

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

SERVİKAL SPONDILOZLU HASTALARDA FİZİK
TEDAVİ YÖNTEMLERİ VE POSTÜROGRAFI CİHAZI
BİOFEEDBACK EGZERSİZLERİNİN
DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Tuba ERBİLİR

Danışman: Prof. Dr. Hidayet SARI

İSTANBUL – 2012

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince ve tezimin oluşturulması sırasında yardım ve desteğini esirgemeyen, sevgi dolu ve hoşgörülü bir ortamda çalışmama olanak sağlayan Anabilim Dalı Başkanımız Sn. Prof.Dr. Halil KOYUNCU'ya saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca bana bilgi, deneyimleri ile yol gösteren, tez danışmanım Sn. Prof.Dr. Hidayet SARI'ya saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimimde büyük emeği geçen, bilgi ve deneyimleri ile her zaman bana destek olan Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Sn. Prof. Dr. Merih SARIDOĞAN'a, Sn. Prof.Dr.Ülkü AKARIRMAK'a, Sn.Prof.Dr.Şafak Sair KARAMEHMETOĞLU'na, Sn. Prof. Dr. Şansın TÜZÜN'e, Sn. Prof. Dr. Kenan AKGÜN'e, Sn. Prof. Dr. Halil ÜNALAN'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin oluşturulmasında, klinik değerlendirilmesi aşamasında yardımcı olan Uzman Dr. Murat ULUDAĞ, Uzman Dr. Kerem GÜN ve Uzman Dr.Deniz PALAMAR'a

Uzmanlık eğitimim süresince yardım ve dostluklarını esirgemeyen, beraber çalışmaktan büyük bir keyif aldığım tüm asistan arkadaşlarım ve tüm sağlık personeline,

Tüm Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı ve Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dekanlık Personel Dairesi çalışanlarına,

Benim için her türlü maddi ve manevi fedakârlığı yapan sevgili anne ve babama, hep yanımda olan, desteğini esirgemeyen sevgili kardeşlerime

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Tuba ERBİLİR

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
RESİMLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. SERVİKAL BÖLGE ANATOMİSİ VE BİYOMEKANİK	4
2.2. SERVİKAL SPONDİLOZ.....	12
2.2.1. Tanım	12
2.2.2. Epidemiyoloji.....	12
2.2.3. Patogenez	12
2.2.4. Servikal Spondilozda Klinik Tablolar	14
2.2.4.1. Servikal Radikülopati	14
2.2.4.2. Servikal Spondilotik Miyelopati.....	15
2.2.4.3. Vertebro baziler Yetersizlik Sendromu	19
2.2.5. Servikal Spondilozda Fizik Muayene	21
2.2.6. Servikal Spondilozda Radyolojik Bulgular	24
2.2.6.1. Radyografi	24
2.2.6.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Miyelografi.....	25
2.2.6.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	26
2.2.7. Servikal Spondilozda Tedavi	26
2.2.7.1. Farmakolojik tedavi.....	26
2.2.7.2. Non-Farmakolojik Tedaviler	28
2.3. DENGE	30
2.3.1.1. Periferik Duysal Bozukluklar	30
2.3.2. Vestibüler Sistem.....	31
2.3.3. Merkezi ve Periferik Vestibüler Bozukluklar.....	32

2.3.4.	Santral Duysal Bozukluklar	32
2.3.5.	Periferik Motor Bozukluklar	33
2.3.6.	Santral Motor ve Bilişsel Bozukluklar.....	33
2.3.7.	Servikal Bölge Kaynaklı Denge Bozukluğu	33
2.3.8.	Denge Fonksiyonunun Değerlendirilmesi	34
3.	GEREÇ VE YÖNTEM.....	43
3.1.	ÇALIŞMANIN TASARIMI	43
3.2.	UYGULANAN TEDAVİLER.....	45
3.2.1.	Fizik Tedavi	45
3.2.2.	BSP Cihazı ile Biofeedback Egzersiz Programı	45
3.2.3.	Medikal Tedavi	47
3.3.	HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	47
3.3.1.	Değerlendirme Parametreleri	47
3.3.1.1.	Berg Denge Skalası	48
3.3.1.2.	Düşme İndeksi Hesaplanması.....	48
3.3.1.3.	Vizüel Ağrı Skalası (VAS).....	48
4.	İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME	49
5.	BULGULAR	50
6.	TARTIŞMA ve SONUÇ	59
7.	ÖZET	66
8.	ABSTRACT	68
9.	KAYNAKLAR.....	70
EKLER.....		86
Ek 1		86
Ek 2		87
Ek 3		88

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Servikal omurga kasları	11
Tablo 2.2. Servikal spondilotik miyelopatide ayırıcı tanı.....	17
Tablo 2.3. Vertebrobaziler Yetmezlik Sendromu ile ilişkili semptomlar	21
Tablo 2.4. Servikal radikülopati tablosunda nörolojik bulgular	23
Tablo 2.5. Bilgisayarlı Statik Postürografi cihazı ölçüm pozisyonlarının tanımlanması	37
Tablo 2.6. Bilgisayarlı Statik Postürografi cihazı Fourier postüral salınım spektrumu .	38
Tablo 3.1. Araştırmaya alınma kriterleri	43
Tablo 3.2. Araştırma dışı bırakılma kriterleri	44
Tablo 5.1. Servikal spondilozlu hastaların cinsiyetlerine göre dağılımı.....	50
Tablo 5.2. Servikal spondilozlu hastaların yaşlarına göre dağılımı.....	50
Tablo 5.3. Servikal spondilozlu hastaların klinik şikayetlerine göre dağılımı	51
Tablo 5.4. Servikal spondilozlu hastaların whiplash travması öykülerine göre dağılımı	51
Tablo 5.5. Servikal spondilozlu hastaların fizik muayene bulgularına göre dağılımı	51
Tablo 5.6. Servikal spondilozlu hastaların VAS skorlarına göre dağılımı	52
Tablo 5.7. Servikal spondilozlu hastaların BDS skorlarına göre dağılımı	52
Tablo 5.8. Servikal spondilozlu hastaların düşme indeksi değerlerine göre dağılımı	53
Tablo 5.9. Tedavi öncesi ve sonrasında BDS skoru ile Düşme İndeksi (Dİ) değerlerinin karşılaştırılması.....	53
Tablo 5.10. A ve B grubunun tedavi öncesi F2-4 frekanslarının karşılaştırılması	54
Tablo 5.11. A ve B grubunun tedavi öncesi F5-6 frekanslarının karşılaştırılması	54
Tablo 5.12. A ve B grubunun tedavi öncesi F7-8 frekanslarının karşılaştırılması	55
Tablo 5.13. A grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F2-4 frekanslarının karşılaştırılması.....	55
Tablo 5.14. A grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F5-6 frekanslarının karşılaştırılması	56
Tablo 5.15. A grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F7-8 frekanslarının karşılaştırılması.....	56
Tablo 5.16. B grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F2-4 frekanslarının karşılaştırılması	57
Tablo 5.17. B grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F5-6 frekanslarının karşılaştırılması	58
Tablo 5.18. B grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F7-8 frekanslarının karşılaştırılması	58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Atlas'ın şematik görünümü	5
Şekil 2.2. Aksis'in şematik görünümü.....	5
Şekil 2.3. Boyun bölgesi ligamanları arkadan görünüm.....	8
Şekil 2.4. Boyun bölgesi yüzeysel kaslar	10
Şekil 2.5. Boyun bölgesi derin kaslar	10
Şekil 2.6. Vertebral arter segmentlerinin şematik görünümü	19

RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1. Bilgisayarlı Statik Postürografi cihazı	36
Resim 2.2. Bilgisayarlı Statik Postürografi cihazı ayak plakaları	40
Resim 2.3. Düşme İndeksi takip şeması	41
Resim 3.1. Skyball egzersizi.....	46
Resim 3.2. Speedball egzersizi	46
Resim 3.3. İmmobilizer egzersizi	47

KISALTMALAR

SS	: Servikal Spondiloz
VBYS	: Vertebrobaziler Yetersizlik Sendromu
VA	: Vertebral Arter
SSM	: Servikal Spondilotik Miyelopati
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
NSAİ	: Non-Steroid Antiinflamatuvar İlaç
BSP	: Bilgisayarlı Statik Postürografi
AAOM	: Anterior Atlantooksipital Ligaman
PAOM	: Posterior Atlantooksipital Ligaman
ALL	: Anterior Longitudinal Ligaman
PLL	: Posterior Longitudinal Ligaman
SCM	: Sternokleidomastoid
EMG	: Elektromiyografi
BOS	: Beyin-Omurilik Sıvısı
TAD	: Trisiklik Anti-depresan
VOR	: Vestibülo Oküler Refleks
BPPV	: Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo
SSS	: Santral Sinir Sistemi
ADİ	: Ağırlık Dağılım İndeksi
Dİ	: Düşme İndeksi
BDS	: Berg Denge Skalası
VAS	: Vizüel Ağrı Skalası
IR	: Infraruj
US	: Ultrason
TENS	: Transkutanöz Elektriksel Stimulasyon

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Servikal spondiloz (SS), genelde yaşla ilişkili olarak vertebral, intervertebral diskler, faset eklemler, unkovertebral eklemler ve bunlarla ilişkili ligamanlarda görülen yırtıklara ve yıpranmalara bağlı değişiklikleri ifade eden bir terimdir. SS, bu yapılarda kemik çıkıntılarının oluşmasıyla birlikte görülen dejenerasyon ile karakterizedir. SS genellikle birçok spinal seviyeyi etkiler ve dejeneratif değişikliklerin görülme sıklığı yaşla beraber artar (1).

Yaşla ilişkili dejeneratif değişikliklere ek olarak, travma ve genetik yatkınlık gibi nedenler de spondiloz oluşumunda rol oynayabilir (2). SS'nin etiyolojik nedenleri arasında yaşlanma, travma, metabolik faktörler, postüral faktörler, deformiteler, enflamatuvar hastalıklar ve konjenital anomaliler bulunmaktadır (3).

SS, asemptomatik olabileceği gibi boyun ağrısı, radikülopati, miyelopati veya miyeloradikülopati şeklinde bulgu verebilir (4). Asemptomatik SS radyolojik olarak sık görülmektedir. İnsidans; kırk yaş üzeri bireylerde %50, 60 yaş üzeri bireylerde %85 oranındadır (4,5,6). Yaş aralığı 60-65 olan 200 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada; lateral servikal grafide erkeklerde %95, kadınlarda %70 oranında bir veya daha fazla seviyede dejeneratif değişiklik saptanmıştır (1).

Boyun bölgesinde en fazla tutulan ve en hareketli bölüm C5-C6 disk aralığıdır. Disk protrüzyonu ya da büyük çaplı posterior osteofitler spinal korda bası yapabilir. Nöral kanal içinde kök basıları, kola yayılan ağrı ve nörolojik semptomlara neden olabilir. Yine dejeneratif patolojilerin transvers vertebral foraminaller içinde vertebral arterlere basısıyla vertebrobaziler yetmezlik sendromu (VBYS) bulguları ortaya çıkabilir. Vertigo, sersemlik, baş ağrısı, tinnitus ve senkop yakınmaları görülebilir. SS'de sıklıkla damarsal yapıların veya sempatik sinirlerin etkilenmesine ait değişik semptomlar ortaya çıkabilir. C2-C6 düzeylerindeki vertebral foramenden geçen vertebral arter (VA), unkovertebral (Luschka) eklemler ve servikal sempatik zincir ile yakın ilişkidir. Spondiloza bağlı gelişen osteofitler ve periosteofitik ödem VA'da basıya neden olabilir. Disk aralıklarının daralması ve arterin buna uyum sağlamak için kıvrıntılı hale gelmesi arter kan akımını azaltır. Belirli bir yaşın üzerinde ateroskleroz plaklarının oluşumu da içeriden etkili olur. VBYS'de vertigo, drop atak, baş ağrısı, tinnitus, işitme kaybı, koordinasyon bozukluğu, diplopi, hemianopsi, uyuşma,

nistagmus ve disfaji gibi semptomlar görülebilir. Tüm semptomların ortak özelliği, boyun hareketleri ve özellikle de ekstansiyon ve rotasyon ile ilişkili olmalarıdır (7,8,9).

Servikal spondilolitik miyelopati (SSM), bir veya daha fazla seviyede vertebral foramenlerde daralma ve spinal kord basısı olduğunda meydana gelir. Konjenital dar spinal kanal nörolojik belirti ve bulgular için predispozan bir faktördür (10,11). Miyelopati bulguları üst ve alt ekstremitelerde derin tendon reflekslerinde artış, kas tonusunda artış, klonus, Babinski işareti (plantar refleks) ve/veya Hoffman bulgusu gibi patolojik reflekslerin varlığı olarak sayılabilir (12,13).

Servikal direkt lateral vertebra grafisinde ileri derecede dejeneratif değişiklikler ve kanal içine uzanım gösteren osteofitler spondilozu işaret edebilir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), servikal spondilolitik miyelopati ayırıcı tanısında en yararlı yöntemdir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ise osteofitlerin saptanmasında MRG'ye üstünlük gösterir. (14,15).

Tedavide konservatif veya cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Konservatif tedavide boyun ortezi, boyun eklem hareket açıklığı (EHA) egzersizleri, izometrik egzersizler, non-steroid anti-enflamatuvar ilaçlar (NSAİ), analjezikler, epidural kortikosteroid enjeksiyonları ve fizik tedavi yöntemleri uygulanır (15).

Denge, kişinin vücut ağırlık merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme yeteneğidir. Postür (statik denge) kişiye özgü statik pozisyonun devam ettirilmesidir. Postüral performans (dinamik denge) ise istirahat veya hareket halindeyken, farklı ortamlar ve durumlarda düşmeksizin yeterli ve etkili hareket edebilmek için vücudun pozisyon ve postürünün aktif kontrolüdür. Dengenin sağlanmasında görsel, vestibüler ve somatosensöriyel sistemlerden gelen bilgiler çok önemlidir (16).

Başın herhangi bir pozisyondan önceki ilk pozisyonuna geçmesi servikosefalik kinestetik stabiliteye bağlıdır. Başın gövdeye göre olan hareketi servikal proprioseptif yapılar ve vestibüler sistemden alınan bilgileri içerir. Eklemlerin fonksiyonel instabilitesinde ve travmaya yatkınlığında, kronik ağrı ve hatta dejeneratif hastalıklarda bile bozulmuş servikosefalik kinestetik hassasiyet suçlanmıştır.(17,18)

Postürografik ölçümler; periferik ve santral vestibüler sistem hastalıklarında, hareket sistemi bozukluklarında, metabolik hastalıklarda ve ilaç yan etkilerinin belirlenmesinde ve ayrıca yaşlanmayla ilgili denge kayıplarının değerlendirmesinde

kullanılmaktadır (19,20). Daha önce bir çalışmada servikal radikülopatili hastalarda bilgisayarlı statik postürografi cihazı ile denge ve postüral performans araştırılmış ve radikülopati grubunda düşme indeksi yüksek bulunmuştur. (21).

Bizim çalışmamızın amacı; SS'li hastalarda denge bozukluğunu araştırmak ve denge bozukluğu üzerinde fizik tedavi yöntemlerinin ve bilgisayarlı statik postürografi (BSP) cihazı denge egzersizlerinin etkinliklerini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır.

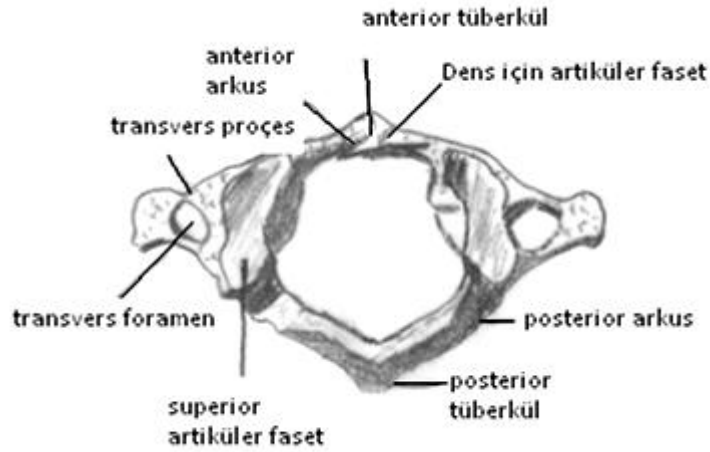
2. GENEL BİLGİLER

2.1. SERVİKAL BÖLGE ANATOMİSİ VE BİYOMEKANİK

Boyun, vücuttaki en karmaşık artiküler sisteme sahip ve omurganın en hareketli bölümüdür. Servikal omurganın eklem hareket açıklığı 80-90° fleksiyon, 70° ekstansiyon, 20-45° lateral fleksiyon ve 90° kadar rotasyondur. Servikal omurganın bu karmaşık hareketleri, boynu oluşturan kemik, eklem ve çeşitli yumuşak dokuların ortak işbirliği ile sağlanır (22). Servikal omurga, anatomi ve fonksiyon bakımından iki gruba ayrılan 7 omurdan oluşur. Üst segment C1-C2 (atlas ve aksis) ve alt segment ise C3-7 vertebralardan oluşur (23).

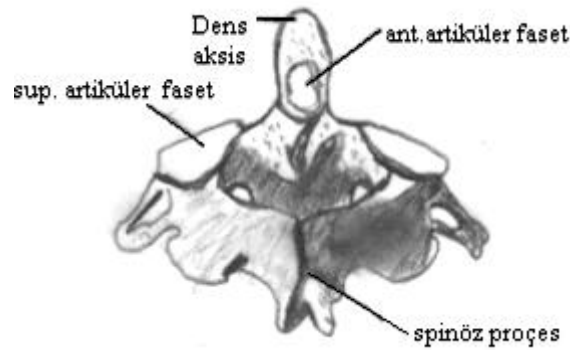
Genel olarak bir vertebral cisim, üst ve alt yüzeyi düz ve kenarları görece konkav olan bir kemik bloğu olarak düşünülebilir. Vertebra yüzeyi kompakt kortikal yapıdadır. Spongiöz bir özelliğe sahip olan vertebral trabeküller, temelde vertikal yerleşimlidir ve ağırlığı cismin yüzey ve duvarlarına en az yansıtacak şekilde bir düzene sahiptir (24). Vertebral cismin posterior kenarında iki adet pedikül bulunur ve arka tarafta birleşen laminalar ile birlikte nöral arka oluşturur. Her iki yanda lamina ve pediküllerin birleşmesi ile laterale ve arkaya doğru uzanan transvers çıkıntılar oluşur. Laminanın lateral kenarının alt ve üst bölgesinde artiküler çıkıntılar yer alır. Her bir artiküler çıkıntının eklem yüzeyi faset eklem olarak bilinir ve hyalin kıkırdak ile örtülüdür. Ayrıca C1-C6 düzeyinde VA'nın içinden geçtiği transvers nöral foramenler bulunur (22). Servikal spinal kanal üçgen şeklindedir. Servikal spinal kanalın en geniş olduğu seviye atlantoaksiyel seviye iken en dar olduğu seviye C6 seviyesidir (25).

Atlas (C1): Atlas kemiğinin vertebral gövdesi yoktur. Yüzük görünümündedir. Üstteki eklem yüzlerine oksiputun kondilleri oturur. Altındaki eklem yüzleri aksis ile eklem yapar. Ön arkın arka yüzünün ortasındaki çukurluğa dens aksis (odontoid çıkıntı) yerleşir. Arka arkın üst kenarında her iki tarafta transvers foramenler bulunur (22, 23). (Şekil-2.1)



Şekil 2.1. Atlas'ın şematik görünümü

Aksis (C2): Aksisin gövdesi atlas kemiğinin gövdesi ile birleşmiştir. Pedikül ve lamina yapısı sağlamdır. Aksis güçlü bifid spinöz çıkıntı ile sonlanır (26). (Şekil-2.2)



Şekil 2.2. Aksis'in şematik görünümü

Alt servikal segment birbirine çok benzeyen 3.-7. servikal vertebralardan oluşur. Her birinin gövdesi oldukça küçüktür. Arka yüksekliği ön yüksekliğinden daha fazladır. Gövdenin üst yüzeyinde anterolateralden posterolaterale, yukarı doğru iki adet çengel şeklinde çıkıntı uzanır ve üstteki vertebranın alt çıkıntısı ile eklenerek Luschka eklemine (unkovertebral eklem) oluşturur. C6 ve C7'nin spinöz çıkıntıları diğer servikal vertebralara göre daha uzundur ve çatallaşma yapmaz. C7 geniş ve uzun bir spinöz çıkıntıya sahiptir; bu nedenle vertebra prominens adını alır (27). Genellikle vertebral kolon önde tek, arkada iki olmak üzere toplam üç sütun üzerinde durur. Öndeki sütun vertebra korpusları ve intervertebral disklerden oluşur; arkadakiler ise faset eklemlerinden meydana gelir (22).

Atlas ve oksiput arasındaki eklem primer hareketi fleksiyon ve ekstansiyondur. Bu eklemden fleksiyon ekstansiyon EHA yaklaşık 15-20°dir. Oksiput kondillerinin içine yerleştiği atlasın üstteki eklem yüzeylerinin derinliği nedeniyle, oksiput ile atlas arasında rotasyon ve lateral fleksiyon mümkün olmaz (28).

Atlas ve aksis önde densin ön artiküler yüzü aracılığıyla atlantodontoid eklemi yapar. Yanlarda ise atlantoaksiyel eklemler aracılığıyla birbirlerine bağlanırlar. Başın ağırlığı aksisin lateral atlantoaksiyel eklemleri yoluyla servikal omurgaya aktarılır. Başın ağırlığını taşıma işlevi dışında, atlantoaksiyel eklem temel fonksiyonu, geniş bir aksiyel rotasyon hareketine izin vermektir. Aslında servikal omurganın tüm aksiyel rotasyonunun yarısı atlantoaksiyel eklem aracılığı ile gerçekleşir (22,24).

Her bir vertebra bir sonrakine 3 eklem ile bağlanır. Bunlar intervertebral disk ve her 2 faset eklemidir. Servikal bölgede 5 adet intervertebral disk vardır. Atlas ile aksis arasında intervertebral disk yoktur. Oksipitoatlantoaksiyel kompleks, baş ve üst gövde arasında önemli miktarda hareket açıklığına olanak sağlayan özelleşmiş bir üst servikal segmenttir. Bu segmentin eklemleri intervertebral disk içermeyen sinoviyal eklemlerden oluşmaktadır. Bu segmentin temel yapısı üstte oksiputun konveks kondilleri ile altta C2'nin massa lateralisleri arasına yerleşmiş bikonkav C1 halkasından ibarettir. Odontoid çıkıntı (dens aksis) C2 vertebradan (aksis) yukarı doğru yükselir. Oksipital odontoide daha ağırlıklı olarak alar ligaman, apikal ve krusiform ligamanların üst kısımları bağlanır. Atlas odontoide krusiform ligamanın transvers bölümü, atlantoaksiyel aksesuar ligaman ve atlantoaksiyel eklem kapsülü ile bağlanır (29).

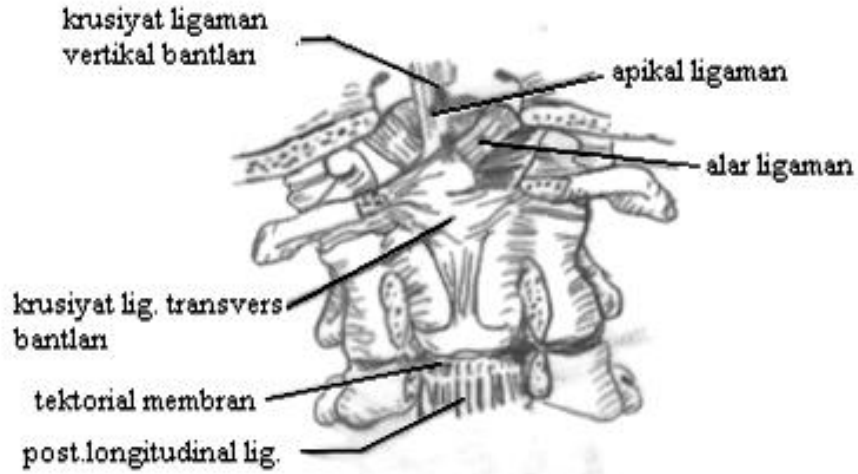
Faset eklemler (Zigapofizial eklem): Bir vertebranın inferior artiküler çıkıntısı ile bir sonraki vertebranın süperior artiküler çıkıntısı tarafından şekillendirilen eklemlerdir. Servikal omurgada faset eklemler C2-C3 aralığından başlar C7-T1 aralığına kadar devam eder. Faset eklemler fibröz bir kapsül ile kaplıdır ve farklı düzlemlerde harekete izin vermek için gevşek yapıda sinoviyal bir eklemdir (30). Faset eklem kompresif kuvvetleri karşılayarak diskin fonksiyonunu tamamlayıcı rol oynar. Bunun dışında faset eklem, diskin torsiyon hareketini de kısıtlar (31).

Unkovertebral eklem (Luschka eklemi): Omurganın diğer bölümlerinde bulunmayan bu eklem, gerçek bir eklem olmayıp, vertebral son plakların posterolateraline yerleşir. Eklem kırıkdağı ya da sinoviyal membranları yoktur.

Unkovertebral eklemler yük taşımaktan çok spinal kordu korumada ve servikal eklem hareketlerini sınırlamada rol oynarlar. C2-T1 seviyelerinde yer alırlar (24).

Boyun bölgesi ligamanları: Kraniyumu, atlası ve aksisi birleştiren ligamanlar, güvenli hareket serbestliğine izin verirler. Eksternal kraniyoservikal ligamanlar anterior atlantookspital membran (AAOM), posterior atlantookspital membran (PAOM), anterior longitudinal ligaman (ALL), nukal ligaman ve ligamentum flavumdur. AAOM foramen magnumun ön kenarı ve atlasın ön kavisinin üst sınırı arasında uzanır. PAOM AAOM'den daha geniştir. Foramen magnumun arka kenarını atlasın arka kavisinin üst sınırı ile birleştirir. ALL kafatası tabanından sakruma kadar uzanır. Nukal ligaman eksternal oksipital protuberans ve atlas posterior tüberkülü ve diğer tüm servikal vertebraların spinöz çıkıntıları arasında uzanan fibroelastik bir membrandır. Ligamentum flavum atlasın arka arkı ve aksisin laminası arasında mevcuttur; fakat atlas ve kafa tabanı arasında bulunmaz.

İnternal kraniyoservikal ligamanlar tektoriyal membran, atlasın transvers ligamanı, apikal ligamanlar, alar ligamanlar ve aksesuar ligamandır. Tektoriyal membran vertebral kanal içinde uzanır ve posterior longitudinal ligamanı (PLL) aksisin gövdesinin posterior yüzeyinden foramen magna kadar uzatır. Tektoriyal membranın derininde bir aksesuar ligaman dens tabanından atlasın massa lateralisine doğru uzanır. Atlasın transvers ligamanı densin gerisinde horizontal olarak uzanan güçlü bir banttır. Transvers ligaman sabitlenmek için orta noktasından yukarı ve aşağı doğru vertikal olarak uzanır, sırasıyla tektoriyal membran ve densin apikal ligamanı ve aksisin gövdesinin arka yüzeyi arasında oksipital kemiğin baziler kısmı, superior ve inferior longitudinal fasiküller boyunca uzanır. Bu transvers ve vertikal bantlar beraberce krusiform ligamanı oluştururlar. Apikal ligaman, densin apeksini foramen magnumun ön orta noktasına birleştirir. Alar ligaman yukarı ve dışa doğru densin superolateral kısmından oksipital kondillerin medial kenarlarına doğru uzanan iki fibröz banttır. Alar ligamanlar ve aksesuar ligaman atlantoaksiyel rotasyonu sınırlar (26). (Şekil-2.3)



Şekil 2.3. Boyun bölgesi ligamanları arkadan görünüm

İntervertebral disk; nükleus pulpozus ve onu çevreleyen anulus pulpozustan oluşur.

Anulus Fibrozus: 15 – 25 adet birbiri içine geçmiş fibröz kıkırdak halkadan oluşur. Her biri birbirine paralel fibrillerden meydana gelir. Bu fibriller vertebra gövdesi ile 30° açı oluşturur. Her bir halkadaki fibrillerin vertebra gövdesi ile açılanması zıt yöndedir ve kendi aralarında yaklaşık 120° açı vardır. Anuler fibrillerin bu yapısı, diske rotasyonel streslere karşı dayanıklılık ve geniş bir hareket alanı sağlar.

Nükleus Pulpozus: Mukopolisakkarit ve su içeren mukoprotein bazlı kollajen fibrillerden meydana gelen jelatinöz bir maddeden oluşur. Yaş ilerledikçe su bağlayan mukopolisakkaritler azalır. Genç bir nükleusun %85'i su iken, yaşlılarda bu oran %65'lere kadar düşer. Nükleus ikinci ve üçüncü dekada açık, sıkı ve jelatinözdür; fakat daha sonra sert ve kuru bir hal alır. Yaşlılarda kalınlaşır, kurur ve kahverengi olur. Doğumda nükleus pulpozus intervertebral boşluğun merkezini doldurur. Vertebral gövdenin anterior kısmı posteriora göre daha hızlı gelişir. Nükleus da zamanla posteriora doğru yerleşir. Anulusun anterior kısmı daha kalın ve güçlü fibrillerden oluşur, bu nedenle anulus, anterior yer değiştirmelere posteriordan daha iyi dayanıklılık gösterir. Ancak bu durum posteriordaki nöral yapılar ve dura için bir dezavantaj oluşturur. Lomber bölgeden farklı olarak servikal bölgede nükleus, diskin ön yarısı içindedir (22,30,32).

İntervertebral diskler vertebra cisimlerinden son plaklar aracılığı ile ayrılırlar. Son plaklar, hyalin ve fibröz kıkırdaktan oluşur ve vertebra cismi ile intervertebral disk

arasında besinlerin geçebileceği geçirgen bir yüzey meydana getirirler. Son plaklar fetal dönemde damarlanır, ancak bu damarlar gelişimin ilk 10-15 yılında involüsyona uğrarlar. Bundan sonra mutlak avasküler olan intervertebral disk beslenmesini dış annüler lifleri çevreleyen damarlar ve son plaklar aracılığı ile sağlar (33,34).

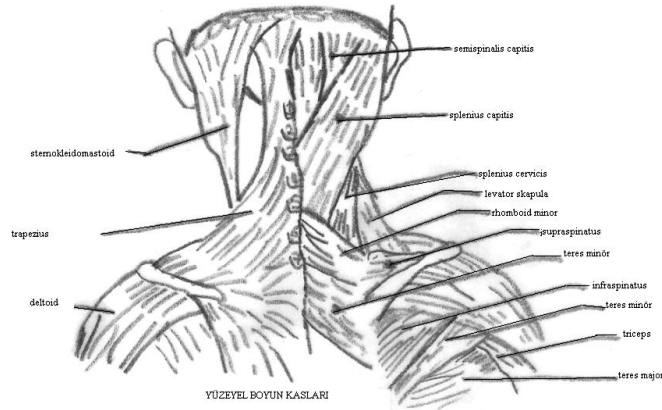
VA'lar servikal spinal kordu besleyen ana kaynaktır. VA subklavian arterin ilk çıkan dalıdır ve C6 vertebranın transvers forameninden girerek intervertebral kanaldan yukarıya doğru ilerler. VA'lar foramen magnumdan geçerken birleşerek baziler arteri oluşturur. Baziler arteri oluşturmadan önce her 2 VA'dan çıkan dallar birleşerek spinal kord ön yüzünde ventral medial fissür içinde aşağı seyreden anterior spinal arter olarak devam ederler. Anterior spinal arter spinal kord ön yüzünü besler. Spinal kord arka yüzeyi ise, VA'lardan ayrılan her 2 posterior spinal arterden beslenir (30).

Her bir servikal segmentte spinal korddan çıkan sinir kökleri intervertebral foramene ilerler. Her bir nöral foramen superior ve inferior pedikül ile çevrilidir. Nöral foramenin arka duvarını ise faset eklem oluşturur. Ön tarafında ise diskin posterolateral köşesi, unkovertebral eklemin posterior kısmı ve VA yer alır. İlk 2 servikal spinal kök hariç hepsi intervertebral foramen içinde seyreder. Torasik ve lomber spinal köklerin aksine alt seviyedeki servikal spinal kök, bir üst seviyedeki intervertebral diski çaprazlayarak intervertebral foramenden çıkış yapar. Örneğin C5 sinir kökü C4-C5 vertebra seviyesinden çıkar. C8 sinir kökü ise C7-T1 vertebra seviyesinden çıkış yapar. C1 ve C2'nin ventral dalları birleşerek hipoglossal siniri oluştururlar. Duyusal lif içermeyen C1 kökünün dorsal dalı subokspital üçgende ki kasları innerve eder (30). C2 dorsal dalının medial kısmı oksipital siniri oluşturur (22).

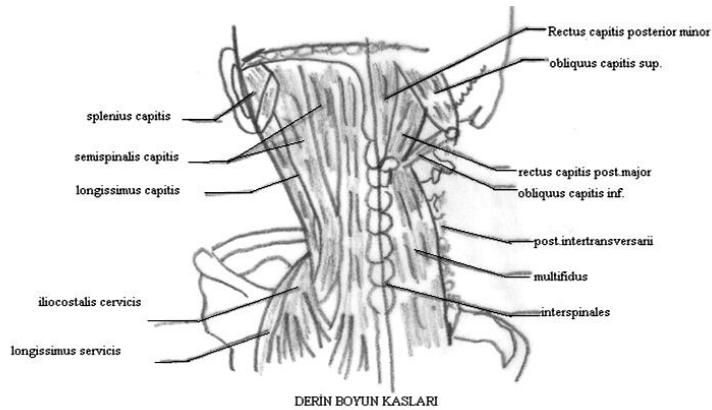
Bir spinal sinir; motor liflerden, dorsal kök ganglionundan çıkan duyusal aksonlardan ve otonom sinir sistemine ait preganglionik liflerden oluşur. Spinal sinir brakial pleksusa katılmadan önce 3 dal verir: primer anterior ramus, primer posterior ramus ve sinuvertebral sinir. Anterior ve posterior ramuslar omurga ve göğüs duvarındaki kasları innerve eder. Sinuvertebral sinir henüz spinal sinir kökü ön ve arka dallara ayrılmamış iken intervertebral foramenden çıkmadan geri döner, giriş yaptığı seviye ve bir üst seviyedeki diski innerve eder. Sinuvertebral sinir yalnızca duyusal ve sempatik lifler içerir. Sinuvertebral sinirin dalları intervertebral diskin lateral yüzünü innerve eder. Ayrıca PLL, anulus fibrozusun 1/3 dış kısmına ve ventral dura matere duyusal lif sonlanmaları sağlar. Ventral pleksus, gri ramus, perivasküler vertebral arter

ve sempatik turunkus arasındaki bağlantılardan oluşmuştur. Ventral pleksus ALL ve vertebral korpusun ön yüzünü innerve eder. Nukleus pulpozus ve ligamentum flavumun ise genelde innervasyonu yoktur. Faset eklemler ise posterior ramusun medial dalından innerve olurlar (35,36).

Boyun kasları yüzeysel, orta ve derin kaslar olarak 3'e ayrılır. (Şekil-2.4 ve 2.5) En yüzeysel trapez kası bulunur. Trapez kası aksesuar sinir tarafında innerve edilir. Görevi skapulayı stabilize ve eleve etmektir. Levator skapula kası; dorsal skapular sinir tarafından innerve edilir, skapulayı eleve eder ve medial rotasyon yaptırır. Orta grupta yer alan kaslar spinal ekstansör grup kaslarıdır. Bunlar splenius capitis ve splenius cervicis kaslarıdır. Alt servikal ve üst torakal vertebraların spinöz çıkıntılarında başlayıp üst servikal vertebraların transvers çıkıntılara uzanırlar. Derin tabakada bulunan erektör spina olarak adlandırılan kaslar iliocostalis cervicis lateralis, longissimus cervicis, longissimus capitis, spinalis cervicis ve semispinalis capitis kaslarıdır.



Şekil 2.4. Boyun bölgesi yüzeysel kaslar



Şekil 2.5. Boyun bölgesi derin kaslar

Servikal omurga kasları Tablo-2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Servikal omurga kasları (30)

SERVİKAL OMURGA KASLARI
Fleksiyon
<ul style="list-style-type: none">• SCM (Sternokleidomastoid)• Longus kolli• Longus capitis• Rectus capitis anterior
Ekstansiyon
<ul style="list-style-type: none">• Splenius capitis• Splenius cervicis• Semispinalis capitis• Semispinalis cervicis• Longissimus capitis• Longissimus cervicis• Trapez• Rectus capitis major ve minör• Obliquus capitis superior• SCM
Rotasyon ve lateral fleksiyon
<ul style="list-style-type: none">• SCM• Skalen kaslar• Splenius capitis• Splenius cervicis• Levator skapula• Longus kolli• İliocostalis cervicis• Multifidi• Obliquus capitis superior ve inferior• Rectus capitis lateralis

2.2. SERVİKAL SPONDİLOZ

2.2.1. Tanım

SS, servikal osteoartrit ve servikal dejeneratif disk hastalığı olarak da bilinen servikal omurganın kronik enflamatuvar olmayan bir hastalığıdır (14,37) ve disk, vertebral korpus, unkovertebral ve faset eklemlerde meydana gelen dejeneratif değişiklikleri kapsar (2).

2.2.2. Epidemiyoloji

Servikal spondilolitik değişiklikler, 40 yaş sonrası görülmeye başlar ve direkt grafilerde 50 yaş üzerindeki kişilerde %50, 65 yaş üzerindeki bireylerde ise %85 oranlarında görülebilmektedir (38,39). Servikal miyelopati ve radikülopati 40-50 yaş sonrası omuriliğin en sık görülen hastalığı olup, erkek kadın oranı 2.4/1'dir (11,40).

2.2.3. Patogenez

SS'nin etiyolojisi multifaktöriyeldir. SS'nin, intervertebral diskte yaşa bağlı olarak meydana gelen değişikliklerin bir sonucu olduğu kabul edilmektedir (30,41). Dejenerasyon, genel nüfusta artan yaşla birlikte daha sık olarak görülmektedir. Oluşan dejeneratif değişiklikler; nükleus pulposusta su kaybı, anulus fibrozusta elastikiyet kaybı, disk protrüzyonu veya rüptür ile beraber veya bunlar olmadan görülen disk aralığında daralma olarak sayılabilir. Ayrıca anulus fibrozus lifleri ALL ve PLL aracılığı ile periostal traksiyona yol açarlar. Böylece Sharpey liflerinin insersiyosunda da kemik oluşumu gözlenir (1,42).

Semptomların başlama yaşı 40 ile 60 arasında değişir ve erkek-kadın oranı 3/2'dir. Spinal kanal ve intervertebral foramendeki daralmaya yol açan faktörler; disk dejenerasyonu ve bulgingi (bombeleşme), osteofit oluşumu, ligaman hipertrofisi, konjenital veya edinilmiş subluksasyonlar, azalmış disk yüksekliği, unkovertebral eklem hipertrofisi, faset eklem osteoartriti olarak sayılabilir. Bulging ile birlikte olan disk dejenerasyonu ve osteofit oluşumu disk seviyesinde vertebra çevresinin artmasına yol açar. Bu spondilolitik oluşumlar spinal kanalı daraltarak spinal korda baskı uygular. Zamanla spondilolitik değişiklikler vertebral ve intervertebral foramenleri daraltır. Nörolojik semptom ve bulguların ortaya çıkmasına öncülük eden önemli bir faktör konjenital dar spinal kanaldır (43,44). İki servikal vertebra'nın füzyon deformitesinin görüldüğü Klippel-Feil Sendromu'nda olduğu gibi servikal omurganın konjenital

anomalileri spondiloz oluşumuna ve ilerleyen dönemlerde de servikal miyelopatiye yol açabilir (45).

Disk dejenerasyonunun erken evrelerinde tutulan bölümde stabilite bozulurken, vertebra çevresindeki hareket aşırı ve düzensiz hale gelir. Tutulan segment çevresindeki ligaman ve faset eklemler de hasara uğrar ve lokal travmalara karşı dayanıksız hale gelir. Zamanla instabilite ve çevre yumuşak dokulardaki hasar artar. Bunların sonucu olarak spinal segmentte stabilite bozukluğu, unkovertebral eklemler ve faset eklemlerde osteofit oluşumu, sinovyal eklemlerde lokal enflamasyon ve mikrofraktürler gibi sekonder değişiklikler görülür. Bu makroskopik ve mikroskopik değişiklikler spondiloz, ankiloz, spinal stenoz, radikülopati, miyelopati, spinal segmental instabilite gibi çeşitli klinik tabloların oluşumuna yol açar (30).

Whiplash tipi yaralanmalar ilk defa 1. Dünya Savaşı'nda uçaklarda manevra ile kalkış esnasında boyun destekleri olmayan pilotlarda tanımlanmıştır. 1928 yılında Crowe bu hiperekstansiyon tipi yaralanmayı Whiplash yaralanması olarak tanıtmıştır (30,46). Hiperekstansiyon yaralanmaları en sık olarak bir araca arkadan başka bir araçla çarpılmasından sonra görülür. Oluşan kuvvet sürücünün başı sabit iken omuzlarını öne doğru iter; ancak geriye giderken baş hiperekstansiyona gelir. Whiplash boyuna enerji transferinin olduğu hızlanma-yavaşlama tarzında bir yaralanmadır. Bu etki kemik ve yumuşak dokularda yaralanma ile sonuçlanarak çeşitli klinik tablolara yol açabilir. SCM kası, skalen kaslar ve longus kolli kaslarında yaralanma olabilir. Longus kolli kasında olan yırtıklar sempatik traktusu da içine alarak Horner Sendromu, bulantı ve baş dönmesi yapabilir. Aşırı hiperekstansiyon geçici yutma zorluğu ile sonuçlanan özafagus hasarına veya ses kısıklığına neden olabilen larinks hasarına yol açabilir. ALL'de yırtık ve hematoma oluşumu servikal radikülopati tablosuna ve disk hasarına yol açabilir (47,48,49). Statik mekanik faktörlerin dışında boyun hareketleri ile de servikal spinal köklerin ve spinal kordun hasarı ve basısı şiddetlenebilir. Boyun antefleksiyonu ile spinal kord spinal kanal içine doğru çıkıntı yapan ventral osteofitlerin basısına uğrayabilir veya hiperekstansiyon ile spinal kord vertebra korpusunun posterior kenarı ile laminalar veya ligamentum flavum arasında sıkışabilir (50,51).

SS'de intervertebral diskte, faset eklemlerde ve unkovertebral eklemlerde dejenerasyon meydana gelir. VA'ların bu yapılara yakın komşuluğu nedeni ile bu yapılarda oluşan osteofitlerin basısı ve disk yüksekliklerinin azalması sonucu VA'nın

kıvrılma göstermesi VA kan akımını azaltabilir. Özellikle başın rotasyonu ve hiperekstansiyonu sonucu bu sıkışma daha belirgin hale gelmektedir. Ayrıca yaşlanma ile damarlarda ateroskleroz oluşumu da VA' lardaki kan akımını bozabilir. Oluşan bu tabloya VBYS adı verilir (42,52).

2.2.4. Servikal Spondilozda Klinik Tablolar

Klinik pratikte en sık rastlanan şikayet aksiyel boyun ağrısıdır. Kas ve ligamantöz faktörlerin bir sonucu olarak oluşan yanlış duruş, kas yorgunluğu ve kötü ergonomik koşullar aksiyel boyun ağrısına esas katkıda bulunan faktörlerdir. SS boyun ağrısı, boyun hareketlerinde kısıtlılık ve paraspinal kas spazmına neden olabilir. Trapez kaslarında, paraspinal kaslarda ve interskapular alanda ağrı ve oksipital baş ağrısı görülebilir. Semptomlar kronik seyrederse uyku bozukluğu ve depresyon ortaya çıkabilir. Daha nadir olarak göğüs ağrısı, kulak ağrısı ve diğer kraniyofasiyal alanlarda ağrı oluşabilir. SS'ye bağlı aksiyel boyun ağrısı olan hastaların 1/3'ünde baş ağrısı, 2/3'ünde ise tek veya çift taraflı omuz ağrısı yakınmasının eşlik ettiği bildirilmiştir. Bu hastaların çoğu aynı zamanda kol, ön kol ve elde ağrı şikayeti ile başvururlar. Bu hastalığın sık görülen diğer bir özelliği de, atlanto-oksipital veya atlanto-aksiyel eklem dejenerasyonunu gösteren kulak arkasına, oksipital bölge ve boyuna yayılan kronik suboksipital ağrıdır (53,54,55).

Kırk yaş üstü SS'li hastaların büyük bir kısmı boyun ağrısı ve eşlik eden baş ağrısından yakınır. Baş ağrısı genelde suboksipital bölgededir ve genelde enseye yayılır. Hastaların 1/3'ünde vertekse doğru yayılım yapar. Boyun ağrısı nadiren lokalize edilebilir ve boyun hareketleri ile artar. Bazı hastalarda boyun ağrısı daha hafiftir ancak bunun yerine omuza, suboksipital alana, interskapular alana, göğüs duvarına yayılan ağrıları olabilir. Görme bulanıklığı, vertigo, kulak çınlaması gibi vasküler yapıların veya çarpıntı, terleme gibi sempatik sinir sisteminin etkilendiğini akla getiren bulgular da olabilir. Faset eklemlerin artrozu oksipital alana (C2-3), boyun üst kısmına (C3-4), enseye (C4-5), trapez kaslarına (C5-6) ve skapulalara (C6-7) yayılan ağrıya sebep olabilir (30,56,57,58).

2.2.4.1. Servikal Radikülopati

Servikal radikülopati servikal spinal sinir köklerinin etkilendiği patolojik bir süreçtir. Omurganın en hareketli segmentleri servikal dejenerasyonda en çok etkilenen bölümlerdir. En sıklıkla C7 sinir kökü etkilenirken bunu C6 sinir kökü takip eder (59). Nöral foramenin anteromedial duvarı unkovertebral eklem tarafından ve posterolateral

duvarı faset eklem tarafından oluşturulur. Bu eklemlerden herhangi birinde bulunan bir osteofit, nöral forameni baskılayarak radiküler ağrıya yol açabilir. Hastalar genelde şiddetli boyun ve kol ağrısından yakınır. Yanma ve uyuşma gibi duyuşsal semptomlar ağrıya eşlik edebilir. Duyusal semptomlar daha çok dermatomal bir yayılım yaparken ağrı miyotomal yayılım gösterir. Örneğin C7 radiküler ağrısı omuz kuşağı, kol ve önkolda hissedilirken, uyuşma ve parestezi elin orta kısmı, 3. parmak ve önkolda hissedilir. Yumuşak disk herniasyonunun en sık lokalizasyonu posterolateraldir; bununla birlikte herniasyon anteriorda veya posteriorda (santral herniasyon) da olabilir. Anterior herniasyonlar özefagusun dıştan basısına yol açabilir. Ek olarak vertebral gövdenin anterior yüzündeki osteofitler de özefagusu komprese edebilir. Anterior yumuşak veya sert diskin özefagusa basısına bağlı disfaji ortaya çıkabilir. Hipofarinks veya özefagusa doğru olan kemik çıkıntılara yumuşak doku inflamasyonunun eşlik etmesi, semptomların artmasına yol açar. Bu durumun ilk tedavisi konservatiftir ve bazı vakalarda lokal ödem ile disfaji arttığı için nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar veya steroidler faydalı olabilir. Osteofitlerin cerrahi eksizyonunun uygun bir tedavi yaklaşımı olup olmadığını saptamak için uzun dönem takip gereklidir (59,60,61,62). Saf radikülopatisi olan hastalarda sinir iletim çalışmaları genelde normaldir. Sinir iletim çalışmaları; karpal tünel sendromu, tardy ulnar palsy ve kübital tünel sendromu gibi periferik nöropatilerin ayırıcı tanısında önemlidir. Duyusal aksiyon potansiyeli dorsal kök ganglionunun proksimalindeki lezyonlarda normal olarak ölçülür. SS'den kaynaklanan radikülopatilerin tümünde duyuşsal aksiyon potansiyeli normaldir. İğne EMG (elektromiyografi) çalışmaları servikal radikülopati değerlendirmesinde çok değerlidir. Herhangi bir sinirin miyotomal dağılımına ait anormallikler araştırılırken distal, proksimal ve paraspinal kaslar çalışılır. Fakat EMG çalışmalarının da bazı kısıtlamaları vardır. EMG, akut lezyonlarda ve aksonal kayıp olmadan sadece demiyelinizasyon olan radikülopatilerde normal olabilir. Ve son olarak duyuşsal kökün ağırlıklı etkilendiği durumlarda EMG yine normal bulunabilir (63).

2.2.4.2. Servikal Spondilolitik Miyelopati

Servikal spondilolitik miyelopati (SSM) orta ve ileri yaştaki hastalarda en sık görülen spinal kord hastalığıdır. Spinal kordda, bir veya daha fazla seviyede dejeneratif değişikliklere bağlı hasar görülür. Sıklıkla ilerleyici bir seyir gösterir. 55 yaş üzeri hastalarda görülen spinal kord disfonksiyonunun en sık nedenidir (10,64).

SSM, spinal kordun etrafında yer alan yumuşak doku ve kemik yapılar tarafından dıştan basıya uğraması sonucu oluşur. İlk lezyon oluşumu genelde intervertebral diskte dir. Genelde sinsi seyirli ve asemptomatiktir. İntervertebral disk seviyesinde çapı artan vertebra korpusunda reaktif hiperostoz meydana gelir. Oluşan osteofitler posteriordan bası yapabilir veya spinal kordun kanlanması bozabilir. Vertebral korpusların birbirine yaklaşması unkovertbral eklemlerin (Luschka) üst üste binmesine ve faset eklemlerde artroza yol açar. Luschka ve faset eklemlerden kaynaklanan osteofitler nöral foramen ve spinal kanalda belli ölçülerde darlık yapabilir. Elastikiyetini yitirmiş olan ligamentum flavum da spinal kanal içine invaze olup korda bası yapabilir (10,65).

Servikal ekstansiyonda santral kanal çapı azalır ve omurilik, anterior osteofitik vertebra cisimleri ve diskler ile hipertrofiye uğramış posterior elemanlar ve ligamentum flavum arasında sıkışabilir. Fleksiyon esnasında servikal kanal genişleyebilmekle birlikte, omurilik spondilolitik anterior elemanlar üzerinde gerilebilir. Miyelopati ayrıca PLL ossifikasyonu durumunda da gelişebilir. Miyelopatik hastaların patolojik omurilik bulguları, hasar bölgesinin altında ve üstünde demiyelinizan değişikliklerle birlikte beyaz ve gri cevherde yıkımı içermektedir (66). SSM genelde yaşlı hastalarda görüldüğü ve sinsi seyirli olduğu için gözden kaçabilmektedir. Tanının gözden kaçması geriatric hastalarda kalça kırığı, kafa travması ve benzer travmalarla sonuçlanabilen yürüme bozukluklarına yol açabilir. SSM değişik klinik tablolar ile karşımıza çıkabilir. Sinir kökü semptomları (radiküler ağrı veya nörolojik defisit) lateral basılarda belirgindir. Medial basılarda 1. motor nöron bulguları görülür. Medial ve lateral basılar kombine şekilde olabilir ve en sık miyeloradikülopati şeklinde klinik bulgu verir. Semptomlar genellikle yürüme bozukluğu, dengesizlik, alt ekstremitelerde spastisite, üst ve/veya alt ekstremitelerde duyu kaybı, kuvvetsizlik, ellerde beceri kaybı, sık idrara gitme ihtiyacı ve idrar inkontinansı, gaita inkontinansı, boyun ağrısı ve/veya unilateral veya bilateral üst ekstremitelerde ağrıyı kapsar. Fizik muayenede üst ekstremitte derin tendon reflekslerinde (DTR) artma veya azalma, alt ekstremitte DTR'de artma, klonus, Hoffman işareti, Babinski ve/veya Chaddock bulgusu, üst ve alt ekstremitelerde kuvvet ve duyu kaybı görülebilir. Alt ekstremitelerde genelde vibrasyon ve eklem pozisyon duygusu bozulur. Üst ekstremitelerde ağrı, sıcaklık ve dokunma duygusu bozulabilir. Alt ekstremitelerde spastisite ile birlikte ataksik ve spastik karakterde yürüyüş bozuklukları olabilir (10,67).

SSM ile bağlantılı olarak iki tip ‘‘miyelopatik el’’ tanımlanmıştır. İlkinde, elde spastik disfonksiyon ve ağrı duyusunda kayıp vardır. Aynı yazarlar duyu kaybı olmaksızın el intrinsik ve ekstrinsik kaslarında zayıflama ve motor fonksiyonda bozulma ile karakterize ‘‘Amyotrofik tip miyelopati eli’’ni de tanımlamışlardır (68,69).

SSM’nin benzer belirti ve bulgular ile seyreden diğer hastalıklar ile ayırıcı tanısının yapılması önemlidir. SSM ayırıcı tanısında yer alan hastalıklar Tablo-2.2’ de özetlenmiştir.

Tablo 2.2. Servikal spondilolitik miyelopatide ayırıcı tanı (70).

<p>Ekstrinsik nedenler</p> <p>Stenoz ile beraber SS</p> <p>Servikal disk hernisi</p> <p>Konjenital spinal stenoz</p> <p>Sinoviyal kist</p> <p>Ekstramedüller ekstradural tümörler</p> <p>Epidural abse</p> <p>Osteomyelit</p> <p>Diffüz idiyopatik skeletal hiperostoz</p> <p>Üst seviye servikal subluksasyon ile giden Romatoid Artrit veya Ankilozan Spondilit</p> <p>Travma</p> <ul style="list-style-type: none">• Kırık• Santral kord sendromu <p>Posterior longitudinal ligaman ossifikasyonu</p> <p>Ekstramedüller hematopoez</p> <p>Paget Hastalığı</p> <p>Araknoid kist</p> <p>İntrinsik nedenler</p> <p>İntramedüller spinal kord tümörleri</p> <p>Enfeksiyon</p> <ul style="list-style-type: none">• Viral enfeksiyonlar (HTLV, HIV, Herpes Zoster, Batı Nil Virüsü)• Sifiliz• Lyme hastalığı <p>Enflamatuvar demiyelinizasyon</p>

- Multiple skleroz
- Nöromiyelitis optika
- Akut transvers miyelit
- Akut disemine ensefalomiyelit

Non enfeksiyöz enflamasyon

- Sistemik lupus eritematozus (SLE)
- Sjögren hastalığı
- Behçet hastalığı
- Sarkoidoz
- Paraneoplastik hastalıklar

Toksik, metabolik, herediter nedenler

- B12 eksikliği
- Folik asit eksikliği
- Nitrik oksit toksisitesi
- Bakır eksikliği
- Vitamin E eksikliği
- Yüzeysel Sideroz
- Radyasyon miyelopatisi
- Herediter spastik paraparezi
- Adrenomiyelonöropati

Vasküler

- Spinal kord enfarktı
- Arterivenöz malformasyonlar
- Hematomiyeli
- Dekompresyon hastalığı (Caisson hastalığı)

Diğer

- Siringomiyeli
- Motor nöron hastalıkları

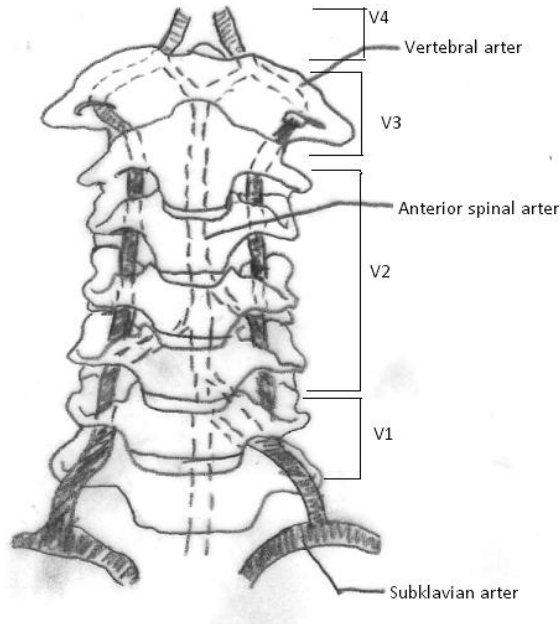
Taklit edenler (mimics)

- Tümör benzeri paraserebral sagittal lezyonlar
- Guillian-Barre Sendromu
- Konversiyon bozuklukları

2.2.4.3. Vertebrobaziler Yetersizlik Sendromu

Vertebrobaziler sistemin arteriyel dolaşımı pek çok farklı özelliklere sahiptir. Embriyolojik dönemde tüm arka beyin oluşumları karotis sisteminden sulandığı ve fetal gelişim süresince bir çok değişim geçirdiği için, vertebrobaziler sistem anatomik varyasyon, anomali ve fetal damarların kalıcı olma oranının yüksekliği ile dikkat çekmektedir. VA'lar seyirleri boyunca kemik yapı ve ligamanlar ile yakın komşuluk içinde olduğundan travmaya karşı oldukça hassastır (71,87). VA subklavian arterin ilk çıkan dalıdır ve C6 vertebranın transvers forameninden girerek intervertebral kanaldan yukarıya doğru ilerler.

Geleneksel olarak VA dört segmentte incelenmektedir. İlk üç segment ekstrakraniyal iken dördüncü segment intrakraniyal seyirlidir. V1 kısmı subklavyan arterden başlar ve C6 transvers foramen seviyesinde sonlanır; V2 kısmı C6 ve C2 seviyeleri arasındaki segmenti kapsar. V3 ise çok kıvrımlı bir segment olup, C2 transvers forameninden çıkıp suboksipital üçgenden atlas ve oksiput arasından geçerek, bu seviyede atlanto-oksipital membran ile örtülür. V4 kısmı ise foramen magnumdan durayı geçerek posterior fossaya giren intrakraniyal VA segmentini oluşturmaktadır. Vertebral arter V2 segmenti C2-6 vertebralar arasındaki kemik kanal içinde saklanmış durumda bulunur (71). (Şekil-2.5)



Şekil 2.6. Vertebral arter segmentlerinin şematik görünümü

Servikal patolojilerden kaynaklanan vertigo ilk defa 1858 yılında Claude Bernard tarafından tanımlanmıştır (72). Vertebrobaziler sistemin ateroskleroz ve tromboembolizmi vasküler risk faktörleridir. Güçlü risk faktörleri ileri yaş, hipertansiyon, diabetes mellitus, hiperlipidemi ve sigara içimidir (73,74). VBYS'ye bağlı klinik bulgulara sık rastlanır. Vertebrobaziler sistemde aterosklerotik stenoz, emboli, diseksiyon, arteriyovenöz fistül, psödoanevrizma veya SS' ye bağlı bası VBYS bulgularının ortaya çıkmasına neden olur (52,75,76)

Servikal vertigo boyun rahatsızlıklarından kaynaklanan baş dönmesi ve yürümede dengesizliği ifade etmek için kullanılan bir terimdir. SS özellikle yaşlılar arasında yaygın bir hastalık olduğundan SS'li hastalarda vertigo gelişmesi önemlidir. Daha önce yapılan çalışmalarda SS'li hastaların %50'sinde vertigo geliştiği gözlenirken, başka bir çalışmada da yaşlıların %65'inde baş dönmesi olduğu saptanmıştır (77). Bazı yazarlar boyun rotasyonu ile ortaya çıkan vertigo sırasında VA tıkanıklığını ortaya koymuş ve SS ile ilişkili bulmuşlardır (78,79). İlerleyici karakterde seyreden dejeneratif durumlar servikal vertebralarda değişiklik oluşturur ve VA'ya dıştan bası meydana gelir; servikal rotasyonda vertebral arterlerin gerilmesi ve ateroskleroz gibi nedenlerle ilişkili olarak da VA kan akımında azalma olabilir. Vertebrobaziler sistemdeki hemodinamik yetmezlik sonucu sık görülen belirtilerin vestibulokohlear sistemdeki kan akımının azalması sonucu ortaya çıktığı bildirilmiştir (80,81,82).

VBYS'li pek çok hastada geçici ataklar şeklinde nörolojik bulgular oluşmaktadır. İskemik beyin lezyonu ve devamlı vertigo-dengesizlik şikayeti olan hastalarda beyin sapı ve serebellum hasarını yansıtan fizik muayene bulguları bulunabilir. VBYS'de nistagmus, ataksi, karşı tarafta ağrı ve ısı duyusu kaybı, aynı tarafta ekstremiteler ve gövdede uyuşma, tat alma bozukluğu ve görme alanı kayıpları olabilir (83). VBYS ile ilişkili semptomlar Tablo-2.3' de özetlenmiştir.

Tablo 2.3. Vertebrobaziler Yetmezlik Sendromu ile ilişkili semptomlar (84).

- Düşme atakları, bilinç kaybı
- Bulantı-kusma
- Özellikle baş hareketleri ile beraber olan vertigo-baş dönmesi
- Görme bozuklukları (görmede azalma, bulanık görme, çift görme)
- Yürüme bozuklukları (ataksi)
- Uyuşma ve karıncalanma (dudaklar etrafında karıncalanma, yüzde hemianestezi veya duyu bozukluğu)
- Konuşmada zorluk (dizartri)
- Yutmada zorluk
- Kulakta çınlama ve duymada azalma
- Baş ağrısı

2.2.5. Servikal Spondilozda Fizik Muayene

Muayene esnasında hastanın çıplak olması gereklidir. Servikal bölge anormal özellikler açısından inspekte edilmelidir. Servikal omurga yapısında bir anormallik olup olmadığını anlamak için önden, arkadan ve yanlardan bakılmalıdır. Omuzlar arasında seviye farkı veya skolyoz varsa not edilmelidir. Hasta önce ayakta muayene edilmelidir ve yürüyüşte bir anormallik olup olmadığı incelenmelidir. Hastaya parmak ucu ve topukları üstünde yürümesi söylenebilir. Bu distal motor kuvvetini değerlendirmek için pratik bir yöntemdir (92). SCM kası, lenf nodülleri, tiroid ve parotis bezi, nukal ligaman hassasiyeti değerlendirilmeli, tetik nokta ve hassas noktalar muayene edilmelidir (93).

Boyun EHA'nın muayene edilmesi önemlidir. Fleksiyonda hastanın çenesini göğsüne değdirebilmesi, ekstansiyonda ise tavana bakabilmesi gereklidir. Rotasyon muayenesinde hastanın çenesini her 2 omuz hizasına getirebilmesi, lateral fleksiyonda ise kulağını omuzlara değdirebilmesi gözlenmelidir. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinin %50'si oksiput-C1 vertebra arasında gerçekleşir. Rotasyon hareketinin %50'si C1-C2 vertebralar arasında sağlanır (92,93).

Spinal kord basısı olmadan sinir kökü basısı; radiküler tarzda ağrı, kuvvet ve his kaybı, reflekslerde azalma veya yok olmaya yol açar. Hastalar etkilenen seviyeye göre değişmekle birlikte genellikle boyun ve kol ağrısı şikayeti ile başvururlar. Bazen oksipital bölge ağrılarının, trapez ve periskapuler ağrıların da servikal kökenli olabileceği unutulmamalıdır. C1-C4 sinir köklerinin basısı ile sonuçlanan disk hernileri ve nöral foramen stenozu, eş zamanlı spinal kord basısı olmadıkça kuvvetsizlik ve atrofi şeklinde bulgu vermez (22,95). T1 radikülopatileri genellikle nadir görülür. Bu hastaların tipik olarak el intrinsik kaslarında zayıflık ve minimal ağrı ile seyretmeleri C8 radikülopatili hastalardan ayırt edilmelerini sağlar. C8 radikülopatili hastalarda aynı zamanda 1. dorsal interosseöz kasta zayıflık da olabilir (95,96). Servikal radikülopati tablosunda nörolojik bulgular Tablo-2.4'de özetlenmiştir.

Spurling ve Abduksiyon rahatlama testleri: Nöral foramen düzeyinde sıkışmış olan sinir kökünün basısını doğrulamak için yapılan manevralardır. Abduksiyon rahatlama testinde hasta etkilenmiş tarafta elini başının üstüne koyacak şekilde omzunu abduksiyona getirir ve radiküler semptomlar azalır. Spurling testinde hastanın boynu ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyona getirilerek bası uygulanır; nöral foramenin en dar olduğu bu pozisyonda radiküler semptomlar ortaya çıkar (95,98).

Kompresyon testi: Boyundaki patolojik olaya bağlı olarak lokal ve kola yansıyan ağrı varsa bu testle artar. Faset eklemler, diskler ve intervertebral foramenler daralır, ağrı artar. Başa yukardan bası uygulanmak suretiyle yapılır (93).

Distaksiyon testi: Hasta oturtulur, baş nötral durumdayken, bir el ile çene altından tutulur, bir el de oksipital bölgeye yerleştirilir ve baş yukarıya doğru çekilir. Ağrının azalması veya kaybolması sinir köküne olan basının rahatladığını gösterir (94).

Lhermitte bulgusu: Boyun fleksiyonu ile oluşturulan, sırtta doğru yayılan elektrik şokuna benzer bir duyu hissedilmesidir. Multiple skleroz, spinal kordun radyasyon hasarı, SS, servikal diskopati, spinal tümör ve Chiari tip 1 malformasyon durumlarında görülebilir (22).

Valsalva testi: Hasta derin nefes alır, nefesini tutar ve ıkmır. İntratekal basıncın artmasıyla, hastanın ağrısının artması testin pozitif olduğunu gösterir (94).

Tablo 2.4. Servikal radikülopati tablosunda nörolojik bulgular (101)

Disk seviyesi	Etkilenen kök	Ağrı yayılımı	Kuvvetsizlik	Duyu kaybı	Refleks kaybı
C4-5	C5	Skapula mediali, dirseğe kadar kolun lateral kısmı	Supra ve infraspinatus, deltoid ve hafif biceps	Kolun laterali ve üst kısmı	Biceps
C5-6	C6	Ön kolun laterali, 1. ve 2. parmak	Biceps, brakioradialis ve el bilek ekstansörleri	Baş parmak ve işaret parmağı	Biceps ve brakioradialis
C6-7	C7	Medial skapula, omuz, aksilla, kolun posterolaterali, ön kolun posterioru ve 3.parmak	Triceps, el bileği fleksörleri ve parmak ekstensörleri	Ön kolun posterioru, 3. parmak	Triceps
C8-T1	C8	Omuz, ön kolun ulnar tarafı ve 5.parmak	El intrinsekleri, fleksör digitorum profundus	4.-5. parmaklar	-

Servikal bölgede tam bir muayene, pasif omuz EHA ve omuz sıkışma testlerini de içermelidir. Phalen, tinel testi ve karpal kompresyon gibi stres manevraları karpal tünel sendromunu ortaya koyabilir. Eşlik edebilecek torasik çıkış sendromu'nu dışlamak için Roos testi gibi torasik çıkış manevraları da yapılmalıdır. SSM'nin nörolojik semptomları, servikal dejeneratif olaylar sırasında santral kanalın stenoza bağlı daralması ve spinal kord basısından kaynaklanabilir (99,100).

SS santral kanal darlığı ve sonucunda gelişen miyelopatinin halen en sık nedenidir. Disk mesafesinin daralması, normal servikal lordozun kaybolmasına ve posteriorda yerleşmiş ligamentum flavumun katlanmasına yol açar. Ligamentum flavumun katlanması ile birlikte unkovertebral eklem, faset eklemi ve vertebra cisminde oluşan osteofitler kanal darlığına katkıda bulunur (100).

SSM'li hastalar servikal lezyon seviyesinde 2. motor nöron bulguları (üst ekstremitelerde kuvvetsizlik ve hiporefleksi) , lezyon seviyesi altında ise 1. motor nöron bulguları (alt ekstremitelerde spastisite ve hiperrefleksi) gösterir. Bazen üst ekstremitelerde de 1. motor nöron bulguları görülebilir; ancak alt ekstremitelerde

genelde bilateral iken üst ekstremitelerde unilateral olarak ortaya çıkar. Posterior kolon, spinotalamik traktus ve dorsal sinir köklerinin basısı nedeniyle anormal duyuşal bulgular da görülebilir. Bası nedeniyle aynı tarafta ağrı ve ısı duyusunda, karşı tarafta pozisyon ve vibrasyon duyusunda kayıp ya da belirli bir dermatomal alanda duyu kaybı olabilir (10,102.)

Hastadan parmaklarını ekstansiyon ve adduksiyonda tutması istenir. Elin ulnar tarafındaki iki parmağın fleksiyon ve abduksiyon yaptığı gözlenirse, bu miyelopatik sürecin belirtilerinden olabilen “kurtulan parmak işareti” olarak tanımlanır. Ayrıca hasta 10 saniyelik sürede arka arkaya 20 kez elini açıp kapayabilmelidir. Bu testin de beceriksiz uygulanması servikal omurilik basısı nedeni olarak oluşabilir (66).

2.2.6. Servikal Spondilozda Radyolojik Bulgular

SS’de görüntüleme yöntemleri klinisyenin diskojenik boyun ağrısı, radikülopati ve miyelopati ayırıcı tanısını yapabilmesine yardımcı olur. Cerrahi tedavi planlanıyorsa, radyolojik değerlendirme ile ameliyat öncesi lezyonun yeri ve seviyesi saptanabilir. Günümüzde yaygın kullanılan yöntemler direkt radyografiler, MRG ve BT’dir (103).

2.2.6.1. Radyografi

Düşük maliyetli ve kolay ulaşılabilir olmaları, dokuların daha az radyasyona maruz kalınması gibi nedenlerle direkt grafiler tanısall görüntüleme teknikleri içinde ilk sırada yer almaktadır. Geleneksel röntgenler ile kemik yapılar iyi değerlendirilirken, yumuşak dokuları değerlendirmek zordur. İlk radyolojik değerlendirmede anteroposterior, lateral ve oblik grafiler istenmelidir. Dejeneratif değişiklikleri değerlendirmek için en yararlı servikal grafi lateral çekimlerdir. Bir lateral servikal grafi, kafatası tabanını, 7 servikal vertebrayı ve 1. torakal vertebranın üst kısmını göstermelidir. Disk aralığında daralma SS’nin en belirgin özelliğidir ve en iyi lateral grafide değerlendirilir. Disk aralığı, ileri dejeneratif diskte santral bölgede nitrojen birikimi sonucu oluştuğu düşünülen vakum femomeni açısından da değerlendirilmelidir. Çünkü vakum fenomeni ağırlıklı olarak spondilozu düşündürür. Disk ve end-platelerde görülen eroziv değişiklikler daha çok enflamatuvar lezyonları akla getirir. End-platelerde reaktif skleroz ve zaman zaman schmorl nodüllerinin varlığı intraosseöz disk deplasmanının göstergesidir. Unkovertebral (Luschka) eklemlerin tutulması, nöral

foramen ve spinal kanala uzanan hipertrofi ve osteofitler sinirlerde sıkışmaya neden olabilir.

İntervertebral foramenleri değerlendirmek için oblik grafiler istenmelidir. Foramenleri oblik grafide değerlendirirken, foramenler düzeyinde disk aralığı kenarlarında osteofitik çıkıntılarının olmaması gerekir. Servikal subluksasyonlar lateral grafilerde gizli kalabilir. Böylece servikal instabiliteler ekstansiyonda ve fleksiyonda alınan dinamik grafiler ile daha iyi görünür hale gelecektir. SSM'de genelde ileri derecede dejeneratif değişiklikler, posterior osteofit oluşumları, nöral foramenlerde ve disk aralıklarında daralma ile birlikte instabilite de bulunabilmektedir. Başlangıç değerlendirmesi için lateral fleksiyon ve ekstansiyon grafileri istenebilir. Bu grafiler servikal EHA'yı, füzyona uğramış segmentleri ve instabiliteyi değerlendirmede yararlıdır. Lateral servikal grafiler spinal kanalın daralmasını değerlendirmek için kullanılabilir. Vertebral korpusun en arka kemik yüzü ile en yakın kortikal lamina arasındaki mesafe (spinolaminar hat) ölçülür. Spinal korda bası olmaması için servikal spinal kanal ön-arka çapının 11-13 mm olması gereklidir. 11 mm altındaki ölçümlerde spinal korda bası riski yüksektir (4,100,104,105).

2.2.6.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Miyelografi

SS'de osteofitik oluşumlar, skleroz, end-plateelerde kistik oluşumlar ve faset eklemlerinde hipertrofi saptanabilir. Faset eklem hipertrofisi nedeniyle santral ve foraminal kanallarda daralma izlenebilir. BT'de osteofit ve kalsifiye diskler yeterince gösterilir ve kemik spinal kanalın boyutları kesin bir şekilde ölçülebilir; fakat servikal omurilik ve sinir kökleri uygun şekilde değerlendirilemez. Bundan dolayı BT'nin SS'deki rolü sınırlıdır.

BT servikal intervertebral disk ve spinal kordu yeterince değerlendiremez. BT ve miyelografi yöntemleri birlikte uygulanabilir. Kırıktan şüphe edildiğinde mutlaka BT incelemesi yapılmalıdır. BT miyelografi, lateral ve foraminal darlığın değerlendirilmesinde MRG'den üstün olmakla birlikte daha pahalıdır ve morbiditesi daha yüksektir (14,94,106). SSM tanısında BT miyelografi MRG'nin kontrendike olduğu hastalarda tercih edilen bir yöntemdir. MRG'ye ek olarak BT miyelografi, kemik yapı ve spinal kord deformitelerini daha iyi görmek için kullanılabilir (107,108).

2.2.6.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Normal bir MRG’de vertebral kolon, intervertebral diskler, spinal kanal, spinal kord ve beyin omurilik sıvısı (BOS) görüntülenebilir. Aksiyel kesitler genelde paravertebral yumuşak dokuları, disk ve vertebral korpusu, spinal kanal ve spinal kordu gösterir. MRG spinal kanal içinde omuriliği görüntülemek için mükemmel bir tekniktir. Siringomiyeli, kord atrofisi ve infarktı, kord enfeksiyonları, travmatik kord yaralanmaları, intrameduller tümörler ve multipl skleroz gibi spinal kord etkileyen pek çok hastalıkta tercih edilen bir görüntüleme yöntemidir (100).

MRG’de gözlenebilen dejeneratif bulgular; disk yüksekliğinde azalma, diskin sinyal yoğunluğunda azalma, anüler yırtık, disk kalsifikasyonu, osteofit, reaktif end-plate değişiklikleri ve sklerozdur (14).

MRG servikal miyelopatiyi görüntülemeye en değerli yöntemdir. T2 ağırlıklı MRG’de servikal miyelopati hastalarda spinal kord basısının olduğu seviyede ödem, enflamasyon, iskemi, myelomalazi ve gliosis gibi değişiklikler görülebilir (109,110).

2.2.7. Servikal Spondilozda Tedavi

SS sık görülen bir rahatsızlıktır. İlk 3 ay tedavi konservatif olmalıdır. Cerrahi tedavi konservatif tedaviden yarar görmeyen ve semptomları konservatif tedavi ile yeterince kontrol altına alınamayan hastalarda düşünülmelidir. Aksiyel boyun ağrısı, radikülopati, miyelopati gibi servikal spondiloz sendromlarının tedavi planında medikal tedavi ve rehabilitasyon yer almalıdır. NSAİ, kas gevşeteciler, analjezikler, anti-depresanlar ve anti-konvülzanlar konservatif tedavide sıklıkla kullanılırlar. Konservatif tedavi ile hastaların neredeyse %75’inde semptomlarda önemli ölçüde rahatlama olmuştur (41,111,112).

2.2.7.1. Farmakolojik tedavi

Non-steroid anti-enflamatuvar ilaçlar (NSAİ), servikal spondiloz semptomları olan hastalarda yapılan klinik çalışmaların az olmasına rağmen, aksiyel boyun ağrısı ve radikülopati tedavisinde sık kullanılırlar. Kombine analjezik ve anti enflamatuvar etkilerinden dolayı tercih edilirler (111). NSAİ’ler analjezik etkilerine ek olarak sinir kökü etrafındaki inflamasyonu baskılayarak kök kompresyonuna karşı olan hassasiyeti de azaltırlar. NSAİ’lerin asetaminofen gibi analjeziklere üstünlüğünü gösteren bir kanıt yoktur ancak kalça ve diz osteoartritinde etkinlikleri gösterilmiştir (113,114).

Opioid ve non-opioid analjezikler, ağrı kontrolü sağlayarak SS'nin non-operatif tedavisinde yer alan aktif egzersiz programına daha iyi uyum gösterilmesini sağlayabilirler. Güvenilirliği ve NSAİ ile karşılaştırılabilen etkinliği ile asetaminofen orta ve şiddetli ağrıda ilk tercih olarak görülmektedir (112). Daha güçlü analjezi yanı sıra opioidler NSAİ'ler gibi non-opioid analjeziklere göre bir takım klinik avantajlara sahiptir. Uzun dönem opioid tedavisi ile end-organ (hepatik, renal ya da başka) yetmezliği görülmemiştir (115). Opioid analjezikler için tavan doz belirtilmemiştir. Asetaminofen içeren kombine ürünler için ise tavan doz non-opioid bileşene göre belirlenir. Nöropatik ağrı opioid tedavisine biraz dirençli olabilir (112,116). Opioid analjezikler dikkatle seçilmiş, non-opioid ve non-farmakolojik tedavilere dirençli, altta yatan yapısal spondilozu olan, orta ve şiddetli aksiyel boyun ağrısı olan hastaların tedavisinde endikedir (117).

Kas gevşeticiler, SS tedavisinde trapez ve paraspinal kaslardan kaynaklanan spazmı rahatlatmak ve sedatif etkilerinden yararlanılarak uykuyu iyileştirmek amacıyla kullanılırlar. Santral etkili olan baklofen, siklobenzapirin, kasinoroprodol ve tizanidin sedasyon sağlayarak ağrı nedenli uyku bozukluğunda rahatlama sağlar. Alışkanlık yapabilmeleri nedeniyle kas gevşeticilerin dozu mümkün olan en kısa zamanda azaltılmalı ve maksimum 2 haftada tedavi sonlandırılmalıdır (117,118). Bu ilaçları alan hastaların %60 gibi büyük bir kısmında yan etkiler görülür. En sık görülen yan etkiler sedasyon ve ağız kuruluğudur (119,120).

Trisiklik antidepressanların (TAD), kronik boyun ağrılı ve radikülopatisi olan hastaların bir kısmının tedavisinde adjuvan analjezik olarak değeri olabilir. Bu ilaçların etkinliği anti-depresan etkileri veya noradrenalin ve serotonin geri alımını inhibe etmelerinden kaynaklanabilir (121). TAD'lerin sık görülen yan etkileri uyuşukluk, ağız kuruluğu, baş dönmesi, kabızlık, idrar retansiyonu, kilo alma, seksüel disfonksiyon ve kardiyak ileti bozukluklarıdır (112). SS'de antidepressan kullanımını destekleyen kanıt azdır (122).

Anti-Konvülzanlar, radikülopati nedenli ağrıların tedavisinde yararlı olabilir. Servikal ve lomber radikülopatinin bir bileşeni olan nöropatik ağrıda pregabalın tedavisi etkin bulunmuştur (124). Diyabetik nöropatideki tecrübelerle dayanarak, gabapentin radikülopati gibi diğer nöropatilerin tedavisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır (123). SS tedavisinde gabapentin kullanımı ile ilgili klinik çalışma bildirilmemiştir.

Nöropatik ağrı tedavisinde kullanılan diğer anti-konvülzanlar tiagabin ve okskarbazepin içerir (112).

Kortikosteroidler, NSAİ'lere dirençli radikülopatisi olan hastaların bir kısmında anti-enflamatuvar etkilerinden yararlanmak için reçete edilebilirler. Genelde dozu 1-2 hafta içinde azaltılarak kesilecek şekilde prednizolon ve metilprednizolon tercih edilir (112). SS'de steroid kullanımını destekleyen güçlü kanıtlar vardır. Epidural uygulamalar ile semptomlarda iyileşme görülse de bu sırada bazı riskler ortaya çıkabilmektedir (125,126). Epidural steroid uygulaması hızlı ve etkili bir tedavidir. Enjeksiyon floroskop eşliğinde yapılmalıdır. İşlemin uygulanmasını takiben en az 30 dk hastanın vital bulguları takip edilmelidir. Nadir de olsa şiddetli komplikasyonlar bildirilmiştir (153,154).

2.2.7.2. Non-Farmakolojik Tedaviler

SS tedavisinde kullanılan ilaç dışı konservatif yöntemler fizik tedavi uygulamaları, egzersiz tedavileri, boyunluk, servikal traksiyon, servikal manipülasyon, termal tedaviler ve akupunktur olarak sayılabilir. Servikal spinal bozukluklarda uygulanan fizik tedavi yöntemleri; aktif egzersiz odaklı tedaviler, fizik tedavi modaliteleri, traksiyon ve termal tedavilerdir. (112).

Birçok çalışmada kronik boyun ağrısı olan hastaların boyun kas kuvvetlerinin normal hastalardan daha düşük olduğu bulunmuştur. Egzersiz kısa sürede nöral adaptasyon yolu ile etkili olurken kas dokusu değişiklikleri daha uzun zaman alacaktır. Ayrıca hastaların gözetim altında yapılan egzersizlerden daha fazla fayda görmeleri nedeniyle en uygun yaklaşım egzersiz programına diğer fizik tedavi yöntemleri ile beraber klinik ortamda başlanmasıdır. (101). Literatür incelendiğinde yapılan üç randomize çalışmada, denetimli izometrik egzersizlerin ve propriosepsiyon eğitiminin (yavaş boyun hareketleri) ağrı ve fonksiyonel parametrelerde iyileşme sağladığı görülmüştür (127).

Yumuşak boyunluklar boyun hareketlerini tam sınırlamasa da kullanan hastaların %76' sında ağrıda azalma bildirilmiştir. Boyunluklar yararlı olsa da cerrahi ihtiyacı gibi uzun dönem sonuçları hakkında yeterli bilgi yoktur. Başı nötral veya hafifçe antefleksiyonda tutan sert boyunluklar özellikle faset eklem ağrısı olan hastalarda ağrıda rahatlatma sağlarlar. 2-3 hafta gibi sınırlı bir süre kullanılmalı ve beraberinde izometrik boyun egzersizlerine başlanmalıdır (128,129).

Traksiyon oturur veya yaslanma pozisyonunda aralıklı veya devamlı olarak uygulanır. Uygulanan traksiyon kuvveti 10-20 pound (4,5-9 kg) arasında, 10-20 dakika, baş yaklaşık 30 derece ante-fleksiyonda olacak şekildedir (112).

Manipülasyon servikal vertebralara yüksek hızda uygulanan itme, çekme ve çaprazlama gibi el ile uygulanan güçleri ifade ederken, mobilizasyon bunların dışında kalan diğer manuel tedavileri içerir. Şu anki veriler ile manipülasyon ve/veya mobilizasyonun tek başına uzun süreli etkin olduğunu söylemek mümkün gözükmemektedir ve birbirlerine olan üstünlükleri de gösterilememiştir. Manipülasyon yapılması düşünülen hasta aktif ve pasif EHA ile aksesuar hareketler açısından değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme itme, çekme ve distraksiyon manevralarının uygulanıp uygulanmayacağını saptamak için gereklidir. Manipülasyon esnasında farklı pozisyonlarda değişik kuvvetler uygulanabilir fakat her zaman hastada ağrıya yol açmayacak şekilde uygulanmalıdır. Mobilizasyonun kesin kontrendikasyonları arasında; malignensi, osteomyelit, osteoporoz, fraktür, rüptüre ligamanlar, herniye nukleus pulposus, nörolojik disfonksiyon, hipermobilité, antikoagülan tedavi, ilk trimester gebelik ve kanama bozuklukları yer alır (130,131,132).

Sıcak tedavisi ile kas spazmı azalır, yumuşak doku esnekliği artar, lokal kan akımı artışı ile hastanın rahatlamaıyla birlikte patolojinin iyileşmesi de hızlanır. Fizik tedavi ve rehabilitasyon pratiğinde elektroterapi yöntemleri (galvanik akım, diadinamik akımlar, TENS ve interferansiyel akımlar gibi) akut ve kronik boyun ağrısında yaygın kullanılmasına karşın uzun süreli etkilerini gösteren çalışmaların eksikliği dikkati çekmektedir (101).

Akupunkturun akut ağrıyı azaltmada ve kısa süreli ağrı kontrolünde etkili olduğu gösterilmiştir ancak uzun dönemdeki yararı henüz gösterilememiştir (133,134).

2.3. DENGE

Denge, kişinin vücut ağırlık merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme yeteneğidir. Postür (statik denge) kişiye özgü statik pozisyonun devam ettirilmesidir. Postüral performans (dinamik denge) ise istirahat veya hareket halindeyken, farklı ortamlar ve durumlarda, düşmeksizin yeterli ve etkili hareket edebilmek için vücudun pozisyon ve postürünün aktif kontrolüdür. Dengenin sağlanmasında görsel, vestibüler ve somatosensöriyel sistemlerden gelen bilgiler çok önemlidir. Servikal bölge kaynaklı propriyoseptif bilgi dengenin sağlanmasında önemlidir. Vestibüler, vizüel ve boyun bölgesinden gelen propriyoseptif bilginin subjektif vücut oryantasyonu ve uzayın algılanmasında önemli olduğu bildirilmektedir (16,21,155).

Postüral kontrol sistemlerinin çevreden gelen uyarılara yeterince cevap verememeleri sonucunda denge bozukluğu oluşur. Denge kontrol teorilerinden dinamik denge teorisine göre dengeyi dinamik olarak kontrol edebilmek için duysal ve motor sistemler birbiriyle etkileşir. Bu etkileşimi bozan rahatsızlıklar denge kontrolünü zorlaştırırlar. Bu alandaki intrinsik problemler periferik duysal, santral duysal, periferik motor, santral motor ve bilişsel olarak 5 alt gruba ayrılabilir (135).

2.3.1.1. Periferik Duysal Bozukluklar

Görsel sistem postüral kontrol sistemlerinden biridir ve her iki göz, görme reseptörleri, oksipital bölgeye ulaşan optik sinirler, okülomotor sistemin kasları ve sinirlerinden oluşur. Santral görme uzaysal konumumuzu belli ederken, periferik görme ise baş hareketleri ve de postüral salınım verilerini birleştirip çevreyle ilgili bilgi sağlar. Göz hareketlerinin konjuge olması sonucu görüntü her iki retinanın uygun noktalarına düşer. Sakkadik hareketle de bir noktadan diğer noktaya hızlı hareketle verilerin hızlı işlenmesi sağlanır. Düz takiple ise retinanın merkezindeki görüntü izlenirken hareket eden objenin görsel takibi sağlanır. Vestibülooküler refleks (VOR) ise özellikle hareketli nesnelerin izlenmesinde önem kazanır. Ancak hareket eden nesneyi takip eden baş da hareket halindeyse VOR baskılanır. Bu tip durumlarda nistagmus ortaya çıkar. Nistagmus çevrenin ya da başın dönüş hareketlerine yanıt olarak gözlerin sağ-sol, yukarı-aşağı ya da dönme hareketleri sergilemesidir. Dönme sonrasında birkaç vuruşla sonlanan nistagmus normal kabul edilir (136).

2.3.2. Vestibüler Sistem

Periferik vestibüler sistem petröz kemik içine yerleştirilmiştir ve de baş hareketlerine duyarlıdır. Başın yaptığı lineer ve anguler hareketleri biyolojik sinyaller haline getirir, hem serebellum hem de vestibüler çekirdeklere iletir. Kupula ve otolit membranları titrete tüyler üzerinde hareket ederler. Titrete tüylerin hareketi hücre ile çevresindeki endolenf arasında bir polarizasyona neden olur. Bu polarizasyonlar da hücrelerin bağlı olduğu sinir lifleri tarafından algılanıp vestibüler sinir aracılığıyla serebellumdaki vestibüler çekirdeklere iletilirler. Semisirküler kanallardaki kupula anguler hareketlere duyarlı iken, makulalardaki otokonial membranlar özgül ağırlıkları nedeniyle lineer hareketlerden etkilenirler. Kemik ve zar labirent arasını perilenf, zar labirenti ise endolenf doldurmaktadır. Perilenf daha çok hücre dışı sıvı karakterinde iken, endolenf hücre içi sıvı özelliği taşır. Semisirküler kanallar yerleştikleri düzleme göre horizontal, posterior ve anterior olarak adlandırılırlar (136).

Semisirküler kanalların ampullalarında bulunan sensöriyel epitel iki parçadan oluşmuştur. Bunlar krista ve kupuladır. Krista kemik labirent çıkıntısı üzerindedir. Kristanın üzerinde ise ampullanın kenarlarını su geçirmez olarak saran ve de yerçekimine karşı yapılan hareketlerde titrete tüylerin uyarılmasını engelleyen kupula bulunur. Ampullalardaki kristalarda iki tip titrete tüylü hücre bulunur. Tip I hücrelere gelen afferent sinir lifleri organizmanın en kalın afferent sinir lifleridir, tip II sinir lifleri ise incedir (136).

Otolit organların sensöriyel epiteline ise makula adı verilir. Her makuladaki sensöriyel epitelde otolit membran ve titrete tüylü hücreler bulunur. Titrete tüyler üzerinde yerleşmiş olan otolitik membran özgül ağırlığı açısından çevresinden farklıdır. Otolitik membranın ortasında yer alan striola çukurluğu nedeniyle kinosilyaların yerleşimleri yön olarak farklılık gösterir.

Vestibüler sinirin ganglionu iç kulak yolunda bulunur. Aksonları vestibüler sensöriyel epitele gelir, dendritleri ise santral sinir sistemine bağlanır. Vestibüler sinirdeki interstisyel nükleus servikal bölge, serebellum, retiküler formasyon, spinal kord ve karşı taraf vestibüler çekirdeklerden kaynaklanan sinyalleri alır. Çoğu 4. ventrikül altında bulunan vestibüler çekirdekler süperior, lateral, medial, inferior ve minör çekirdeklerden oluşur (137,138).

Santral vestibüler yollar içinde de en önemlisi VOR' dur. VOR düz bakış sırasında bakışın sabitlenmesini sağlar. Gözler retinadaki görüntüyü sabitleyebilmek için bakışın ters yönünde hareket eder. Başın pozisyon hareketlerinin beyne iletilebilmesi için optokinetik sisteme ihtiyaç duyulur. VOR' un mekanizmasında vestibüler sinir, sekonder vestibüler nöron ve motor nöron görev alır. Vestibüler çekirdekler ile göz motor çekirdekleri arasındaki bağlantıyı sekonder vestibüler nöronlar oluşturur. Göz motor çekirdeklerinden göz kaslarına ise motor nöronlar üzerinden ileti gider.

Baş hareketleri sırasında otolit membranında oluşan sinyaller utrikulus makulasını uyarılmasıyla gözde torsiyonel hareketler, sakkulus makulasının üst tarafının uyarılmasıyla aşağıya, alt tarafının uyarılmasıyla da yukarıya hareket oluşur (139,140).

2.3.3. Merkezi ve Periferik Vestibüler Bozukluklar

Vestibüler hastalıklar çeşitlidir, fakat iki ana grupta sınıflandırılabilir:

- Vestibüler nörit, labirentit gibi rahatsızlıklarla birlikte olan bozukluklar
- Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV) ile oluşan bozukluklar

BPPV'ye semisirküler kanal disfonksiyonu gibi kristallerin buldukları yerden ayrılarak hareketli duruma geçmesi ve kristallerin kupulaya yapışması yol açabilir. Her iki durumda da baş hareketine eşlik eden vertigo izlenir. Vestibüler sistemin santral komponentleri uyanıklığı sağlayan ve motor yanıtları kolaylaştıran retiküler formasyona bilgi aktarır. Bu bağlantılar ekstansör tonus ve de postüral yanıtlarda artış, baş pozisyonu ile boyun kaslarının aktive olmasına yol açar.

Vestibüler sistemin denge kontrolünde dört temel görevi vardır:

- Kişisel hareketleri algılama
- Dikey pozisyona uyum
- Vücut ağırlık merkezini kontrol etme
- Başı stabilize etme

2.3.4. Santral Duysal Bozukluklar

Vücudun her iki tarafından toplanan görsel, vestibüler, somatosensöriyel veriler santral sinir sisteminde (SSS) birleştirilir. Eğer sistemlerden birinden gelen veriler diğer

iki sistemle uyuşmuyorsa, uyuşan veriler göz önüne alınır. Ancak üç sistemdeki veriler de birbiriyle uyumsuzsa uygun motor yanıtın seçilmesi zorlaşır. Parietal lob somatosensöriyel bilgileri ve motor öğrenmeyi değerlendirdiği için; inme, multipl skleroz, serebral palsi ve beyin tümörlerinin bu lobu etkileyen tipleri santral duysal işlevi bozabilir. Yine ani dönüşler, farklı aydınlatmalı ortamlar arasındaki geçişler sistemler arasında uyuşmazlık yaratabilir (141).

2.3.5. Periferik Motor Bozukluklar

Periferik motor sistem dengenin bozulmasına bağlı çeşitli stratejileri devreye sokar. En çok kullanılan strateji üst ekstremite reaksiyonları olmasına rağmen alt ekstremite stratejileri daha çok araştırılmıştır.

Ayak bileği stratejisi ayakta durma sırasında vücudun salınımının kontrolüdür. Ayak bileği dorsifleksör ve plantar fleksör kasların erken aktivasyonu ile vücut ağırlık merkezini destek yüzeyi üzerinde tutar. Ayak bileği sistemi düşük hızlardaki salınımları kontrol etmek için küçük kuvvetler meydana getirir.

Kalça stratejisinde kalça abdükörleri dahil olmak üzere büyük kalça ve gövde kasları aktive olur. Kalça stratejisinde üst ve alt gövde birbirinin tersine doğru hareket eder.

Adım atma stratejisinde stabilite sınırları geçildiğinde yeni destek yüzeyleri aranır. Stabilite sınırları düşük olan kişiler minimal denge kayıplarında dahi adım atarak adımlama stratejisini kullanır (141-144).

2.3.6. Santral Motor ve Bilişsel Bozukluklar

SSS' nin motor hareketleri kontrol eden motor korteks, bazal ganglion ve serebellum bölümlerindeki problemler postüral kontrolü zorlaştırır. Postüral kontrol öğrenildikten sonra otomatikleşse de kavrama, dikkat ve bellek sorunları olanlarda denge kontrolünün bozulduğu görülmektedir (156).

2.3.7. Servikal Bölge Kaynaklı Denge Bozukluğu

Bazı yazarlara göre Whiplash travması geçirenlerde tonik boyun refleksinin bozulması sonucu baş dönmesi ortaya çıkar. Bu durum servikal vertigo olarak adlandırılır. Posterior boyun kaslarına zararlı uyarıların verilmesi veya bu kasları uyaran sinirlerin blokajı ile indüklenen denge bozukluğu ile ilgili pek çok klinik çalışma

ve hayvan deneyi bu düşünceye zemin hazırlamıştır. Gerçekten de üst servikal sinirlerin blokajı ile ataksinin bazı formları ortaya çıkmıştır. Bu durum vertigo değildir, dönme hissi yoktur. Bu durum daha çok sarhoşvari bir dengesizliktir. Bu çeşit bir denge bozukluğu spinovestibüler yolların etkilendiğini akla getirir. Bu durumu doğrudan gösteren bir kanıt yoktur. Fakat dolaylı olarak anlaşılabilir. Whiplash travması geçiren hastalar gözleri ile bir cisim takip ederken problem yaşamazlar. Ancak gözleri ile bir cisim takip ederken servikal rotasyon yapmaları gerekirse anormallik görülür ve bu da spinovestibüler yolun etkilendiğini akla getirir.(145,146)

Whiplash travmalarından sonra görülen semptom ve komplikasyonlar arasında baş-boyun ağrısı, vertigo, bulantı, işitme kaybı, çeşitli bilişsel bozukluklar yer alır. Okulomotor disfonksiyon testleri beyin ve serebelluma ait lezyonları saptamak için uygulanır. Son yıllarda Whiplash travmalı hastalarda patolojik okulomotor fonksiyon görüldüğü bildirilmiştir. Muhtemelen servikosefalik kinestetik sistem kas ve eklemlerden gelen proprioseptif bilgilere göre hareket etmektedir. Başın boşluktaki hareketi ve gövdeye göre konumu görsel, vestibüler ve servikal proprioseptif ipuçlarına göre sağlanmaktadır. Boyun kaslarında yer alan proprioseptif sistem okulomotor ve vestibüler sistemi de etkileyebilir (147,148).

Son 10 yılda servikal mekanoreseptif disfonksiyon, suboksipital ve servikal derin fleksör kasların hasarı sonucu kronik boyun ağrılı hastalarda boyun propriosepsiyonun etkilendiği düşüncesi ortaya çıkmıştır. Başın herhangi bir pozisyonundan önceki ilk pozisyonuna geçmesi servikosefalik kinestetik stabiliteye bağlıdır. Başın gövdeye göre olan hareketi servikal proprioseptif sistem ve vestibüler sistemden alınan bilgileri içerir. Eklemlerin fonksiyonel instabilitesinde ve travmaya yatkınlığında, kronik ağrı ve hatta dejeneratif hastalıklarda bile bozulmuş servikosefalik kinestetik hassasiyet suçlanmıştır (17,18). Kronik boyun ağrılı hastalarda propriosepsiyonun bozulmasına bağlı olarak hedefe yönelik kol hareket yeteneğinin azaldığı ve kronik boyun ağrısında bozulan propriosepsiyonun uygun rehabilitasyon programı ile düzeltilebildiği gösterilmiştir (21,149).

2.3.8. Denge Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

Dengenin kalitatif değerlendirmesinde Tek Bacak Üzerinde Durma Testi ve Romberg testi kullanılmaktadır. Komputere postürografik incelemelerden de statik dengeyi ölçmek için faydalanılabilir. Romberg testi yürüme ve dengenin sağlanmasında kullanılan çeşitli

duysal organlar ve nöronal ileti yollarının bütünlüğünü değerlendiren bir nörolojik fonksiyon testidir. Hasta ayakları bitişik, kolları serbest olarak yanda olacak şekilde durur. Eğer stabil ise, emniyete alınarak gözlerini kapatması istenir. Bu pozisyonda dengesini kaybetmeden 10 sn ve daha fazla durması beklenir. Aşırı salınım olması veya düşme durumunda test pozitif veya anormal Romberg belirtisi olarak kabul edilir. Denge fonksiyonunun kantitatif ve dinamik değerlendirmesinde ise bilgisayar destekli sistemler öne çıkmaktadır (19).

Bilgisayarlı dinamik postürografi cihazları periferik ve santral vestibüler sistem hastalıklarında, hareket sistemi hastalıklarında, metabolik hastalıklarda ve ilaç yan etkilerinin belirlenmesinde, yaşlanmayla ilgili denge kayıplarıyla ilgili birçok çalışmada kullanılmıştır (19,20).

Bilgisayarlı dinamik postürografi cihazları yanında statik postürografi cihazları da (Resim-2.1) kullanılmaktadır. Statik cihazların dinamik cihazlara göre farkı iki platform yerine topuk ve ayak parmaklarını değerlendirecek 4 adet platform bulunmasıdır. Ek olarak düşme indeksi değerlendirmesi gerçekleştirilmektedir.

Bilgisayarlı statik postürografi (BSP)'de dört tane denge değişkeni hesaplanmaktadır:

- 1) Genel denge
- 2) Duruş salınımlarının Fourier dönüşümü
- 3) Ağırlık yüzdesi ve ağırlık dağılım indeksi
- 4) Ayağın topuk parmak arası, sol ve sağ ayak arası senkronizasyon basınç paternleri



Resim 2.1. Bilgisayarlı Statik Postürografi cihazı

BSP toplam sekiz pozisyonda değerlendirilir. Bu sekiz pozisyonda genel denge, ağırlık yüzdesi ve ağırlık dağılım indeksi, duruş salınımlarının Fourier dönüşümü ve ayağın topuk ve parmak arası, sol ve sağ ayak arası senkronizasyon basınç paternleri parametreleri ölçülür. Bu dört ölçüm parametresi hastanın denge ve düşme riskinin hesaplanmasında kullanılır.





Normal gözler açık pozisyon referans olarak alınır. Gözler kapalı pozisyonda görmenin denge üzerindeki etkileri gözlemlenir. Gözler açık, yastık üzeri pozisyonda köpük lastik pedleri somato-sensoriyel sistemi kısıtlar. Gözler kapalı yastık üzeri pozisyonda sadece vestibüler sistem çalışır ve test edilir. Baş 45 derece sağa dönük ve sola dönük, gözler kapalı pozisyonlarda vestibüler ve somatosensoriyel sistem incelenir. Gözler kapalı, baş 30 derece arkaya eğik pozisyonda, merkezi ve periferik vestibüler bozuklukların etkisi izlenir. Denge arka topuklara ve alt omurlara bağlıdır. Tam tersi baş öne 30 derece eğik pozisyonda ise ortopedik açıdan üst omurlarda ve boyun üzerinde yük bulunmaktadır (19,20). (Tablo-2.5)

Tablo 2.5. Bilgisayarlı Statik Postürografi cihazı ölçüm pozisyonlarının tanımlanması

Pozisyon	Baş pozisyonu	Gözler	Zemin	Amaç
NO	Nötral	Açık	Platform üstünde	Statik postürün değerlendirilmesi
NC	Nötral	Kapalı	Platform üstünde	Vizüel sistemin eliminasyonu
PO	Nötral	Açık	Platforma yerleştirilen yastıklar üzerine	Somatosensorial sistemin eliminasyonu
PC	Nötral	Kapalı	Platforma yerleştirilen yastıklar üzerine	Vizüel ve somatosensorial sistemin eliminasyonu
HR	Sağ rotasyon	Kapalı	Platform üstünde	Vizüel sistemin eliminasyonu ve vestibüler stres
HL	Sol rotasyon	Kapalı	Platform üstünde	Vizüel sistemin eliminasyonu ve vestibüler stres
HB	Ekstansiyon	Kapalı	Platform üstünde	Vizüel sistemin eliminasyonu ve vestibüler ve servikal stres
HF	Antefleksiyon	Kapalı	Platform üstünde	Vizüel sistemin eliminasyonu ve vestibüler ve servikal stres

Genel stabilite postüral salınımlar ve kişinin postüral kontrolünün matematiksel bir ifadesidir. Bu değişken kişinin yaşı ve ağırlığından bağımsızdır. Stabilite indeksi arttıkça kişinin daha instabil olduğu belirlenir. 1.0-1.5 standart sapma gösteren genel stabilite değerleri normal, 1.5-3.0 standart sapma gösteren değerler sıra dışı kabul edilirken, 3.0 ve üstündeki standart sapma değerlerinde hastaların denge problemleri açısından detaylı incelenmeleri önerilir. Fourier dönüşümü bütün dalga sinyallerine uygulanabilen matematiksel bir formüldür. Fourier dönüşümü farklı frekanslardaki postüral salınımı gösterir (19,20,21). Duruş salınım dalgalarının frekans spektrumu düşük olup; 0.01-3 Hz arasında değişmektedir (Tablo-2.6).

Tablo 2.6. Bilgisayarlı Statik Postürografi cihazı Fourier postüral salınım spektrumu

SEMBOL	ANLAMI
	Hasta, ortalamanın altındaki standart sapma 1.0 değeri ile –ortalamanın üzerindeki standart sapma 1.5 değeri arasında yandaki şekilde görülür.
	1.5 ile 3.0 değerleri arasındaki ortalamanın üzerindeki standart sapmalar yandaki şekildeki gibi görülür
	3.0 ile 6.0 değerleri arasındaki ortalamanın çok üzerindeki standart sapmaların görüntüsü yandaki gibidir.
	6.0 değerindeki ortalamanın çok çok üzerindeki standart sapmalar yandaki şekildeki gibi görülür.
*	1.0'ın altındaki ortalamanın altındaki değerlerde standart sapmalar küçük siyah nokta gibi yandakine benzer (yıldız) görülür.

BSP Fourier postüral salınım spektrumunu dört bölüme ayırır:

- Düşük frekanslar →0.1 Hz'in altı
- Düşük orta frekanslar→0.1-0.5 Hz arası
- Yüksek orta frekanslar →0.5-1.00 Hz arası
- Yüksek frekanslar →1.00 Hz ve üstü

Bu frekans değerleri sekiz frekans bandına aşağıdaki şekilde bۆlünebilir:

- F1 = 0.01-0.1 Hz
- F2 = 0.1-0.25 Hz
- F3 = 0.25-0.35 Hz
- F4= 0.35-0.50 Hz
- F5= 0.50-0.75 Hz
- F6= 0.75-1.00 Hz
- F7= 1.00-3.00 Hz
- F8= 3.00 Hz ve yukarısı

Tۆm bu değişkenlerin değerlendirilmesinde normal postۆral performans, yۆksek yoğunluk ve dۆřük frekans aralığında -0.1 Hz civarı- saptanır. Bu nedenle normalde postۆrۆn sağlam bir gۆrsel-vestibۆler otolit sistemi ve de postۆral feedback sistemiyle kontrol edildiği tespit edilir. Bu dۆřük frekanslı sistemin minimal efor ve stres altında postۆrۆ koruduğu dۆřۆnۆlۆr. Yukarıda tarif edilen dۆřük frekanslı salınım dengeyi koruyamazsa, dۆřük orta frekanslı salınım -0.3 Hz civarı- devreye girer. Bu tۆr bir salınım vestibۆler problemlerde, alkol alımında, fiziksel yorgunluk durumlarında ortaya çıkar. 0.5-1.0 Hz dۆzeyindeki yۆksek orta frekanslı salınımların devreye girmesi ise alt ekstremite, torakal ve lomber bۆlgedeki somatosensۆriyel reaksiyonlar sonucunda olur.

Yۆksek frekanslı salınımlar ise postۆral tremorla kendini gۆsteren santral sinir sistemi problemleri sonucu belirir (19,20).

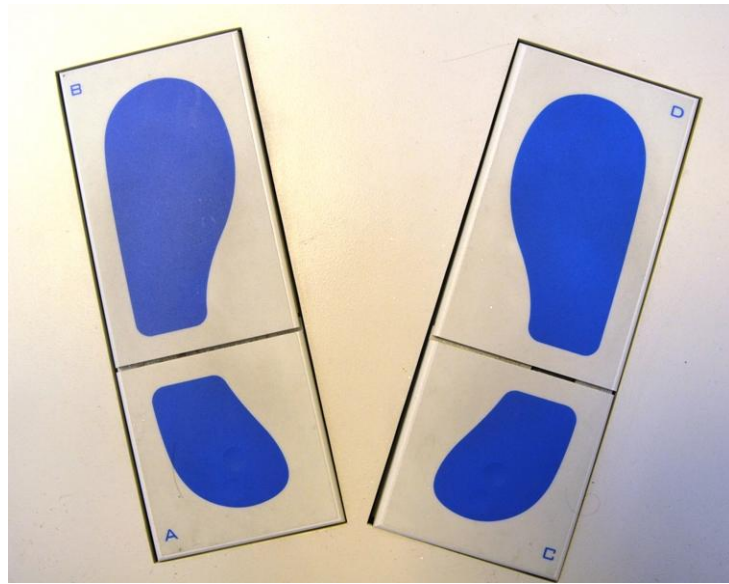
- F1 frekans aralığı → Gۆrsel
- F2-4 frekans aralığı → Periferik vestibۆler
- F 5-6 aralığı → Somatosensۆriyel
- F7-8 aralığı → Merkezi vestibۆler

Bu sekiz Fourier spektrumu bir regresyon analiziyle katsayı haline dۆnۆřtۆrۆlebilir. Fourier Harmoni İndeksi adı verilen bu katsayının normal değerleri 0.90-0.99 arasındadır. 0.70 ve altındaki değerler postۆral problemleri dۆřۆndۆrۆr. Yoğunluk ve harmoni arasında dۆrt olası kombinasyon mevcuttur.

- Yoğunluk normal, harmoni normal
- Yoğunluklar değişken, harmoni anormal
- Yoğunluklar değişken, harmoni normal
- Yoğunluklar normal fakat harmoni değişken

Ağırlık dağılımı ise dört plakanın üzerindeki ağırlık yüzdeleriyle ölçülür. Ağırlık dağılım indeksi (ADİ) ise ağırlık dağılımındaki beklenen sapmanın % 25' inin karesinin alınmasıyla bulunur. ADİ' deki yükseklik patolojiyi gösterirken, beklenen en düşük teorik değer sıfırdır. Normal değerler 4-6 arasında saptanır. Yüksek bir ADİ patoloji göstergesidir. Çok düşük değerler ise aşırı postüral rijiditeden kaynaklanır. Örneğin metatarsaljiye bağlı ağrısı olan kişi parmak bölgesine az basacak ve buradaki ağırlık dağılım indeksi düşük çıkacaktır (19,20).

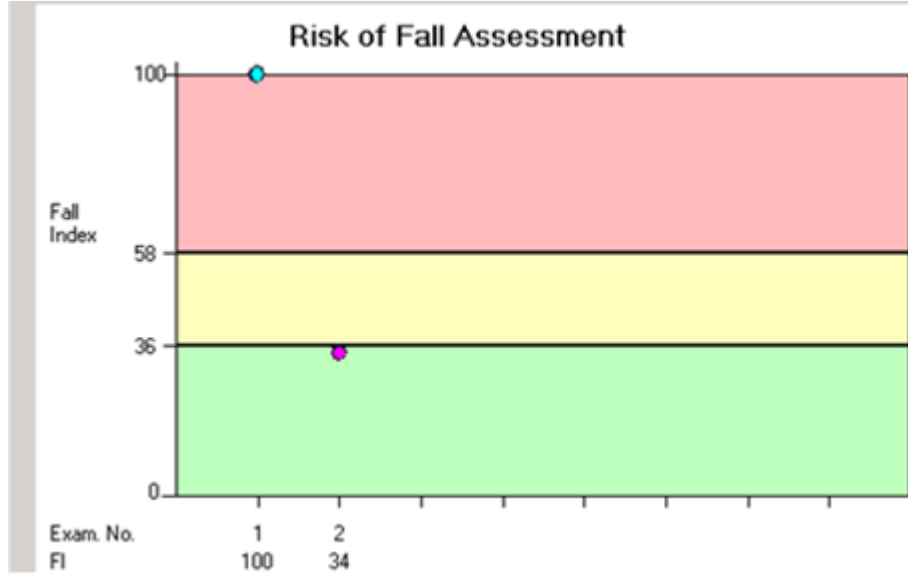
BSP'de ayak plakaları genelde A, B, C ve D olarak isimlendirilir. (Resim-2) A sol ayak topuğunun, C sağ ayak topuğunun, B sol ayak parmaklarının D ise sağ ayak parmaklarının ağırlık oranlarını temsil eder.(Resim-2.2)



Resim 2.2. Bilgisayarlı Statik Postürografi cihazı ayak plakaları

Düşme indeksi (Dİ) duruş salınıminin miktarını ifade eden algoritmadır. Dİ sonuçları düşme riskini düşük, orta ve yüksek olarak 3'e ayırır (Resim-2.3). Düşük düşme riski % 0-36 arasındadır ve hastanın özel bir önlem alması gerekmez. Orta düzeyde risk ise % 36-58 arasındadır ve bu hastaların banyo gibi potansiyel kaygan yüzeylere karşı dikkat etmeleri, düzenli egzersiz yapmaları gerekmektedir. % 58-100

arasındaki grup ise yüksek risklidir, bu kişilerin detaylı tıbbi bir taramadan geçmeleri, denge ve koordinasyonlarını geliştirici spesifik egzersizleri yapmaları, ev ve işyerlerini uygun dizayn etmeleri, gerekirse yürüteç ya da kanedyen gibi yürüme destek cihazları kullanmaları gereklidir (19,20).



Resim 2.3. Düşme İndeksi takip şeması

Bilgisayarlı posturografik değerlendirmelerin yanı sıra klinik uygulamalarda dengenin performansa dayalı değerlendirilmesinde bazı ölçekler kullanılmaktadır (19).

- Berg Denge Skalası (BDS)
- Kalk ve Yürü Testi
- Aktiviteye Spesifik Denge Güvenlik Skalası
- Modifiye Hızlı Mobilite, Denge, Korku Değerlendirme Anketi
- Tinetti Balans Değerlendirme Yöntemi

1. Berg Denge Skalası (BDS)

Vücut ağırlık merkezinin yönlendirilmesinde değişiklikler sırasında statik pozisyonun sürdürülmesinin değerlendirildiği 14 farklı sorudan oluşur. Hasta bu aktiviteleri yaparken gözlemci tarafından değerlendirilir ve 0-4 arasında puanlama yapılır. Bu puanlamada 4 puan aktivitenin hiçbir destek alınmadan yapılmasını simgelerken, 0 puan ise tam desteği ya da aktivitenin hiç yapılamamasını simgeler. En yüksek toplam skor 56 puandır ve mükemmel dengeyi yansıtır. Hasta 0-20 puan arası alıyorsa tekerlekli

sandalyeye bağımlı, 21-40 puan arası yardımla yürüyebilir ve 41-56 puan arası mobilizasyon aktivitelerinde bağımsız kabul edilir. Yapılan çalışmalarda yaşlılarda fonksiyonel ayakta durma dengesinin değerlendirilmesinde araştırmacı içi ve araştırmacı arası güvenilirlik mükemmel düzeyde bildirilmiştir (150).

2. Zamanlı Kalk Ve Yürü Testi

Denge fonksiyonunu değerlendirmede kolay uygulanabilir, güvenilir testler olarak bilinmektedir. Hasta sandalyenin kollarına tutunmaksızın kalkar, 3 metre yürüyüp, tekrar gelip sandalyeye oturana kadar geçen süre ölçülür.

3. Aktiviteye Spesifik Denge Güvenlik Ölçeği

Hastaların ev içinde ve ev dışında belirtilen 16 aktiviteyi ne kadar güvenle yapabildiklerini 0 (güvensiz) ile 100 (tamamen güvenle) arasında değerlendirmeleri esasına dayanan bir ankettir. Toplam skor 16'ya bölünerek ABC skor elde edilir. ABC ölçekte 60'ın altında klinik olarak anlamlı bulunmuş ve yaşlılarda yüksek ve düşük fonksiyonel durumdaki bireyleri ayırmak için kullanışlı bir araç olduğu bildirilmiştir(19).

4. Modifiye Hızlı Mobilite, Denge, Korku Değerlendirme Anketi

Arroyo ve ark. tarafından geliştirilen, fiziksel performans değerlendirmesi, risk faktörleri değerlendirmesi ve subjektif şikayetlerin sorgulanmasından oluşan bir ankettir. Fonksiyonel performans değerlendirmesindeki 18 aktivite, 1= Aktiviteyi yapamıyor veya başlatamıyor, 2= Aktiviteyi başlatıyor ancak istikrarlı değil veya kısmen tamamlayabiliyor, 3= dengesizlik olmaksızın aktiviteleri başarıyla tamamlıyor şeklinde 3 puanlık ölçekte skorlanır. En iyi performansı gösteren maksimum skor 54'tür. Arroyo ve ark. skorları 35-45 arasında olan hastaların orta derecede düşme riski taşıdığını, 35'in altında ise ciddi düşme riski olduğunu ileri sürmüşler (157).

5. Tinetti Denge Değerlendirme Yöntemi

Daha önceden belirlenmiş kalitatif kriterlere göre skorlanan aktiviteler sırasında hastasının değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Yürüme ve denge subskalaları içermektedir. Toplam skor, yürüme subskala skoru (158) ve denge subskala skoru (159) olmak üzere maksimum 28'dir. 18 ve altındaki skorlar yüksek, 19-23 arası skorlar orta, 24 ve üzeri skorlar düşük derecede düşme riski ile ilişkilidir (19).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. ÇALIŞMANIN TASARIMI

Çalışmaya Nisan 2010-Mart 2012 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'na boyun ağrısı ve/veya boyunda hareket kısıtlılığı şikayetleri ile başvuran, en az 3 aydır şikayetleri devam eden, klinik muayene ve radyolojik tetkikler ile servikal spondiloz tanısı konmuş, fizik tedavi endikasyonu uygun görülmüş, 40-70 yaş arası hastalar alınmıştır. Araştırmaya alınma kriterleri Tablo-3.1'de belirtilmiştir.

Araştırma için İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. Ayrıca çalışmaya katılan hastalardan bilgilendirilmiş onam alındı. Araştırmacıların özgeçmişi, araştırmada kullanılacak yöntem ve araştırma bütçesi hakkında kurula bilgi verildi.

Tablo 3.1. Araştırmaya alınma kriterleri

ARAŞTIRMAYA ALINMA KRİTERLERİ

- 1-Presyonla boyun paravertebral kaslar, nöral foramenlerde hassasiyet olması
- 2-Boyun eklem hareketlerinde kısıtlılık ve/veya hareket esnasında ağrı olması
- 3-Servikal grafide intervertebral disk aralıklarında daralma, subkondral skleroz, osteofit görülmesi
- 4-40-70 yaş arası erişkin hasta grubu
- 5-Her iki cinsiyet
- 6-Koopere hasta

Tüm olguların yaşı, cinsiyeti, mesleği, boy ve kilosu, ek sistemik hastalıkları, geçirdiği operasyonlar, alışkanlıkları ve soygeçmişleri sorgulandı. Hastaların klinik, radyolojik ve laboratuvar değerlendirmeleri yapıldı. Tablo-3.2'de belirtilen özelliklere sahip olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Tablo 3.2. Araştırma dışı bırakılma kriterleri

ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILMA KRİTERLERİ

1-Gebelik

2-Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV) olması

3-Denge ve propriyosepsiyonu etkileyecek nörolojik (Multiple Skleroz, intrakraniyal tümör, vb...) hastalık varlığı

4-Kas kuvvet kaybı olan hastalar

5-Alt veya üst ekstremitte amputasyonu yapılmış olması

6-Pacemaker varlığı

7-Diz ve/veya kalça eklem replasman operasyonu geçirilmiş olması

8-Egzersiz yapmayı engelleyecek düzeyde sistemik hastalığın bulunması

(Kardiyovasküler hastalık, ortostatik hipotansiyon, Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı, Serebro Vasküler Olay ve/veya kanser)

9-Romatoid artrit ve Ankilozan spondilit gibi inflamatuvar hastalık öyküsü olanlar

10-Psikotik bozukluk tanısı olanlar

11-Laboratuvar bulgularında ileri düzeyde anemi (Hb <10), yüksek sedimentasyon, hiperglisemi, karaciğer ve böbrek fonksiyon bozukluğu bulunması

12-Dengeyi etkileyebilecek ilaç kullanım öyküsü olanlar (antidepresanlar, antikonvülzanlar, sedatifler, betahistin)

Hastalar randomize olarak iki gruba ayrıldı. Sırasıyla tek numara verilen hastalar A grubu, çift numara verilen hastalar B grubu olarak sınıflandırıldı. A grubuna 14 seans fizik tedavi ile beraber BSP cihazı (Tetrax, Sunlight Medical Ltd) denge egzersizleri, B grubuna ise sadece 14 seans fizik tedavi uygulandı. Fizik muayenesinde Spurling ve/veya Lhermitte testi pozitif olan hastalara tedavi süresince çene destekli servikal kolar taktırıldı. Her iki grupta da ağrı şikayeti olan hastalara analjezik (parasetamol) verildi.

3.2. UYGULANAN TEDAVİLER

3.2.1. Fizik Tedavi

Fizik tedavi aynı terapist tarafından boyun bölgesine 14 seans olarak uygulanmıştır. Hastalara yüzeysel ve derin ısıtıcı tedavi ile analjezik akım tedavisi verilmiştir.

Yüzeysel ısıtıcı uygulaması: Servikal bölgeye infraruj (IR), 90° açı ile 50 cm mesafeden 20 dk

Derin ısıtıcı uygulaması: Ultrason (US) boyun paravertebral kaslara 1MgHZ başlık ile, 1.5 w/cm², 10 dk

Analjezik modalite: Konvansiyonel transkutanöz elektrik stimülasyon (TENS), boyun paravertebral kaslara, 20 dk

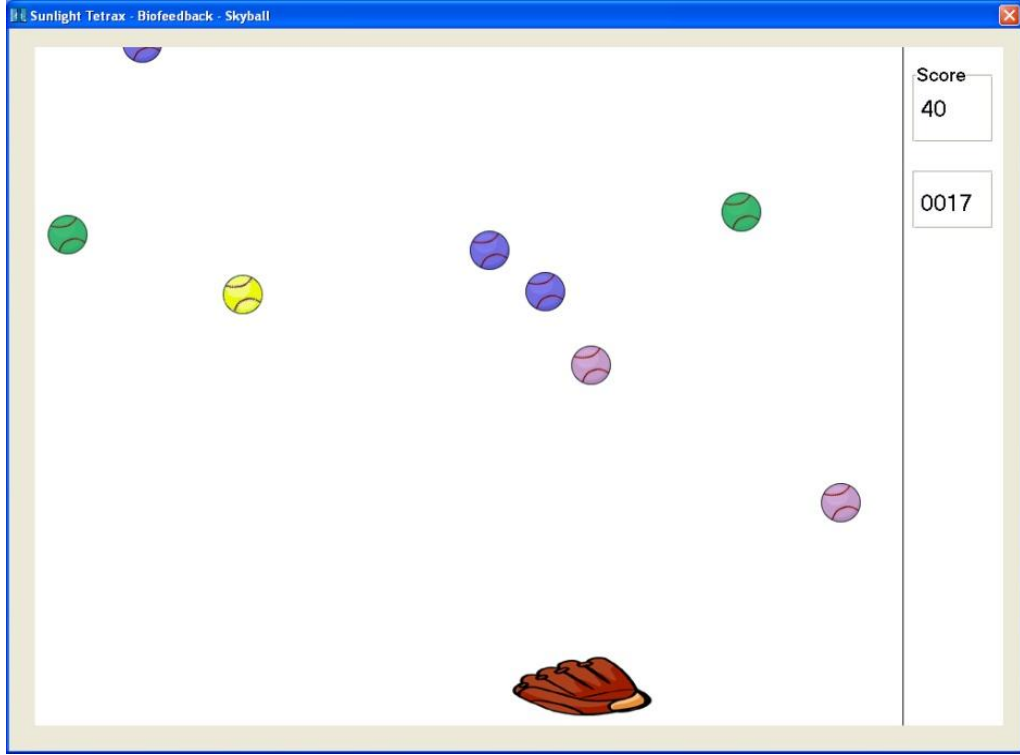
3.2.2. BSP Cihazı ile Biofeedback Egzersiz Programı

Araştırmacı gözetiminde fizik tedavi süresince, haftada 3 gün, günde 12'şer dakika toplam 9 seans BSP cihazı (Tetrax, Sunlight Medical Ltd) ile biofeedback denge egzersizleri uygulanmıştır.

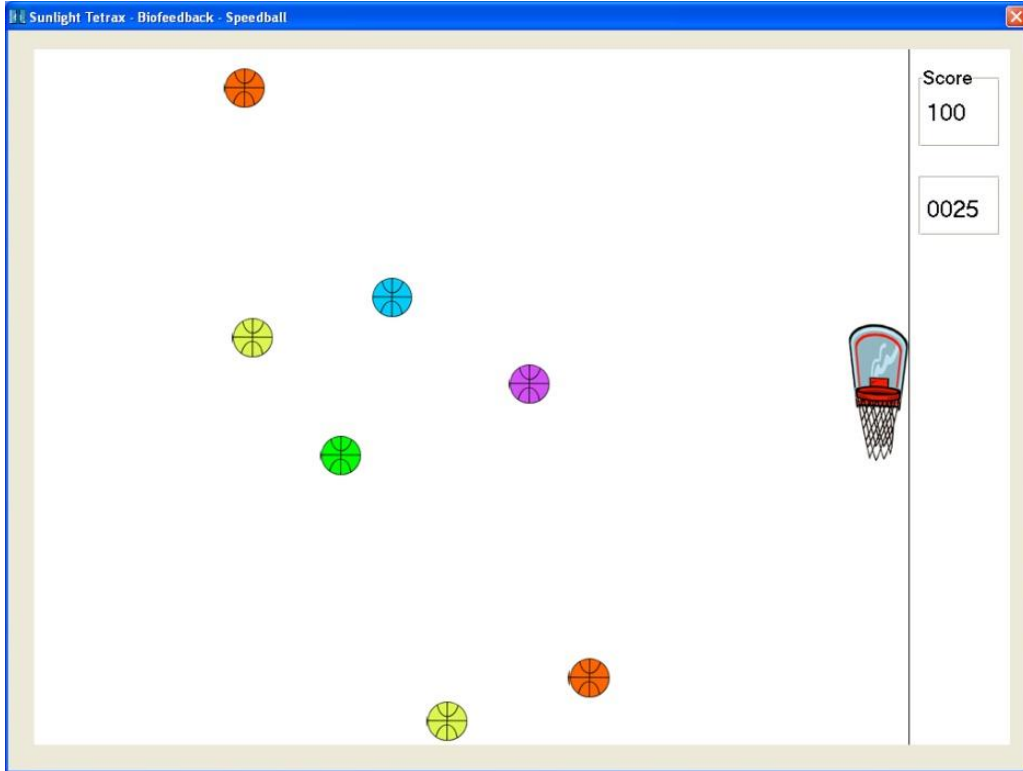
Skyball Egzersiz Protokolü: Hasta denge platformunun üzerinde sağa ve sola ağırlık aktararak beyzbol eldiveni ile bilgisayar ekranının üstünden aşağı inen topları yakalamaya çalışır. Egzersiz süresi 240 saniye, egzersiz hızı başlangıç düzeyi 2'dir. (Resim-3.1)

Speedball Egzersiz Protokolü: Hasta denge platformu üzerinde parmak ucu ve topuklarına ağırlık aktararak ekranın sol tarafından gelen basketbol toplarını ekranın sağındaki basketbol potasıyla yakalamaya çalışır. Egzersiz süresi 240 saniye, egzersiz hızı başlangıç düzeyi 2'dir. (Resim-3.2)

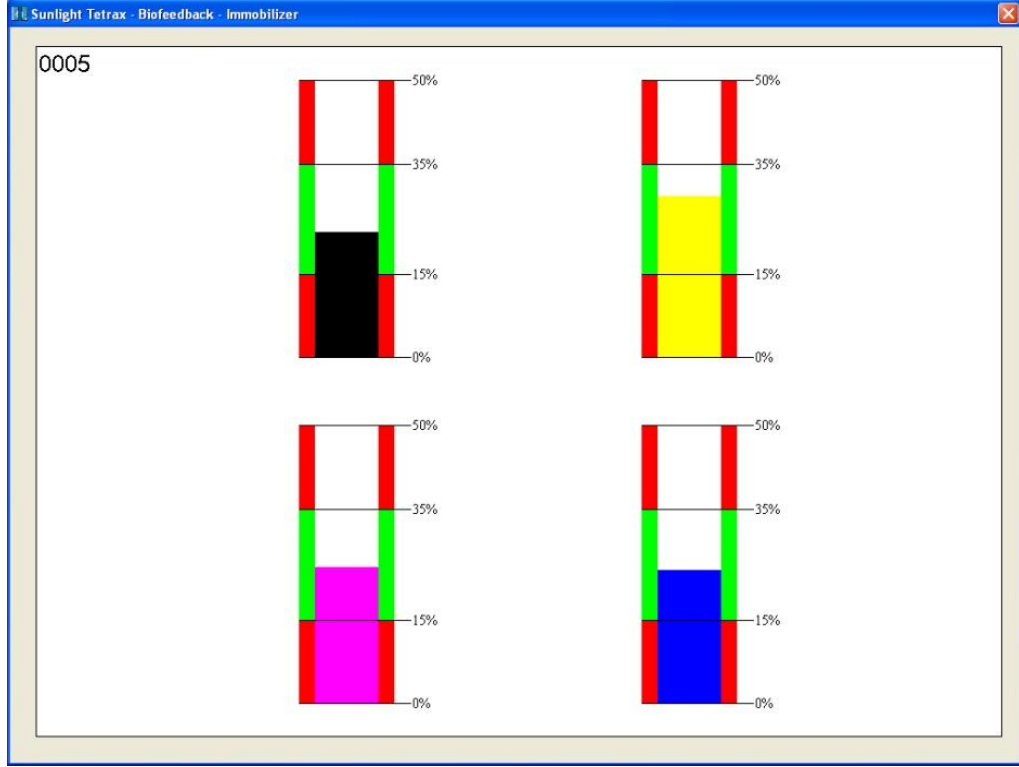
İmmobilizer Egzersiz Protokolü: Hasta denge platformu üzerinde A,B,C ve D denge plaklarına ağırlığının % 25'ini aktarmaya çalışır. Eğer her bir plaka üzerindeki ağırlık toplam vücut ağırlığının % 15'nin altına düşer ya da % 35'in üstüne çıkarsa cihaz sesli uyarı vererek hastayı uyarır. Egzersiz süresi 240 saniyedir ve egzersiz sırasında hasta gözleri açık durur. (Resim-3.3)



Resim 3.1. Skyball egzersizi



Resim 3.2. Speedball egzersizi



Resim 3.3. İmmobilizer egzersizi

3.2.3. Medikal Tedavi

Her iki grupta da ağrı şikayeti olan hastalara analjezik (parasetamol 500 mg tablet) verildi.

3.3. HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Polikliniği'nde değerlendirilen ve SS tanısı konulup fizik tedavi uygulanması uygun görülen hastaların klinik, radyolojik ve laboratuvar değerlendirmeleri yapıldı. Çalışmaya alınan hastalar tedavi öncesinde ve sonrasında BSP cihazı denge testleri (Fourier frekansları) ve Dİ, Berg denge skalası (BDS) ve Vizüel ağrı skalası (VAS) değerlerine göre yeniden değerlendirildi.

3.3.1. Değerlendirme Parametreleri

1.VAS

2. Denge fonksiyonunun değerlendirilmesi

- BDS skoru
- BSP cihazı düşme indeksi (Dİ) ve denge testleri (Fourier frekans ölçümlerine göre)

3.3.1.1. Berg Denge Skalası

BDS vücut ağırlık merkezinin yönlendirilmesinde değişiklikler sırasında statik pozisyonun sürdürülmesinin değerlendirildiği 14 farklı sorudan oluşur. Hasta bu aktiviteleri yaparken gözlemci tarafından değerlendirilir ve de 0-4 arasında puanlama yapılır. Bu puanlamada 4 puan aktivitenin hiçbir destek alınmadan yapılmasını simgelerken; 0 puan ise tam desteği, ya da aktivitenin hiç yapılamamasını simgeler.

En yüksek toplam skor 56'dır ve mükemmel dengeyi yansıtır. Hasta 0-20 puan arası alıyorsa tekerlekli sandalye bağımlı, 21-40 puan arası yardımla yürüyebilir ve de 41-56 puan arası mobilizasyon aktivitelerinde bağımsız kabul edilir (19,151).

3.3.1.2. Düşme İndeksi Hesaplanması

Hasta platform üzerinde ayakta durdurularak, 8 farklı pozisyonda test yapılır. Hastaya her bir pozisyon için 32 saniye süre ile ve yaklaşık 5 dakika olmak üzere test ölçümü yapılır. Normal gözler açık pozisyon referans olarak alınır. Gözler kapalı pozisyonda görmenin denge üzerindeki etkileri gözlemlenir. Gözler açık yastık üzerinde pozisyonda köpük lastik pedleri somato-sensoriyel sistemi kısıtlar. Gözler kapalı yastık üzerinde pozisyonda sadece vestibüler sistem çalışır ve test edilir. Baş sağa dönük ve sola dönük gözler kapalı pozisyonlarda vestibüler ve somatosensoriyel sistem incelenir. Gözler kapalı baş 30 derece arkaya eğik pozisyonda merkezi ve periferal vestibüler bozuklukların etkisi izlenir. Denge arka topuklara ve alt omurlara bağlıdır. Tam tersi baş öne 30 derece eğik pozisyonda ise ortopedik açıdan üst omurlarda ve boyun üzerinde yük bulunmaktadır.

3.3.1.3. Vizüel Ağrı Skalası (VAS)

Bu çalışmada ağrının sorgulamasında 0-10 arası puanlandırılan VAS kullanıldı. Hastaların hissettikleri ağrıyı, hiç ağrı olmamasını ‘0’ ve hayatı boyunca karşılaştığı en şiddetli ağrı ‘10’ u ifade edecek şekilde derecelendirmeleri istendi (152).

4. İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

Tüm verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, IL, USA) programının 16.0 versiyonu kullanıldı. Aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı. Kategorik ve sayısal verilerin demografik özelliklerini karşılaştırmak için sırasıyla, Ki-kare ve Student-t testi kullanıldı. Normal dağılım veri uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile araştırıldı. Normal dağılım gösteren ve göstermeyen değişkenlerin karşılaştırılmasında sırasıyla, T testi ve Mann Whitney-U Testi kullanıldı. Servikal spondilozlu hastalarda yaş, cinsiyet, klinik şikayetler, fizik muayene bulguları, Dİ, BDS skoru, VAS skoru arasındaki korelasyonu hesaplamak için Spearman korelasyon testi kullanıldı. Korelasyon katsayısının (r) 1 ile 0.5 veya -1 ile -0.5 olması halinde değişkenler arasında güçlü, 0.5 ile 0.25 veya -0.5 ile -0.25 olması halinde orta, 0.25 ile 0.1 veya -0.25 ile -0.1 olması halinde zayıf ilişki olduğu kabul edildi. Daha düşük katsayılarda ise değişkenler arasında ilişkinin olmadığı varsayıldı. $P < 0.05$ olan veriler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

5. BULGULAR

Çalışmaya alınma kriterlerine uyan ve bilgilendirilmiş onamları alınmış olan 62 SS'li hasta çalışmaya dâhil edildi. Hastalardan 12 tanesi tedaviye devam edememe nedeniyle çalışmadan çıkarıldı ve kalan 50 hasta ile çalışmaya devam edildi.

Hastalar randomize olarak 2 gruba ayrıldı. A grubuna fizik tedavi ile beraber BSP cihazı (Tetrax, Sunlight Medical Ltd) biofeedback denge egzersizleri, B grubuna ise sadece fizik tedavi uygulandı.

Çalışmaya alınan hasta grubunun 43'ü kadın (%86), 7'si erkekti (%14). A grubuna alınan hastaların 22'si kadın (%88), 3'ü erkekti (%12); B grubuna alınan hastaların ise 21'i kadın (%84), 4'ü erkekti (%16). Gruplar arasında cinsiyet açısından anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). (Tablo-5.1)

Tablo 5.1. Servikal spondilozlu hastaların cinsiyetlerine göre dağılımı

CİNSİYET	Grup A		Grup B		p
	n	%	n	%	
Kadın	22	88	21	84	0,106
Erkek	3	12	4	16	

A grubuna dahil edilen hastaların yaş ortalaması $53,01 \pm 7,25$ iken, B grubuna dahil edilen hastaların yaş ortalaması $50,96 \pm 7,16$ idi. Gruplar arasında yaş ortalaması açısından anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). (tablo-5.2)

Tablo 5.2. Servikal spondilozlu hastaların yaşlarına göre dağılımı

YAŞ	Grup A		Grup B		p
	Ortalama	Standart sapma	Ortalama	Standart sapma	
	53,01	7,25	50,96	7,16	

Hastaların klinik şikayetlerine göre dağılımları Tablo-5.3' de verilmiştir ($p>0.05$)

Tablo 5.3. Servikal spondilozlu hastaların klinik şikayetlerine göre dağılımı

KLİNİK ŞİKAYET	Grup A		Grup B		P
	N	%	n	%	
Baş dönmesi	18	72	14	56	0,239
Boyun ağrısı	24	96	24	96	-
Hareket kısıtlılığı	17	68	18	72	0,758

Çalışmaya alınan hastaların 15'inde (A grubunda 4, B grubunda 11 hasta) whiplash travması öyküsü saptanmıştır (%30).

Hastaların whiplash travma öykülerine göre dağılımı Tablo-5.4' de verilmiştir.

Tablo 5.4. Servikal spondilozlu hastaların whiplash travması öykülerine göre dağılımı

Whiplash travması olanlar	Grup A		Grup B		P
	N	%	n	%	
	4	16	11	44	0,062

Her 2 grupta da yapılan üst ve alt ekstremitte kas kuvveti değerlendirmesinde; derin tendon refleksleri ve patolojik reflekslerde (Hofman ve Babinski), klonus, dismetri bulgularında bozukluk yoktu ve duyu kusuru saptanmadı. Her 2 grupta da Hautant ve Dix-Hallpike testleri pozitif çıkan hasta yoktu. Hastaların pozitif fizik muayene bulgularına göre dağılımı Tablo-5.5' de verilmiştir.

Tablo 5.5. Servikal spondilozlu hastaların fizik muayene bulgularına göre dağılımı

FİZİK MUAYENE	Grup A		Grup B		P
	N	%	n	%	
Disdiadokokinezi	1	4	0	0	-
Spurling	15	60	11	44	0,258
Romberg	3	12	1	4	0,609
Tandem yürüyüş	3	12	4	16	-

A grubuna dahil edilen hastaların tedavi öncesi VAS skorları $7,08 \pm 2,38$ iken B grubuna dahil edilen hastaların ki $6,48 \pm 2,26$ idi. Tedavi sonrasında sırasıyla A ve B grubuna dahil edilen hastaların VAS skorları $4,20 \pm 2,47$ ve $3,76 \pm 2,39$ olarak hesaplandı. Tedavi öncesi ve sonrası VAS skorları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Tedavi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında A ve B grubu VAS skorlarında anlamlı derecede düzelme saptandı ($p<0,05$). (Tablo-5.6)

Tablo 5.6. Servikal spondilozlu hastaların VAS skorlarına göre dağılımı

VAS	Grup A		Grup B		P
	Ortalama	Standart sapma	Ortalama	Standart sapma	
Tedavi öncesi	7,08	2,38	6,48	2,26	0,420
Tedavi sonrası	4,20	2,47	3,76	2,39	0,486
p	0,000		0,000		

A grubuna dahil edilen hastaların BDS skoru $53,24 \pm 3,97$ iken, B grubuna alınan hastaların ki $55,04 \pm 1,70$ idi. BDS skorları karşılaştırıldığında B grubunun BDS skorları A grubuna göre anlamlı derecede yüksek ($p<0,05$) bulundu. Ancak 45-56 arasındaki puanlar bağımsız mobilizasyon olarak değerlendirildiği için, her 2 grupta da BDS skorlarına göre denge bozukluğu olmadığı saptanmıştır. A grubunun tedavi sonrası BDS skoru ortalaması $54,00 \pm 3,25$ olarak hesaplandı ve tedavi öncesi değerler ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede düzelme saptandı ($p<0,05$). (Tablo-5.7)

Tablo 5.7.Servikal spondilozlu hastaların BDS skorlarına göre dağılımı

BDS skoru	Grup A		Grup B		P
	Ortalama	Standart sapma	Ortalama	Standart sapma	
Tedavi öncesi	53,24	3,97	55,04	1,70	0,042
Tedavi sonrası	54,00	3,25	55,16	1,21	0,101
p	0,007		0,327		

BSP cihazı ile hesaplanan Dİ değerleri A grubunda ortalama 49.92 ± 27.82 iken, B grubunda 39.52 ± 28.84 idi ($p>0,05$). Her 2 grupta da Dİ değerlerine göre orta derecede denge bozukluğu mevcuttu. Tedavi sonrası değerlere bakıldığında ise sırasıyla A ve B grubunun Dİ değerleri 42.08 ± 28.84 ve 37.36 ± 23.19 idi. Her 2 grupta da tedavi öncesi ve sonrası Dİ değerlerinde anlamlı düzeyde fark saptanmadı ($p>0,05$). (Tablo-5.8)

Tablo 5.8. Servikal spondilozlu hastaların düşme indeksi değerlerine göre dağılımı

Düşme İndeksi	GRUP A		GRUP B		P
	Ortalama	Standart sapma	Ortalama	Standart sapma	
Tedavi öncesi	49,92	27,82	39,52	28,84	0,111
Tedavi sonrası	42,08	28,84	37,36	23,19	0,763
P	0,133		0,579		

BDS skoru ile Dİ değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde hem tedavi öncesi hem tedavi sonrası ters yönde orta düzeyde ilişki tespit edildi (sırasıyla $r: -0,377$, $p=0,007$ ve $r: -0,301$, $p=0,03$). (Tablo-5.9)

Tablo 5.9. Tedavi öncesi ve sonrasında BDS skoru ile Düşme İndeksi (Dİ) değerlerinin karşılaştırılması

BDS skoru-düşme indeksi değerlerinin karşılaştırılması	R	P
Tedavi öncesi	-0,377	0,007
Tedavi sonrası	-0,301	0,034

Her 2 grubun tedavi öncesi F2-4 (periferik vestibüler sistem) Fourier frekans ölçümleri karşılaştırıldığında PO ve PC pozisyonlarında B grubu lehine anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). BSP cihazı Fourier frekans ölçümlerine göre A grubuna alınan hastaların periferik vestibüler sisteminde, B grubuna alınan hastalara göre daha fazla etkilenme mevcuttu. (Tablo-5.10)

Her 2 grubun tedavi öncesi F5-6 (somatosensöriyel sistem) Fourier frekans ölçümleri karşılaştırıldığında arada anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). (Tablo-5.11)

Her 2 grubun tedavi öncesi F7-8 (merkezi vestibüler sistem) Fourier frekans ölçümleri karşılaştırıldığında PO pozisyonunda B grubu lehine anlamlı fark bulundu ($p<0.05$). BSP cihazı Fourier frekans ölçümlerine göre A grubuna alınan hastaların merkezi vestibüler sisteminde B grubuna alınan hastalara göre daha fazla etkilenme mevcuttu. (Tablo-5.12)

Tablo 5.10. A ve B grubunun tedavi öncesi F2-4 frekanslarının karşılaştırılması

F2-4 (Periferik vestibüler sistem)	A grubu	B grubu	p
	Ortalama	Ortalama	
NO(gözler açık, nötral pozisyon)	26,88	24,12	0,426
NC (gözler kapalı, nötral pozisyon)	27,72	23,28	0,254
PO (gözler açık, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	29,62	21,38	0,030
PC(gözler kapalı, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	30,50	20,50	0,011
HR (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)	27,96	23,04	0,215
HL (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)HL	28,80	22,20	0,095
HB (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun ekstansiyonda)	29,10	21,90	0,070
HF (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun antefleksiyonda)	29,14	21,86	0,064

Tablo 5.11. A ve B grubunun tedavi öncesi F5-6 frekanslarının karşılaştırılması

F5-6 (Somatosensöriyel sistem)	A grubu	B grubu	p
	Ortalama	Ortalama	
NO(gözler açık, nötral pozisyon)	27,50	29,24	0,659
NC(gözler kapalı, nötral pozisyon)	22,70	28,30	0,169
PO (gözler açık, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	24,62	26,38	0,449
PC(gözler kapalı, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	25,96	25,04	0,771
HR (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)	26,32	24,68	0,645
HL (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)HL	26,74	24,26	0,527
HB (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun ekstansiyonda)	27,08	23,92	0,393
HF (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun antefleksiyonda)	25,76	25,24	0,884

Tablo 5.12. A ve B grubunun tedavi öncesi F7-8 frekanslarının karşılaştırılması

F7-8 (Merkezi vestibüler sistem)	A grubu	B grubu	P
	Ortalama	Ortalama	
NO(gözler açık, nötral pozisyon)	26,40	24,60	0,514
NC(gözler kapalı, nötral pozisyon)	25,08	25,92	0,735
PO (gözler açık, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	29,36	21,64	0,018
PC(gözler kapalı, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	26,96	24,04	0,328
HR (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)	24,66	26,34	0,663
HL (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)HL	23,74	27,26	0,365
HB (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun ekstansiyonda)	24,98	26,02	0,782
HF (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun antefleksiyonda)	26,46	25,54	0,606

A grubunun tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında 8 farklı pozisyonda ölçülen F2-4 (periferik vestibüler sistem), F5-6 (somatosensöriyel sistem), F7-8 (merkezi vestibüler sistem) frekanslarında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). (Tablo-5.13, 5.14 ve 5.15)

Tablo 5.13. A grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F2-4 frekanslarının karşılaştırılması

A GRUBU F2-4 (Periferik vestibüler sistem)	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	P
	Ortalama	Ortalama	
NO(gözler açık, nötral pozisyon)	26,88	25,96	0,803
NC(gözler kapalı, nötral pozisyon)	27,72	23,40	0,575
PO (gözler açık, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	29,62	25,54	0,627
PC(gözler kapalı, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	30,50	25,22	0,493
HR (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)	27,96	22,08	0,481
HL (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)HL	28,80	21,70	0,063
HB (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun ekstansiyonda)	29,10	24,40	0,575
HF (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun antefleksiyonda)	29,14	22,50	0,430

Tablo 5.14. A grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F5-6 frekanslarının karşılaştırılması

A GRUBU F5-6 (Somatosensöriyel sistem)	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	P
	Ortalama	Ortalama	
NO(gözler açık, nötral pozisyon)	27,50	26,00	0,783
NC(gözler kapalı, nötral pozisyon)	22,70	27,38	0,291
PO (gözler açık, yastık üzerinde,nötral pozisyon)	24,62	26,00	0,683
PC(gözler kapalı, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	25,96	25,22	0,860
HR (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)	26,32	23,24	0,189
HL (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)HL	26,74	23,42	0,285
HB (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun ekstansiyonda)	27,08	23,26	0,222
HF (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun antefleksiyonda)	25,76	25,98	0,791

Tablo 5.15. A grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F7-8 frekanslarının karşılaştırılması

A GRUBU F7-8 (Merkezi vestibüler sistem)	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	P
	Ortalama	Ortalama	
NO(gözler açık, nötral pozisyon)	26,40	26,50	0,929
NC(gözler kapalı, nötral pozisyon)	25,08	26,10	0,819
PO (gözler açık, yastık üzerinde,nötral pozisyon)	29,36	26,00	0,696
PC(gözler kapalı, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	26,96	26,92	0,913
HR (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)	24,66	25,50	0,903
HL (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)HL	23,74	25,56	0,875
HB (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun ekstansiyonda)	24,98	25,00	0,930
HF (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun antefleksiyonda)	26,46	22,36	0,274

B grubunun tedavi öncesinde ve sonrasında 8 farklı pozisyonda ölçülen F2-4 (periferik vestibüler sistem), F7-8 (merkezi vestibüler sistem) frekanslarında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). (Tablo-5.16 ve 5.18). F5-6 (somatosensöriyel sistem) frekansında ise NO pozisyonunda tedavi öncesine göre anlamlı düzelme bulundu ($p<0,05$). (Tablo-5.17)

Tablo 5.16. B grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F2-4 frekanslarının karşılaştırılması

B GRUBU F2-4 (Periferik vestibüler sistem)	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	P
	Ortalama	Ortalama	
NO(gözler açık, nötral pozisyon)	24,12	28,00	0,371
NC(gözler kapalı, nötral pozisyon)	23,28	23,94	0,936
PO (gözler açık, yastık üzerinde,nötral pozisyon)	21,38	27,80	0,215
PC(gözler kapalı, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	20,50	25,64	0,340
HR (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)	23,04	23,46	0,897
HL (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)HL	22,20	25,32	0,626
HB (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun ekstansiyonda)	21,90	25,28	0,610
HF (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun antefleksiyonda)	21,86	26,22	0,608

Tablo 5.17. B grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F5-6 frekanslarının karşılaştırılması

B GRUBU F5-6 (Somatosensöriyel sistem)	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	P
	Ortalama	Ortalama	
NO(gözler açık, nötral pozisyon)	29,24	21,50	0,035
NC(gözler kapalı, nötral pozisyon)	28,30	22,86	0,495
PO (gözler açık, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	26,38	24,46	0,771
PC(gözler kapalı, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	25,04	23,42	0,713
HR (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)	24,68	24,80	0,974
HL (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)HL	24,26	24,56	0,927
HB (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun ekstansiyonda)	23,92	23,32	0,897
HF (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun antefleksiyonda)	25,24	25,04	0,805

Tablo 5.18. B grubunun tedavi öncesi ve sonrasında F7-8 frekanslarının karşılaştırılması

B GRUBU F7-8 (Merkezi vestibüler sistem)	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
	Ortalama	Ortalama	
NO(gözler açık, nötral pozisyon)	24,60	27,90	0,119
NC(gözler kapalı, nötral pozisyon)	25,92	24,00	0,162
PO (gözler açık, yastık üzerinde,nötral pozisyon)	21,64	26,78	0,354
PC(gözler kapalı, yastık üzerinde, nötral pozisyon)	24,04	26,70	0,421
HR (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)	26,34	24,00	0,440
HL (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda)HL	27,26	23,14	0,222
HB (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun ekstansiyonda)	26,02	24,82	0,718
HF (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun antefleksiyonda)	25,54	23,64	0,282

6. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada SS'li hastalarda BDS skoru, BSP cihazı denge testleri (Fourier frekansları) ve yine BSP cihazı ile ölçülen Dİ değerleri dikkate alınarak denge bozukluğu incelenmiştir. Ayrıca SS'li hastalarda boyun bölgesine uygulanan infraruj, ultrason ve TENS'i içeren fizik tedavi yöntemlerine ilave olarak BSP cihazı ile yapılan denge egzersizlerinin olumlu etkisi gösterilmiştir.

Servikal spondiloz toplumda 40 yaş sonrası görülmeye başlar. 50 yaş üzerindeki kişilerde %50, 65 yaş üzerinde ise %85 oranında radyolojik olarak servikal spondilotik değişiklikler görülmektedir (38,39). Servikal miyelopati ve radikülopati 40-50 yaş sonrası omuriliğin en sık görülen hastalığı olup, erkek kadın oranı 2.4/1'dir (11,40). Semptomların başlama yaşı 40 ile 60 arasında değişir ve erkek-kadın oranı 3/2'dir (43,44)

Bizim çalışmamıza; yaşları 40-70 arasında olan boyun ağrısı ve/veya hareket kısıtlılığı olan, klinik ve radyolojik olarak SS tanısı konulan hastalar alınmıştır. Çalışmamıza alınan hastaların yaş ortalaması 53.5 ± 8.42 idi. Hastalarımızın cinsiyet dağılımı % 86 kadın, % 14 erkek olarak saptandı. Yaş ve cinsiyet dağılımı açısından gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($P > 0.05$). Bizim çalışmamızda kadın hastaların çoğunlukta olması hem mesleki aktivite hem de ev işlerinin SS'a yatkınlık yarattığını düşündürmektedir.

Telci ve Karaduman'ın (160) servikal osteoartritli hastalarda yaptıkları bir çalışmada; fizik tedavi yöntemleri ve boyun egzersizlerinin ağrı, hayat kalitesi ve psikolojik durum üzerine olumlu etkileri bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da her 2 grupta da tedavi sonrası VAS değerlerinde anlamlı düzelme saptanmıştır. Böylece infraruj, ultrason ve TENS'i içeren fizik tedavi yöntemlerinin boyun ağrısı üzerine olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Servikal vertigo boyun rahatsızlıklarından kaynaklanan baş dönmesi ve yürümede dengesizliği ifade etmek için kullanılan bir terimdir. SS özellikle yaşlılar arasında yaygın bir hastalık olduğundan SS'li hastalarda vertigo gelişmesi önemlidir. Daha önce yapılan çalışmalarda SS'li hastaların %50'sinde vertigo geliştiği gözlenirken, başka bir çalışmada da yaşlıların %65'inde baş dönmesi olduğu saptanmıştır (77). Bazı yazarlar boyun rotasyonu ile ortaya çıkan vertigo sırasında VA kan akımının bozulduğunu ortaya

koymuş ve SS ile ilişkili bulmuşlardır. Machaly ve ark. (79) baş dönmesi şikayeti olan SS'li hastalar üzerinde yaptıkları bir çalışmada VA kan akım hızlarını incelemişler ve servikal rotasyon esnasında VA kan akımında azalma tespit etmişlerdir.

Bazı yazarlara göre ise whiplash yaralanması geçirenlerde tonik boyun refleksinin bozulması sonucu baş dönmesi ortaya çıkar. Burada oluşan denge bozukluğunun spinovestibüler yolların etkilenmesi nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir (145).

Heikkilä ve Wenngren (161), yaptıkları bir çalışmada whiplash travma öyküsü olan olgularda servikosefalik kinestetik hassasiyet, aktif servikal eklem hareket açıklığı ve okülomotor fonksiyonu incelemişlerdir. Whiplash travma öyküsü olanlarda başın aktif konumlandırılmasında bozulma saptamışlardır. Çalışmanın sonucunda boynun fleksiyon ekstansiyon yaralanmalarının propriyoseptif sistem disfonksiyonuna yol açtığını ve buna bağlı olarak istemli göz hareketlerinde de etkilenme olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamıza alınan hastaların %30'unda whiplash travması öyküsü saptanmıştır.

Berg Denge Skalası (BDS), vücut ağırlık merkezinin yönlenmesinde değişiklikler sırasında statik pozisyonun sürdürülmesinin değerlendirildiği 14 farklı sorudan oluşur. Hasta bu aktiviteleri yaparken gözlemci tarafından değerlendirilir ve de 0-4 arasında puanlama yapılır. Bu puanlamada 4 puan aktivitenin hiçbir destek alınmadan yapılmasını simgelerken, 0 puan ise tam desteği, ya da aktivitenin hiç yapılamamasını simgeler. En yüksek toplam skor 56'dır ve mükemmel dengeyi yansıtır. Hasta 0-20 puan arası alıyorsa tekerlekli sandalye bağımlı, 21-40 puan arası yardımla yürüeyebilir ve de 41-56 puan arası mobilizasyon aktivitelerinde bağımsız kabul edilir (19,151).

Shumway-Cook ve ark. toplum içindeki yaşlılarda 36 ve altındaki BDS skorlarının yüksek düşme riskiyle ilişkili olduğunu saptamıştır.(16). Whitney ve ark. ise inme geçiren hastalarda BDS skorları ve kaba motor fonksiyonlarda bağımsızlık düzeyi arasında ilişki saptamıştır (162). Şahin ve ark. BDS'nin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliğini göstermişlerdir (163). Çalışmamızda SS'li hastalarda denge bozukluğu sıklığını araştırmak için geçerliliği ve güvenilirliği gösterilmiş olan BDS Türkçe versiyonu kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda A ve B grubu BDS skorları sırasıyla $53,24 \pm 3,97$ ve $55,04 \pm 1,70$ olarak bulundu. İstatiksel olarak bakıldığında B grubunun BDS skoru A grubuna göre anlamlı olarak yüksektir ($P < 0.05$). Ancak her 2 grubun da BDS skorları

mobilizasyon aktivitelerinde bağımsız kabul edilen 41-56 puan arasındadır. Tedavi sonrasında bakılan BDS skorları ise A ve B gruplarında sırasıyla $54,00 \pm 3,25$ ve $55,16 \pm 1,21$ olarak bulundu. A grubunun tedavi sonrası BDS skorunda tedavi öncesine göre anlamlı derecede düzelme görülürken ($P < 0,05$), B grubunun tedavi öncesi ve sonrası BDS skorlarında anlamlı fark bulunmadı. Tedavi sonrası her 2 grubun BDS skorları arasında istatistiksel fark bulunmadı. Bu sonuçlar fizik tedaviye ilave olarak yaptırılan BSP cihazı biofeedback denge egzersizlerinin yararlı olduğunu göstermiştir.

Düşme indeksi duruş salınımının miktarını ifade eden algoritmadır. Düşük düşme riski % 0-36 arasındadır ve hastanın özel bir önlem alması gerekmez. Orta düzeyde risk ise % 36-58 arasındadır ve bu hastaların banyo gibi potansiyel kaygan yüzeylere karşı dikkat etmeleri, düzenli egzersiz yapmaları gerekmektedir. % 58-100 arasındaki grup ise yüksek risklidir; bu kişilerin detaylı tıbbi bir taramadan geçmeleri, denge ve koordinasyonlarını geliştirici spesifik egzersizleri yapmaları, ev ve işyerlerini uygun dizayn etmeleri, gerekirse yürüteç ya da kanediyen gibi yürüme destek cihazları kullanmaları gereklidir (19,20,21). Bizim çalışmamızda tedavi öncesi A ve B gruplarının Dİ değerleri sırasıyla $49,92 \pm 27,82$ ve $39,52 \pm 28,84$ olarak bulundu. Dİ değerlerine göre her 2 grup arasında istatistiksel açıdan fark yoktu. Her 2 grupta da Dİ değerleri orta derecede düşme riskini gösteren %36-58 aralığında idi. Tedavi sonrası ölçülen Dİ değerleri ise A ve B grubunda sırasıyla $42,08 \pm 28,84$ ve $37,36 \pm 23,19$ idi. Tedavi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında 2 grup arasında fark yoktu.

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilimdalı'nda Multipl Skleroz tanısı olan vakalar üzerinde yapılan bir çalışmada; tandem duruş ve yürüyüşü ile zamanlı kalk ve yürü testi (Timed Up and Go Test), BDS skoru, Dİ değerleri arasında ilişki olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak BSP cihazı düşme riski olan hastaların belirlenmesinde BDS skoruna göre daha duyarlı bulunmuştur (164). Bizim çalışmamızda; BDS skorları ve Dİ değerleri tedavi öncesi ve sonrasında karşılaştırıldığında ters yönde orta düzeyde ilişki tespit edildi (sırasıyla $r: -0,377$, $p=0,007$ ve $r: -0,301$, $p=0,03$). Sonuç olarak Dİ değerlerinin BDS skoru değerine göre denge bozukluğunu belirlemede daha duyarlı olduğu söylenebilir.

BSP cihazında hasta toplam sekiz pozisyonda değerlendirilir. Fourier dönüşümü bütün dalga sinyallerine uygulanabilen matematiksel bir formüldür. Fourier dönüşümü farklı frekanslardaki postüral salınımı gösterir. Duruş salınım dalgalarının frekans

spektrumunu düşük olup 0,01-3 Hz arasında değişmektedir. Yüksek frekanslı salınımlar ise postüral tremorla kendini gösteren santral sinir sistemi problemleri sonucu belirir. F1 frekans aralığı vizüel sistemi, F2-4 frekans aralığı periferik vestibüler sistemi, F5-6 frekans aralığı somatosensöriyel ve F7-8 frekans aralığı merkezi vestibüler sistemi değerlendirir.

BSP cihazı ile çeşitli hastalıklarda dengenin değerlendirilmesi 1990'lı yılların başında hız kazanmış, ancak öncelikle vestibüler hastalıkların üzerinde durulmuştur. Parkinson, ataksi, Multipl Skleroz ve hemipleji gibi nörolojik sorunlarda da statik postürografi klasik denge değerlendirme yöntemlerine eşlik etmiş ve bu yöntemlerin alternatifi haline gelmiştir. Bauer ve ark. yaşlı kişilerde yaptıkları bir çalışmada 30 sağlıklı yaşlı kişinin üçer kez statik postürografik ölçümlerini yapıp bu değerlerin ortalamasını almışlardır. BSP cihazı güvenilirliğini test ettikleri bu araştırmada statik postürografi cihazının güvenilirliğini kanıtlamışlardır (165).

SS'ye bağlı kronik boyun ağrısı servikosefalik kinestetik stabilite ve postüral dengede bozulmaya neden olabilir (166,167). Palmgren ve ark. (168) travmatik olmayan, kronik boyun ağrılı hastalarda yaptıkları bir çalışmada servikosefalik kinestetik hassasiyeti ve BSP cihazı ölçümleri ile postüral dengeyi araştırmışlardır. Sonuç olarak, boyun fleksiyonu esnasında servikosefalik kinestetik hassasiyette bozulma izlenirken başın diğer pozisyonlarında etkilenme saptanmamıştır. BSP cihazı ile gözler kapalı yapılan ölçümlerde postürde bozulma saptanmıştır. Karlberg ve ark. boyun ve kol ağrısı olan olgularda, ağrısı olmayan sağlıklı kişilere göre postürografik olarak postüral dengenin bozulduğunu göstermişlerdir (169).

Diracoglu ve ark. servikal radikülopatili hastalarla boyun ağrısı olan ancak radikülopati bulgusu olmayan kişilerin postüral performansını karşılaştırdıkları çalışmada; özellikle servikal rotasyon, fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında ölçülen Dİ değerlerini sadece boyun ağrılı hastalara göre daha yüksek bulmuşlardır (21). Aynı çalışmada radikülopatisi olan olgularda BSP cihazı ile yapılan ölçümlerde, HR (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sağ rotasyonda) ve HL (gözler kapalı, yastık üzerinde, boyun sol rotasyonda) pozisyonlarında kontrol grubuna göre F2-4 (periferik vestibüler sistem) frekansında anlamlı düzeyde bozulma saptanmıştır.

İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilimdalı'nda yapılan bir tez çalışmasında; 60 yaş üstündeki hastaların yaşlanmaya bağlı propriyosepsiyon ve

kas kuvveti azalmasına bağlı gelişebilen denge kaybına karşı postür kaslarını elektrostimülasyon uygulanmış ya da BSP cihazı biofeedback denge egzersizleri yaptırılmış. 48 hastaya 4 hafta boyunca, haftada 3 gün 15'er dakika BSP cihazı ile egzersiz yaptırılırken diğer grupta postür kaslarına 4 hafta boyunca, haftada 3 gün 30'ar dakika elektrostimülasyon uygulanmıştır. Kontrol grubu da dahil olmak üzere her üç gruptaki hastalara 6 hafta boyunca uygulayacakları denge egzersiz ev programı verilmiştir. Çalışma başlangıcında, 1. ve 6. aylarda Timed Up and Go Testi (TUG), BDS skoru ve BSP cihazı Dİ değerleri ile hastaların düşme riskleri belirlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, 4 hafta süreli BSP cihazı egzersizleri ve postür kaslarına elektrostimülasyon uygulamasının azalmış propriosepsiyona bağlı denge bozukluğu olan 60 yaş üstü kişilerde denge bozukluğunu azalttığı gözlenmiştir. Her iki uygulama sonucunda TUG ve BDS gibi denge değerlendirme testlerindeki değişimler kişilerin denge performansının iyi yönde geliştiğini göstermektedir (170).

Cerrahpaşa Tıp Fakóltesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda diz osteoartriti olan hastalar üzerinde yapılan prospektif, randomize, kontrollü bir çalışmada; konvansiyonel diz egzersiz programının ve BSP cihazı biofeedback egzersiz programının ağrıyı azaltma, günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlığı arttırma ve postür üzerindeki kısa dönem etkileri karşılaştırılmıştır. 59 hasta randomize olarak 3 gruba ayrılmış ilk grup kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Grup-II'ye konvansiyonel diz egzersizleri, Grup-III'e BSP cihazı biofeedback denge egzersizleri uygulanmıştır. BSP cihazı ile 3 hafta boyunca, haftada 3 gün 12'şer dakika egzersiz uygulanmıştır. Çalışma sonucunda dengeyi kantitatif olarak gösteren Dİ ve propriosepsiyonu değerlendiren F5-6 Fourier frekans ölçümlerinde BSP cihazı biofeedback denge egzersizleri uygulanan grupta tedavi öncesi ve tedavi sonrası sonuçları arasında anlamlı düzeyde bir azalma izlenmiş ve bu gruptaki hastalarda propriosepsiyona bağlı denge performansında artış olduğu gösterilmiştir (171).

Bizim çalışmamıza yaşları 40-70 arasında olan, klinik değerlendirme ve radyolojik bulgulara göre SS tanısı konulan hastalar alınmıştır. Hastalar randomize olarak 2 gruba ayrılmıştır. Her 2 gruba da 14 seans fizik tedavi (infraruj, ultrason, TENS) uygulanmış, A grubuna alınan hastalara fizik tedaviye ilave olarak 3 hafta boyunca, hafta da 3 gün 12'şer dakika çalışmacı gözetiminde BSP cihazı biofeedback denge egzersizleri yaptırılmıştır. Tedavi öncesi yapılan Fourier frekans ölçümleri

karşılaştırıldığında A grubunda periferik vestibüler sistemi değerlendiren F2-4 frekansında PO (gözler açık, yastık üzerinde nötral duruş) ve PC (gözler kapalı, yastık üzerinde nötral duruş) pozisyonlarında B grubuna göre daha fazla etkilenme görüldü. Merkezi vestibüler sistemi değerlendiren F7-8 frekansında da PO pozisyonunda A grubunda B grubuna göre daha fazla etkilenme mevcuttu. Somatosensöriyel sistemi değerlendiren F5-6 frekansında ise tedavi öncesinde 2 grup arasında fark saptanmadı.

Tedavi öncesinde ve sonrasında yapılan Fourier frekans ölçümleri karşılaştırıldığında ise; fizik tedaviye ilave olarak BSP cihazı biofeedback denge egzersizleri yaptırılan A grubunda 8 farklı pozisyonda yapılan Fourier frekans ölçümlerinde fark bulunmazken, sadece fizik tedavi uygulanan B grubunda merkezi vestibüler sistemi değerlendiren F7-8 frekansında NO (gözler açık, nötral duruş) pozisyonunda tedavi öncesine göre anlamlı düzelme mevcuttu.

Bu çalışma SS hastalarında BDS ve BSP cihazı denge testleri (Fourier frekans ölçümleri) ve yine BSP cihazı ile ölçülen Dİ değerlerini karşılaştırmıştır. Her 2 grupta da çalışmaya alınan hastalarda BDS skorlarına göre denge bozukluğu bulunmamıştır ve BDS skorlarına göre hastalar mobilizasyon aktivitelerinde bağımsız olarak değerlendirilmişlerdir. BSP cihazı Dİ değerlerine göre bakıldığında ise her 2 gruba alınan hastalarda orta derecede düşme riski vardır. BSP skorları ve Dİ değerleri karşılaştırıldığında orta derecede korelasyon saptanmıştır. Buna dayanarak Dİ ölçümünün BDS'ye göre daha duyarlı bir yöntem olduğu söylenebilir. Fourier frekans ölçümlerine bakıldığında da her 2 grupta da periferik vestibüler sistem, merkezi vestibüler sistem ve somatosensöriyel sistemde etkilenme görülmektedir. Tedavi öncesinde Dİ değerlerine göre gruplar karşılaştırıldığında homojen dağılım görülürken, BDS skorları ve Fourier frekans ölçümleri sonucunda B grubunun dengesi daha iyi gözükmektedir. Bu durum çalışmaya alınan hasta sayısının azlığından kaynaklanabilir. Ayrıca kontrol grubunun olmaması da çalışmamızın kısıtlılıklarındandır. Tedavi sonrasında fizik tedavi ve BSP cihazı biofeedback denge egzersizleri uygulanan grubun BDS skorlarında düzelme görülürken B grubu BDS skorlarında anlamlı değişiklik bulunmamıştır. Fourier frekans ölçümlerine göre de B grubunda somatosensöriyel sistemi değerlendiren F5-6 frekansında anlamlı düzelme görülmüş, A grubunda ise Fourier frekans ölçümlerinde tedavi öncesine göre anlamlı değişiklik bulunmamıştır. Dİ

değerlerine göre ise her 2 grupta da tedavi öncesine göre anlamlı fark bulunmamıştır. Ağrı açısından her 2 grupta da fizik tedavi sonrasında anlamlı düzelme saptanmıştır.

Sonuç olarak SS'li hastalarda fizik tedavi yöntemlerinin ağrı üzerine etkinliği ve fizik tedavi ile birlikte uygulanan BSP cihazı biofeedback egzersizlerinin denge üzerine olumlu etkileri gösterilmiştir. Ancak kesin ve güvenilir sonuçlara varılabilmesi için daha fazla sayıda hastanın alındığı, daha uzun süreli takiplerin yapıldığı çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. ÖZET

SERVİKAL SPONDİLOZLU HASTALARDA FİZİK TEDAVİ YÖNTEMLERİ VE POSTÜROGRAFI CİHAZI BİOFEEDBACK EGZERSİZLERİNİN DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

Amaç: Servikal spondiloz (SS), genelde yaşla ilişkili olarak vertebralar, intervertebral diskler, faset eklemler, unkovertebral eklemler ve ligamanlarda görülen yırtıklara ve yıpranmalara bağlı değişiklikleri ifade eder. Denge, kişinin vücut ağırlık merkezini destek yüzeyi içerisinde tutabilme yeteneğidir. Bizim çalışmamızın amacı, SS'li hastalarda denge bozukluğunu araştırmak ve denge bozukluğu üzerinde fizik tedavi yöntemleri ile bilgisayarlı statik postürografi (BSP) cihazı biofeedback denge egzersizlerinin etkinliğini karşılaştırmak ve değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamız prospektif, randomize olarak planlandı. Nisan 2010-Mart 2012 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniği'ne boyun ağrısı ve/veya hareket kısıtlılığı şikayetleri ile başvuran, araştırmaya alınma kriterlerine uyan 50 hasta çalışmaya dahil edildi. A grubuna (n=25) BSP cihazı biofeedback denge egzersizleri ile birlikte fizik tedavi, B grubuna (n=25) ise sadece fizik tedavi verildi. Tedavi öncesi ve sonrasında BDS (Berg Denge Skalası) ve VAS (Vizüel Ağrı Skalası) skorları hesaplandı ayrıca statik postürografi cihazı ile Dİ (Düşme İndeksi) ve Fourier frekans ölçümleri yapıldı. İstatistiksel tüm değerlendirmelerde anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya alınan hasta grubunun 43'ü kadın (%86), 7'si erkekti (%14). A grubundaki hastaların yaş ortalaması $53,01 \pm 7,25$ iken, B grubundaki hastaların yaş ortalaması $50,96 \pm 7,16$ idi. A grubunun tedavi öncesi ve sonrası BDS skorları sırasıyla $53,24 \pm 3,97$ ve $54,00 \pm 3,25$ idi ($p<0.05$). Dİ değerlerine bakıldığında A ve B grubunda tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. BDS skoru ile Dİ değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde ters yönde orta düzeyde korelasyon tespit edildi. Tedavi öncesi F2-4 (periferik vestibüler sistem), F7-8 (merkezi vestibüler sistem) frekansında B grubu lehine fark bulundu ($p<0.05$).

Sonuç: SS'li hastalarda Dİ değeri ve BDS skoru arasında orta derecede korelasyon bulundu. Dİ, BDS skoruna göre daha duyarlı olarak değerlendirildi. SS'li hastalarda Dİ hesaplanarak erken dönemde denge egzersizlerine başlanabilir. BSP

cihazı ile yapılan değerlendirmelere göre SS'ye periferik ve merkezi vestibüler sistem ile somatosensöriyel sistemde etkilenme eşlik etmektedir. SS'li hastalarda fizik tedavi ile birlikte uygulanan BSP cihazı biofeedback egzersizlerinin denge üzerine olumlu etkileri gösterilmiştir. Ancak kesin ve güvenilir sonuçlara varılabilmesi için daha fazla sayıda hastanın alındığı, daha uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Denge, Bilgisayarlı postürografi, Servikal spondiloz

8. ABSTRACT

THE EFFECT OF POSTUROGRAPHY DEVICE BIOFEEDBACK EXERCISES AND PHYSICAL THERAPY ON BALANCE IN PATIENTS WITH CERVICAL SPONDYLOSIS

Objectives: Cervical spondylosis (CS) is a term that expresses the changes at the vertebrae, intervertebral discs, facet joints, unkovertebral joints and ligaments. Balance is the ability to hold a person's body in the center of gravity of the support surface. The aim of our study is, to investigate the balance disorder in patients with CS and to compare and evaluate the effects of physical therapy and posturography device biofeedback exercises on the balance.

Materials and Methods: Our trial was planned as prospective and randomized. It was conducted as a single center study at Istanbul University, Cerrahpaşa Faculty of Medicine, Physical Medicine and Rehabilitation Department between April 2010-March 2012. Fifty patients were included who complaints with neck pain and / or limitation of movement and met all inclusion criteria. Patients were randomly classified into two subgroups. Group A received physical therapy and computerized static posturography device (CSP) biofeedback balance exercises, Group B received only physical therapy. All the patients were assessed with the VAS (visual analog scala) Berg Balance Scale (BBS) and for all patients Fall Index (FI) and Fourier frequencies were measured by CSP at baseline and after therapy. All statistical tests were conducted at the 0.05 significance level.

Results: There were 43 (%86) female and 7 (%14) male patients in the study group. Mean age of the patients of group A and B were respectively 53.01 ± 7.25 and 50.96 ± 7.16 . In group A before and after treatment, the BBS scores were respectively 53.24 ± 3.97 and 54.00 ± 3.25 ($p < 0.05$). According to FI values, there was no significant difference between two groups before and after treatment ($p > 0.05$). Considering the relationship between BBS score and FI values, a reverse correlation was found. Before treatment we found significant difference in the frequency of F2-4 (peripheral vestibular system) and F7-8 (the central vestibular system) in favor of group B ($p < 0.05$).

Conclusion: In patients with CS, there was a moderate correlation between FI and BBS values. BBS scores were more sensitive than FI. In patients with CS, with the calculation of the FI values balance exercises should be started early. According to CSP device tests; CS accompanied by peripheral vestibular, central vestibular and somatosensory system problems. Positive effects on balance of physical therapy modalities and CSP device biofeedback exercises was shown. To reach reliable results more studies are needed with higher number of patients and long-term follow-up.

Keywords: Balance, Computerized posturography, Cervical spondylosis

9. KAYNAKLAR

- 1) Gore DR, Sepic SB, Gardner GM. Roentgenographic findings of the cervical spine in asymptomatic people. Spine 1986;11:521-4.
- 2) Yoo K, Origitano TC. Familial cervical spondylosis. Case report. J Neurosurg 1998;89:139-41.
- 3) Sarı H. Servikal spondilozda vertebrobaziler yetersizlik sendromu. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Baş Ağrıları - Baş Dönmeleri Sempozyumu 10-11 Aralık 1998, İstanbul, 175-8.
- 4) Rao RD, Currier BL, Albert TJ, Bono CM, Marawar SV, et al. Degenerative cervical spondylosis: clinical syndromes, pathogenesis and management. J Bone Joint Surg Am 2007;89:1360-78.
- 5) Lehto IJ, Tertti MO, Komu ME, Pajanen HEK, Tuominen J, Kormanen MJ. Age related MRI changes at 0.1 T in cervical discs in asymptomatic subjects. Neuroradiology 1994;36:49-53.
- 6) Matsumoto M, Fujimura Y, Suzuki N, Nishi Y, Nakamura M, Yabe Y, Shiga H. MRI of cervical intervertebral discs in asymptomatic subjects. J Bone Joint Surg Br 1998;80:19-24.
- 7) Hunter DJ, Felson DT. Osteoarthritis. BMJ 2006;332(7542): 639-42.
- 8) Hunter DJ, McDougall JJ, Keefe FJ. The symptoms of osteoarthritis and the genesis of pain. Med Clin North Am 2009;93:83-100.
- 9) Ergin S. Osteoartritte klinik bulgular ve fonksiyonel değerlendirme. İç: Sarıdoğan M (editör). Tanıdan Tedaviye Osteoartrit. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2007. s.73-81.
- 10) Bernhardt M, Hynes RA, Blume HW, et al. Cervical spondylotic myelopathy. J Bone Joint Surg Am 1993;75:119-28.
- 11) Ferguson RJ, Caplan LR. Cervical spondylitic myelopathy. Neurol Clin 1985;3:373-82.
- 12) Bickley LS, Hoekelman RA. The nervous system. In: Bates'. Guide to Physical Examination and History Taking. Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins,1999. p. 595.

- 13) DeJong RN, Haerer AF. Case taking and the neurologic examination. In: Joynt RJ (ed). *Clinical Neurology*. Philadelphia, Lippincott, 1990. p. 63-4.
- 14) Akarırmak Ü. Boyun ağrıları. İç: Tüzün F, Eryavuz M, Akarırmak Ü (editörler). *Hareket Sistemi Hastalıkları*. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 1997. s. 175-91.
- 15) Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for neck pain. *Phys Ther* 2001;81:1701-17.
- 16) Shumway-Cook A, Horak FB. Assessing the influence of sensory interaction of balance. Suggestion from the field. *Phys Ther* 1986;66:1548-50.
- 17) Rix GD, Bagust J. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with chronic, nontraumatic cervical spine pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:911-19.
- 18) Humphreys BK. Cervical outcome measures: testing for postural stability and balance. *J Manipulative Physiol Ther* 2008;31:540-46.
- 19) Balaban Ö, Nacı B, Erdem HR, Karagöz A. The Evaluation of the Balance Function. *JPMRS* 2009;12:133-9.
- 20) Liaw MY, Chen CL, Pei YC, Leong CP, Lau YC. Comparison of the static and dynamic balance performance in young, middle-aged, and elderly healthy people. *Chang Gung Med J* 2009;32:297-304.
- 21) Dıraçoğlu D, Cihan C, İşsever H, Aydın R. Servikal radikülopatili hastalarda postüral performans. *Turk J Phys Med Rehab* 2009;55:153-7.
- 22) Melikoğlu MA. Servikal omurganın fiziksel özellikleri ve servikal biyomekanik. İç: Beyazova M, Kutsal YG (editörler). *Güneş Tıp Kitabevleri*, Ankara, 2011. s. 209-21.
- 23) Bisscop P. A system of orthopaedic medicine. In: *The Cervical Spine*. Ombret L, Bisscop P, Veer LT (eds). WB Saunders Company, Churchill Livingstone, Philadelphia, 2003. p. 135-276.

- 24) Bogduk N. Anatomy and biomechanics of the spine. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH (eds). Rheumatology, 3rd ed, Vol. 1. Philadelphia: Mosby, 2003. p. 545-6.
- 25) Panjabi MM, Duranceau J, Goel V, Oxland T, Takata K. Cervical human vertebrae. Quantitative three-dimensional anatomy of the middle and lower regions. Spine. 1991;16:861-9.
- 26) Netter FH. Atlas ve aksis. In: Arasıl T, Kayalar Ak G. (çeviri editörleri). The Netter collection of medical illustrations. Cilt-1. Kas –İskelet Sistemi. Anatomi-Fizyoloji-Metabolik Bozukluklar. Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2009. s. 10-1.
- 27) Taner D. Fonksiyonel anatomi: ekstremiteler ve sırt bölgesi. İç: Taner D (editör). Hekimler Yayın Birliği, Ankara,1996. s. 213-18.
- 28) Swartz EE, Floyd RT, Cendoma M. Cervical spine functional anatomy and the biomechanics of injury due to compressive loading. Journal of Athletic Training 2005;40.
- 29) Krag MH. Biomechanics of the cervical spine: I. General trauma. In: Frymoyer JW (ed). The adult spine-principles and practice;2nd ed. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1997. p. 1075-1119.
- 30) Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Anatomy and biomechanics of the cervical and lumbar spine. In: Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (eds). Low Back and Neck Pain;3th edition. Saunders, Philadelphia, 2004. p. 3-21.
- 31) Voo LM, Kumaresan S, Yoganandan N, Pintar FA, Cusick JF. Finite element analysis of cervical facetectomy. Spine 1997;22:964-9.
- 32) Cassidy JJ, Hiltner A, Baer E. Hierarchical structure of the intervertebral disc. Connect Tissue Res. 1989;23:75-88.
- 33) Oliver J, Middleditch A. Functional anatomy of the spine. In: Butterworth-Heinemann Ltd, Reed International Books. Oxford,1991.
- 34) Urban JP, Holm S, Maroudas A, Nachemson A. Nutrition of the intervertebral disc: effect of fluid flow on solute transport. Clin Orthop Relat Res 1982;296-302.

- 35) Bogduk N. The clinical anatomy of the cervical dorsal rami. *Spine* 1982;7:319-30.
- 36) Bogduk N, Windsor M, Inglis A. The innervation of the cervical intervertebral discs. *Spine* 1988;13:2-8.
- 37) Bogduk N. The anatomy and pathophysiology of neck pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2003;14:455-72.
- 38) Boden SD, McCowin PR, Davis DO, Dina TS, Mark AS, Wiesel S. Abnormal magnetic-resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:1178-84.
- 39) Friedenberg ZB, Miller WT. Degenerative disc disease of the cervical spine. *J Bone Joint Surg Am* 1963;45:1171-8.
- 40) Clarke E, Robinson PK. Cervical myelopathy: a complication of cervical spondylosis. *Brain* 1956;79:483-510.
- 41) DePalma AF, Rothman RH, Lewinnek GE, Canale ST. Anterior interbody fusion for severe cervical disc degeneration. *Surg Gynecol Obstet* 1972;134:755-8.
- 42) Jones MD, Pais MJ, Omiya B. Bony overgrowths and abnormal calcifications about the spine. *Radiol Clin North Am* 1988;26:1213-34.
- 43) Ogino H, Tada K, Okada K, Yonenobu K, Yamamoto T, et al. Canal diameter, anteroposterior compression ratio, and spondylotic myelopathy of the cervical spine. *Spine* 1983;8:1-15.
- 44) Nurick S. The pathogenesis of the spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. *Brain* 1972;95:87-100.
- 45) Guille JT, Miller A, Bowen JR, Forlin E, Caro PA. The natural history of Klippel-Feil syndrome: clinical, roentgenographic, and magnetic resonance imaging findings at adulthood. *J Pediatr Orthop* 1995;15:617-26.
- 46) Crowe HE. Injuries to the cervical spine. Paper presented at a meeting of the Western Orthopaedic Association, 1928, San Francisco.

- 47) McNab I, Mcculloch J. Neck Ache and Shoulder Pain. Williams&Wilkins, Baltimore, 1994. p. 140-59.
- 48) Spitzer WO, Skovron ML, Salmi LR, Cassidy JD, Duranceau J, et al. Scientific monograph of the Quebec Task Force on Whiplash-Associated Disorders: redefining "whiplash" and its management. Spine 1995;20:1-73.
- 49) Taylor JR, Twomey LT. Acute injuries to cervical joints. An autopsy study of neck sprain. Spine 1993;18:1115-22.
- 50) Penning L, van der Zwaag P. Biomechanical aspects of spondylosis myelopathy. Acta Radiol Diagn 1966;5:1090-103.
- 51) Bohlman HH, Emery SE. The pathophysiology of cervical spondylosis and myelopathy. Spine 1988;13:843-6.
- 52) Caplan LR. Migraine and vertebrobasilar ischemia. Neurology 1991;41:55-61.
- 53) McCormack BM, Weinstein PR. Cervical spondylosis. An update. West J Med 1996;165:43-51.
- 54) Heller JG. The syndromes of degenerative cervical disease. Orthop Clin North Am 1992;23:381-94.
- 55) Lamer TJ. Ear pain due to cervical spine arthritis: treatment with cervical facet injection. Headache 1991;31:682-3.
- 56) Nurick S. The natural history and the results of surgical treatment of the spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. Brain 1972;95:101-8.
- 57) Heller JG. The syndromes of degenerative cervical disease. Orthop Clin North Am 1992;23:381-94.
- 58) Dwyer A, Aprill C, Bogduk N. Cervical zygapophyseal joint pain patterns. In: A study in normal volunteers. Spine 1990;15:453-7.
- 59) Carette S, Fehlings MG. Clinical practice. Cervical radiculopathy. N Engl J Med 2005;353:392-9.

- 60) Abbed KM, Coumans JV. Cervical radiculopathy: pathophysiology, presentation, and clinical evaluation. *Neurosurgery* 2007;60:28-34.
- 61) Slipman CW, Plastaras CT, Palmitier RA, Huston CW, Sterenfeld EB. Symptom provocation of fluoroscopically guided cervical nerve root stimulation. Are dynatomal maps identical to dermatomal maps? *Spine* 1998;23:2235-42.
- 62) Radhakrishnan K, Litchy WJ, O'Fallon WM, Kurland LT. Epidemiology of cervical radiculopathy. A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain* 1994;117:325-35.
- 63) Kim KT, Kim YB. Cervical Radiculopathy due to Cervical Degenerative Diseases: Anatomy, Diagnosis and Treatment. *J Korean Neurosurg Soc* 2010;48:473-9.
- 64) Fast A, Thomas MA. Cervical myelopathy. In: Frontera WR (ed). *Essentials of Physical Medicine And Rehabilitataion*. Hanley&Belfus, Canada, 2002. p. 3-9.
- 65) Parke WW. Correlative anatomy of cervical spondylotic myelopathy. *Spine* 1988;13:831-7.
- 66) Emery SE. Cervical spondylotic myelopathy: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 2001;9:376-88.
- 67) Tracy JA, Bartleson JD. Cervical spondylotic myelopathy. *Neurologist* 2010;16:176-87.
- 68) Ono K, Ebara S, Fuji T, Yonenobu K, Fujiwara K, Yamashita K. Myelopathy hand. New clinical signs of cervical cord damage. *J Bone Joint Surg Br* 1987;69:215-9.
- 69) Ebara S, Yonenobu K, Fujiwara K, Yamashita K, Ono K. Myelopathy hand characterized by muscle wasting. A different type of myelopathy hand in patients with cervical spondylosis. *Spine* 1988;13:785-91.
- 70) Bartleson JD, Deen HG. *Spine Disorders: Medical and Surgical Management*. NY: Cambridge University Press. Chapter 9; 2009. p. 174 – 5.

- 71) Snell RS. The blood supply of the brain. In: Snell RS (eds). *Clinical Neuroanatomy For Medical Students*. Bown and Company, Boston: Little, 1987. p. 507-30.
- 72) Brandt T, Baloh RW. Rotational vertebral artery occlusion: a clinical entity or various syndromes? *Neurology* 2005;65:1156-7.
- 73) Bulsara KR, Velez DA, Villavicencio A. Rotational vertebral artery insufficiency resulting from cervical spondylosis: case report and review of the literature. *Surg Neurol* 2006;65:625-7.
- 74) Olszewski J, Majak J, Pietkiewicz P, Luszczyk C, Repetowski M. The association between positional vertebral and basilar artery flow lesion and prevalence of vertigo in patients with cervical spondylosis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:680-4.
- 75) Shin JH, Suh DC, Choi CG, Leei HK. Vertebral artery dissection: spectrum of imaging findings with emphasis on angiography and correlation with clinical presentation. *Radiographics* 2000;20:1687-96.
- 76) Jargiello T, Pietura R, Rakowski P, Szczerbo-Trojanowska M, et al. Power Doppler imaging in the evaluation of extracranial vertebral artery compression in patients with vertebrobasilar insufficiency. *Eur J Ultrasound* 1998;8:149-56.
- 77) Colledge NR, Barr-Hamilton RM, Lewis SJ, Sellar RJ, Wilson JA. Evaluation of investigations to diagnose the cause of dizziness in elderly people: a community based controlled study. *BMJ* 1996 Sep 28;313:788-92.
- 78) Nagashima C. Surgical treatment of vertebral artery insufficiency caused by cervical spondylosis. *J Neurosurg* 1970;32:512-21.
- 79) Shereen A, Machaly & Mohammed K, Senna & Ahmed G. Sadek. Vertigo is associated with advanced degenerative changes in patients with cervical spondylosis. *Clin Rheumatol* 2011;30:1527-34.
- 80) Martin PJ, Evans DH, Naylor AR. Transcranial color-coded sonography of the basal cerebral circulation. Reference data from 115 volunteers. *Stroke* 1994;25:390-6.

- 81) Strek P, Reroń E, Maga P, Modrzejewski M, Szybist N. A possible correlation between vertebral artery insufficiency and degenerative changes in the cervical spine. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1998;255:437-40.
- 82) Özdemir H, Cihangiroğlu M, Berilgen S, Bulut S. Effects of cervical rotation on hemodynamics in vertebral arteries. *JDMS* 2005;21:384–91.
- 83) Caplan LR. Vertebrobasilar occlusive disease. In: *Stroke: Pathophysiology, Diagnosis and Management*. Vol 1. 1992:549-619.
- 84) Barker S, Kesson M, Ashmore J, Turner G, Conway J, Stevens D. Professional issue. Guidance for pre-manipulative testing of the cervical spine. *Man Ther* 2000;5:37-40.
- 85) Fisher M, Sotak CH, Minematsu K, Li L. New magnetic resonance techniques for evaluating cerebrovascular disease. *Ann Neurol* 1992;32:115-22.
- 86) Edelman RR, Mattle HP, O'Reilly GV, Wentz KU, Liu C, Zhao B. Magnetic resonance imaging of flow dynamics in the circle of Willis. *Stroke* 1990;21:56-65.
- 87) Caplan LR. Diagnosis: clinical imaging laboratory. In: Caplan LR (ed). *Posterior Circulation Disease: Clinical findings, diagnosis and management*. Cambridge-Blackwell Science, 1996.
- 88) Nwaorgu OG, Onakaoya PA, Usman MA. Cervical vertigo and cervical spondylosis--a need for adequate evaluation. *Niger J Med* 2003;12:140-4.
- 89) Bracher ES, Almeida CI, Almeida RR, Duprat AC, Bracher CB. A combined approach for the treatment of cervical vertigo. *J Manipulative Physiol Ther* 2000;23:96-100.
- 90) Kuether TA, Nesbit GM, Clark WM, Barnwell SL. Rotational vertebral artery occlusion: a mechanism of vertebrobasilar insufficiency. *Neurosurgery* 1997;41:427-32.
- 91) Bulsara KR, Velez DA, Villavicencio A. Rotational vertebral artery insufficiency resulting from cervical spondylosis: case report and review of the literature. *Surg Neurol* 2006;65:625-7.

- 92) Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Physical examination. In: Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (eds) Low Back and Neck Pain;3th edition. Saunders, Philadelphia, 2004. p. 104-17.
- 93) Koyuncu H. Hareket sistemi hastalıklarında anamnez ve muayene. İç: Tüzün F, Eryavuz M, Akarırmak Ü (editörler). Hareket Sistemi Hastalıkları. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 1997. s. 17-53.
- 94) Atamaz F, Hepgüler S. Boyun Ağrıları. İç: Oğuz H, Dursun E, Dursun N (editörler). Tıbbi Rehabilitasyon. Nobel tıp Kitabevi, İstanbul,2004. s. 1081-1115.
- 95) Harrop JS, Silva MT, Sharan AD, Dante SJ, Simeone FA. Cervicothoracic radiculopathy treated using posterior cervical foraminotomy/discectomy. J Neurosurg 2003;98:131-6.
- 96) Murphey F, Simmons JC, Brunson B. Surgical treatment of laterally ruptured cervical disc. Review of 648 cases, 1939 to 1972. J Neurosurg 1973;38:679-83.
- 97) Macnab I. The "whiplash syndrome". Orthop Clin North Am 1971;2:389-403.
- 98) Davidson RI, Dunn EJ, Metzmaker JN. The shoulder abduction test in the diagnosis of radicular pain in cervical extradural compressive monoradiculopathies. Spine 1981;6:441-6.
- 99) Parminder SP. Management of cervical pain. In: Delisa JA, Gans BM (eds). Rehabilitation Medicine: Principles and Practice;3th edition. , Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia,1988. p. 753.
- 100) Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Clinical evaluation of neck and low back pain. Radiographic Evaluation. In: Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD (eds) Low Back and Neck Pain;3th edition. Saunders, Philadelphia, 2004. p. 146-75.
- 101) Taşkaynatan MA. Boyun ağrısı nedenleri ve muayenesi. In: Beyazova M, Kutsal YG (editörler). Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2011. s. 1981-95.
- 102) Clark CR. Cervical spondylotic myelopathy: history and physical findings. Spine 1988;13:847-9.

- 103) Green C, Butler J, Eustace S, Poynton A, O'Byrne JM. Imaging modalities for cervical spondylotic stenosis and myelopathy. *Adv Orthop* 2012;2012:908324.
- 104) Açıkgözoğlu S. Rehabilitasyonda Görüntüleme Yöntemleri. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N (editörler). *Tıbbi Rehabilitasyon*, Nobel tıp Kitabevi, İstanbul,2004. s. 159-245.
- 105) White AA, Panjabi MM. Update on the evaluation of instability of the lower cervical spine. *Instr Course Lect.* 1987;36:513-20.
- 106) Braakman R. Management of cervical spondylotic myelopathy and radiculopathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1994;57:257-63.
- 107) Houser OW, Onofrio BM, Miller GM, Folger WN, Smith PL. Cervical spondylotic stenosis and myelopathy: evaluation with computed tomographic myelography. *Mayo Clin Proc* 1994;69:557-63.
- 108) Shafaie FF, Wippold FJ 2nd, Gado M, Pilgram TK, Riew KD. Comparison of computed tomography myelography and magnetic resonance imaging in the evaluation of cervical spondylotic myelopathy and radiculopathy. *Spine* 1999;24:1781-5.
- 109) Mehalic TF, Pezzuti RT, Applebaum BI. Magnetic resonance imaging and cervical spondylotic myelopathy. *Neurosurgery* 1990;26:217-26.
- 110) Matsuda Y, Miyazaki K, Tada K, Yasuda A, et all. Increased MR signal intensity due to cervical myelopathy. Analysis of 29 surgical cases. *J Neurosurg* 1991;74:887-92.
- 111) Hirpara KM, Butler JS, Dolan RT, O'Byrne JM, Poynton AR. Nonoperative modalities to treat symptomatic cervical spondylosis. *Adv Orthop* 2012;2012:294857.
- 112) Mazanec D, Reddy A. Medical management of cervical spondylosis. *Neurosurgery* 2007;60:43-50.
- 113) Pincus T, Koch GG, Sokka T, Lefkowitz J, Wolfe F, et all. A randomized, double-blind, crossover clinical trial of diclofenac plus misoprostol versus acetaminophen in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *Arthritis Rheum* 2001;44:1587-98.

- 114) Felson DT. The verdict favors nonsteroidal antiinflammatory drugs for treatment of osteoarthritis and a plea for more evidence on other treatments. *Arthritis Rheum* 2001;44:1477-80.
- 115) Pappagallo M, Heinberg LJ. Ethical issues in the management of chronic nonmalignant pain. *Semin Neurol* 1997;17:203-11.
- 116) Portenoy RK, Foley KM. Chronic use of opioid analgesics in non-malignant pain: report of 38 cases. *Pain* 1986;25:171-86.
- 117) Mazanec D, Reddy A. Medical management of cervical spondylosis. *Neurosurgery* 2007;60:43-50.
- 118) Aker PD, Gross AR, Goldsmith CH, Peloso P. Conservative management of mechanical neck pain: systematic overview and meta-analysis. *BMJ* 1996;313:1291-6.
- 119) Browning R, Jackson JL, O'Malley PG. Cyclobenzaprine and back pain: a meta-analysis. *Arch Intern Med* 2001;161:1613-20.
- 120) Dapas F, Hartman SF, Martinez L, Northrup BE, Nussdorf RT, et al. Baclofen for the treatment of acute low-back syndrome. A double-blind comparison with placebo. *Spine* 1985;10:345-9.
- 121) France RD, Houpt JL, Ellinwood EH. Therapeutic effects of antidepressants in chronic pain. *Gen Hosp Psychiatry* 1984;6:55-63.
- 122) Atkinson JH, Slater MA, Williams RA, Zisook S, Patterson TL, et al. A placebo-controlled randomized clinical trial of nortriptyline for chronic low back pain. *Pain* 1998;76:287-96.
- 123) Morello CM, Leckband SG, Stoner CP, Moorhouse DF, Sahagian GA. Randomized double-blind study comparing the efficacy of gabapentin with amitriptyline on diabetic peripheral neuropathy pain. *Arch Intern Med* 1999;159:1931-7.
- 124) Saldaña MT, Navarro A, Pérez C, Masramón X, Rejas J. Patient-reported-outcomes in subjects with painful lumbar or cervical radiculopathy treated with pregabalin: evidence from medical practice in primary care settings. *Rheumatol Int* 2010;30:1005-15.

- 125) Benjamin RM, Singh V, Parr AT, Conn A, Diwan S, Abdi S. Systematic review of the effectiveness of cervical epidurals in the management of chronic neck pain. *Pain Physician* 2009;12:137-57.
- 126) Malhotra G, Abbasi A, Rhee M. Complications of transforaminal cervical epidural steroid injections. *Spine* 2009;34:731-9.
- 127) Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for neck pain. *Phys Ther* 2001;81:1701-17.
- 128) Naylor JR, Mulley GP. Surgical collars: a survey of their prescription and use. *Br J Rheumatol* 1991;30:282-4.
- 129) Huston GJ. Everyday aids and appliances. Collars and corsets. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1988;296:276.
- 130) Douglass AB, Bope ET. Evaluation and treatment of posterior neck pain in family practice. *J Am Board Fam Pract* 2004;17:13-22.
- 131) Gross AR, Hoving JL, Haines TA, Goldsmith CH, Kay T, Aker P, Bronfort G; Cervical Overview Group. A Cochrane review of manipulation and mobilization for mechanical neck disorders. *Spine* 2004;29:1541-8.
- 132) Paris SV. Spinal manipulative therapy. *Clin Orthop Relat Res* 1983;55-61.
- 133) Irnich D, Behrens N, Molzen H, König A, Gleditsch J, e all. Randomised trial of acupuncture compared with conventional massage and "sham" laser acupuncture for treatment of chronic neck pain. *BMJ* 2001;322:1574-8.
- 134) White P, Lewith G, Prescott P, Conway J. Acupuncture versus placebo for the treatment of chronic mechanical neck pain: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2004;14:911-9.
- 135) Üstün B. Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo Tedavisinde Epley Manevrasının Etkinliğinin Değerlendirilmesi, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2005.
- 136) Hamann KF. Vestibular compensation: basic principles and clinical significance, *HNO* 2009;57:487-502

- 137) Barmack NH. Central vestibular system: vestibular nuclei and posterior cerebellum. *Brain Res Bull* 2003;60:511-41.
- 138) McCrea R, Gdowski G, Luan H. Current concepts of vestibular nucleus function: transformation of vestibular signals in the vestibular nuclei. *Ann N Y Acad Sci* 2001;942:328-44.
- 139) Manzoni D. The cerebellum and sensorimotor coupling: looking at the problem from the perspective of vestibular reflexes. *Cerebellum* 2007;6:24-37.
- 140) Schubert MC, Minor LB. Vestibulo-ocular physiology underlying vestibular hypofunction. *Phys Ther* 2004;84:373-85.
- 141) Di Fabio RP, Badke MB. Relationship of sensory organization to balance function in patients with hemiplegia. *Phys Ther* 1990;70:543-8.
- 142) Maki BE, McIlroy WE. The role of limb movements in maintaining upright stance: the "change-in-support" strategy. *Phys Ther* 1997;77:488-507.
- 143) Barrett RS, Lichtwark GA. Effect of altering neural, muscular and tendinous factors associated with aging on balance recovery using the ankle strategy: a simulation study. *J Theor Biol* 2008;254:546-54.
- 144) Wilson EL, Madigan ML, Davidson BS, Nussbaum MA. Postural strategy changes with fatigue of the lumbar extensor muscles. *Gait Posture* 2006;23:348-54.
- 145) Igarashi M, Miyata H, Alford BR, Wright WK. Nystagmus after experimental cervical lesions. *Laryngoscope* 1972;82:1609-21.
- 146) Igarashi M, Alford BR, Watanabe T, Maxian PM. Role of neck proprioceptors in the maintenance of dynamic body equilibrium in squirrel monkey. *Laryngoscope* 1969;79:1713-27.
- 147) Bamsley L, Lord S, Wallis BJ, Bogduk N. The prevalence of chronic cervical zygapophysial joint pain after whiplash. *Spine* 1995;20-26.
- 148) Wyke B. Cervical articular contribution to posture and gait: their relation to senile disequilibrium. *Age Ageing* 1979;8:251-8.

- 149) Revel M, Minguet M, Gregoy P, Vaillant J, Manuel JL. Changes in cervicocephalic kinesthesia after a proprioceptive rehabilitation program in patients with neck pain: a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:895-9.
- 150) Stevenson TJ, Garland SJ. Standing balance during internally produced perturbations in subjects with hemiplegia: validation of the balance scale. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:656-62.
- 151) Melzer I, Kurz I, Sarid O, Jette AM. Relationship between self-reported function and disability and balance performance measures in the elderly. *J Rehabil Res Dev* 2007;44:685-91.
- 152) Gallagher EJ, Liebman M, Bijur PE. Prospective validation of clinically important changes in pain severity measured on a visual analog scale. *Ann Emerg Med* 2001;38(6):633-38.
- 153) Bush K, Hillier S. Outcome of cervical radiculopathy treated with periradicular/epidural corticosteroid injections: a prospective study with independent clinical review. *Eur Spine J* 1996;5:319-25.
- 154) Su CS, Lan MY, Chang YY, Lin WC, Liu KT. Clinical features, neuroimaging and treatment of spontaneous intracranial hypotension and magnetic resonance imaging evidence of blind epidural blood patch. *Eur Neurol* 2009;61:301-7.
- 155) Karnath HO. Subjective body orientation in neglect and the interactive contribution of neck muscle proprioception and vestibular stimulation. *Brain* 1994;117:1001-12.
- 156) Hauer K, Pfisterer M, Weber C, et al. Cognitive impairment decreases postural control during dual tasks in geriatric patients with a history of severe falls. *J Am Geriatr Soc* 2003;51:1638-44.
- 157) Di Fabio RP, Seay R. Use of the "fast evaluation of mobility, balance, and fear" in elderly community dwellers: validity and reliability. *Phys Ther* 1997;77:904-17.

- 158) Braddom RL, et al. Physical Medicine and Rehabilitation. Sarıdoğan M, Türkçe ed. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Kısım 4, Bölüm 54. Multipl skleroz genel tedavisi. 3. Baskı. Güneş tıp kitabevleri, Ankara, 2010. s. 1223-42.
- 159) Topçular B. Multiple skleroz belirtileri ve tanısı. www.gencms.com/ms-hastaligi-belirtileri-ve-multipl-skleroz-tanisi.
- 160) Aslan Telci E, Karaduman A. Effects of three different conservative treatments on pain, disability, quality of life, and mood in patients with cervical spondylosis. *Rheumatol Int* 2012;32:1033-40.
- 161) Heikkilä HV, Wenngren BI. Cervicocephalic kinesthetic sensibility, active range of cervical motion, and oculomotor function in patients with whiplash injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:1089-94.
- 162) Whitney SL, Herdman SJ: Physical therapy assessment of vestibular hypofunction. In Herdman SJ (ed): *Vestibular Rehabilitation*, ed 2, Philadelphia, 2000, FA Davis.
- 163) Şahin F, Yılmaz F, Ozmaden A, Kotevolu N, Sahin T, Kuran B. Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale. *J Geriatr Phys Ther* 2008;31:32-7.
- 164) Kaparov A. Multipl Sklerozlu Olgularda Dengenin Bilgisayarlı Postürografi Cihazı Ve Klinik Testlerle Değerlendirilmesi. Uzmanlık tezi, İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İstanbul, 2012.
- 165) Bauer CM, Gröger I, Rupprecht R, Tibesku CO, Gaßmann KG. Reliability of static postürography in elderly persons. *Z Gerontol Geriatr* 2010;43:245-8.
- 166) Michaelson P, Michaelson M, Jaric S, Latash ML, Sjolander P, Djupsjobacka M: Vertical posture and head stability in patients with chronic neck pain. *J Rehabil Med* 2003;35:229-35.
- 167) Treleaven J, Murison R, Jull G, LowChoy N, Brauer S: Is the method of signal analysis and test selection important for measuring standing balance in subjects with persistent whiplash? *Gait Posture* 2005;21:395-402.

- 168) Palmgren PJ, Andreasson D, Eriksson M, Hägglund A. Cervicocephalic kinesthetic sensibility and postural balance in patients with nontraumatic chronic neck pain--a pilot study. *Chiropr Osteopat* 2009;17:6.
- 169) Karlberg M, Persson L, Magnusson M. Impaired postural control in patients with cervico-brachial pain. *Acta Otolaryngol* 1995;520:440-2.
- 170) Alptekin HK. Denge Bozukluğu Olan Yaşlılarda Postür Kasları Elektrostimülasyonu Ve Statik Postürografi Cihazı Biofeedback Egzersizlerinin Etkinliklerinin Araştırılması. Uzmanlık tezi, İ. Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, İstanbul, 2010.
- 171) Sever H. Diz Osteoartritinde Konvansiyonel Egzersiz Programı ve Statik Postürografi Cihazı Biofeedback Egzersizlerinin Kısa Dönemdeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması. Uzmanlık tezi, İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İstanbul, 2011.

EKLER

Ek 1

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAY FORMU

Sizde servikal spondiloz olduğu anlaşılmıştır. Araştırmanın adı "Servikal Spondilozlu Hastalarda Posturografi ve Fizik Tedavi Yöntemlerinin Denge Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi"dir.

Rutin poliklinik hasta izlemi dışında ek laboratuvar ve radyolojik ve diğer istenmeyecektir. Sadece ek çalışma formu (Ek-1) ve doktorunuz tarafından sözlü ve klinik muayeneleri ile doldurulacaktır ve değerlendirme yapılacaktır. Klinik değerlendirme tamamlandıktan sonra hekiminizin uygun gördüğü şekilde fizik tedavi veya Bilgisayarlı statik postürografi cihazı (Tetrax) biofeedback denge egzersiz programı uygulaması yapılacaktır. Size herhangi bir poliklinik hasta tedavi protokolü dışında bir tedavi uygulanmayacaktır. Yapılan uygulama ve teknikler için bağılı bulunduğunuz sağlık kuruluşundan ya da sizden herhangi bir ek ücret alınmayacaktır. Çalışmadan ayrılmaya karar verdiğiniz takdirde de tedaviniz aksamadan devam edecektir.

Prof. Dr. Hidayet SARI Uzm. Öğr. Dr. Tuba ERBİLİR tarafından yürütüldüğü belirtilen çalışma hakkında bilgilendirildim. Bilgilendirilmiş Onay Formundaki tüm açıklamaları okudum, dinledim, anladım, istediğim soruları sordum ve cevaplarını aldım. Bu klinik araştırmaya gönüllü olarak hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Tarih:

Hastanın adı-soyadı:

İmza:

Uzm. Öğr. Dr. Tuba ERBİLİR

İmza:

Prof. Dr. Hidayet SARI

İmza:

Ek 2

GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Prof. Dr. Hidayet SARI, asistan Dr. Tuba ERBİLİR tarafından yürütüldüğü belirtilen çalışma hakkında bilgilendirildim. Bilgilendirilmiş Gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Dinledim, anladım, istediğim soruları sordum ve cevaplarını aldım. Bu klinik araştırmaya gönüllü olarak hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Tarih:

Gönüllü

Adı ve Soyadı:

İmza:

Asistan Dr. Tuba Erbilir

İmza:

Olur alma işlemine tanık olan kuruluş görevlisinin

Adı-soyadı:

İmza:

Ek 3

Servikal Spondiloz Değerlendirme Formu

İ. Ü. CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ

FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON AD.

SERVİKAL SPONDİLOZLU HASTALARDA DENGE DEĞERLENDİRME FORMU

AD SOYAD:

PROTOKOL NO:

YAŞ:

TELEFON NO:

CİNSİYET:

ADRES:

BOY:

KİLO:

MESLEK: 1 Ev hanımı 3 Ağır iş 5 Diğer
2 Hafif iş 4 Emekli

ŞİKAYETLER:

Baş dönmesi: var yok

Boyun ağrısı: var yok

Hareket kısıtlılığı: var yok

Düşme atağı: var yok

Bulantı -kusma: var yok

İşitme kaybı: var yok

Varsa: çift taraflı sağ kulak sol kulak

Kulak çınlaması: var yok

İdrar-gayta inkontinansı: var yok

ÖZGEÇMİŞ:

Kadınlar için:	premenapoz	menapoz
Geçirilmiş ameliyat:	var	yok
Düşme öyküsü:	var	yok
Trafik kazası:	var	yok
Whiplash travması öyküsü:	var	yok

Alışkanlıklar: sigara alkol

Kullandığı ilaçlar:	1 Betahisdin	5 Dimenhidrinat	9 Diğer
	2 Trimetazidin	6 Antihiperlipidemik	
	3 Antihipertansif	7 Analjezik	
	4 NSAİ	8 Pentoksifilin	

SOYGEÇMİŞ:

FİZİK MUAYENE:

Servikal lordoz: 1 Azalmış 2 Normal 3 Artmış

Presyon bulguları: Tetik nokta: var yok

PVK spasmı: var yok

Boyun EH: 1 Antefleksiyon:

2 Ekstensiyon:

3 Lateral fleksiyonlar:

4 Rotasyonlar

Kas kuvveti: C5: L2:
C6: L3:
C7: L4:
C8: L5:
T1: S1:

Duyu muayenesi: C5: L2:
C6: L3:
C7: L4:
C8: L5:
T1: S1:

DTR: Biseps: Patella:
Brachioradial: Aşıl:
Triceps:

Valsalva : pozitif negatif

Kranial Sinirler:

Dismetri: pozitif negatif

Disdiadokinezi: pozitif negatif

Kas tonusu:

Hofmann: pozitif negatif

Babinski:

Klonus: var yok

Distraksiyon testi: pozitif negatif

Kompresyon testi: pozitif negatif

Spurling testi:	pozitif	negatif
Lhermitte testi:	pozitif	negatif
Romberg testi:	pozitif	negatif
Tandem yürüyüş:	normal	beceriksiz
Hautant's testi:	pozitif	negatif
Dix-halpike testi:	pozitif	negatif

BERG FONKSİYONEL DENGE SKALASI

1. Desteksiz oturma

- 4 Güvenli bir şekilde 2 dakika oturabilir
- 3 2 dakika boyunca gözlem altında oturabilir
- 2 30 saniye boyunca oturabilir
- 1 10 saniye boyunca oturabilir
- 0 Desteksiz oturamaz

2. Ayağa kalkma

- 4 Ellerden destek almadan ayakta durabilir
- 3 Elleri kullanarak ayakta durabilir
- 2 Birkaç denemeden sonra elleri kullanarak ayakta durabilir
- 1 Hafif destekli ayakta durabilir
- 0 Orta ileri derecede destekle ayakta durabilir

3. Dengesiz ayakta durur

- 4 2 dakika boyunca desteksiz ayakta durabilir
- 3 2 dakika boyunca gözlemlerle ayakta durabilir
- 2 30 saniye desteksiz durabilir
- 1 30 saniye boyunca birkaç denemeyle ayakta durabilir
- 0 30 saniye destek almadan ayakta duramaz

4. Gözler kapalı ayakta durur.

- 4 10 saniye boyunca güvenli ayakta durabilir
- 3 10 saniye boyunca gözlem altında ayakta durabilir
- 2 3 saniye boyunca ayakta durabilir
- 1 3 saniyeden az süre ayakta durabilir
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyaç duyar

5. Ayaklar bitişik ayakta durma

- 4 Ayakları bitişik 1 dakika ayakta durabilir
- 3 Ayakları bitişik 1 dakika boyunca gözlem altında ayakta durabilir
- 2 Ayakları bitişik 30 sn boyunca ayakta durabilir
- 1 Pozisyona gelmek için destek almalıdır
- 0 Yapamaz

6. Öne Uzanma (Kollar 90 derece)

- 4 Öne doğru güvenli uzanır >25 cm
- 3 Öne doğru güvenli uzanır >12.5 cm
- 2 Öne doğru güvenli uzanır >5 cm
- 1 Öne doğru uzanabilir ancak gözleme ihtiyaç duyar
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyaç duyar

7. Yerden cisim kaldırma

- 4 Güvenli bir şekilde yerden cisim kaldırabilir
- 3 Yerden cisim kaldırır ancak gözleme ihtiyaç duyar
- 2 Kaldıramaz, ancak 1-2'' dengede durabilir
- 1 Kaldıramaz ve kaldırırken gözleme ihtiyaç duyar
- 0 Yapamaz

8. Sol ve sağ omuzlarının arkasına bakabilme

- 4 Her iki tarafa da bakabilir, iyi ağırlık aktarımı
- 3 Sadece tek tarafa bakabilir
- 2 Tek tarafa dönebilir ancak dengesini korur.
- 1 Dönerken gözleme ihtiyaç duyar
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyaç duyar

9. 360 derece dönmek

- 4 Her iki yöne <4 saniyede dönebilir
- 3 Sadece tek yöne <4 saniye altında dönebilir
- 2 360 derece güvenli dönebilir ancak >4 saniyede
- 1 Yakın gözleme ihtiyaç duyar
- 0 Yapamaz

10. Değişmeli sandalyeye dokunma

- 4 8 adımı <20 saniyede tamamlar
- 3 8 adımı >20 saniyede tamamlar
- 2 4 adımı güvenli şekilde tamamlar
- 1 2 adımı güvenli şekilde tamamlar, hafif desteğe ihtiyaç duyar
- 0 Yapamaz

11. Topuk/parmak ucu duruşu

- 4 Tandem duruşu yapıp, 30 saniye tutabilir
- 3 Tek ayağını diğerinin önüne alıp 30 saniye tutabilir
- 2 Küçük adımlar atıp, 30 saniye tutabilir
- 1 Ayaklarını yerleştirmek için desteğe ihtiyaç duyar, 15 saniye tutabilir
- 0 Yapamaz

12. Tek ayak üzerinde durma

- 4 Tek bacağı kaldırıp >10 saniye üzerinde tutabilir
- 3 Tek bacağı kaldırıp 5-10 saniye tutabilir
- 2 Tek bacağı kaldırıp 3-5 saniye tutabilir
- 1 Tek bacağı kaldırır ancak 3 sn tutamaz
- 0 Yapamaz

13. Ayaktan oturmaya geçme

- 4 Ellerini çok az veya hiç kullanmadan oturabilir
- 3 Oturmayı elleriyle kontrol eder
- 2 Bacaklarının arkasını kullanarak oturmayı yavaşlatır
- 1 Bağımsız oturur ancak gözleme ihtiyaç duyar
- 0 Oturmak için gözleme ihtiyaç duyar

14. Transferler

- 4 Ellerini hafifçe kullanarak ya da hiç kullanmadan transfer yapabilir
- 3 Transferde ellerini kullanmak zorundadır
- 2 Transferde gözleme veya sözlü uyarılara ihtiyaç duyar
- 1 Bir kişinin yardımına ihtiyaç duyar
- 0 İki kişinin yardımına ihtiyaç duyar

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
VAS		
BDS Skoru		
Dİ		