanlara kıyasla boyun ağrısı yaşama ihtimalinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Hoy ve diğ. 2010). Ofis çalışanlarının yüzdesinin daha yüksek olduğu yüksek gelirli ülkelerde, boyun ağrısı prevalansının daha yüksek olduğunu göstermektedir (Ormel ve diğ. 2008).

Kas iskelet sistemi üzerinde bilgisayar kullanmanın etkileri arasında, görme yüksekliğinin altına yerleştirilmiş bir monitöre karşı pozisyonunun uzun süre tutulması, dengeyi korumak için başın alt boyun omurunda aşırı anterior eğriye hem de üst torasik omurda aşırı arka eğriye neden olmaktadır ve ileri kafa duruşu (forward head) olarak bilinmektedir (kaplumbağa boyun duruş) (Cho ve diğ 2008, Yoo ve diğ 2008; Moore 2004; Szeto ve diğ. 2002).

Szeto ve Moore, başın fazla sürelerde ileride pozisyonlanmasının, üst torasik kifoz ile birlikte alt servikal lordozun azaltılmasını içeren “üst çapraz sendrom” şeklinde kas-iskelet sistemi bozukluklarına sebebiyet verebileceğini belirtmiştir (Moore 2004; Szeto ve diğ 2002). Burgess-Limerick ve arkadaşları, bu pozisyonun eklem atikülasyonunda adele liflerinin kısılmasına hemde eklemlerin çevresindeki adelelerin gerilmesine ve sonuç olarak olası kronik boyun ağrısına neden olduğuna işaret etmiştir (Burgess-Limerick ve diğ. 1998). Silva ve arkadaşları, non-travmatik servikal ağrısı mevcut olan ve olmayan insanlarla yapılmış karşılaştırmalı bir çalışmada, non-travmatik servikal ağrısı şikâyeti olan kişilerin, ağrı çekmeyen insanlara kıyasla kafayı ileriye tutma eğiliminde olduklarını bildirmişlerdir (Silva ve diğ. 2009). Griegel Morris ve ark., ileri kafa postürünün bir tek boynu değil, torasik omurgayı ve omuz kemiğini de etkileyebileceğini ve olasılıkla kas-iskelet sisteminde global dengesizliğe sebebiyet verebileceğini vurgulamıştır (Griegel Morris ve diğ. 1992).

Chester, ciddi boyun ağrısının, dengeleme yeteneğinin azalması ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (Chester 1991). Panzer ve diğ., boyun travmasının veya vestibüler bozulmanın, vücut dengesini korumanın işlevi olan anormal biofeedback’e katkıda bulunduğunu bildirmiştir. Ek olarak, dengeyi korumak için gerekli olan ve dengeyi kontrol etme yeteneğinin azalmasıyla ilişkilendirilen torku değiştirebileceğini belirtmiştir. Ayrıca Barrett ve ark., ağırların veya iltihabın eklemlerde duyuları azalttığını ve böylece anormal propriyosepsiyonun duruş dengesizliğine yol açtığını bildirmiştir (Barrett ve diğ. 1991). Daha önce yapılan çalışmalar, uzun süredir bir bilgisayarla kötü çalışma duruşlarının kas-iskelet sistemi rahatsızlığı nedeniyle boyun ağrısı ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (Kim ve diğ. 1998).

2.3 POSTURAL KONTROL VE İLİŞKİLİ TANIMLAR

Bedenin ağırlık merkezini hem dayanma yüzeyi üstünde hareketini sağlayarak hemde bunu koruyarak, yerçekim alanı içinde dengeyi sağlama yeteneği postural kontrol olarak tanımlanmıştır (Palmer 1944). Postural kontrol, “oryantasyon ile denge maksadıyla uzayda vücudun pozisyonunun kontrolü” şeklinde ifade edilmiştir (Woollacott & Shumway-Cook 2002).

Postüral kontrol günlük aktivitelerde kişinin hem bağımsız hemde güvenli performansı adına bir gerekliliktir. Postüral kontrol sistemi (Tablo 2.5), vücudun uyumu ile dengesini korumak amacıyla duyuşal (görsel, vestibüler, somatosensoryel) ve motor süreçler ile etkileşimini içerir (Horak 2006.).

Postural kontrol; motor ve algısal bir işlemdir. Bununla birlikte görsel, vestibüler ile somatosensör sistemden alınan hareket ile pozisyon hissini, hareket ve oryantasyonu sağlayan duyuşal girdilerin ve dengenin sağlanıp ile korunmasında gerekli motor cevapların seçilip işlenmesini içermektedir (Schmidt 1975).

Tablo 2.5: Postural kontrolü sağlayan sistemler

Sensor Sistem	İskelet-Kas Sistemi	Merkezi Sinir Sistemi
İç kulakta bulunan vestibular sistem (semisirküler kanallar, otholiths, maculaes)	Alt ile üst ekstremite kasları	Gerilme refleksi
Görme (retina)	Gövde kasları	Uzun döngülü refleksler
Proprioseptif sistem (kas içiği tip I-II, Golgi tendon organı, eklem reseptörleri) Duyuşal reseptörler	Boyun kasları	Önceden programlanmış reaksiyonlar (Öğrenilmiş beceriler) Sinerjistik hareket

Kaynak: Kejonen 2002.

2.3.1 Yerçekimi Merkezi

Herhangi bir cismi etkileyen vektörel kuvvetler toplamının sıfır olduğu farazi noktadır. İnsanlarda yerçekimi merkezinin ortalama L5 in hemen önünde yer aldığı kabul edilmektedir (Aksoy & Öztürk 2011).

2.3.2 Dayanma Yüzeyi

Bedenin ağırlığı ile yerçekimine karşı basınç hissettiği plandır. Vücudun yerçekimi merkezi, ayakta iken dayanma yüzeyine dik pozisyonundadır. Yaygın dayanma yüzeyinde dengenin oluşması dar alanlara göre daha kolaydır (Aksoy & Öztürk 2011).

2.3.3 Kararlılık Sınırları (Limits of Stability)

Yerçekimi merkezinden geçtiği düşünülen izdüşümün, dayanma yüzeyi ile olan dik konumunu korumak vasıtasıyla öne, arkaya, sola, sağa olan postural dalgalanmalar aracılığı ile oluştuğu varsayılan hayali konidir (Aksoy & Öztürk 2011).

2.3.4 Postural Salınım, Basınç Merkezi ve Ağırlık Merkezi

Statik dik duruşta fizyolojik postural sallanma, postural kontrolü sağlamak için tasarlanmış bir vücudun yerçekimi merkezindeki sürekli düzeltici hareketler olarak tanımlanır (Shumway-Cook & Woollacott 2001). Basınç merkezi vücut kütle merkezinin yörüngesinin ve destek kütlede vücut kütle ivmesini kontrol etmek için uygulanan tork miktarının bir göstergesidir (Winter ve diğ. 1990). Yerçekimi merkezi, postür kontrol sistemi tarafından yönlendirilen pasif bir değişkendir (ve doğrudan bir kuvvet platformundan türetilemez) (Winter 1995), basınç merkezi ise ortaya çıkan tüm basınçların ağırlıklı ortalamasıdır, temas alanından destek yüzeyi ile ve bir kuvvet platformundan elde edilir (Winter ve diğ. 1990). Basınç merkezi, bu zemin reaksiyon kuvvetlerinin ağırlıklı ortalamasının yeri olarak tanımlanır ve vücut ağırlık merkezini kontrol etmek için merkezi sinir sisteminin ayarlarını temsil eder (Winter 1995).

2.3.5 Denge

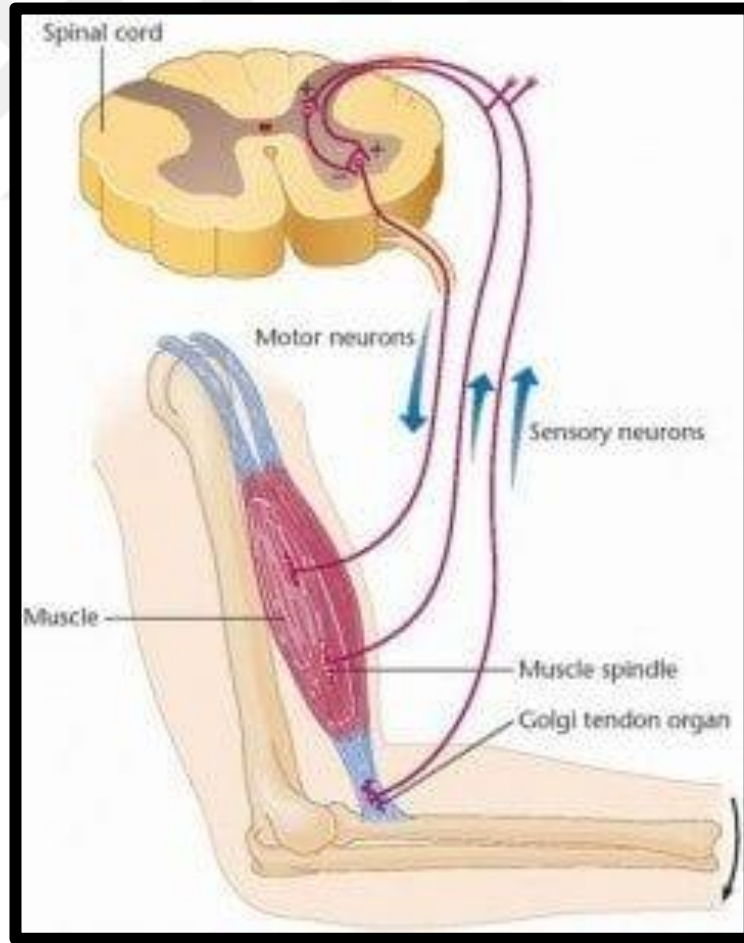
Postural stabilite olarak da bilinen denge, kişinin ağırlık merkezi merkezini sürdürme kabiliyeti veya ayrıca kütle merkezi olarak da bilinir, olarak tanımlanır (D'Anna ve diğ. 2015; Shumway-Cook & Woollacott 2001) bilişsel ve motor çıktıda görsel, vestibüler ve somatosensor sistemleri ve değişikliklerin entegrasyonu ve karmaşık etkileşimi ile elde edilir (Melzer ve diğ. 2001). Öte yandan, postür kontrol için belirli bir tanım bulunmamasına rağmen, genel olarak “sürdürme eylemi olarak, herhangi bir duruş veya

aktivite sırasında bir denge durumuna ulaşmak veya geri kazanmak olarak tanımlanmaktadır (Pollock ve diğ. 2000). Dururken en uygun postüral kontrol sadece çevresel uyaranların doğru algılanmasını değil, aynı zamanda vücudun değişikliklerine uygun şekilde yanıt vermeyi de içerir. Vücudun ağırlık merkezini destek üssü içinde tutmak için çevre içindeki yönelimi içerir (Shumway-Cook & Woollacott 2001; Carr & Shepherd 2000).

2.3.6 Proprioepsiyon

Proprioseptif reseptörler kaslar, tendonlar ve eklemlerde bulunmaktadır. Ayakta duruş sırasında vücut parçalarının pozisyonu ve adalelerin gerginlikleri hakkında fikir vermektedirler (Enbom 1990; Hassan ve diğ. 2001).

Şekil 2.11: Proprioseptif sistem



Kaynak: <https://yourpinnacle.com.au/blog/postural-control-part-1-proprioception/>

Motor kontrol için yol gösterici etmenlerden birisi proprioseptif reseptörlerdir. Kas iğciği (tip 1a ile tip 2) ile golgi tendon organını (1b) barındırmaktadır. Kas iğcikleri adalelerin gerilme ile ivmelenmeleri hakkında değişimleri bilgi sağlamaktadır. Hatta, aynı adalenin iskelet kas fibrillerinin refleks kasılmasından yükümlüdür (kas gerilme refleksi) (Griffin 2000). Golgi tendon organı da adalenin gerim ile geriminde oluşan değişiklikleri hakkında bilgi sağlamaktadır (LePhart 2000; Latash 1998; Klonoff ve diğ. 1986). Bu şekilde, ekstremitelerin pozisyonlarının kendi aralarındaki iletişimle ilgili malumat sağlayıp motor kontrolün sağlanması adına sinir sistemini bilgilendirmektedir (Füzün & Tüzün 1995; Armutlu 1994). Vücudun dengesini ayarlamak adına bilhassa ayak bileği, diz ile kalça eklemine rolü çok önemlidir. Postural kontrolü sağlamak adına beden hareketleri esnasında postural kontrolü sağlamak adına öncelikle kalf adaleleri uyarılmasına karşın (Dijkstra 1994), boyun kasları, hamstring kasları, soleus ile supraspinalis kasları gibi birtakım kaslarında bu sırada aynı zamanlı uyarıldığı görülmektedir (Nashner 1993; Johansson & Magnusson 1991). Adaleler uyarıldığı anda, kas ile tendondaki proprioseptif reseptörler, santral mekanizmaya ait postural kontrol sistemiyle kas boyunu değiştirmek adına uyarı göndermektedir (Rosenbaum 1991; Prochazka & Wand 1980). Santral sinir sistemi de bedenin bütün parçalarından edindiği bu duyuşal sinyalleri işleyip, stabilizeyi sağlayan postür kaslarına uyarı göndermektedir (Visser & Bloem 2005).

2.4 POSTURAL KONTROL ÇEŞİTLERİ

Postüral kontrolün dengeyi sürdürmesini aşağıda yer alan unsurlar sağlamaktadır.

2.4.1 Statik Postural Kontrol

Beden kitle merkezinin, ayakta durma esnasında destek yüzeyi üstünde kontrolü sağlama halidir.

2.4.2 Adaptif (Uyumsal) Postural Kontrol

Duruş pozisyonunun istemli hareketler esnasında korunabilme halidir.

2.4.3 Reaktif (Tepkisel) Postural Kontrol

Ani, umulmayan hallerde bu güçler karşısında oluşturulan cevaplardır.

2.4.4 Proaktif (Koruyucu) Postural Kontrol

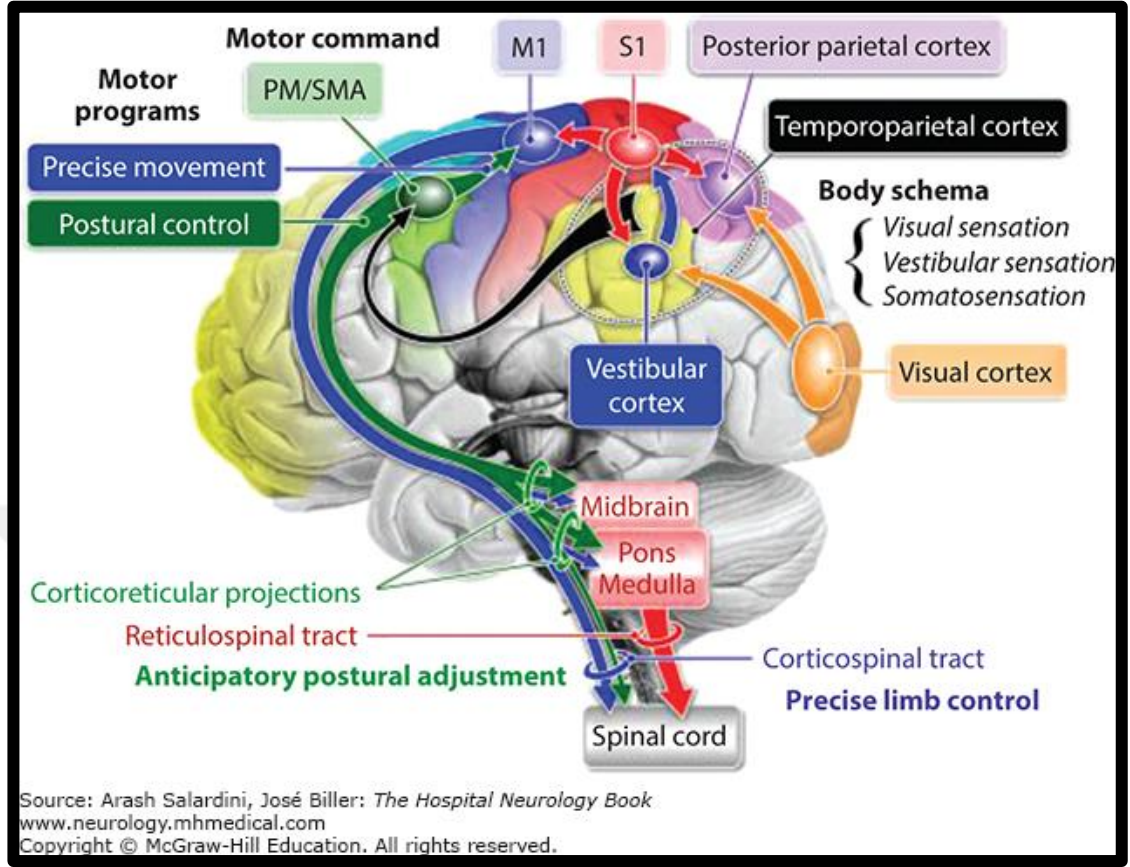
İnstabilite ile baş edebilmek adına fark edilen çarpıcı bir durumdan önce sistemin uyarlanıp şartlara uygun hale hazırlanması halidir (Shumway-Cook & Woollacott 2007).

Santral, periferel, duyuşal sistemlerin ortaklaşa çalışması sonucunda postural reaksiyonlar meydana gelmektedir (Şimsek ve diğ., 2011).

2.5 POSTURAL KONTROLÜN NÖROANATOMİSİ

Postural kontrolün elde edilmesi adına gereken istemli hareketler ilk olarak beyinde oluşturulmaktadır. Bu çıktılar piramidal ile ekstra piramidal sistemler yoluyla adalelere ulaştırılmaktadır. Piramidal hücreler aldıkları enformasyonu spinal motor nöronlar ile inter nöronlara iletmektedirler. Bu enformasyon postural kontrolün istemli hem de refleks olarak sağlanabilmesi nedeniyle gereklidir. Kortikal motor bölgelerdeki çıktı serebellum, retiküler formasyon, bazal gangliayı içeren bağlantıları vardır (Enbom 1990). Bazal ganglia, beyin ön boşluklarında bulunan caudate nucleus, putamen, globus pallidus ile amygdala yapılarının birleşimiyle oluşmaktadır, refleks ile istemli hareketlerin kontrolünden yükümlüdür. Kortikal ile bazal ganglia çemberiyle hareketin istemli kontrolünü ile beyin sapı arasındaki bağlantısı sonucu postural kasların tonusunun otomatik kontrolü yapılmaktadır (Bem ve diğ. 1995).

Şekil 2.12: Postural kontrolün nöroanatomi



Kaynak: <https://neurology.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1779 & sectionid=122855546>

Beyin sapında bulunan, Retiküler Formasyon da denenen medulla oblongata, pons ile mesensefalonu bulunduran topluluklar postural kontrolde görev alan yapılardır. Retiküler formasyon; spinotalamik yolların dallarından, spinoretiküler traktuslardan, vestibüler nükleuslardan, serebellumdan, bazal gangliyonlardan, serebral korteksin duyu ve motor alanlarından, hipotalamus ile çevresindeki assosiasyon alanlarından devamlı bilgi toplayarak dengenin korunmasını sağlamak adına çalışmaktadır (Woollacott & Shumway-Cook 1990). Postürün düzenlenmesine değerli katkıları bulunan bu sistemin veya retikülospinal yolun tahrip olması halinde, çeşitli aktiviteler esnasında dik duruşun sağlanamamasıyla sonuçlanmaktadır (Chen & Zhou 2011; Brustein & Rossignol 1998).

Serebellum postural kontrolü sağlayan bir diğer yapıdır. Serebellum kortikal, subkortikal ile spinal bölgelerle sinirsel ilişkilere sahiptir. Üç kortikal katman ile bunların barındırdığı beş temel hücre yapısından meydana gelmektedir. Katmanların hepsinin özelleşmiş motor fonksiyonları vardır. Medial katman, dik durma esnasında

antigravite adalelerinin tonusu ile yürürken oluşan kas aktivitesinde görev almaktadır. Orta katman, lokomasyon esnasında uzuv hareketlerinin temporal bir de uzaysal ayarlamalarını sağlamaktadır. Dış katmanın görevi de yürüyüş paterninin düzenlenmesidir (Spirduso 1995). Serebellum, inferior vestibüler çekirdek vasıtasıyla, vestibüler sistem ile yakın bağlantısı mevcuttur ve vestibuloserebellar lifler tarafından elde edilmektedir. Inferior vestibüler çekirdek, semisirküler kanallardan ve utrikulusdan bilgiler almakta, serebellum ile retiküler formasyonla iki taraflı olarak sağlamaktadır. İki taraflı olan bu bağlantı vasıtasıyla, serebellumun flokülernodüler lobu ile vestibüler sistemden alınan uyarılar, retiküler formasyona ve retiküler ile vestibüler traktuslar vasıtasıyla medulla spinalise iletilmektedir (Armutlu & Denge 1994). Bu Sensorimotor sistemler dahilinde postural kontrol sağlanmaktadır (Visser & Bloem 2005).

2.6 POSTURAL KONTROL VE DUYUSAL SİSTEMLER

Etkin bir postüral kontrol sistemi için normal çalışan görsel, vestibüler ile somatosensör sistemlerine gereksinim olmaktadır. Bu sistemlerden alınan bilgiler, merkezi sinir sistemi aracılığı ile birleştirilip yorumlanır ve önceki deneyimler ile beraber, postüral kontrolü sağlamak için gerekli cevapları planlar.

2.6.1 Görsel Girdi

Görme, hareketlerin rehberliğinde önemli bir rol oynar ve bu, somatosensör girişler ile görme aynı fikirde olmadığında, genellikle hüküm süren olayların görsel versiyonudur. Görsel postural sistem 3 farklı göz hareket sisteminden oluşur: düz takip sistemi, sakkadik sistem ve optokinetik sistem (Kristjansson & Treleaven 2009).

Görsel sistem etraftaki nesnelere göre kafanın konumu ve hareketi hakkında bilgi sağlamaktadır ve dikeylik referansıdır (Shumway-Cook & Woollacott 2017). Ayakta durma sırasında postural kontrol diğer sistemlere güvenmesi nedeniyle görsel bilgi olmadan sağlanabilir, ancak görsel girdilerin yoksun bırakılması, hareketsiz ayakta duruş sırasında CoP hareketinde önemli bir artışa yol açmaktadır (Riley & Clark 2003).

2.6.2 Vestibüler Girdi

Vestibuler sistem, duruş ve hareket sırasındaki genel vücut dengesini sağlamak için gövde ve ekstremiteler kaslarında yeterli postural tonu korumak amacıyla özel olarak tasarlanmıştır. Boyun, göz, gövde ve uzuv kas refleksleri bu gereksinimleri karşılamak için gelişmiştir (Kristjansson & Treleaven 2009).

Vestibüler sistem hem vücudun hem etrafın hareketi esnasında düzgün vizüel algıyı elde etmesine yardım eder. Merkezi bağlantıları ile kas tonusunu bilhassa antigravite kas tonusunu etkileyip denge ile dik duruşun sağlanması için çalışmaktadır. Semisirküler kanallar vasıtasıyla açışal ivmelenmeyi saptar, utrikulus ile sakkulus vasıtasıyla doğrusal ivmelenmeyi belirler. Uzaydaki pozisyon, kafanın hareketi, doğrusal hemde açışal ivmelenme ile ilgili bilgi verir. Rotasyonu algılar ve vertikal oryantasyonu sağlar. Birtakım vestibüler refleksler aracılığıyla (vestibulo-ocular, otolith, vestibulo-spinal), kafa hareketi esnasında gözleri birde vücudu sabitleyip dengeyi sağlar (Sucan 2005; Guskiewicz & Perrin 1996).

2.6.3 Somatosensöriyel Girdi

Sensorimotor kontrol, yeterli motor kontrol için duyusal giriş ve motor çıkışının bileşenlerini içerir. Riemann ve Lephart (2002a), sensorimotor kontrolü tüm afferent ve efferent bilgi akışları ve aynı zamanda eklem stabilitesine katkıda bulunan merkezi entegrasyon bileşenleri olarak tanımlamıştır. Riemann ve Lephart (2002a) tanımı ile, 'Sensorimotor kontrol' birden fazla alt sistemi altında barındıran bir şemsiye terim olarak düşünülebilir. Servikal omurga ile ilgili olarak, bu alt sistemler şunlardır: propriyosepsiyon, kinestezi, vestibüler sistem ve okülomotor kontrol ve visuomotor sistem (Riemann & Lephart 2002a, 2002b).

Somatosensör sistem, farklı vücut bölümlerinin konumu ve de hareketiyle ilgili bilgi sağlayarak postüral kontrolde önemli bir rol oynamaktadır (Shumway-Cook & Woollacott 2017).

Bu sistem, çevre, ağrı, sıcaklık, dokunma ve propriyosepsiyon algısına yol açan, çevreden kaynaklanan bütün mekanik algılayıcı bilgileri kapsamaktadır. Özellikle de

servikal omurganın propriyoseptif sistemi, özellikle de segmental derin üst servikal kaslardaki γ -kas iğciklerinden, mekanoreseptörlerden oldukça zengin olduğu için, oldukça iyi gelişmiştir.

γ -kas iğcikleri çeşitli nöromusküler performanslar için gerekli kas sertliğinin düzenlenmesi için çalışmaktadır (Kristjansson & Treleaven 2009).

Özellikle, oksiput ile C1 ve C1 ve C2'yi bağlayan suboksipital superior ve inferior eğik kapitis kasların, gram gram başına 242 ve 190 iğ başına olağanüstü yüksek konsantrasyonlarda kas mekanoreseptörleri içerdiği gösterilmiştir (Kulkarni ve diğ. 2001). C2 ile oksiput ve C1 ile oksiputu bağlayan rektus kapitis posterior major ve minör, kas gramında 98 iğ içermektedir. Sırasıyla multifidus veya başparmak için kas gramında 24 ve 16 iğ ile karşılaştırıldığında, (üst) servikal omurganın mekanoreseptörlerle ne kadar yoğun bir şekilde yerleştiği ve sonuç olarak başın vücuda göre konumuyla ilgili daha etkili bir bilgi sağlamadaki rolünün ne kadar büyük olduğu açıktır.

Servikal somatosensorial sistem postural kontrol sisteminde önemli yer tutmaktadır. Somatosensorial 'input' değişikliğine neden olabilecek bazı mekanizmalardan söz edilebilmektedir;

a. Servikojenik 'dizziness'a, servikal omurga eklem disfonksiyonu ile servikal kas spazmı neden olabilmektedir. Tüm spinal eklemler içinde, servikal zigopofizer eklemler en yoğun innervasyona malik olmaktadır. Statik postür ve denge hissine, üst servikal artiküler mekanoreseptörler ile propriyoseptörler katkıda bulunmaktadır. Nükleus abducens ve C2-C3 spinal sinirlerinin dorsal kökleri vestibüler nükleusta sinaps yapmaktadır. Disfonksiyone eklemlerden ayrılan Tip 1 servikal artiküler mekanoreseptörler ile propriyoseptörler vestibüler nükleusa aberan bilgi gönderirler; bu durumda normal afferent "input" kaybına neden olmaktadır. Aynı şekilde travma sonucunda servikal reseptörlerden salınan inflamatuvar mediyatörler kaslardaki, eklemlerdeki kemosensitiv sinir sonlanmalarını uyarabilir ve kas iğciği aktivitesinde değişikliklere neden olabilmektedir. Ağrının, SSS ile spinal korddaki nosiseptör ile mekanoreseptör aktivitesiyle, afferent "input"un santral modülasyonu, nöromusküler ve postüral kontrol etkilenebilmektedir (Field ve diğ. 2008). Yani vestibüler sistemin

normal olmasına karşın vertigo ve denge bozukluğu oluşabilmektedir (Reid & Rivett 2005).

- b. Nöral inputta değişikliğe neden olabilen kronik ağrı kasın özelliklerini değiştirebilmektedir. Kronik boyun ağrısı olan hastalarda servikal kaslarda bağ doku infiltrasyonu ile üst servikal kaslarda atrofi görülebilmektedir. Bu değişiklikler proprioepsiyonu etkileyerek pozisyon duygusunda azalmaya neden olabilmektedir (Malmström 2008; Field ve diğ. 2008; Malmström ve diğ. 2007; Reid & Rivett 2005, Gosselin ve diğ. 2004).
- c. Kronik kas kontraksiyonlarının sonucunda meydana çıkan metabolik ürünlerinin ince miyelinli (III) ve miyelinsiz (IV) kas afferent liflerini uyarabileceği düşünülmektedir. Bu gruptaki kas afferent liflerinin, primer kasta refleks olarak artmış tutukluk ile sekonder kasların etkilenmesine ve statik ve dinamik gama motor nöronlarında eksitator etki göstermesine neden olabilmektedir. Daha sonra ise üst merkezlerden çıkan ve inen yollarla “feedback” mekanizmaları modifiye edilebilir ve değişik servikal proprioseptif sinyallerin üretilmesine neden olabilmektedir (Krabak ve diğ. 2000).

Servikal kasların bilhassa suboksipital kasların santral sinir sistemine “input” gönderen ve alan servikal reseptörler, görsel, vestibüler yollar ve sempatik sinir sistemi ile arasında özelleşmiş bağlantılar bulunmaktadır. Normal olmayan servikal afferent “input” ile sensorimotor kontrolün integrasyon, zamanlama ile düzenlemesindeki değişikliklerin nihayetinde postüral stabiliteyi, baş ile göz hareket kontrolüne etki eden sensorimotor kontrol bozuklukları görülmektedir. Normal olmayan servikal afferent inputun olası nedenleri; ağrı, inflamasyon, farklılaşmış kas içiği duyarlılığı, fonksiyonel yetersizlik ile kastaki morfolojik değişiklikler olarak görülmektedir (Treleaven 2008).

- d. Yavaş izlem, sakkadik göz hareketleri, SKR ve SOR’dan gelen proprioseptif girdilerin etkileşimi ile postural kontrol sağlanmaktadır. Bütün bu sistemler orta serebellumda flokülde birleştirilmektedirler. SKR, olasılıkla derin boyun kaslarındaki gama kas içciklerinden sağlanan, kafanın gövde üzerindeki stabilizasyonunu sağlayan servikal bir reflekstir (Emery ve diğ. 2005). Üst spinal kordda bu refleks

arkı santral servikal çekirdeğe ulaştıktan hemen sonra çaprazlaşarak floküle gitmektedir. Santral servikal nükleus nöronları, kafa hareketlerinin dinamik ve statik durumunun, proprioseptif ve vestibüler bütünleşmesi için de önemlidir. Serebral kortekste olduğu gibi parapontin retiküler formasyonda da vestibüloproprioseptif etkileşimden oluşan SKR meydana gelir. Normal şartlarda postüral kontrolün sağlanmasında SOR çok etkili değildir; boynun kas gerginliği arttığında veya bilateral vestibüler bozukluk olduğunda SOR, VOR ile sinerjik etkiye sahiptir. SKR ise VOR'u etkisiz hâle getirir, boynu stabilize etmeye çalışır ve aşırı rotasyondan korumaktadır (Harringe ve diğ. 2008).

2.7 POSTURAL KONTROL VE BOYUN İLİŞKİSİ

Boyun ağrısı genel popülasyonda sık görülen bir sorundur ve Batı toplumunda en sık görülen kas-iskelet sistemi durumlarından biri olduğu bildirilmektedir (Hudson & Ryan, 2010). Küresel olarak, nüfusun yüzde 70'i asgari bir kez hayatlarında boyun ağrısı çekmektedir (Hoy ve diğ. 2014).

Boyun ağrısı olan ve olmayan katılımcılar arasında postüral kontrolü karşılaştıran çalışmaların sistematik bir incelemesi, boyun ağrısı olan katılımcıların, asemptomatik katılımcılarla karşılaştırıldığında postüral kontrolünün bozduğunu göstermiştir (Silva & Cruz 2013). Servikal omurga, postüral kontrolde, bol miktarda servikal mekanör alıcıları ve vestibüler, görsel ve merkezi sinir sistemi ile olan geniş bağlantıları nedeniyle önemli bir rol oynuyor gibi görünmektedir (Treleaven 2008).

Spinal ağrının ayakta durma postural kontrolünü etkilediğine dair önemli kanıtlar vardır (Silva & Cruz 2012; Mok ve diğ. 2004)). Sağlıklı genç erişkinlerde boyun kas yorgunluğunun ve kronik whiplash hastalarında ayakta durma dengesini etkilediği gösterilmiştir (Liang ve diğ. 2014; Gosselin ve diğ. 2004).

Her ne kadar çalışmalar boyun ağrısı varlığı ile artmış postural sway arasındaki ilişkiyi göstermiş olsa da (Treleaven 2011), boyun ağrısının şiddeti ile postüral kontrol arasındaki ilişki hakkında çok az kanıt vardır (Ruhe ve diğ. 2011). Ağrının, merkezi modülasyon gibi birkaç mekanizma ile somatosensör sistemin subkortikal ve kortikal

olarak yeniden düzenlenmesi gibi çeşitli mekanizmalar yoluyla postüral kontrolü etkileyebileceğini öne sürmektedir (Tinazzi ve diğ. 2000).

Servikal omurganın postüral kontrolü etkilemedeki rolünü vurgulayan kanıtlar artmakta olup, çoğu çalışma sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında boyun ağrılı kişilerde postural salınımın daha büyük olduğunu göstermektedir (Ruhe ve diğ. 2011). Boynun vestibüler, görsel ve merkezi sinir sistemleri ile geniş bağlantıları olduğu göz önüne alındığında, servikal omurga disfonksiyonu ile ilişkili denge bozukluklarının, anormal servikal afferent girişinden kaynaklanan bu anormal girdi ile vestibüler ve görsel sistemlerden gelen normal bilgiler arasında uyumsuzluğa neden olduğu düşünülmektedir (Treleaven 2008).

Servikal omurga sensorimotor fonksiyonda kritik bir rol oynar. Servikal omurganın kaslarında bulunan bol miktarda mekanik alıcılar, vestibüler, görsel, propriyoseptif ve merkezi sinir sistemlerinden çok sensörlü afferent girişini entegre etmede önemlidir (Treleaven 2008).

Servikal omurgada yüksek miktarda kas iğleri bulundurduğu ve vestibüler ve merkezi sinir sistemleri ile geniş bağlantıları olduğu göz önüne alındığında, anormal servikal afferent giriş propriyoseptif bilgilerin entegrasyonunu bozabilmekte ve potansiyel olarak ayaktaki postural kontrolü etkileyebilmektedir (Quek ve diğ. 2013).

Organik olarak, değişikliğe uğrayan servikal girdinin nedeni ağrı (Treleaven 2011), değişikliğe uğramış propriyosepsiyon (Williams ve diğ. 2017), kas yorgunluğu (Liang ve diğ. 2014) ve hareket açıklığı asimetrisi (Quek ve diğ. 2013) gibi çeşitli nedenlere bağlı olabileceği belirtilmiştir. Postüral kontrol değişikliklerinin, değişikliğe uğramış servikal girdiden elde edilen aferent sinyaller ile vestibüler, görsel ve merkezi sinir sistemlerinden gelen normal bilgiler arasındaki uyumsuzluğun bir sonucu olabileceği tahmin edilmektedir (Treleaven 2008).

Motor davranış bozukluklarının kronik ağrı koşullarında var olduğu ve genellikle bu bozuklukların ağrı sonucu ortaya çıktığı kabul edilmektedir (Hodges & Moseley 2003).

Kortikal değişiklikler ve motor kontrol konusundaki erken araştırmalar motor kortikal bölgelerdeki değişikliklerin postural kontrolü azaltabileceğini göstermiştir (Diener ve

diğ. 1993), daha yakın zamanda, kronik ağrılı bireylerde motor korteksin yeniden düzenlenmesinin sensorimotor kontrol açıkları ile ilişkili olabileceği gösterilmiştir (Tsao ve diğ. 2008).



3. VERİ VE YÖNTEM

3.1 OLGULAR

Bu çalışma, çalışmaya katılması uygun olduğu tespit edilen 40 gönüllü birey katılımıyla Bahçeşehir Üniversitesi'nde Kayropraktik Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi. Katılımcılara gönüllü onam formu (Bkz. Ek 7), okutuldu yazılı ile sözlü olarak izin alınıp, imzalatıldı. Çalışmanın yapılabilmesi için 11.09.2019 tarihli, 2019-12/06 numaralı izin ile onayı Bahçeşehir Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Değerlendirme Kurulu'ndan alınmıştır (Bkz. Ek 8). Çalışmamız Helsinki Bildirgesi'ne uygun şekilde gerçekleştirilmiştir.

3.1.1 Olguların Seçimi

Çalışmaya kabul edilme kriterleri; asemptomatik gönüllü sağlıklı bireyler (18 ile 35 yaş aralığında), çalışmaya katılmaya gönüllü olanlar, aydınlatılmış onam formunu imzalamış olanlar.

Çalışmaya kabul edilmeme kriterleri; kafa travması ya da servikal fraktür veya dislokasyon hikayesi olan, ortopedik hastalığı olan ya da cerrahi geçmişi olan (Omurga ile alt ekstremitayı ilgilendiren), romatizmal hastalığı bulunan kişiler (osteoartrit ve/veya romatoid artrit), nörolojik (Multiple skleroz, felç, Parkinson vb), kardiyopulmoner sistemleri etkileyen hastalıkların olması ya da mental hastalığı veya problemleri olan bireyler, gebelik durumu olması, uyuşturucu ya da çeşitli madde bağımlısı olması, mobilize olmak için yardımcı cihaz kullanan kişiler, vestibüler apareyi etkileyen hastalıklar olması (meniere hastalığı, benign paroksizmal pozisyonel vertigo), baş dönmesi ile baş ağrısı tedavisi görüyor olanlar, uzuvlarda kuvvet kaybı, hissizlik, kontrolsüz hareketler, anormal yürüyüş, baş dönmesi, tanımlanamayan bulantı veya kusma, yutma ile konuşma güçlüğü gibi nörolojik semptomu sahip olanlar, akut enflamatuvar hastalığı olanlar, omurga cerrahisi öyküsü olanlar.

3.2 YÖNTEM

3.2.1 Çalışmanın Planı

Çalışmamız elektronik spor oyuncularında boyun ağrısını araştırmak ve bu ağrının postural kontrol üzerine olan etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmamıza toplamda 40 gönüllü (18 ile 35 yaş aralığında) seçilerek çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırmamız randomize olarak, onam formunu imzalayan gönüllüler ile elektronik spor oyuncular (20 kişi) ve sağlıklı bireyler (kontrol grubu 20 kişi) olmak üzere 2 grupta gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar önce değerlendirme formu ile demografik bilgileri alınmıştır. Daha sonra İskandinav kas iskelet sistemi anketi ve boyun özür indeksi yapılmıştır. Hemen ardından visuel analog skala ile boyun ağrı durumu değerlendirilmiş ve crom ile boyun hareket açıklığı ölçülmüştür. En son olarakta postural kontrolü değerlendirmek amacıyla biodex cihazında ölçümler yapılmış ve sonuçlar not edilmiştir.

3.2.2 Değerlendirmeler

3.2.2.1 Tanımlayıcı bilgiler

Katılımcıların ilk önce değerlendirme formunda yer alan isim, soyisim, cinsiyet yaş, boy, kilo ve diğer bilgiler sırayla sorgulandı ve not edildi (Ek 1).

3.2.2.2 Servikal bölgenin eklem hareket açıklığının ölçümü

Boyun hareket açıklığının değerlendirmesi için CROM Cihazı (Performance Attainment Associates, St Paul, MN) (Şekil 3.1) kullanılmıştır.

Şekil 3.1: CROM cihazı



Fletcher ile Bandy, standart ölçüm hatasını $2,3^{\circ}$ ile $4,1^{\circ}$ olarak ve 0.87 ile 0,96 arasında mevcut güvenilirliğini bildirmişlerdir (Fletcher & Bandy 2008). Hickey ile arkadaşları CROM cihazının nötral duruş ile başın dinlenme pozisyonunda güvenilirliği kanıtlanmıştır (Eriksen 2004, s.227; Hickey ve diğ. 2000).

CROM cihazı katılımcının başına takıldı, vücut postürü dik olacak şekilde sandalyede oturtulup pozisyonlandı ve fizyoterapist birer birer başın fleksiyon, ekstansiyon, sağ ve sol lateral fleksiyon, sağ ve sol rotasyon hareketlerini yapmas istendi ve sırayla cihazdan alınan veriler değerlendirme formuna kaydedildi (Ek 5).

3.2.2.3 Vizuel analog skala (VAS)

Katılımcıların ağrı ölçümü güvenilirliği kanıtlanmış bir test olan vizuel analog skala ile yapıldı. Testte kişinin ağrısını 0 ile 10 arasında olan çizgide belirtmesi istendi ve veriler kaydedildi. Çizginin bir ucunda “hiç ağrı yok”, diğer ucunda “şiddetli ağrı” yazılıdır (Bijur ve diğ. 2001). Sıfır noktasından kişinin işaretlediği noktaya kadar olan mesafe ölçüldü, not edildi (Ek 4).

3.2.2.4 İskandinav kas iskelet sistemi sorgusu (NMQ)

NMQ’da amaç; vücuttaki dokuz bölgedeki (boyun, omuz, sırt, dirsekler, bel, el ve bilekler, kalça ve uyluklar, dizler, ayak ve ayak bilekleri) kas iskelet şikayetlerinin

belirlenmesidir. Ankette dokuz bölgede; son 12 ayda yaşadığı ağrı, acı, rahatsızlık, yine son 12 ayda yaşadığı problemlerden ötürü mevcut işinin engellenmesi ve son olarak son 7 gün içerisindeki ağrısı sorgulanır. Katılımcı her bir bölge adına sorulara evet veya hayır gibi cevaplar verir (Kahraman ve diğ. 2016) (Ek 2) Bu anket çalışan veya genel toplumlarda uluslararası çalışmalarda kolaylıkla uygulanabilen ve kas iskelet sistemi ağrıları ile ilgili durumlarda kullanılan bir ölçektir. Türkçe geçerlilik ile güvenilirlik çalışması Kahraman ve arkadaşları (Kahraman ve diğ. 2016) tarafınca yapılmıştır.

3.2.2.5 Boyun özür göstergesi (NDI)

Mevcut boyun ağrısının günlük yaşam aktivitelerine etkisini belirlemek amacıyla Türkçe uyarlaması yapılmış bir indeks olan “Boyun Özür Göstergesi” (NDI) kullanılmıştır (Aslan ve diğ. 2008). Bu indeks 10 bölümden oluşmaktadır. Her kısımda 6 cevap mevcuttur, 0 (ağrı ve fonksiyonel limitasyon yok) ile 5 (en kötü ağrı ve maksimum limitasyon) arasında puan verilmektedir. Katılımcılardan her bölümde kendileri adına en uygun olan seçeneği işaretlemeleri istenmiştir. Anket sonunda işaretlenen seçeneklerin puanları toplanmış, katılımcıların yetersizlikleri belirlenmiştir. NDI’de 0-4 puan arası özür yok, 5-14 puan arası hafif özür, 15-24 puan arası orta derecede özür, 25-34 puan arası şiddetli özür ile 35 puan üstü tam özür şeklinde değerlendirilmiştir (Vernon & Mior 1991) (Ek 3).

3.2.2.6 Postural kontrol değerlendirilmesi

Çalışmamızda postural kontrolü değerlendirmek için güvenilirliği ve geçerliliği bildirilen Biodex Denge Sistemleri kullanılarak yapılmıştır (Glave ve diğ. 2016; Pickerill & Harter 2011; Arifin ve diğ. 2014; Biodex Medical Systems, Shirley, NY, USA).

Şekil 3.2: Biodex denge sistemi



Çalışma kapsamında dinamik ile statik durumda postüral stabilite testleri, literatürdeki gibi yapılmıştır (Humphreys 2008; Field ve diğ. 2008; Michaelson ve diğ. 2003, Peterson 2004; Glave ve diğ. 2016; Pickerill & Harter 2011; Arifin ve diğ. 2014). Platformda, 12; en hareketsiz platform, 0; en hareketli platform olmak üzere, 0-12 arası hareketlilik derecesi mevcuttur. Postüral kontrolün statik durumda ölçümü hem gözler açık hem de kapalı olmak üzere statik zeminde (seviye 12) yapılmıştır. Gözler açık pozisyonda, katılımcıların ellerini göğüs üzerinde çaprazlanmış şekilde iki ayak üzerinde ve ağırlık merkezi cihazın tam orta noktası hedeflenerek pozisyonlanmıştır. Katılımcılardan statik zeminde hareketsiz kalıp pozisyonlarını bozmayacak şekilde 20 saniye durmaları istenmiştir. Ölçüm bitince 30 saniyelik molalar verilmiştir ve üç defa tekrarlanmıştır. Katılımcının ağırlık merkezindeki sapmalar hedef merkezi baz alınarak değerlendirilmiştir. Stabilite indeksleri (anteroposterior (APSI), mediolateral (MLSI) ile genel stabilite indeksi (OSI)) kaydedilmiştir. OSI, tüm yönlerde yer değiştirmesinin global değişimini temsil eder. Alınan yüksek skorlar, zayıf postural kontrol olduğuna işaret eder. Anteroposterior indeks sagittal planda, mediolateral indeks ise frontal plandaki platformun yer değişimi hakkında bilgi sunmaktadır (Cug & Wikstrom 2014).

Şekil 3.3: Biodex denge sistemi



Katılımcılara ait dinamik postüral kontrolünü ölçmek adına, katılımcıların platform üzerinde iki ayakları üzerinde pozisyon almaları istenmiştir. Platform altıncı seviyede ayarlanmıştır. Yarı hareketli platformda, cihazın belirlediği çeşitli noktalara olabildiğince çabuk ve doğru bir şekilde vücut ağırlık merkezinin yerini değiştirerek varmaları istenmiştir. Merkez nokta çevresinde 45 derecelik boşluklarla bir çember oluşturan sekiz adet nokta vardır. Noktalar cihaz tarafınca belirlenmiştir. Çalışma, 8 hedef noktaya ulaşıldığında sonlanmıştır. Testler 3 kere 30 sn dinlenme aralıklarıyla uygulanmıştır. Genel stabilitesi 0 ile 100 arasında bir değer olarak kaydedilmiştir (0-stabilite kaybı, 100-maks stabilite).

Testlerden önce katılımcıların testlerini anlamaları için ön deneme çalışması yapılmıştır. Katılımcılardan değerlendirme süresince konuşmadan konsantre olarak bütün dikkatlerini vermeleri istenmiştir. Platforma ilk çıkışta denge bozukluğu yaşayan katılımcılar için test tekrar başlatılmıştır (Ek 6).

3.3 İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Deney (Espor oyuncuları) ve kontrol grup olarak ayrılan grupların günlük aktivite saatleri, Dinamik ve Statik Postural Ölçümleri, CROM Ölçümleri, İskandinav Kas İskelet Ölçeği, Boyun Özürlülük ve VAS Skorları ölçümleri yapılmıştır. Bu değerlendirmelerin gruplar arasında farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Çalışma kapsamında ayrıca Son 12 ayda Boyun bölgesinden sorun yaşayan ve yaşamayanların Dinamik ve Statik Postural Ölçümleri açısından farklılıkları grup içi ve gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Çalışma kapsamında verilerin değerlendirilmesi için SPSS 25.0 paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK BİLGİLERİ

Çalışma kapsamında yer alan 2 gruba ait demografik bulgular Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Bulgulara göre; Deney grubunun yaş ortalaması 21,95±3,94 yıl, boy ortalaması 179,1±6,48 cm, vücut ağırlıkları ortalaması 75,6±16,41 kg, vücut kitle indeksi ortalaması 23,47±4,29 kg/m² olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubun yaş ortalaması 21,7±3,42 yıl, boy ortalaması 171,8±8,81 cm, vücut ağırlıkları ortalaması 66,75±12,09 kg, vücut kitle indeksi ortalaması 22,47±3,05 kg/m²’dir. Gruplar arasında boy uzunluğu hariç istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır (p>.05). Deney grubunun boyu kontrol grubuna göre daha uzundur.

Tablo 4.1: Grupların demografik özellikleri

Parametreler	Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)			
Yaş (yıl)	21,95±3,94 (18-32)	21,7±3,42 (18-30)	196,000	-0,109	0,913
Boy uzunluğu (cm)	179,1±6,48 (170-194)	171,8±8,81 (151-186)	103,000	-2,630	0,009**
Vücut ağırlığı (kg)	75,6±16,41 (55-119)	66,75±12,9 (43-96)	138,500	-1,665	0,096
Vücut kitle indeksi (kg/m ²)	23,47±4,29 (17,17-36,32)	22,47±3,05 (17,51-28,36)	173,000	-0,730	0,465
Cinsiyet (Erkek/ Kadın) (n)	20/0	8/12			
Spor Yapma Düzeyi (Hafif/ Orta) (n)	8/12	12/8			
Dominant El (Sağ/Sol) (n)	15/5	20/0			

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

4.2 GRUPLAR ARASI KARŞILAŞTIRMALAR

Deney ve kontrol grubu arasında çalışma kapsamında yer alan parametrelerin ölçüm değerleri açısından farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla gruplararası karşılaştırmalar yapılmıştır. Sonuçlara göre deney grubu ile kontrol grubu arasında bilgisayar başında geçirilen süre, oturularak geçirilen süre ve günlük yürüme süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ($p<0,01$; $p<0,001$). Bilgisayar başında ve oturularak geçirilen ortalama süre deney grubunda fazla iken yürüyerek geçirilen ortalama süre kontrol grubunda deney grubuna göre fazladır (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: Günlük aktivite saatlerinin gruplar arası karşılaştırmaları

	Ortalama \pm SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)			
Bilgisayar Başında Geçirilen Süre (Günlük/Saat)	7,50 \pm 2,46 (4-14)	1,15 \pm 0,97 (0-3)	0,000	-5,438	0,000***
Oturarak geçirilen Süre (Günlük/Saat)	9,35 \pm 2,16 (5-14)	3,55 \pm 1,57 (1-6)	4,500	-5,325	0,000***
Günlük Yürüme süresi (Günlük/Saat)	0,98 \pm 0,40 (0,5-2)	1,58 \pm 0,80 (0,5-4)	104,000	-2,783	0,005**

* $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$

Statik Postural Kontrol parametreleri incelendiğinde gözler açık ölçümlerin tümü gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara sahipken ($p<0,01$; $p<0,001$), gözler kapalı ölçümlerin tümü gruplar arasında farklılaşmamaktadır ($p<0,05$). Gözler açık pozisyondaki genel, Anteroposterior ve Mediolateral parametrelerin tümü deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksektir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: Statik Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

		Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
		Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)			
Gözler Açık	Genel	1,37±0,71	0,58±0,31	62,500	-3,733	0,000***
		(0,2-2,5)	(0,2-1,4)			
	Anteroposterior	1,07±0,64	0,40±0,21	57,500	-3,874	0,000***
		(0,2-2,3)	(0,1-0,9)			
	Mediolateral	0,59±0,45	0,31±0,24	103,000	-2,654	0,008**
		(0,1-1,8)	(0,1-1,1)			
Gözler Kapalı	Genel	1,43±0,65	1,51±0,86	187,500	-0,340	0,734
		(0,7-3,4)	(0,8-3,5)			
	Anteroposterior	1,49±1,87	1,44±2,07	176,000	-0,652	0,514
		(0,5-9)	(0,5-10)			
	Mediolateral	0,92±1,02	0,71±0,58	170,000	-0,819	0,413
		(0,2-5)	(0,3-2,9)			

*p< 0,05; **p<0,01;***p<0,001

Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır(p<0,001). Kontrol grubu deney grubuna göre daha yüksek Dinamik Postural ölçümlere sahiptir.

Tablo 4.4: Dinamik Postural Kontrol parametresinin gruplar arası karşılaştırmaları

	Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)			
Dinamik Postural Kontrol	26,2±4,96 (13-33)	36,35±10,25 (27-59)	66,500	-3,625	0,000***

*p< 0,05; **p<0,01;***p<0,001

Boyun Özürlülük Ölçeği kapsamında yer alan 10 değerlendirme kriteri üzerinden verilen skordardan hareketle toplam bir skor oluşturularak bu skorun gruplar arasında farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Sonuçlara göre toplam boyun özürlülük skoru açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 4.5: Boyun Özürlülük Toplam Skorunun gruplar arası karşılaştırmaları

	Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)			
Boyun Özürlülük Toplam Skoru	4,00±3,23 (0-12)	2,85±2,60 (0-9)	157,000	-1,175	0,240

*p< 0,05; **p<0,01;***p<0,001

İskandinav Kas İskelet ölçeğine göre Son 12 ayda sorun yaşanan bölgeler incelendiğinde deney grubunda boyun (yüzde 70), Bel (yüzde 75) ve Sırt (yüzde 65) en yüksek ağrı görünen bölgelerken, Kontrol grubunda Bel (yüzde 60), Sırt (yüzde 50) en yüksek ağrı görünen bölgelerdir.

Tablo 4.6: Son 12 ayda sorun yaşama durumunun gruplara göre dağılımı

		Yüzde	
		Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)
Boyun	Hayır	30,0	75,0
	Evet	70,0	25,0
Omuzlar	Hayır	85,0	80,0
	Evet	15,0	20,0
Dirsekler	Hayır	95,0	100,0
	Evet	5,0	-
El Bilekleri/Eller	Hayır	50,0	85,0
	Evet	50,0	15,0
Sırt	Hayır	35,0	50,0
	Evet	65,0	50,0
Bel	Hayır	25,0	40,0
	Evet	75,0	60,0
Kalçalar/Uyluklar	Hayır	90,0	95,0
	Evet	10,0	5,0
Dizler	Hayır	90,0	85,0
	Evet	10,0	15,0
Ayak Bileği/Ayaklar	Hayır	95,0	95,0
	Evet	5,0	5,0

*Kolon olarak her bölge yüzde 100 etmektedir.

Son 12 ayda herhangi bir bölgenin kişiyi engellemesi sorgulandığında Her iki grupta da genelde herhangi bir sorun yaşanmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Tablo 4.7: Son 12 ayda engel yaşama durumunun gruplara göre dağılımı

		Yüzde	
		Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)
Boyun	Hayır	100,0	100,0
	Evet	-	-
Omuzlar	Hayır	100,0	95,0
	Evet	-	5,0
Dirsekler	Hayır	100,0	100,0
	Evet	-	-
		Yüzde	
		Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)
El Bilekleri/eller	Hayır	85,0	90,0
	Evet	15,0	10,0
Sırt	Hayır	100,0	95,0
	Evet	-	5,0
Bel	Hayır	90,0	100,0
	Evet	10,0	-
Kalçalar/Uyluklar	Hayır	100,0	100,0
	Evet	-	-
Dizler	Hayır	100,0	95,0
	Evet	-	5,0
Ayak Bileği/Ayaklar	Hayır	100,0	100,0
	Evet	-	-

*Kolon olarak her bölge yüzde 100 etmektedir.

Son 7 günde bölgelerde ağrı olma durumu incelendiğinde Deney grubunda boyun bölgesi yüzde 55 ile öne çıkmaktadır.

Tablo 4.8: Son 7 günde ağrı olma durumunun gruplara göre dağılımı

		Yüzde	
		Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)
Boyun	Hayır	45,0	95,0
	Evet	55,0	5,0
Omuzlar	Hayır	95,0	85,0
	Evet	5,0	15,0
Dirsekler	Hayır	100,0	100,0
	Evet	-	-
El Bilekleri/eller	Hayır	65,0	95,0
	Evet	35,0	5,0
Sırt	Hayır	70,0	75,0
	Evet	30,0	25,0
Bel	Hayır	85,0	75,0
	Evet	15,0	25,0
Kalçalar/Uyluklar	Hayır	100,0	100,0
	Evet	-	-
Dizler	Hayır	95,0	90,0
	Evet	5,0	10,0
Ayak Bileği/Ayaklar	Hayır	95,0	100,0
	Evet	5,0	-

*Kolon olarak her bölge yüzde 100 etmektedir

3 farklı zamanda 9 farklı bölgeye ait sorun, engel veya ağrı yaşama durumlarını ölçümleyen İskandinav Kas İskelet Sistemi ölçeğinden elde edilen toplam skor (bölge sayısı) üstünde yapılan gruplar arası karşılaştırmalara göre son 12 ayda sorun yaşanan ve son 7 günde sorun yaşanan bölge sayısı ortalaması deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0,05$; $p>0,001$)

Tablo 4.9: İskandinav Kas İskelet Ölçeğine göre toplam bölge sayısının gruplar arası karşılaştırmaları

	Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)			
Son 12 ayda sorun yaşanan toplam bölge sayısı	3,05±1,00 (1-5)	1,95±1,19 (0-4)	102,000	-2,742	0,006***
Son 12 ayda engel yaratan toplam bölge sayısı	0,25±0,55 (0-2)	0,25±0,72 (0-3)	191,000	-0,368	0,713
Son 7 günde ağrı olan toplam bölge sayısı	1,50±1,15 (0-4)	0,85±0,67 (0-2)	131,000	-1,961	0,049*

*p< 0,05; **p<0,01;***p<0,001

Gruplar CROM parametreleri açısından incelendiğinde Fleksiyon, Ekstansiyon, Sağ ve Sol Lateral Fleksiyon ölçümleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmazken (p<0,05) Sağ Rotasyon ve Sol rotasyon değerleri açısından gruplar farklılaşmaktadır (p<0,01). Kontrol grubu, deney grubuna göre daha yüksek ortalama ölçüm değerlerine sahiptir.

Tablo 4.10: CROM ölçüm parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

	Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)			
Fleksiyon (°)	55,2±7,04 (45-67)	57,1±7,99 (49-72)	179,500	-0,556	0,578
Ekstansiyon (°)	70,45±7,72 (55-85)	69,8±7,95 (50-85)	185,000	-0,407	0,684
Sağ Lateral Fleksiyon (°)	41,95±4,11	44,3±5,4	140,000	-1,635	0,102
	Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)			
	(35-49)	(32-51)			
Sol Lateral Fleksiyon (°)	40,55±5,44 (29-49)	43,65±6,09 (30-53)	131,000	-1,875	0,061
Sağ Rotasyon (°)	64,3±4,95 (56-73)	71,35±7,38 (60-85)	87,500	-3,051	0,002**
Sol Rotasyon (°)	63,85±8,95 (45-75)	72,1±7,08 (61-86)	94,500	-2,862	0,004**

*p< 0,05; **p<0,01;***p<0,001

Vizual Analog Skala değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,01$). Buna göre Deney grubunun ortalama VAS skoru, kontrol grubuna göre daha yüksektir.

Tablo 4.11: Vizual Analog Skala değerinin gruplar arası karşılaştırmaları

	Ortalama \pm SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)			
Vizuel Analog Skala (VAS)	1,45 \pm 1,28 (0-4)	0,4 \pm 0,75 (0-2)	101,000	-2,915	0,004**

* $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$

Testin uygulama süresi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p<0,05$)

Tablo 4.12: Testin Süresinin gruplar arası karşılaştırmaları

	Ortalama \pm SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:20)	Kontrol Grubu (n:20)			
Testin Sresi	66,05 \pm 14,35 (51-100)	63,10 \pm 9,36 (50-85)	192,500	-0,203	0,839

$p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$

4.3 SON 12 AYDA BOYUN AğRISI YAşAYAN VE YAşAMAYANLARIN KARşILAşTIRMALARI

İskandinav Kas-İskelet leğine göre boyun bölgesinde sorun yaşayan ve yaşamayanların deney ve kontrol grubu arasında Postural Kontrol parametreleri açısından farklılık göstermediği incelenmiştir.

Boyun ağrısı yaşayan deney ve kontrol grubu arasında gözler açıkken ölçümlenen Genel, Anteroposterior ve Mediolateral Statik Postural Kontrol parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ($p<0,05$). Tüm parametrelere ait ortalama değerler deney grubunda kontrol grubuna göre yüksektir.

Tablo 4.13: Son 12 ayda boyun ağrısı yaşayanların Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

			Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
			Deney Grubu (n:14)	Kontrol Grubu (n:5)			
Statik Postural Kontrol	Gözler Açık	Genel	1,61±0,7 (0,4-2,5)	0,48±0,16 (0,3-0,7)	4,500	-2,831	0,005**
		Anteroposterior	1,28±0,64 (0,3-2,3)	0,36±0,11 (0,2-0,5)	5,500	-2,738	0,006**
		Mediolateral	0,65±0,51 (0,2-1,8)	0,22±0,16 (0,1-0,4)	12,000	-2,148	0,032*
	Gözler Kapalı	Genel	1,44±0,73 (0,7-3,4)	1,22±0,58 (0,8-2,2)	29,000	-0,558	0,577
		Anteroposterior	1,66±2,23 (0,5-9,0)	0,76±0,33 (0,5-1,3)	21,000	-1,306	0,192
		Mediolateral	1,03±1,2 (0,3-5,0)	0,78±0,29 (0,4-1,2)	31,500	-0,326	0,744
Dinamik Postural Kontrol			25,93±5,74 (13,0-33,0)	37,6±14,36 (27,0-59,0)	16,500	-1,724	0,085

*p< 0,05; **p<0,01;***p<0,001

Boyun ağrısı yaşamayan deney ve kontrol grubu arasında Statik Postural Kontrol parametreleri açısından farklılık bulunmazken, Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından farklılık bulunmaktadır (p<0,01). Kontrol grubu deney grubuna göre daha yüksek ortalama değere sahiptir.

Tablo 4.14: Son 12 ayda boyun ağrısı yaşamayanların Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

			Ortalama ± SS (Min- Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
			Deney Grubu (n:6)	Kontrol Grubu (n:15)			
Statik Postural Kontrol	Gözler Açık	Genel	0,8±0,33 (0,2-1,1)	0,61±0,35 (0,2-1,4)	30,500	-1,136	0,256
		Anteroposterior	0,58±0,26 (0,2-1,0)	0,41±0,24 (0,1-0,9)	27,500	-1,379	0,168
		Mediolateral	0,43±0,22 (0,1-0,7)	0,34±0,26 (0,1-1,1)	29,500	-1,225	0,221
	Gözler Kapalı	Genel	1,4±0,47 (1,0-2,3)	1,61±0,93 (0,8-3,5)	41,000	-0,314	0,754
		Anteroposterior	1,1±0,39 (0,6-1,8)	1,67±2,36 (0,5-10)	39,500	-0,431	0,667
		Mediolateral	0,65±0,38 (0,2-1,2)	0,68±0,65 (0,3-2,9)	41,500	-0,276	0,783
Dinamik Postural Kontrol			26,83±2,64 (23,0-31,0)	35,93±9,1 (27,0-58,0)	7,500	-2,933	0,003**

*p<0,05; **p<0,01;***p<0,001

Deney grubunun kendi içinde boyun ağrısı yaşayan ve yaşayan katılımcıları değerlendirildiğinde gözler açıkken ölçümlenen Genel ve Anteroposterior Statik Postural Kontrol parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır (p<0,05). Boyun ağrısı yaşayanların ortalama değerleri yaşamayanlara göre yüksektir.

Tablo 4.15: Deney grubu katılımcılarının Son 12 ayda boyun ağrısı yaşama durumuma göre Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

			Ortalama \pm SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
			Boyun Ağrısı Yaşayan (n:14)	Boyun Ağrısı Yaşamayan (n:6)			
Statik Postural Kontrol	Gözler Açık	Genel	1,61 \pm 0,7 (0,4-2,5)	0,8 \pm 0,33 (0,2-1,1)	14,000	-2,318	0,020*
		Anteroposterior	1,28 \pm 0,64 (0,3-2,3)	0,58 \pm 0,26 (0,2-1,0)	14,500	-2,271	0,023*
		Mediolateral	0,65 \pm 0,51 (0,2-1,8)	0,43 \pm 0,22 (0,1-0,7)	36,500	-0,457	0,647
	Gözler Kapalı	Genel	1,44 \pm 0,73 (0,7-3,4)	1,4 \pm 0,47 (1,0-2,3)	39,500	-0,208	0,836
		Anteroposterior	1,66 \pm 2,23 (0,5-9,0)	1,1 \pm 0,39 (0,6-1,8)	34,000	-0,664	0,507
		Mediolateral	1,03 \pm 1,2 (0,3-5,0)	0,65 \pm 0,38 (0,2-1,2)	34,500	-0,621	0,535
Dinamik Postural Kontrol			25,93 \pm 5,74 (13,0-33,0)	26,83 \pm 2,64 (23,0-31,0)	41,000	-0,083	0,934

Kontrol grubunun kendi içinde boyun ağrısı yaşayan ve yaşayan katılımcılar değerlendirildiğinde Statik Postural Kontrol parametreleri veya Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.16: Kontrol grubu katılımcılarının Son 12 ayda boyun ağrısı yaşama durumuna göre Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

			Ortalama ± SS (Min- Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
			Boyun Ağrısı Yaşayan (n:5)	Boyun Ağrısı Yaşamayan (n:15)			
Statik Postural Kontrol	Gözler Açık	Genel	0,48±0,16 (0,3-0,7)	0,61±0,35 (0,2-1,4)	31,500	-0,530	0,596
		Anteroposterior	0,36±0,11 (0,2-0,5)	0,41±0,24 (0,1-0,9)	36,500	-0,089	0,929
		Mediolateral	0,22±0,16 (0,1-0,4)	0,34±0,26 (0,1-1,1)	26,000	-1,029	0,304
	Gözler Kapalı	Genel	1,22±0,58 (0,8-2,2)	1,61±0,93 (0,8-3,5)	24,500	-1,142	0,254
		Anteroposterior	0,76±0,33 (0,5-1,3)	1,67±2,36 (0,5-10)	19,500	-1,589	0,112
		Mediolateral	0,78±0,29 (0,4-1,2)	0,68±0,65 (0,3-2,9)	20,000	-1,553	0,120
Dinamik Postural Kontrol			37,6±14,36 (27,0-59,0)	35,93±9,1 (27,0-58,0)	31,000	-0,570	0,569

Boyun ağrısı yaşayan deney ve kontrol grubu arasında CROM ölçüm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.17: Son 12 ayda boyun ağrısı yaşayanların CROM ölçüm parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

	Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:14)	Kontrol Grubu (n:5)			
Fleksiyon (°)	55,0±7,00 (45-67)	52,0±7,06 (49-65)	24,000	-1,023	0,306
Ekstansiyon (°)	69,0±7,93 (55-80)	70,0±6,50 (60-75)	32,500	-0,233	0,816
Sağ Lateral Fleksiyon (°)	41,0±3,89 (35-49)	43,0±7,38 (32-49)	26,000	-0,837	0,402
Sol Lateral Fleksiyon (°)	40,0±5,91 (29-49)	44,0±7,02 (33-50)	21,000	-1,304	0,192
Sağ Rotasyon (°)	64,0±5,27 (56-73)	70,0±8,60 (60-79)	19,000	-1,487	0,137
Sol Rotasyon (°)	64,0±9,09 (45-75)	69,0±8,17 (61-78)	26,500	-0,788	0,431

*p< 0,05; **p<0,01;***p<0,001

Boyun ağrısı yaşamayan deney ve kontrol grubu arasında Sağ Rotasyon ve Sol Rotasyon CROM ölçüm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p<0,05; p<0,01). Kontrol grubu ortalama değerleri deney grubuna göre daha yüksektir.

Tablo 4.18: Son 12 ayda boyun ağrısı yaşamayanların CROM ölçüm parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

	Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:6)	Kontrol Grubu (n:15)			
Fleksiyon (°)	55,0±7,80 (45-65)	59,0±7,86 (49-72)	33,000	-0,938	0,348
Ekstansiyon (°)	73,0±6,95 (65-85)	70,0±8,58 (50-85)	34,500	-0,821	0,412
Sağ Lateral Fleksiyon (°)	44,0±4,20 (38-49)	45,0±4,82 (38-51)	39,000	-0,472	0,637
	Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Deney Grubu (n:6)	Kontrol Grubu (n:15)			
Sol Lateral Fleksiyon (°)	43,0±3,41 (39-49)	44,0±6,02 (30-53)	41,500	-0,274	0,784
Sağ Rotasyon (°)	65,0±4,54 (58-72)	72,0±7,20 (60-85)	17,000	-2,185	0,029*
Sol Rotasyon (°)	63,0±9,35 (45-71)	73,0±6,70 (61-86)	11,500	-2,622	0,009**

*p< 0,05; **p<0,01;***p<0,001

Deney grubunun kendi içinde boyun ağrısı yaşayan ve yaşayan katılımcılar arasında CROM ölçüm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 4.19: Deney grubu katılımcılarının Son 12 ayda boyun ağrısı yaşama durumuma göre CROM ölçüm parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

	Ortalama \pm SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Boyun Ağrısı Yaşayan (n:14)	Boyun Ağrısı Yaşamayan (n:6)			
Fleksiyon ($^{\circ}$)	55,0 \pm 7,00 (45-67)	55,0 \pm 7,80 (45-65)	41,000	-0,083	0,934
Ekstansiyon ($^{\circ}$)	69,0 \pm 7,93 (55-80)	73,0 \pm 6,95 (65-85)	32,000	-0,830	0,406
Sağ Lateral Fleksiyon ($^{\circ}$)	41,0 \pm 3,89 (35-49)	44,0 \pm 4,20 (38-49)	25,000	-1,412	0,158
Sol Lateral Fleksiyon ($^{\circ}$)	40,0 \pm 5,91 (29-49)	43,0 \pm 3,41 (39-49)	21,500	-1,706	0,088
Sağ Rotasyon ($^{\circ}$)	64,0 \pm 5,27 (56-73)	65,0 \pm 4,54 (58-72)	36,000	-0,498	0,619
Sol Rotasyon ($^{\circ}$)	64,0 \pm 9,09 (45-75)	63,0 \pm 9,35 (45-71)	35,500	-0,538	0,591

*p< 0,05; **p<0,01;***p<0,001

Kontrol grubunun kendi içinde boyun ağrısı yaşayan ve yaşamayan katılımcılar arasında CROM ölçüm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 4.20: Kontrol grubu katılımcılarının Son 12 ayda boyun ağrısı yaşama durumuna göre CROM ölçüm parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

	Ortalama \pm SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
	Boyun Ağrısı Yaşayan (n:5)	Boyun Ağrısı Yaşamayan (n:15)			
Fleksiyon ($^{\circ}$)	52,0 \pm 7,06 (49-65)	59,0 \pm 7,86 (49-72)	16,500	-1,853	0,064
Ekstansiyon ($^{\circ}$)	70,0 \pm 6,50 (60-75)	70,0 \pm 8,58 (50-85)	34,000	-0,307	0,759
Sağ Lateral Fleksiyon ($^{\circ}$)	43,0 \pm 7,38 (32-49)	45,0 \pm 4,82 (38-51)	32,500	-0,443	0,657
Sol Lateral Fleksiyon ($^{\circ}$)	44,0 \pm 7,02 (33-50)	44,0 \pm 6,02 (30-53)	37,000	-0,044	0,965
Sağ Rotasyon ($^{\circ}$)	70,0 \pm 8,60 (60-79)	72,0 \pm 7,20 (60-85)	30,000	-0,660	0,509
Sol Rotasyon ($^{\circ}$)	69,0 \pm 8,17 (61-78)	73,0 \pm 6,70 (61-86)	27,000	-0,925	0,355

*p< 0,05; **p<0,01;***p<0,001

4.4 DENEY GRUBUNUN BİLGİSAYAR BAŞINDA OTURMA SÜRESİNE GÖRE KARŞILAŞTIRMALARI

Bilgisayar başında geçirilen süre medyan değerine göre iki grubu ayrılarak bu gruplar arasında Postural Kontrol parametreleri açısından bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Sonuçlara göre Statik Postural Kontrol parametreleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p<0,05). Bilgisayar başında 7 saat ve altı vakit geçirenlerin ortalama Dinamik Postural Kontrol değeri 8 saat ve üstü vakit geçirenlere göre daha yüksektir.

Tablo 4.21: Deney grubu katılımcılarının bilgisayar başında oturma süresine göre Postural Kontrol parametrelerinin gruplar arası karşılaştırmaları

			Ortalama ± SS (Min-Maks)		Mann Whitney U Değeri	Z Değeri	p değeri
			Bilgisayar Başında Süre (7 saat ve altı) (n:11)	Bilgisayar Başında Süre (8 saat ve üstü) (n:9)			
Statik Postural Kontrol	Gözler Açık	Genel	1,23±0,80 (0,2-2,4)	1,54±0,58 (0,9-2,5)	32,500	-1,296	0,195
		Anteroposterior	1,05±0,76 (0,2-2,3)	1,1±0,49 (0,6-1,9)	41,500	-0,608	0,543
		Mediolateral	0,44±0,33 (0,1-1,3)	0,77±0,52 (0,3-1,8)	24,000	-1,953	0,051
	Gözler Kapalı	Genel	1,44±0,72 (0,7-3,4)	1,41±0,59 (0,7-2,3)	49,000	-0,038	0,970
		Anteroposterior	1,84±2,47 (0,5-9)	1,07±0,55 (0,5-2,1)	43,500	-0,459	0,646
		Mediolateral	1,08±1,36 (0,2-5)	0,71±0,31 (0,4-1,2)	49,000	-0,038	0,970
Dinamik Postural Kontrol			28,27±3,26 (22-32)	23,67±5,66 (13-33)	22,500	-2,062	0,039**

*p< 0,05; **p<0,01;***p<0,001

5. TARTIŞMA

Elektronik spor ilk çıktığı zamanlarda bir eğlence çeşidi ve boş vakit aktivitesi olarak görülürken dijital çağın gelişimiyle birlikte büyük değişim ve gelişim göstermiştir. Atari salonlarından internet kafelere oradan da amatör ve profesyonel müsabakaların yapıldığı, stadyumlarda büyük kalabalıklar önünde oynana oyunlar toplamı haline gelen e-Spor, teknolojinin gelişmesi ve her eve ulaşması ile global bir boyut kazanmıştır. Şirketlerin büyük yatırımlar yaptığı, sponsorluk faaliyetleriyle oyuncular ve kulüplerin desteklediği, ciddi bir ekonomiye sahip bir sektör haline gelen e-Spor ülkemizde de son yıllarda özellikle genç nesil tarafında önemli ve yaygın bir ilgi odağı haline gelmiştir. Bu bağlamda bizde çalışmamızda elektronik spor oyuncularında boyun ağrısını sorguladık ve bu ağrının postüral kontrol üzerine etkilerini belirlemeye çalıştık. Çalışmamızı 20 kişi sağlıklı birey ile 20 kişi elektronik spor oyuncusunu toplamda 40 kişi olmak üzere randomize olarak aldık. Değerlendirmelerimiz sonucunda deney grubumuz olan elektronik spor oyuncularında mevcut dinamik ile statik gözler açık ve kapalı parametreler kontrol grubuna göre anlamlı farklılıklar gösterdiğini belirledik.

Servikal bölge, spinal kolonda lomber bölgeden sonra hastalıkların en çok görüldüğü bölgedir ve boyun ağrısı kas iskelet sistemi şikayetleri arasında sık görülen klinik bir bulgudur. Gelişmiş toplumların yaklaşık 2/3'ünde, insanlar hayatlarında en az bir kez boyun ağrısından yakınmaktadır (Gay 1993).

Saadat ve diğ. (2018) spesifik olmayan kronik boyun ağrısı olan kişilerin, her koşulda (gözleri açık ve kapalı) eşleşmiş sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında, daha zayıf postural stabiliteye sahip olduklarını (yüksek AP, ML ve toplam stabilite indeksleri) göstermiştir (Saadat ve diğ. 2018). Cheng ve diğ. (2015), boyun ağrısı olan genç bireyler (ortalama yaş \pm SD = 24.7 \pm 3,6 yıl) ve asemptomatik bir grup (ortalama yaş \pm SD = 22.1 \pm 2.2) arasındaki postural salınımı karşılaştırmış ve boyun ağrısı grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede artmış anteroposterior ve mediolateral yer değiştirme, sallanma alanı ve ortalama cop (hepsi $p < 0.05$) bulunmuştur. Bununla birlikte, Cheng ve diğ çalışmanın daha uzun bir süre (6 ay) ve daha yüksek şiddetli ağrıları olan bireyleri çalışmalarına almışlardır (Cheng ve diğ., 2015). Bizim çalışmamızdaki katılımcıların deney grubunun yaş ortalaması 21,95 \pm 3,94 yıl, kontrol

grubun yaş ortalaması $21,7 \pm 3,42$ yıldır. Deney grubunun kendi içinde boyun ağrısı yaşayan ve yaşayan katılımcıları değerlendirildiğinde gözler açıkken ölçümlenen Genel ve Anteroposterior Statik Postural Kontrol parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ($p < 0,05$). Gözler açık pozisyondaki genel, Anteroposterior ve Mediolateral parametrelerin tümü deney grubunda kontrol grubuna nazaran anlamlı derecede yüksektir. Aynı şekilde kontrol grubu deney grubuna göre daha yüksek Dinamik Postural ölçümlere sahiptir. Yani postüral kontrolün daha zayıf olduğu görülmektedir. Bu durum servikal omurganın değişen propriyoseptif girdisine atfedilebilir. Değerlendirme boyun ağrısı olan bireylerde propriyosepsiyon eksikliğini de gösterebilmektedir. Santral sinir sistemindeki servikal propriyoseptif bilgiler ile görsel ve vestibüler sinyaller arasındaki uyumsuzluk, bu popülasyondaki postüral kontrol bozuklukları için genişletilmiş bir hipotez olabilir.

Poole ile arkadaşları kronik boyun ağrısı olan kişilerin statik pozisyonda, anteroposterior vücut salınımlarının arttığını ama mediolateral vücut salınımlarında anlamlı bir fark bulamamışlardır (Poole ve diğ. 2008). Field ve diğerleri whiplash (kamçı) yaralanması olan katılımcılarda daha fazla olmak üzere idiopatik boyun ağrısı olan katılımcıların sağlıklı kontrol grubuna kıyasla postüral salınımlarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Field ve diğ. 2008). Ruhe ve diğerleri nonspesifik boyun ağrısı bulunan katılımcılarda statik pozisyonda postüral salınım miktar ile hızının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (Ruhe ve diğ. 2013). Quek ve diğerleri, kronik boyun ağrısı bulunan katılımcılarda statik pozisyonda postüral salınımlarının daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir (Quek 2014). Bu çalışmaların aksine Williams ile arkadaşları ise boyun ağrısı olan ve sağlıklı bireylerin statikpozisyonda postüral salınımlarının neredeyse aynı değerde olduğunu belirtmişlerdir (Williams ve diğ. 2017). Benzer şekilde Palmgren ve arkadaşları da statik duruşta postüral kontrolün, kronik boyun ağrılı ile sağlıklı katılımcılarda birbirine çok yakın değerler elde etmişlerdir (Palmgren ve diğ. 2009).

Boyun ağrısının, servikal somatosensöriyel girdinin değişmesine ve postüral kontrol sistemine entegrasyonuna neden olabileceği çeşitli mekanizmalar vardır. Bunlar: servikal reseptörlere doğrudan travma veya travmadan kaynaklanabilecek servikal kasın ve eklem reseptörlerinin fonksiyonel bozukluğunu (Heikkila & Astrom 1996);

inflatuar mediatörler eklem ve kaslarda kemosensitif sinir uçlarını değiştirerek kas mili aktivitesine neden olabilir (Thunberg ve diğ. 2001; Wenngren ve diğ. 1998); ağrının omurilikte ve merkezi sinir sistemi içinde lokal ve alıcı-verici aktivitesinin yerel üzerindeki etkisi, afferent girişin merkezi modülasyonunu ve bunun sonucu olarak nöromüsküler ve postural kontrolü etkileyebilir (Ageborg 2002; Le Pera ve diğ. 2001).

Yapılan çalışmalarda servikal omurganın kas ve eklemlerinde bol miktarda bulunan servikal reseptörlerin yanı sıra vestibüler, vizüel ve postüral kontrol sistemlerine merkezi ayrıca refleks bağlantıların genel postüral kontrol için bilgi sağlamada önemli bir rol oynadığı bildirilmiştir (Peterson, 2004; Bove ve diğ. 2002; Lekhel ve diğ. 1998; Karlberg ve diğ. 1995).

Postüral salınımların fazla olması, bozulmuş nosiseptör ile mekanoreseptör afferent girdiyi telafi etmek amaçlı bir kompensasyon şeklinde de açıklanabilir. Yapılan bir çalışmada postüral salınım miktarında ki artmanın, çevreden alınan duyuşal ayrıca vestibüler girdiyi arttırarak postüral kontrolün sağlanmasına destek olabileceği belirtilmiştir (Quek 2014). Dinamik postüral kontrol de, fazlalaşmış beden hareketleri vasıtasıyla artan afferent bilginin tam olarak sağlanamayan somatosensorial girdinin kompanse edilebileceği sonucu çıkarılabilir. Anteroposterior yönündeki bozulmanın nedeninin somatosensör bozukluğunun göstergesi olduğunu bildirmişlerdir (Shumway-Cook & Horak 1986). Mediolateral doğrultudaki anormalliklerin ise daha çok vestibüler kökenli olabileceği bildirilmiştir (Horak ve diğ. 1990; Nashner & Peters 1990; Allum ve diğ. 2001). Hem idiyopatik hem de whiplash kökenli boyun ağrısı olan hastaların ayakta dengede eksikliği olduğu bulunmuştur (Treleaven ve diğ. 2005a; El-Kahky ve diğ. 2000; Michaelson ve diğ. 2003; Schieppati ve diğ. 2003; Sjostrom ve diğ. 2003; Koskimies ve diğ. 1997; McPartland ve diğ. 1997; Karlberg ve diğ. 1995, 1996 a,b). Boyun ağrısı ve denge bozukluklarının birlikte ortaya çıkması şaşırtıcı değildir.

Küçük alt oksipital kaslar levator skapula ve üst trapezius kaslarının kasılması sırasında omurga stabilitesinden sorumludur. Levator skapula ve üst trapezius kasları çok kullanıldığında yorulur. Bu, stabilizatör kaslarını bir süre sonra yorgunlaştıracak ve böylece postüral kontrolün bozulmasını daha fazla etkileyecektir. Yapılan araştırmalar sonucunda, wiplash yaralanmalarından sonra bu stabilizatör kaslarının hasar görmesi

nedeniyle trapezius kasının performansında azalma olduğu gösterilmiştir (Mazidi ve diğ. 2017).

Deney grubundaki ortalama bilgisayar başında geçirilen süre ortalama $7,50 \pm 2,46$ saat olarak ölçülmüştür. Çalışmamızda son 12 ayda sorun yaşanan bölgeler incelendiğinde deney grubunda boyun (yüzde 70), bel (yüzde 75) ve sırt (yüzde 65) en yüksek ağrı görülen bölgeler olarak belirtilmiştir. Noack-Cooper ve ark (2009), bilgisayar kullanırken tüm vücuttaki rahatsızlıkları incelemiş ve boynun, gövdenin ve bacaklarında üst ekstremitelere kadar etkilendiğini ve en çok etkilenen bölgenin boyun bölgesi olduğunu ifade etmiştir. Yapılan bir çalışmada (Eltayeb ve diğ. 2007) boyun ile omuz yakınmalarını yüzde 33 ile yüzde 31 oranında bildirirken, Jensen ve arkadaşlarının ile Shuval ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise bu oranlar daha fazla bulunmuştur (Shuval & Donchin 2005; Jensen ve diğ. 2002). Bir başka çalışmada ise boyun ağrısı yüzde 58 ile ilk sırada bulunduğu bildirilmiştir (Woods 2005). Shikdar ve AlKindi, kırk bilgisayar ofisinde yaptıkları çalışmada, çalışanlarda en sık rastlanan sıkıntıların en başta göz problemleri sonrasında ise mesleki kas iskelet yakınmalarının (omuz ağrısı yüzde 45, sırt ağrısı yüzde 43, kol ağrısı yüzde 35, bilek ağrısı yüzde 30) olduğunu bildirmişlerdir (Shikdar & AlKindi 2007). Çalışmamızda son 7 günde bölgelerde ağrı olma durumu incelendiğinde Deney grubunda boyun bölgesi yüzde 55 ile öne çıkmaktadır.

Karlqvist 2 saat, Yun ise 6 ila 9 saat çalışanlarda üst ekstremitelere mesleki kas-iskelet yakınmalarının fazla rastlandığını bildirmişlerdir (Karlqvist 2002; Yun 2001). Bir başka çalışmada 7 ila 9 saat çalışanlarda el, bilek ile parmak ile ilgili problemlerin 7 saat çalışanlara nazaran neredeyse 4,5 kat fazla olduğu bildirilmiştir (Shuval & Donchin 2005). Jimker ve arkadaşları ise çalışmalarında, bu alanda yapılan dokuz çalışmayı karşılaştırmışlar ve bu çalışmalarda masa başında geçirilen zaman ve mesleki kas-iskelet yakınmalarının ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (Jimker 2007).

Birçok olası neden bilgisayar çalışanları arasında kas-iskelet sistemi ağrısına neden olabilir. Muhtemel nedenler arasında kötü oturma pozisyonu, statik iş, aşırı kullanmaya bağlı incinmeler ve ağrı spazmı döngüsü yer almaktadır (Carter ve Banister 1994). Lateralden bakıldığında vertikal postür hattı; ayakbileği eklemine hafif önünden, diz eklemine merkezinden, kalça eklemine merkezinden hafif arkasından, omuz eklemine

içinden ve meatus akustikus eksternusun ortasından geçer (Haughie ve diğ. 1995). Başın öne protraksiyonu boyun rahatsızlığı olan hastalarda yaygın olarak görülen postüral problemlerdendir. Bilgisayar kullanıcılarının genel duruşu, boynun normalden önde durması (forward head), öne doğru eğilmiş gövde, yuvarlak omuzlar ve daha fazla bilek ulnar sapması olması olarak tanımlanmıştır (Carter ve Banister 1994).

Çalışmamızda deney grubunda bilgisayar başında geçirilen süre medyan değerine göre iki grubu ayrılarak bu gruplar arasında Postural Kontrol parametreleri açısından bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Sonuçlara göre Statik Postural Kontrol parametreleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Bilgisayar başında 7 saat ve altı vakit geçirenlerin ortalama Dinamik Postural Kontrol değeri 8 saat ve üstü vakit geçirenlere göre daha yüksektir.

Çalışmamızda Vizual Analog Skala değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,01$). Buna göre Deney grubunun ortalama VAS skoru, kontrol grubuna göre daha yüksektir.

Bir eklemde en geniş planda oluşan en yüksek hareket açıklığı eklem hareket açıklığını (eha) meydana getirir. Bireylerde fonksiyonel limitasyonlar sağlamaktadır. Yaş, eklem aşırı yük bindirip, kullanma, anatomik sorunlar, uzun süre hareketsiz kalmak eklem hareket açıklığını önemli derecede sekteye uğratmaktadır. Kronik servikal ağrı yaşayan kişiler ile sağlıklı kişiler arasında eha dereceleri değişiklik göstermektedir (Ozge 2017). Ağrıya dönem dönem hareket kısıtlılığı eşlik etmektedir. Lee ve diğ., boyun etraf kasları ile artmış tonusun eha açıklık derecelerini azalttığını, sola rotasyon ile ekstansiyon hareketlerinin daha kısıtlı olduğunu bildirmiştir (Lee ve diğ. 2004). Bir çalışmada, boyun ağrılı kişilerde boyun ekstansiyon ve rotasyon limitasyonunun ayırddedici bir özellik olduğu belirtilirken, lateral fleksiyon hareket açıklığının sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında belirgin farklılık göstermediği bulunmuştur (Dall'Alba ve diğ., 2001). Başka bir çalışmada ise boyun ağrılı kişilerde servikal hareket açıklığının her yöne limitlendiği gösterilmiştir (Klein ve diğ. 2001). Yine bir başka çalışmada boyun ağrısı ile boyun eha arasında şöyle bir bağlantı bildirilmiştir; sağlıklı katılımcılara kıyasla boyun ağrılı bireylerde ekstansiyon, rotasyon bir de lateral fleksiyon derecelerinde kısıtlılık bildirmiştir (Lee ve diğ. 2005). Ylinen ve diğ., boyun

eklem hareket açıklığı ile boyun ağrısı arasında bir bağlantı bildirmemiş, boyun disabilite indeksinde ise olumsuz yönde düşük bağlantı bildirmiştir (Ylinen ve diğ. 2004). Bizim çalışmamızda ise gruplar CROM parametreleri açısından incelendiğinde Fleksiyon, Ekstansiyon, Sağ ile Sol Lateral Fleksiyon ölçümleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p<0,05$) Sağ Rotasyon ve Sol rotasyon değerleri açısından gruplar farklılaşmaktadır ($p<0,01$). Kontrol grubu, deney grubuna göre daha yüksek ortalama ölçüm değerlerine sahip olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda son 12 ayda boyun ağrısı yaşayan deney ve kontrol grubu arasında CROM ölçüm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Toplam boyun özürölük skoru açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Literatürden farklı bulgularımıza neden olarak spazm kökenli doku kısıtlılıkları, psiko-sosyal alışkanlıklar, yaş, meslek, hobiler. vb gibi durumların neden olduğunu düşünebiliriz. Ölçümleri gerçekleştirdiğimiz CROM cihazının servikal hareketleri beden hareketlerinden izole hale getirilememesi de bir diğer neden olarak düşünülebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gruplar arasında boy uzunluğu hariç istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır ($p > .05$). Deney grubunun boyu kontrol grubuna göre daha uzundur.

Bilgisayar başında ve oturularak geçirilen ortalama süre deney grubunda fazla iken yürüyerek geçirilen ortalama süre kontrol grubunda deney grubuna göre fazladır.

Gözler açık pozisyondaki genel, Anteroposterior ve Mediolateral parametrelerin tümü deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksektir.

Kontrol grubu deney grubuna göre daha yüksek Dinamik Postural ölçümlere sahiptir.

Toplam boyun özürülük skoru açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

İskandinav Kas İskelet ölçeğine göre Son 12 ayda sorun yaşanan bölgeler incelendiğinde deney grubunda boyun (yüzde 70), Bel (yüzde 75) ve Sırt (yüzde 65) en yüksek ağrı görünen bölgelerken, Kontrol grubunda Bel (yüzde 60), Sırt (yüzde 50) en yüksek ağrı görünen bölgelerdir.

Son 12 ayda herhangi bir bölgenin kişiyi engellemesi sorgulandığında Her iki grupta da genelde herhangi bir sorun yaşanmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Son 7 günde bölgelerde ağrı olma durumu incelendiğinde Deney grubunda boyun bölgesi yüzde 55 ile öne çıkmaktadır.

Son 12 ayda sorun yaşanan ve son 7 günde sorun yaşanan bölge sayısı ortalaması deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$; $p > 0,001$).

Gruplar CROM parametreleri açısından incelendiğinde Fleksiyon, Ekstansiyon, Sağ ve Sol Lateral Fleksiyon ölçümleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p < 0,05$) Sağ Rotasyon ve Sol rotasyon değerleri açısından gruplar farklılaşmaktadır ($p < 0,01$). Kontrol grubu, deney grubuna göre daha yüksek ortalama ölçüm değerlerine sahiptir.

Vizual Analog Skala değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,01$). Buna göre Deney grubunun ortalama VAS skoru, kontrol grubuna göre daha yüksektir.

Testin uygulama süresi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p<0,05$).

Son 12 ayda boyun ağrısı yaşıyan deney ve kontrol grubu arasında gözler açıkken lmlenen Genel, Anteroposterior ve Mediolateral Statik Postural Kontrol parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ($p<0,05$). Tüm parametrelere ait ortalama değerler deney grubunda kontrol grubuna göre yüksektir.

Son 12 ayda boyun ağrısı yaşamayan deney ve kontrol grubu arasında Statik Postural Kontrol parametreleri açısından farklılık bulunmazken, Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından farklılık bulunmaktadır ($p<0,01$). Kontrol grubu deney grubuna göre daha yüksek ortalama değere sahiptir.

Deney grubunun kendi içinde son 12 ayda boyun ağrısı yaşıyan ve yaşamayan katılımcıları değerlendirildiğinde gözler açıkken lmlenen Genel ve Anteroposterior Statik Postural Kontrol parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır ($p<0,05$). Boyun ağrısı yaşıyanların ortalama değerleri yaşamayanlara göre yüksektir.

Kontrol grubunun kendi içinde son 12 ayda boyun ağrısı yaşıyan ve yaşamayan katılımcılar değerlendirildiğinde Statik Postural Kontrol parametreleri veya Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Son 12 ayda boyun ağrısı yaşıyan deney ve kontrol grubu arasında CROM lm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Son 12 ayda boyun ağrısı yaşamayan deney ve kontrol grubu arasında Sağ Rotasyon ve Sol Rotasyon CROM lm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir

farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$; $p<0,01$). Kontrol grubu ortalama değerleri deney grubuna göre daha yüksektir.

Deney grubunun kendi içinde son 12 ayda boyun ağrısı yaşayan ve yaşamayan katılımcılar arasında CROM lm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Kontrol grubunun kendi içinde son 12 ayda boyun ağrısı yaşayan ve yaşamayan katılımcılar arasında CROM lm parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Deney grubunda bilgisayar başında geçirilen süre medyan değerine göre iki grubu ayrılarak bu gruplar arasında Postural Kontrol parametreleri açısından bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Sonuçlara göre Statik Postural Kontrol parametreleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, Dinamik Postural Kontrol parametresi açısından anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Bilgisayar başında 7 saat ve altı vakit geçirenlerin ortalama Dinamik Postural Kontrol değeri 8 saat ve üstü vakit geçirenlere göre daha yüksektir.

Çalışmamızda işaret edilmesi gereken bazı kısıtlılıklar mevcuttur. Çalışmamızda deney grubumuz sadece erkek katılımcılardan oluşmaktadır. Gruplar arasında boy uzunluğu açısından istatistiksel olarak bir farklılık mevcuttur. Çalışmamız dahilinde elde ettiğimiz bulgular az sayıda bir grubu temsil etmektedir. Genel popülasyon ile kıyaslama yaparken dikkat etmeliyiz ki çalışmamızın sadece değerlendirdiğimiz klinik parametrelerle bulgular arasındaki neden sonuç ilişkisini göstermektedir. İleride yapılacak çalışmalarda daha yüksek sayılarda katılımcı ile araştırmaların yapılması, uzun dönem takiplerin yapılması, daha hassas ölçüm cihazlar kullanarak ölçümlerin yapılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

- Bisscop, P., 2003. The Cervical Spine. Ombret, L., Bisscop, P., Veer, L. T. (Ed.). A *System of orthopaedic medicine* (s. 135-276). Philadelphia: WB Saunders Company, Churchill Livingstone.
- Cramer, G.D. & Darby, S.A., 2013. *Clinical anatomy of the spine, spinal cord, and ANS*. 3rd ed. New York: Elsevier Health Sciences; 2013. Chapter 2. Spine Anatomy, pp.345-393.
- Çimen A. 1996. *Meninges*. In: Çimen A. *Anatomi*. 6th ed. Bursa: Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları, pp. 616-620.
- De Palma, M.J. & Slipman, C.W. 2010. Sık görülen boyun problemlerinde tedavi. In: *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon*. 3. Baskı. Ed: Braddom, R.L., *Güneş Tıp Kitabevleri*, Ostim, Ankara, ss.797-824.
- Eriksen, K., 2004. *Upper cervical subluxation complex: a review of the chiropractic and medical literature*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Füzün, S., & Tüzün, Ç., 1995. Motor fonksiyonun nörofizyolojisi. *Tıbbi Rehabilitasyon*. (Ed. Oğuz H). *Nobel Tıp Kitapları*, İstanbul, 43-66.
- Gary, C., 2005. The vertebral column. In: Levangie, N., Pamela, K., (Ed.). *Joint structure and function: a comprehensive analysis*. 4th ed. Philadelphia: F. A. Davis Company, pp.141-192.
- Haldemann, S. (Ed.), 2005. *Principles and practice of chiropractic*. Third edition. ABD: McGraw- Hill.
- Hansen, J.T. 2014. *Netter's Clinical Anatomy*. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier, Chapter 8, Head and Neck, pp.415-519.
- Kesson, M. & Atkins, E. 1998. The cervical spine. In: Kesson, M, Atkins, E, (Ed.). *Orthopaedic medicine: a practical approach*. 1st ed. Plymouth: Butterworth Heinemann, pp.216-261.
- Kristjansson, E., 2005. *The cervical spine and proprioception. Grieve's modern manual therapy: the vertebral column*. 3rd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 243-56.
- Loudon, K., Bell, L.S. & Johnston, M.J. 1998. Cervical spine. In: Loudon, K., Bell, L.S., Johnston, M.J. *The clinical orthopedic assessment guide*. 1st ed. United States of America: Human Kinetics, pp.31-38.
- Marieb, E. N. & Hoehn, K. 2010. *Human anatomy & physiology*. 2th ed. Philadelphia: Pearson Education, Chapter 3, Cervical spine anatomy, pp.197-265.
- Palastanga, N., Field, D., Soames, R. 2002. Joints. In: Palastanga, N., Field, D. & Soames, R. *Anatomy and human movement*. 4th ed. Edinburgh: ButterworthHeinemann, pp.492-540.
- Panjabi, M.M. & White III, A.A. (Ed.). 1990. Kinematics of the spine. *Clinical Biomechanics of the Spine* (85-125). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Rex, W.A.M. & Howard, S.A. 2002. Anatomy of the spine. In: Fardon F, Garfin RS. *Orthopaedic knowledge update*. 2nd ed. Rosemont, Illinois: American Academy of Orthopaedic Surgeons, pp.7-14.

- Romanoff, M.E., Gilbert, R.L. & Warfield, C.A., 2003. Neck pain. In: Jensen, T.S., Wilson, P.R. & Rice, A.S.C., (Ed.). *Chronic pain: Clinical management*. London: Arnold, pp. 260-272
- Ronald, M., 2001. Biomechanics of the cervical spine. In: Margareta FN, (Ed.). *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*. 3rd ed. Baltimore, Maryland: Lippincott Williams & Wilkins, pp.286-317.
- Saladin, K.S. 2007. *Human anatomy*. 4th ed. Georgia College and State University, Chapter 2, The Muscle System; p.327-85.
- Taner, D. 2011. *Fonksiyonel anatomi ekstremiteler ve sırt bölgesi*. Ankara: HBY basım yayın.
- Waschke J., Böckers T. M., & Paulsen F., 2016. *Sobotta anatomi konu kitabı*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.



Sürekli Yayınlar

- Ageberg, E. 2002. Consequences of a ligament injury on neuromuscular function and relevance to rehabilitation—using the anterior cruciate ligament-injured knee as model. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, **12**(3), 205-212.
- Ahmed, T. S., Oliver, M., & Blackburn, N. 2007. Insidious onset neck pain—a symptom not to be dismissed. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, **89**(6), W6.
- Akçetin, E., Çelik, U., Yaldır, A., & Herand, D. Dijital Oyunlar ve İstihdam: Türkiye İçin Öneriler. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, **1**(2), 136-153.
- Aksoy, S., & Öztürk, B. 2011. Bilgisayarlı Dinamik Postürografi. *Kulak Burun Boğaz Hastalıklarında İleri Teknoloji*, 32-47.
- Allum, J. H. J., Bloem, B. R., Carpenter, M. G., & Honegger, F. 2001. Differential diagnosis of proprioceptive and vestibular deficits using dynamic support-surface posturography. *Gait & posture*, **14**(3), 217-226.
- Argan, M., & Akın, E. 2007. Elektronik Spor; Özellikleri, Kavram ve Uygulamalarına Yönelik Kuramsal Çerçeve. *Akdeniz*, **4**, 9-11.
- Argan, M., Alper, Ö. Z. E. R., & Erkan, A. K. I. N. 2006. Elektronik Spor: Türkiye'deki Siber Sporcuların Tutum ve Davranışları. *Spor Yönetimi ve Bilgi Teknolojileri*, **1**(2), 1-11.
- Argan, M., Suher, H.K., Ozer, A., Akin, E.ve Tokay A.M 2007. Game Quality: A study on Turkish Game Players. 2nd International Symposium of New Technologies in Sport. Sarajevo, Bosnia Herzegovina.
- Ariëns, G. A. M., Bongers, P. M., Douwes, M., Miedema, M. C., Hoogendoorn, W. E., van der Wal, G., ... & van Mechelen, W. 2001. Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study. *Occupational and environmental medicine*, **58**(3), 200-207.
- 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), 300-304.
- Armutlu, K., & Denge, S. A. 1994. Koordinasyondan sorumlu yapılar. *Fizyoterapi Rehabilitasyon Dergisi*, **7**(5), 104-109.
- Aslan, E., Karaduman, A., Yakut, Y., Aras, B., Simsek, I. E., & Yagly, N. 2008. The cultural adaptation, reliability and validity of neck disability index in patients with neck pain: a Turkish version study. *Spine*, **33**(11), E362-E365.
- Audette, I., Dumas, J. P., Côté, J. N., & De Serres, S. J. 2010. Validity and between-day reliability of the cervical range of motion (CROM) device. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, **40**(5), 318-323.
- Ayanniyi, O., Mbada, C. E., & Iroko, O. P. 2010. Neck Pain Occurrence and Characteristics in Nigerian University Undergraduates. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, **9**(3).
- Baran, G., Doğan, A., & Akdur, R. 2011. The musculoskeletal system complaints of office workers at a vehicle production factory. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, **21**(5), 474-483.
- Barrett, D. S., Cobb, A. G., & Bentley, G. 1991. Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, **73**(1), 53-56.

- Bem, T., Gorska, T., Majczyński, H., & Zmysłowski, W. 1995. Different patterns of fore-hindlimb coordination during overground locomotion in cats with ventral and lateral spinal lesions. *Experimental brain research*, **104**(1), 70-80.
- Benedetti, F., Mayberg, H. S., Wager, T. D., Stohler, C. S., & Zubieta, J. K. 2005. Neurobiological mechanisms of the placebo effect. *Journal of Neuroscience*, **25**(45), 10390-10402.
- Bergqvist, U., Wolgast, E., Nilsson, B., & Voss, M. 1995. Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers: individual, ergonomic, and work organizational factors. *Ergonomics*, **38**(4), 763-776.
- Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., & George, S. Z. 2009. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Manual therapy*, **14**(5), 531-538.
- Bijur, P. E., Silver, W., & Gallagher, E. J. 2001. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic emergency medicine*, **8**(12), 1153-1157.
- Bilgin, E., & Kutsal, Y. G. Bilgisayar Kullanımı ile İlişkili Boyun ve Üst Ekstremité Rahatsızlıkları. *Yayın Kurulu*, 251.
- Binder, A. 2007. The diagnosis and treatment of nonspecific neck pain and whiplash. *Europa medicophysica*, **43**(1), 79.
- Bove, M., Courtine, G., & Schieppati, M. 2002. Neck muscle vibration and spatial orientation during stepping in place in humans. *Journal of neurophysiology*, **88**(5), 2232-2241.
- Bovim, G., Berg, R., & Dale, L. G. 1992. Cervicogenic headache: anesthetic blockades of cervical nerves (C2-C5) and facet joint (C2/C3). *Pain*, **49**(3), 315-320.
- Brustein, E., & Rossignol, S. 1998. Recovery of locomotion after ventral and ventrolateral spinal lesions in the cat. I. Deficits and adaptive mechanisms. *Journal of Neurophysiology*, **80**(3), 1245-1267.
- Burgess-Limerick, R., Plooy, A., & Ankrum, D. R. 1998. The effect of imposed and self-selected computer monitor height on posture and gaze angle. *Clinical Biomechanics*, **13**(8), 584-592.
- Busscher, I., van der Veen, A. J., van Dieën, J. H., Kingma, I., Verkerke, G. J., & Veldhuizen, A. G. 2010. In vitro biomechanical characteristics of the spine: a comparison between human and porcine spinal segments. *Spine*, **35**(2), E35-E42.
- Cagnie, B., Danneels, L., Van Tiggelen, D., De Loose, V., & Cambier, D. 2007. Individual and work related risk factors for neck pain among office workers: a cross sectional study. *European Spine Journal*, **16**(5), 679-686.
- Capps, E. F., Kinsella, J. J., Gupta, M., Bhatki, A. M., & Opatowsky, M. J. 2010. Emergency imaging assessment of acute, nontraumatic conditions of the head and neck. *Radiographics*, **30**(5), 1335-1352.
- Carr, J. H., Shepherd, R. B., Gordon, J., Gentile, A. M., & Held, J. M. 2000. *Movement science: Foundations for physical therapy in rehabilitation*. Gaithersburg, MD: Aspen.
- Carroll, L. J., Hogg-Johnson, S., Côté, P., van der Velde, G., Holm, L. W., Carragee, E. J., ... & Nordin, M. 2008. Course and prognostic factors for neck pain in workers. *European Spine Journal*, **17**(1), 93-100.
- Carter, J. B., & Banister, E. W. 1994. Musculoskeletal problems in VDT work: a review. *Ergonomics*, **37**(10), 1623-1648.

- Chen, Y. S., & Zhou, S. 2011. Soleus H-reflex and its relation to static postural control. *Gait & posture*, **33**(2), 169-178.
- Cheng, C. H., Chien, A., Hsu, W. L., Yen, L. W., Lin, Y. H., & Cheng, H. Y. K. 2015. Changes of postural control and muscle activation pattern in response to external perturbations after neck flexor fatigue in young subjects with and without chronic neck pain. *Gait & posture*, **41**(3), 801-807.
- Chester, J. B. 1991. Whiplash, postural control, and the inner ear. *Spine*, **16**(7), 716-720.
- Cho, W. H., Lee, W. Y., & Choi, H. K. 2008. An investigation on the biomechanical effects of turtle neck syndrome through EMG analysis. In *Proceedings of the Korean Society of Precision Engineering Conference* (pp. 195-196). Korean Society for Precision Engineering.
- Coşkun, E., & Öztürk, M. C. 2016. Steam dünyası: dijital oyun bloglarına yönelik bir değerlendirme. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, **4**(2).
- Croft, P. R., Lewis, M., Papageorgiou, A. C., Thomas, E., Jayson, M. I., Macfarlane, G. J., & Silman, A. J. 2001. Risk factors for neck pain: a longitudinal study in the general population. *Pain*, **93**(3), 317-325.
- Cug, M., & 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 & medicine*, **13**(2), 387.
- Cunningham, G. B., Fairley, S., Ferkins, L., Kerwin, S., Lock, D., Shaw, S., & Wicker, P. 2018. eSport: Construct specifications and implications for sport management. *Sport Management Review*, **21**(1), 1-6.
- D'Anna, C., Schmid, M., Bibbo, D., Bertollo, M., Comani, S., & Conforto, S. 2015. The Effect of continuous and discretized presentations of concurrent augmented visual biofeedback on postural control in quiet stance. *PloS one*, **10**(7), e0132711.
- Dall'Alba, P. T., Sterling, M. M., Treleaven, J. M., Edwards, S. L., & Jull, G. A. 2001. Cervical range of motion discriminates between asymptomatic persons and those with whiplash. *Spine*, **26**(19), 2090-2094.
- Deen, G., Hammer, M., Bethencourt, J., Eiron, I., Thomas, J., & Kaufman, J. H. 2006. Running Quake II on a grid. *IBM Systems Journal*, **45**(1), 21-44.
- Delleman, N. J. 1999. *Working postures: prediction and evaluation* (Doctoral dissertation, TU Delft, Delft University of Technology).
- Diener, H. C., Bacher, M., Guschlbauer, B., Thomas, C., & Dichgans, J. 1993. The coordination of posture and voluntary movement in patients with hemiparesis. *Journal of neurology*, **240**(3), 161-167.
- DiFrancisco-Donoghue, J., & Balentine, J. R. 2018. Collegiate eSport: Where Do We Fit In?. *Current sports medicine reports*, **17**(4), 117-118.
- DiFrancisco-Donoghue, J., Balentine, J., Schmidt, G., & Zwibel, H. 2019. Managing the health of the eSport athlete: an integrated health management model. *BMJ open sport & exercise medicine*, **5**(1), e000467.
- Edmondston, S. J., Chan, H. Y., Ngai, G. C. W., Warren, M. L. R., Williams, J. M., Glennon, S., & Netto, K. 2007. Postural neck pain: an investigation of habitual sitting posture, perception of 'good' posture and cervicothoracic kinaesthesia. *Manual Therapy*, **12**(4), 363-371.

- El-Kahky, A. M. 2000. Balance control near the limit of stability in various sensory conditions in healthy subjects and patients suffering from vertigo or balance disorders: impact of sensory input on balance control. *Acta otolaryngologica*, **120**(4), 508-516.
- Eltayeb, S., Staal, J. B., Kennes, J., Lamberts, P. H., & de Bie, R. A. 2007. Prevalence of complaints of arm, neck and shoulder among computer office workers and psychometric evaluation of a risk factor questionnaire. *BMC musculoskeletal disorders*, **8**(1), 68.
- Emery, C. A., Cassidy, J. D., Klassen, T. P., Rosychuk, R. J., & Rowe, B. H. 2005. Development of a clinical static and dynamic standing balance measurement tool appropriate for use in adolescents. *Physical therapy*, **85**(6), 502-514.
- Fadl, Y. Y., Ellenbogen, K. A., Grubb Jr, R. L., Khoo-Summers, L. Y. N. N. E. T. T. E., & Lindsay, B. D. 2007. A review of spinal injuries in the invasive cardiologist: part 1. Biomechanics and pain generation. *Pacing and clinical electrophysiology*, **30**(8), 1012-1019.
- Falla, D. 2004. Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. *Manual therapy*, **9**(3), 125-133.
- Fejer, R., Kyvik, K. O., & Hartvigsen, J. 2006. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *European spine journal*, **15**(6), 834-848.
- Field, S., Treleaven, J., & Jull, G. 2008. Standing balance: a comparison between idiopathic and whiplash-induced neck pain. *Manual therapy*, **13**(3), 183-191.
- Finsen, L. 1999. Biomechanical aspects of occupational neck postures during dental work. *International journal of industrial ergonomics*, **23**(5-6), 397-406.
- 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), 640-645.
- Funk, D. C., Pizzo, A. D., & Baker, B. J. 2018. eSport management: Embracing eSport education and research opportunities. *Sport Management Review*, **21**(1), 7-13.
- Gay, R. E. 1993. The curve of the cervical spine: variations and significance. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, **16**(9), 591-594.
- Gerr, F., Marcus, M., & Monteilh, C. 2004. Epidemiology of musculoskeletal disorders among computer users: lesson learned from the role of posture and keyboard use. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, **14**(1), 25-31.
- Glave, A. P., Didier, J. J., Weatherwax, J., Browning, S. J., & Fiand, V. 2016. Testing postural stability: are the star excursion balance test and biodex balance system limits of stability tests consistent? *Gait & posture*, **43**, 225-227.
- Griegel-Morris, P., Larson, K., Mueller-Klaus, K., & Oatis, C. A. (1992). Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Physical therapy*, **72**(6), 425-431.
- Gross, A., Langevin, P., Burnie, S. J., Bédard-Brochu, M. S., Empey, B., Dugas, E., ... & Brønfort, G. 2015. Manipulation and mobilisation for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9).
- Gruener, G., & Biller, J. 2008. Spinal cord anatomy, localization, and overview of spinal cord syndromes. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*, **14**(3), 11-35.

- Guskiewicz, K. M., & Perrin, D. H. 1996. Research and clinical applications of assessing balance. *Journal of Sport Rehabilitation*, *5*(1), 45-63.
- Haldeman, S., Carroll, L., Cassidy, J. D., Schubert, J., & Nygren, Å. 2008. The Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *European Spine Journal*, *17*(Suppl 1), 5–7.
- Haldeman, S., Kopansky-Giles, D., Hurwitz, E. L., Hoy, D., Erwin, W. M., Dagenais, S., ... & Walsh, N. 2012. Advancements in the management of spine disorders. *Best practice & research Clinical rheumatology*, *26*(2), 263-280.
- Hamari, J., & Sjöblom, M. 2017. What is eSports and why do people watch it? *Internet research*, *27*(2), 211-232.
- Happonen, Ari & Minashkina, Daria. 2019. Professionalism in Esport: Benefits in Skills and Health & Possible Downsides. 10.13140/RG.2.2.28958.59208.
- Harringe, M. L., Halvorsen, K., Renström, P., & Werner, S. 2008. Postural control measured as the center of pressure excursion in young female gymnasts with low back pain or lower extremity injury. *Gait & posture*, *28*(1), 38-45.
- Hassan, B. S., Mockett, S., & Doherty, M. 2001. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Annals of the rheumatic diseases*, *60*(6), 612-618.
- Haughie, L. J., Fiebert, I. M., & Roach, K. E. 1995. Relationship of forward head posture and cervical backward bending to neck pain. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, *3*(3), 91-97.
- Heikkilä, H., & Aström, P. G. 1996. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with whiplash injury. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, *28*(3), 133-138.
- Hermann, K. M., & Reese, C. S. 2001. Relationships among selected measures of impairment, functional limitation, and disability in patients with cervical spine disorders. *Physical therapy*, *81*(3), 903-912.
- Hickey, E. R., Rondeau, M. J., Corrente, J. R., Abysalh, J., & Seymour, C. J. 2000. Reliability of the cervical range of motion (CROM) device and plumb-line techniques in measuring resting head posture (RHP). *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, *8*(1), 10-17.
- Hislop, H. J. (2002). Daniels and Worthingham's Muscle testing. *Techniques of Manual Examination*, 182-254.
- Hodges, P. W., & Moseley, G. L. 2003. Pain and motor control of the lumbopelvic region: effect and possible mechanisms. *Journal of electromyography and kinesiology*, *13*(4), 361-370.
- Horak, F. B., Nashner, L. M., & Diener, H. C. 1990. Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. *Experimental brain research*, *82*(1), 167-177.
- Horak, F. B. 2006. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and ageing*, *35*(suppl_2), ii7-ii11.
- Hoving, J. L., de Vet, H. C., Koes, B. W., van Mameren, H., Devillé, W. L., van der Windt, D. A., ... & Bouter, L. M. 2006. Manual therapy, physical therapy, or continued care by the general practitioner for patients with neck pain: long-term results from a pragmatic randomized clinical trial. *The Clinical journal of pain*, *22*(4), 370-377.

- Hoving, J. L., Koes, B. W., de Vet, H. C., van der Windt, D. A., Assendelft, W. J., van Mameren, H., ... & Bouter, L. M. 2002. Manual therapy, physical therapy, or continued care by a general practitioner for patients with neck pain: a randomized, controlled trial. *Annals of internal medicine*, **136**(10), 713-722.
- Hoy, D., March, L., Woolf, A., Blyth, F., Brooks, P., Smith, E., ... & Burstein, R. 2014. The global burden of neck pain: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Annals of the rheumatic diseases*, **73**(7), 1309-1315.
- Hudson, J. S., & Ryan, C. G. 2010. Multimodal group rehabilitation compared to usual care for patients with chronic neck pain: a pilot study. *Manual therapy*, **15**(6), 552-556.
- Humphreys, B. K. 2008. Cervical outcome measures: testing for postural stability and balance. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, **31**(7), 540-546.
- Hünting, W., Grandjean, E., & Maeda, K. 1980. Constrained postures in accounting machine operators. *Applied ergonomics*, **11**(3), 145-149.
- Jenny, S. E., Manning, R. D., Keiper, M. C., & Olrich, T. W. 2017. Virtual (ly) athletes: where eSports fit within the definition of "Sport". *Quest*, **69**(1), 1-18.
- Jensen, C., Finsen, L., Søgaaard, K., & Christensen, H. 2002. Musculoskeletal symptoms and duration of computer and mouse use. *International journal of industrial ergonomics*, **30**(4-5), 265-275.
- Ijmker, S., Huysmans, M. A., Blatter, B. M., van der Beek, A. J., van Mechelen, W., & Bongers, P. M. 2007. Should office workers spend fewer hours at their computer? A systematic review of the literature. *Occupational and environmental medicine*, **64**(4), 211-222.
- Johansson, R., & Magnusson, M. 1991. Human postural dynamics. *Critical reviews in biomedical engineering*, **18**(6), 413-437.
- Jonasson, K., & Thiborg, J. 2010. Electronic sport and its impact on future sport. *Sport in society*, **13**(2), 287-299.
- Kääriä, S., Laaksonen, M., Rahkonen, O., Lahelma, E., & Leino-Arjas, P. 2012. Risk factors of chronic neck pain: A prospective study among middle-aged employees. *European Journal of Pain*, **16**(6), 911-920.
- Kahraman, T., Genç, A., & Göz, E. 2016. The Nordic Musculoskeletal Questionnaire: cross-cultural adaptation into Turkish assessing its psychometric properties. *Disability and rehabilitation*, **38**(21), 2153-2160.
- Kamper, S. J., Rebeck, T. J., Maher, C. G., McAuley, J. H., & Sterling, M. 2008. Course and prognostic factors of whiplash: a systematic review and meta-analysis. *Pain*, **138**(3), 617-629.
- Kanayama, M., Hashimoto, T., & Shigenobu, K. 2005. Rationale, biomechanics, and surgical indications for Graf ligamentoplasty. *Orthopedic Clinics*, **36**(3), 373-377.
- Kari, T., Siuttila, M., & Karhulahti, V. M. 2019. An Extended Study on Training and Physical Exercise in Esports. In *Exploring the Cognitive, Social, Cultural, and Psychological Aspects of Gaming and Simulations* (pp. 270-292). IGI Global.
- Karlberg, M., Johansson, R., Magnusson, M., & Fransson, P. A. 1996. Dizziness of suspected cervical origin distinguished by posturographic assessment of human postural dynamics. *Journal of Vestibular Research*, **6**(1), 37-47.

- Karlberg, M., Magnusson, M., Eva-Maj, M., Agneta, M., & Moritz, U. 1996. Postural and symptomatic improvement after physiotherapy in patients with dizziness of suspected cervical origin. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, **77**(9), 874-882.
- Karlberg, M., Persson, L., & Magnusson, M. 1995. Impaired postural control in patients with cervico-brachial pain. *Acta Oto-Laryngologica*, **115**(sup520), 440-442.
- Karlqvist, L., Tornqvist, E. W., Hagberg, M., Hagman, M., & Toomingas, A. 2002. Self-reported working conditions of VDU operators and associations with musculoskeletal symptoms: a cross-sectional study focussing on gender differences. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **30**(4-5), 277-294.
- Katz, J. N., Amick, B. C., Carroll, B. B., Hollis, C., Fossil, A. H., & Coley, C. M. 2000. Prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in college students. *The American journal of medicine*, **109**(7), 586-588.
- Kejonen, P. K. 2004. Body movements during postural stabilization: Measurements with a motion analysis system.
- Ketenci A. 2010. Baş ve boyun ağrıları, ayırıcı tanı,yansıyan ağrılar. *Türk Fiziksel Tıp Rehabilitasyon Dergisi*; **56**:34-37
- Khoo, A. 2012. eSocial Networking and eSports. *More or Less Democracy & New*.
- Kim, D. Q., Cho, S. H., Han, T. R., Kwon, H. J., Ha, M., & Paik, N. J. 1998. The effect of VDT work on work-related musculoskeletal disorder. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, **10**(4), 524-533.
- Klein, G. N., Mannion, A. F., Panjabi, M. M., & Dvorak, J. 2001. Trapped in the neutral zone: another symptom of whiplash-associated disorder?. *European Spine Journal*, **10**(2), 141-148.
- Klonoff, P. S., Costa, L. D., & Snow, W. G. 1986. Predictors and indicators of quality of life in patients with closed-head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, **8**(5), 469-485.
- Kobayashi, T., Miyakoshi, N., Abe, E., Abe, T., Kikuchi, K., & Shimada, Y. 2015. Acute neck pain caused by septic arthritis of the lateral atlantoaxial joint with subluxation: a case report. *Journal of medical case reports*, **9**(1), 171.
- Koç, Ö. N., & Naderi, S. 2011. Servikal Omurganın Anatomisi. *Türkiye Klinikleri Neurosurgery-Special Topics*, **4**(2), 5-10.
- Koskimies, K., Sutinen, P., Aalto, H., Starck, J., Toppila, E., Hirvonen, T., ... & Pyykkö, I. 1997. Postural stability, neck proprioception and tension neck. *Acta Oto-Laryngologica*, **117**(sup529), 95-97.
- Krabak, B. J., Borg-Stein, J., & Oas, J. A. 2000. Chronic cervical myofascial pain syndrome: Improvement in dizziness and pain with a multidisciplinary rehabilitation program. A pilot study. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, **15**(2-3), 83-87.
- Kristjansson, E., & Treleaven, J. 2009. Sensorimotor function and dizziness in neck pain: implications for assessment and management. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, **39**(5), 364-377.
- Kulkarni, V., Chandy, M. J., & Babu, K. S. 2001. Quantitative study of muscle spindles in suboccipital muscles of human fetuses. *Neurology India*, **49**(4), 355.
- Latash, M. L. 1998. Postural control. *Neurophysiological basis of movement. Human Kinetics, Champaign*, 163-171.

- Le Pera, D., Graven-Nielsen, T., Valeriani, M., Oliviero, A., Di Lazzaro, V., Tonali, P. A., & Arendt-Nielsen, L. (2001). Inhibition of motor system excitability at cortical and spinal level by tonic muscle pain. *Clinical neurophysiology*, **112**(9), 1633-1641.
- Leaver, A. M., Maher, C. G., McAuley, J. H., Jull, G., Latimer, J., & Refshauge, K. M. 2013. People seeking treatment for a new episode of neck pain typically have rapid improvement in symptoms: an observational study. *Journal of physiotherapy*, **59**(1), 31-37.
- Lee, H., Nicholson, L. L., & Adams, R. D. 2004. Cervical range of motion associations with subclinical neck pain. *Spine*, **29**(1), 33-40.
- Lee, H., Nicholson, L. L., & Adams, R. D. 2005. Neck muscle endurance, self-report, and range of motion data from subjects with treated and untreated neck pain. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, **28**(1), 25-32.
- Lejacq, Y. 2014. How fast is fast? Some gamers make 10 moves per second.
- Lekhel, H., Popov, K., Bronstein, A., & Gresty, M. 1998. Postural responses to vibration of neck muscles in patients with uni- and bilateral vestibular loss. *Gait & posture*, **7**(3), 228-236.
- Lephart, S. M. 2000. Proprioception and neuromuscular control in joint stability. *Human Kinetics*, 405-413.
- Lewis, J., Trinh, P., & Kirsh, D. 2011. A corpus analysis of strategy video game play in starcraft: Brood war. In *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (Vol. 33, No. 33).
- Liang, Z., Clark, R., Bryant, A., Quek, J., & Pua, Y. H. 2014. Neck musculature fatigue affects specific frequency bands of postural dynamics during quiet standing. *Gait & posture*, **39**(1), 397-403.
- Lund, J. P., Donga, R., Widmer, C. G., & Stohler, C. S. 1991. The pain-adaptation model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Canadian journal of physiology and pharmacology*, **69**(5), 683-694.
- Macey, J., & Hamari, J. 2018. Investigating relationships between video gaming, spectating esports, and gambling. *Computers in Human Behavior*, **80**, 344-353.
- Magnusson, M. L., & Pope, M. H. 1998. A review of the biomechanics and epidemiology of working postures (it isn't always vibration which is to blame!). *Journal of sound and vibration*, **215**(4), 965-976.
- Malmström, E. M. 2008. *Cervical influence on dizziness and orientation* (Vol. 2008, No. 52). Department of Health Sciences, Lund University.
- Malmström, E. M., Karlberg, M., Melander, A., Magnusson, M., & Moritz, U. 2007. Cervicogenic dizziness–musculoskeletal findings before and after treatment and long-term outcome. *Disability and rehabilitation*, **29**(15), 1193-1205.
- Manchikanti, L. 1999. Neural blockade in cervical pain syndromes. *Pain Physician*, **2**(3), 65-84.
- Martončík, M. 2015. E-Sports: Playing just for fun or playing to satisfy life goals?. *Computers in Human Behavior*, **48**, 208-211.
- Mazidi, M., Letafatkar, A., Hadadnejad, M., & Rajabi, S. 2017. The effects of neck muscular fatigue on static and dynamic postural control in elite male volleyball players. *Hormozgan Medical Journal*, **20**(6), 381-389.

- McPartland, J. M., Brodeur, R. R., & Hallgren, R. C. 1997. Chronic neck pain, standing balance, and suboccipital muscle atrophy--a pilot study. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, **20**(1), 24-29.
- Melzer, I., Benjuya, N., & Kaplanski, J. 2001. Age-related changes of postural control: effect of cognitive tasks. *Gerontology*, **47**(4), 189-194.
- Meyer, E. M. 2013. A Comparison Of Mobilisation And Exercise in The Treatment Of Chronic Non-Specific Neck Pain, Dissertation Submitted In Partial Compliance With The Requirements For The Master's Degree In Technology: Chiropractic Durban University Of Technology, 1-24.
- 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), 229-235.
- Mok, N. W., Brauer, S. G., & Hodges, P. W. 2004. Hip strategy for balance control in quiet standing is reduced in people with low back pain. *Spine*, **29**(6), E107-E112.
- Moore, M. K. 2004. Upper crossed syndrome and its relationship to cervicogenic headache. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, **27**(6), 414-420.
- Nashner, L. M., & Peters, J. F. 1990. Dynamic posturography in the diagnosis and management of dizziness and balance disorders. *Neurologic clinics*, **8**(2), 331-349.
- Nashner, L. M. 2014. Practical biomechanics and physiology of balance. *Balance Function Assessment and Management*, 431.
- Nentwich, L., & Ulrich, A. S. 2009. High-risk chief complaints II: disorders of the head and neck. *Emergency Medicine Clinics*, **27**(4), 713-746.
- Nielsen, R. K. L., & Karhulahti, V. M. 2017, August. The problematic coexistence of internet gaming disorder and esports. In *Proceedings of the 12th International Conference on the Foundations of Digital Games* (p. 52). ACM.
- Nilsen, T. I. L., Holtermann, A., & Mork, P. J. 2011. Physical exercise, body mass index, and risk of chronic pain in the low back and neck/shoulders: longitudinal data from the Nord-Trøndelag Health Study. *American journal of epidemiology*, **174**(3), 267-273.
- Noack-Cooper, K. L., Sommerich, C. M., & Mirka, G. A. 2009. College students and computers: assessment of usage patterns and musculoskeletal discomfort. *Work*, **32**(3), 285-298.
- Ohlsson, K., Attewell, R. G., Pålsson, B., Karlsson, B., Balogh, I., Johnsson, B., ... & Skerfving, S. 1995. Repetitive industrial work and neck and upper limb disorders in females. *American journal of industrial medicine*, **27**(5), 731-747.
- Ormel, J., Petukhova, M., Chatterji, S., Aguilar-Gaxiola, S., Alonso, J., Angermeyer, M. C., ... & Haro, J. M. 2008. Disability and treatment of specific mental and physical disorders across the world. *The British Journal of Psychiatry*, **192**(5), 368-375.
- Palmer, C. E. 1944. Studies of the center of gravity in the human body. *Child Development*, **15**(2/3), 99-180.
- Palmer, K. T., & Smedley, J. 2007. Work relatedness of chronic neck pain with physical findings—a systematic review. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 165-191.

- Palmgren, P. J., 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), 6.
- Paulus, I., & Brumagne, S. 2008. Altered interpretation of neck proprioceptive signals in persons with subclinical recurrent neck pain. *Journal of rehabilitation medicine*, **40**(6), 426-432.
- Penning, L. 1995. Kinematics of cervical spine injury. *European Spine Journal*, **4**(2), 126-132.
- Peterson, B. W. 2004. Current approaches and future directions to understanding control of head movement. In *Progress in brain research* (Vol. 143, pp. 367-381). Elsevier.
- Pickerill, M. L., & Harter, R. A. 2011. Validity and reliability of limits-of-stability testing: a comparison of 2 postural stability evaluation devices.
- Pollock, A. S., Durward, B. R., Rowe, P. J., & Paul, J. P. 2000. What is balance?. *Clinical rehabilitation*, **14**(4), 402-406.
- Polman, R., Trotter, M., Poulus, D., & Borkoles, E. 2018, November. eSport: Friend or Foe?. In *Joint International Conference on Serious Games* (pp. 3-8). Springer, Cham.
- Poole, E., Treleaven, J., & Jull, G. 2008. The influence of neck pain on balance and gait parameters in community-dwelling elders. *Manual therapy*, **13**(4), 317-324.
- Prochazka, A., & Wand, P. 1980. Tendon organ discharge during voluntary movements in cats. *The Journal of physiology*, **303**(1), 385-390.
- Przybyla, A. S., Skrzypiec, D., Pollintine, P., Dolan, P., & Adams, M. A. 2007. Strength of the cervical spine in compression and bending. *Spine*, **32**(15), 1612-1620.
- Quek, J. M. T., Pua, Y. H., Bryant, A. L., & Clark, R. A. 2013. The influence of cervical spine flexion-rotation range-of-motion asymmetry on postural stability in older adults. *Spine*, **38**(19), 1648-1655.
- Quek, J., Brauer, S. G., 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), 1069-1073.
- Reid, S. A., & Rivett, D. A. 2005. Manual therapy treatment of cervicogenic dizziness: a systematic review. *Manual therapy*, **10**(1), 4-13.
- Riemann, B. L., & Lephart, S. M. 2002. The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. *Journal of athletic training*, **37**(1), 80.
- Riley, M. A., & Clark, S. 2003. Recurrence analysis of human postural sway during the sensory organization test. *Neuroscience letters*, **342**(1-2), 45-48.
- Roland, M. O. 1986. A critical review of the evidence for a pain-spasm-pain cycle in spinal disorders. *Clinical biomechanics*, **1**(2), 102-109.
- Roll, R., Velay, J. L., & Roll, J. P. 1991. Eye and neck proprioceptive messages contribute to the spatial coding of retinal input in visually oriented activities. *Experimental brain research*, **85**(2), 423-431.
- Rose, K. A. 2000. The effect of neck pain and headaches on the academic performance of college students. *Inms-Journal Of The Neuromusculoskeletal System*, **8**(4), 118-123.
- Rosenbaum, D. A. 2009. *Human motor control*. Academic press.

- Rudolf, K., Froböse, I., Tholl, C., Wechsler, K., & Grieben, C. 2019. Gesundheitsförderung im eSport – ein Thema für die Sportwissenschaft. In *Interdisziplinäre Forschung und Gesundheitsförderung in Lebenswelten: Bewegung fördern, vernetzen, nachhaltig gestalten: Abstractband zur Jahrestagung der dvs-Kommission Gesundheit* (pp. 20). Hamburg: Universität Hamburg.
- Rudolf, K., Grieben, C., Achtzehn, S., & Froböse, I. 2006. Stress im eSport – Ein Einblick in Training und Wettkampf. In *n.n*
- Ruhe, A., Fejer, R., & Walker, B. 2013. On the relationship between pain intensity and postural sway in patients with non-specific neck pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, **26**(4), 401-409.
- Ruvalcaba, O., Shulze, J., Kim, A., Berzenski, S. R., & Otten, M. P. 2018. Women's experiences in eSports: Gendered differences in peer and spectator feedback during competitive video game play. *Journal of Sport and Social Issues*, **42**(4), 295-311.
- Saadat, M., Salehi, R., Negahban, H., Shaterzadeh, M. J., Mehravar, M., & Hessam, M. 2018. Postural stability in patients with non-specific chronic neck pain: A comparative study with healthy people. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, **32**, 33.
- Schieppati, M., Nardone, A., & Schmid, M. 2003. Neck muscle fatigue affects postural control in man. *Neuroscience*, **121**(2), 277-285.
- Schlossberg, E. B., Morrow, S., Llosa, A. E., Mamary, E., Dietrich, P., & Rempel, D. M. 2004. Upper extremity pain and computer use among engineering graduate students. *American journal of industrial medicine*, **46**(3), 297-303.
- Schmidt, R. A. 1975. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological review*, **82**(4), 225.
- Schütz, M. 2016. Science shows that eSports professionals are real athletes. *Deutsche Welle*.
- Schwartz, N. 2014. More people watch eSports than watch the World Series or NBA Finals.
- Seo, Y. 2013. Electronic sports: A new marketing landscape of the experience economy. *Journal of Marketing Management*, **29**(13-14), 1542-1560.
- Shedid, D., & Benzel, E. C. 2007. Cervical spondylosis anatomy: pathophysiology and biomechanics. *Neurosurgery*, **60**(suppl_1), S1-7.
- Shikdar, A. A., & Al-Kindi, M. A. 2007. Office ergonomics: deficiencies in computer workstation design. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, **13**(2), 215-223.
- Shumway-Cook, A., & Horak, F. B. 1986. Assessing the influence of sensory interaction on balance: suggestion from the field. *Physical therapy*, **66**(10), 1548-1550.
- Shumway-Cook, A. 2001. Motor control. *Theory and practical applications*, 176-182.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. 2007. *Motor control: translating research into clinical practice*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Shuval, K., & Donchin, M. 2005. Prevalence of upper extremity musculoskeletal symptoms and ergonomic risk factors at a Hi-Tech company in Israel. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **35**(6), 569-581.

- Silva, A. G., & Cruz, A. L. 2013. Standing balance in patients with whiplash-associated neck pain and idiopathic neck pain when compared with asymptomatic participants: a systematic review. *Physiotherapy theory and practice*, **29**(1), 1-18.
- Silva, A. G., Punt, T. D., Sharples, P., Vilas-Boas, J. P., & Johnson, M. I. 2009. Head posture and neck pain of chronic nontraumatic origin: a comparison between patients and pain-free persons. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, **90**(4), 669-674.
- Sjostrom H, JH JA, et al. 2003. Trunk sway measures of postural stability during clinical balance tests in patients with chronic whiplash injury symptoms. *Spine*; **28**(15):1725–34.
- Spiriduso, W. W., Francis, K., & MacRae, P. 1995. Physical dimensions of aging. Human kinetics. *Champaign Illinois USA*.
- Sucan, S., Yılmaz, A., Yusuf, C. A. N., & Cem, S. Ü. E. R. 2005. Aktif futbol oyuncularının çeşitli denge parametrelerinin değerlendirilmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, **14**(1), 36-43.
- Szeto, G. P., Straker, L., & Raine, S. 2002. A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Applied ergonomics*, **33**(1), 75-84.
- Şimşek, D., & Ertan, H. 2011. Postural kontrol ve spor: spor branşlarına yönelik postural sensör-motor stratejiler ve postural salınım. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **9**(3), 81-90.
- Thunberg, J., Hellström, F., Sjölander, P., Bergenheim, M., Wenngren, B. I., & Johansson, H. 2001. Influences on the fusimotor-muscle spindle system from chemosensitive nerve endings in cervical facet joints in the cat: possible implications for whiplash induced disorders. *Pain*, **91**(1-2), 15-22.
- Tinazzi, M., Fiaschi, A., Rosso, T., Faccioli, F., Grosslercher, J., & Aglioti, S. M. 2000. Neuroplastic changes related to pain occur at multiple levels of the human somatosensory system: a somatosensory-evoked potentials study in patients with cervical radicular pain. *Journal of Neuroscience*, **20**(24), 9277-9283.
- Treleaven, J., Jull, G., & LowChoy, N. 2005. Standing balance in persistent whiplash: a comparison between subjects with and without dizziness. *Journal of rehabilitation medicine*, **37**(4), 224-229.
- Treleaven, J. 2008. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Manual therapy*, **13**(1), 2-11.
- Treleaven, J., Clamaron-Cheers, C., & Jull, G. 2011. Does the region of pain influence the presence of sensorimotor disturbances in neck pain disorders? *Manual therapy*, **16**(6), 636-640.
- Tsao, H., Galea, M. P., & Hodges, P. W. 2008. Reorganization of the motor cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain. *Brain*, **131**(8), 2161-2171.
- Üçüncüoğlu, M., & Çakır, V. O. 2017. Modern Spor Kulüplerinin Espor Faaliyetlerine İlgili Gösterme Nedenleri Üzerine Bir Araştırma. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **4**(2), 34-47.
- Vasseljen, O., Woodhouse, A., Bjørngaard, J. H., & Leivseth, L. 2013. Natural course of acute neck and low back pain in the general population: the HUNT study. *Pain*, **154**(8), 1237-1244.

- Vernon, H., & Mior, S. 1991. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*.
- Visser, J. E., & Bloem, B. R. 2005. Role of the basal ganglia in balance control. *Neural plasticity*, **12**(2-3), 161-174.
- Wagner, M. G. 2006. On the Scientific Relevance of eSports. In *International conference on internet computing* (pp. 437-442).
- Wenngren, B. I., Pedersen, J., Sjölander, P., Bergenheim, M., & Johansson, H. 1998. Bradykinin and muscle stretch alter contralateral cat neck muscle spindle output. *Neuroscience research*, **32**(2), 119-129.
- Williams, K., Tarmizi, A., & Treleaven, J. 2017. Use of neck torsion as a specific test of neck related postural instability. *Musculoskeletal Science and Practice*, **29**, 115-119.
- Winter, D. A. 1995. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & posture*, **3**(4), 193-214.
- Winter, D. A., Patla, A. E., & Frank, J. S. 1990. Assessment of balance control in humans. *Med prog technol*, **16**(1-2), 31-51.
- Witkowski, E. 2012. On the digital playing field: How we “do sport” with networked computer games. *Games and Culture*, **7**(5), 349-374.
- Woods, V. 2005. Musculoskeletal disorders and visual strain in intensive data processing workers. *Occupational medicine*, **55**(2), 121-127.
- Woollacott, M. H., & Shumway-Cook, A. 1990. Changes in posture control across the life span—a systems approach. *Physical therapy*, **70**(12), 799-807.
- Woollacott, M., & Shumway-Cook, A. 2002. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait & posture*, **16**(1), 1-14.
- Yılmaz, E., & Çağiltay, K. 2004. Elektronik oyunlar ve Türkiye. *TBD 21. Ulusal Bilişim Kurultayı*.
- Yip, C. H. T., Chiu, T. T. W., & Poon, A. T. K. 2008. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Manual therapy*, **13**(2), 148-154.
- Ylinen, J., Takala, E. P., Kautiainen, H., Nykänen, M., Häkkinen, A., Pohjolainen, T., ... & Airaksinen, O. 2004. Association of neck pain, disability and neck pain during maximal effort with neck muscle strength and range of movement in women with chronic non-specific neck pain. *European journal of pain*, **8**(5), 473-478.
- Yoganandan, N., Kumaresan, S., & Pintar, F. A. 2001. Biomechanics of the cervical spine Part 2. Cervical spine soft tissue responses and biomechanical modeling. *Clinical biomechanics*, **16**(1), 1-27.
- Yoo, W. G., Yi, C. H., Cho, S. H., Jeon, H. S., Cynn, H. S., & Choi, H. S. 2008. Effects of the height of ball-backrest on head and shoulder posture and trunk muscle activity in VDT workers. *Industrial health*, **46**(3), 289-297.
- Yun, M. H., Lee, Y. G., Eoh, H. J., & Lim, S. H. 2001. Results of a survey on the awareness and severity assessment of upper-limb work-related musculoskeletal disorders among female bank tellers in Korea. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **27**(5), 347-357.
- Zabihhosseinian, M., Holmes, M. W., & Murphy, B. 2015. Neck muscle fatigue alters upper limb proprioception. *Experimental brain research*, **233**(5), 1663-1675.

Diğer yayınlar

- Borenstein, D., 2013. Approach to the patient with neck pain [Online]. Available at: 39 <http://www.accessmedicine.com.libezp.utar.edu.my/content.aspx?aID=57271013>.
- Bülbül, S., 2019. Üst servikal spinal manipülasyonun dengeye ani etkisinin değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi SBE.
- Cansabuncu, İ. A. 2013. Türkiye’de Yeni Medya Yayıncılığı ve Yeni Medya Ürünlerinden Bir Örnek: Magezin Tablet Dergisi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi SBE.
- Co, P. (Director). 2014. Free to Play (Documentary). USA: Valve Corporation
- Dota 2, 2016. <http://www.dota2.com/international2016/overview/>
- Enbom, H. 1992. Vestibular and somatosensory contribution to postural control. *Yüksek Lisans Tezi*, İsveç: Lunds üniversitesi SBE.
- Ghoshal, T. 2017. What’s the score on gender diversity in esports? [www document]. Available <https://thenextweb.com/gaming/2017/03/08/whats-the-score-on-gender-diversity-in-esports/>
- Griffin, D. M., 2008. Primate Motor Cortex: Individual and ensemble neuron-muscle output relationships. *Doktora Tezi*: Kansas Üniversitesi
- Ho, G.W. & Howard, T.M., 2011. Neck pain [Online]. Available at: <http://www.accessmedicine.com.libezp.utar.edu.my/content.aspx?aID=57271013>.
- <http://extreme-zone.co.uk/alternative-type-of-sports/electronic-sports/>
- <http://myptcorner.com/videos/direction-specific-glide-assessment-of-z-and-u-joint-dysfunction-lower-cspine-part-1-kathy-berglund/>
- <https://neurology.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1779§ionid=122855546>
- <https://teknodiot.com/dunyanin-en-iyi-5-csgo-takimi>
- <https://theartofmed.wordpress.com/2015/05/23/what-is-this-blog-about/>
- <https://tr.pinterest.com/pin/77335318588487271/>
- [https://www.haberturk.com/ekonomi/teknoloji/haber/1107472-online-oyun-
turnuvalarinda-da-doping-testi-uygulanacak](https://www.haberturk.com/ekonomi/teknoloji/haber/1107472-online-oyun-turnuvalarinda-da-doping-testi-uygulanacak)
- [https://www.netterimages.com/cervical-vertebrae-atlas-and-axis-labeled-anatomy-atlas-
4e-orthopaedics-frank-h-netter-4619.html](https://www.netterimages.com/cervical-vertebrae-atlas-and-axis-labeled-anatomy-atlas-4e-orthopaedics-frank-h-netter-4619.html)
- https://www.physio-pedia.com/Forward_Head_Posture
- [https://www.semanticscholar.org/paper/The-biology-behind-the-human-intervertebral-
disc-Tomaszewski-
Saganiak/ccdcee0a3c16c042c1b4265782db6dea68c663d9/figure/0](https://www.semanticscholar.org/paper/The-biology-behind-the-human-intervertebral-disc-Tomaszewski-Saganiak/ccdcee0a3c16c042c1b4265782db6dea68c663d9/figure/0)
- [https://www.spine-health.com/conditions/spine-anatomy/all-about-c2-c5-spinal-motion-
segments](https://www.spine-health.com/conditions/spine-anatomy/all-about-c2-c5-spinal-motion-segments)
- <https://yourpinnacle.com.au/blog/postural-control-part-1-proprioception/>
- Kelly, R. 2018. Most-Watched Sporting Events of 2018, stadiumtalk.com, online article. Available at: [https://www.stadiumtalk.com/s/most-watched-sporting-
events-2018-f27bcc91ac4b4194](https://www.stadiumtalk.com/s/most-watched-sporting-events-2018-f27bcc91ac4b4194)
- Morkoç, B. 2018. Boyun Ağrılı Hastalarda Servikal Stabilizasyon Egzersizlerinin Solunum Fonksiyonları ve Solunum Kas Kuvveti Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

- Ozge S., 2017. Kronik boyun ağrısı olan hastalarda ileri baş postür bozukluğu ile boyun ağrısı ve boyun özrürlülüğü arasında ilişki, ileri baş postürünün solunum fonksiyon testlerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara: Ankara Üniversitesi SBE
- Takahashi, D. 2018. 4 biggest Western esports events generated 190.1 million viewing hours, venturebeat.com, online article. Available at: <https://venturebeat.com/2018/12/06/4-biggest-western-esports-events-generated-190-1-million-viewing-hours/>
- The International Dota 2 Champoinships. <http://www.dota2.com/international2016/overview/>.

