



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SERVİKAL RADİKÜLOPATİDE STABİLİZASYON
EGZERSİZLERİNİN İNTERLAMİNAR EPİDURAL STERÖİD
ENJEKSİYONUNA ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UMUT İSLAM TAYBOĞA
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. SAVAŞ ŞENCAN
ORTOPEDİK REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İSTANBUL- 2024

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmemiş bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Umut İslam TAYBOĞA



TEŞEKKÜR

Tez yazımında ve Ortopedik Rehabilitasyon uzmanlık eğitiminin her anında yanımda olan, bilgi ve birikimini her fırsatta benimle paylaşan, deneyimlerinin ve önerilerinin ışığında bana yol gösteren, beni her daim motive eden, öğrencisi olma ayrıcalığını yaşadığım çok kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Savaş ŞENCAN'a,

Yüksek Lisans sürecimde her türlü desteğini benimle paylaşan başta başhekimimiz Prof. Dr. Osman Hakan GÜNDÜZ, yüksek lisans danışmanımız Prof. Dr. İlker YAĞCI, Dr. Yücel OLGUN ve baş fizyoterapistimiz Fzt. Selim ALP hocalarımız olmak üzere tüm Marmara Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı çalışanlarına,

Bana akademik hayatın kapılarını açan, sonsuz tecrübesiyle hepimize ışık tutan, yanında çalışmaktan mutluluk ve onur duyduğum saygıdeğer hocam Prof. Dr. Z. Candan ALGUN ve her zaman hoşgörüsüyle beni destekleyen Prof. Dr. A. Nur TUNALI hocalarım başta olmak üzere tüm İstanbul Medipol Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümündeki iş arkadaşlarım ve hocalarıma,

Yüksek Lisans dönemimde BİDEB 2210-A programı dahilinde bana ve birçok yüksek lisans öğrencisine verdiği burs imkânı ile bilime katkılarından dolayı TÜBİTAK'a,

Her zaman yanımda olup beni destekleyen ve hayatıma anlam katan birtanem Adennur'a

Tüm hayatım boyunca bana inanan, maddi ve manevi anlamda her zaman yanımda olan, gelişmem için her zaman beni destekleyen çok kıymetli annem ve babam başta olmak üzere tüm aileme,

Sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR LİSTESİ	i
TABLolar LİSTESİ	ii
ŞEKİLLER LİSTESİ	iii
EKLER LİSTESİ.....	iv
1. ÖZET.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. GİRİŞ ve AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	6
4.1. Servikal Bölge Anatomisi	6
4.1.1. Kemik yapı	6
4.1.2. İntervertebral disk ve ligamentler.....	9
4.1.3. Kaslar ve fasya.....	13
4.2. Servikal Bölgenin Biyomekaniği.....	21
4.3. Servikal Radikülopati	23
4.3.1. Epidemiyoloji	23
4.3.2. Etiyoloji	24
4.3.3. Tanı.....	24
4.3.4. Tedavi yöntemleri.....	27
5. GEREÇ ve YÖNTEMLER.....	32
5.1. Örneklemin Belirlenmesi	32
5.2. Randomizasyon ve Körleme	32
5.3. Uygulanan İşlemler.....	35
5.3.1. Servikal interlaminar epidural steroid enjeksiyonu (İLESE)	35
5.3.2. Egzersiz tedavisi	35
5.4. Değerlendirmede Kullanılan Ölçekler ve Takip	38
5.5. Araştırmanın Örneklem Büyüklüğü.....	39
5.6. İstatistiksel Analiz.....	40
6. BULGULAR	41

7. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	52
8. KAYNAKÇA	61
9. ÖZGEÇMİŞ.....	70
10. BİLİMSEL ETKİNLİKLER.....	71
11. EKLER.....	72



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ALL	:	Anterior Longitudinal Ligament
BÖİ	:	Boyun Özürlülük İndeksi
BSG	:	Boyun Stabilizasyon Grubu
BT	:	Bilgisayarlı Tomografi
cm	:	Santimetre
EMG	:	Elektromiyografi
İLESE	:	İnterlaminar Epidural Steroid Enjeksiyonu
KAF	:	Klinik Anlamlı Fark
KF-12	:	Kısa Form 12
MRG	:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
N(n)	:	Kişi Sayısı
NSAİİ	:	Non-Steroid Anti İnflamatuvar İlaç
Ort	:	Ortalama
PLL	:	Posterior Longitudinal Ligament
SDS	:	Sayısal Derecelendirme Skalası
Sİ	:	Servikal İLESE
SKM	:	Sternokleidomastoid
SS	:	Standart Sapma
SSG	:	Skapular Stabilizasyon Grubu
VKİ	:	Vücut Kitle İndeksi

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa Numarası
Tablo 1. Servikal radikülopatide ayırıcı tanımlar	26
Tablo 2. Dahil edilme ve dışlanma kriterleri	33
Tablo 3. Gruplara göre cinsiyet, eğitim düzeyleri ve mesleklerinin dağılımı	41
Tablo 4. Sayısal demografik özellikler bakımından grupların tanımlayıcı istatistikleri	41
Tablo 5. Gruplara göre kullanılan analjezik ilaç türünün dağılımı.....	42
Tablo 6. Semptom süresi bakımından grupların karşılaştırılması	42
Tablo 7. Tedavinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla gruplarda yapılan ölçümlere ait tanımlayıcı istatistikler	44
Tablo 8. Her bir grupta ayrı ayrı SDS _{BOYUN} puanı açısından periyotların karşılaştırma sonuçları	45
Tablo 9. Her bir grupta ayrı ayrı SDS _{KOL} puanı açısından periyotların karşılaştırma sonuçları	46
Tablo 10. Her bir grupta ayrı ayrı BÖİ puanı açısından periyotların karşılaştırma sonuçları ..	47
Tablo 11. Her bir grupta ayrı ayrı KF-12 mental puanı açısından periyotların karşılaştırma sonuçları	48
Tablo 12. Her bir grupta ayrı ayrı KF-12 FİZİKSEL puanı açısından periyotların karşılaştırma sonuçları	48
Tablo 13. Gruplara göre enjeksiyon öncesi ile 1.ay arasındaki değişime ait tanımlayıcı değerler	49
Tablo 14. Gruplara göre enjeksiyon öncesi ile son ölçüm (3.ay) arasındaki değişime ait tanımlayıcı değerler	50
Tablo 15. Her bir grupta ayrı ayrı 1 ve 3 aylık değişimler ile KAF'ın kıyaslanması.....	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa Numarası
Şekil 1. C1 veya Atlas	8
Şekil 2. C2 veya Aksis.....	8
Şekil 3. Tipik Servikal Vertebra.....	9
Şekil 4. İntervertebral Eklemler.....	9
Şekil 5. Anterior ve Posterior Longitudinal Ligament	11
Şekil 6. Ligamentum flavum	12
Şekil 7. İnterspinöz ligament	12
Şekil 8. Supraspinöz ligament ve ligamentum nuchae	13
Şekil 9. Trapez.....	14
Şekil 10. Splenius capitis ve cervicis.....	14
Şekil 11. Sırt kaslarının derin grubu: erektör spina kasları	15
Şekil 12. Derin sırt kasları grubu: transversospinale ve segmental kaslar	16
Şekil 13. Sırt kaslarının derin grubu: suboksipital kaslar ve suboksipital üçgen	17
Şekil 14. İnfrahyoid kaslar	17
Şekil 15. Prevertebral ve lateral kaslar	18
Şekil 16. Fasyal kaslar	18
Şekil 17. Süperior boyun üçgeninin kasları.....	19
Şekil 18. Suprahyoid kaslar A. Lateralden görünüm B. İnferiordan görünüm	20
Şekil 19. Oksiputoservikal Eklem Hareketi	21
Şekil 20. C1-C2 Eklem Hareketleri.....	22
Şekil 21. Servikal Kök (C2-C3)	22
Şekil 22. Çalışma Akış Şeması.....	34
Şekil 23. Isınma ve Soğuma Egzersizleri	36
Şekil 24. Boyun Stabilizasyon Egzersizleri (1. Hafta Statik Faz Egzersizleri)	37
Şekil 25. Boyun Stabilizasyon Egzersizleri (2. ve 3. Hafta Dinamik Faz Egzersizleri)	37
Şekil 26. Boyun Stabilizasyon Egzersizleri (4. Hafta Fonksiyonel Faz Egzersizleri)	38
Şekil 27. Skapular Stabilizasyon Egzersizleri	38

EKLER LİSTESİ

Ek-1: Etik Kurul Onayı

Ek-2: Sosyodemografik Anket

Ek-3: Sayısal Derecelendirme Skalası

Ek-4: Boyun Özürlülük İndeksi

Ek-5: KF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği

Ek-6: Gönüllü Olur Formu



1. ÖZET

Tezin başlığı : Servikal Radikülopatide Stabilizasyon Egzersizlerinin İnterlaminar Epidural Steroid Enjeksiyonuna Etkisinin Değerlendirilmesi

Öğrencinin Adı Soyadı : Umut İslam TAYBOĞA

Danışmanın Adı Soyadı : Doç. Dr. Savaş ŞENCAN

Programın Adı : Ortopedik Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı

Amaç: Çalışmamız, servikal disk herniasyonuna bağlı radikülopati tanısı konulan hastalarda interlaminar epidural steroid enjeksiyonu (İLESE) takiben uygulanan farklı stabilizasyon egzersiz programlarının tedavi sonuçları üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntem: Servikal radikülopatisi olan 62 hasta dahil edildi. Randomize olarak üç gruba ayrıldı: Servikal İLESE (Sİ), Boyun Stabilizasyon Grubu (BSG) ve Skapular Stabilizasyon Grubu (SSG). Sİ grubuna yalnızca İLESE tedavisi uygulandı. BSG ve SSG grupları İLESE tedavisi sonrasında farklı stabilizasyon egzersizi tedavisi aldı. Uygulama öncesinde ve sonrasındaki 1. ay ve 3. ayda hastalar kol ve boyun bölgesindeki ağrı için Sayısal Derecelendirme Skalası (SDS), fonksiyonellik için Boyun Özürlülük İndeksi (BÖİ) ve yaşam kalitesi için Kısa Form 12 (KF-12) ölçekleriyle değerlendirildi. SDS ve BÖİ için literatürde bildirilen sırasıyla 1,0 ve 14,0 puan Klinik Anlamlı Fark (KAF) olarak belirlendi.

Bulgular: Tüm gruplarda SDS, BÖİ ve KF-12 parametreleri incelendiğinde 1. ve 3. ayda uygulama öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme gözlemlendi. SSG ve BSG’de tedavi öncesine göre 1. ayda KF-12 fiziksel parametrelerindeki iyileşme anlamlı düzeydeyken Sİ grubunda tedavi sonrası periyotlarda anlamlı bir farklılık saptanmadı. BSG’de 1. ve 3. ay sonuçları incelendiğinde her iki değerlendirmede de SDS_{BOYUN} parametresi açısından diğer gruplara göre KAF’tan daha fazla bir iyileşme gözlemlendi.

Sonuç: Servikal radikülopatili hastalarda İLESE ağrıda azalma, yaşam kalitesi ve fonksiyonellikte artma sağlayan kısa dönemde etkili ve güvenli bir tedavi seçeneğidir. İLESE sonrası özellikle boyun stabilizasyonu olmak üzere stabilizasyon egzersiz programının tedavi sonuçları üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle tedaviye dahil edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Servikal radikülopati, interlaminar epidural steroid enjeksiyonu, stabilizasyon egzersizleri, boyun ağrısı

2. SUMMARY

Title of Thesis: Evaluation of the Effect of Stabilization Exercises on Interlaminar Epidural Steroid Injection in Cervical Radiculopathy

Student Name, Surname: Umut İslam TAYBOĞA

Supervisor Name : Savaş ŞENCAN

Program Name : Orthopedic Rehabilitation Master's Program with Thesis

Objective : Our study aims to examine the effect of different stabilization exercise programs applied following interlaminar epidural steroid injection (ILESI) on treatment results in patients diagnosed with radiculopathy due to cervical disc herniation.

Materials and Methods : 62 patients with cervical radiculopathy were included. They were randomly divided into three groups : Cervical ILESI (CI), Neck Stabilization Group (NSG), and Scapular Stabilization Group (SSG). Only ILESI was applied to the CI group. Stabilization exercises were applied to NSG and SSG groups after ILESI treatment. Patients were evaluated with the Numerical Rating Scale (NRS) for neck and arm pain, Neck Disability Index (NDI) for functionality, and Short Form-12 (SF-12) for quality of life at before and after the treatments at the 1st and 3rd months. The Clinically Significant Difference determined from the literature for NRS and NDI were found to be 1.0 and 14.0 points, respectively.

Results : When NRS, NDI and SF-12 parameters were analysed in all groups, a statistically significant improvement was observed in the 1st and 3rd months compared to the pretreatment period. While the improvement in SF-12 physical parameters was significant in SSG and NSG at the 1st month compared to the pretreatment period, no significant difference was found in the CI group in the post-treatment periods. When the 1st and 3rd month results were analysed in NSG, a greater improvement was observed in terms of NRS_{NECK} parameter in both evaluations compared to the other groups.

Conclusion : In patients with cervical radiculopathy, ILESI is an effective and safe short-term treatment option that provides pain relief and improved quality of life and functionality. Stabilization exercise programme, especially neck stabilization, should be included after ILESI treatment due to its positive effects on treatment outcomes.

Keywords : Cervical radiculopathy, interlaminar epidural steroid injection, stabilization exercises, neck pain

3. GİRİŞ ve AMAÇ

Boyun ağrısı, günlük yaşam aktivitelerini sınırlayan ve tıbbi maliyet açısından giderek yük oluşturan önemli bir kas iskelet problemi olarak kabul edilmektedir (Bobos ve ark., 2018). Dünya çapında yaklaşık 330 milyon kişi bir tür boyun ağrısı sıkıntısı yaşamaktadır. Boyun ağrısının toplam maliyetinin, toplam sağlık harcamalarının yaklaşık %1,3'ü kadar olduğu tahmin edilmektedir (Fejer ve ark., 2006). Boyun ağrısı, nadiren tümör, enfeksiyon ve baş ve boyundaki diğer yer kaplayan lezyonların bir semptomu olmasına rağmen, skapular kemiklerin üzerinde ortaya çıkan hemen hemen her hastalık ve bozukluğun bir bulgusu olabilir (Guzman ve ark., 2009).

Servikal radikülopati, servikal omurgada omurilikten çıkan sinir köklerinin işlev bozukluğundan kaynaklanan nörolojik bir hastalıktır. Tipik olarak kol ağrısı ile ortaya çıkar ve etkilenen kökün innervasyon yolu boyunca hissiyatı, motor gücü ve refleks arkını bozabilir (Bogduk, 2003). Hem kadın hem erkeklerde görülebilen, orta yaşlarda ortaya çıkan önemli bir morbidite ve özürlülük nedenidir. Bu nedenle klinisyenlerin amacı hızla tanı koyup uygun tedavi yöntemini belirlemektir. Literatürde servikal radikülopati insidansı ile ilgili bilgilerin çoğu Rochester, Minnesota'da Mayo Klinik tarafından 1976-1990 yılları arasında yapılan toplum temelli geniş bir çalışmanın sonuçlarına dayanmaktadır. 561 vakanın incelendiği bu çalışmada servikal radikülopati insidans oranı yılda 100.000 de 83,2 olarak belirtilmiştir (Medicine, 1999; Yoss ve ark., 1957). Genellikle servikal sinir köklerini sıkıştıran disk herniasyonu, dejeneratif ve spondilolitik değişikliklerden kaynaklanabilir (Kim ve Kim, 2010; Wainner ve Gill, 2000). Literatür, servikal radikülopatili hastaların konservatif tedavi yönetiminde fizyoterapi tedavisinin çoğunlukla sinirin mobilize edilmesi, postural eğitim, egzersiz ve servikal omurgaya ve torasik omurgaya uygulanan manuel terapi olduğunu ortaya koymuştur (Shafique ve ark., 2019; Young ve ark., 2009).

Aktivite modifikasyonu, ilaç tedavisi ve fizik tedavi uygulamaları gibi konservatif tedavi ile yanıt alamayan hastalarda servikal epidural steroid enjeksiyonları önemli bir alternatif tedavi seçeneği olarak klinik pratikle sıklıkla tercih edilmektedir (Stout, 2011). Herniasyon olmuş bir disk materyalinin dura, sinir kökleri, dorsal kök gangliyonu ve omurilikte fosfolipaz A2 aktivitesinde bir artışla birlikte bir inflamatuvar yanıtı neden olduğu gösterilmiştir. Epidural steroid enjeksiyonunu etki mekanizması tam olarak bilinmemesine karşın önerilen hipotez, epidural boşluktaki steroidin, nosiseptif C lifleri tarafından nöral iletimi engellemenin yanı sıra, inflamatuvar kaskadı kesintiye uğratmasıdır (Saal ve ark., 1990; Stout, 2011). Epidural steroid

enjeksiyonları lokasyona (servikal, torasik veya lomber) ve iğnenin giriş yoluna (interlaminar, transforaminal veya kaudal) göre sınıflandırılabilir (Patel ve ark., 2023). Genel olarak, servikal disk herniasyonunun tedavisinde servikal interlaminar epidural steroid enjeksiyonların (İLESE) etkinliği için iyi kanıtlar ve santral spinal stenoz ve postlaminektomi sendromunun tedavisinde de orta düzeyde kanıtlar vardır. Ancak servikal transforaminal epidural enjeksiyonlar için kanıtlar zayıftır. Servikal İLESE ile ilgili komplikasyonlar nadirdir, ancak transforaminal epidural enjeksiyonlarda daha sık görülür ve spinal kord hasarı, inme hatta ölüme kadar uzanan katastrofik yan etkileri olabileceğinden günümüzde ilk tercih olarak kullanılması önerilmemektedir (Manchikanti ve ark., 2014). Bu bilgileri göz önünde bulundurarak biz de daha güvenli olması açısından hastalarımıza floroskopi rehberliğinde servikal İLESE yöntemini uyguladık. Servikal İLESE tedavisi uzun semptom süresi, yüksek disk herniasyonunun seviyesi, eşlik eden foraminal stenoz seviyesi gibi birçok klinik ve radyolojik parametre araştırılmış olmasına karşın bu konuda halen tartışmalar devam etmekte ve etkili olabilecek olası diğer parametrelerin neler olduğuna dair araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Celenlioglu ve ark., 2023; Sacaklıdır ve ark., 2022; Sencan ve ark., 2020).

Servikal stabilizasyon eğitimi, servikal omurların stabilizasyonunu sağlamak, ağrıyı azaltmak ve fonksiyonelliği arttırmak amacıyla egzersiz programı olarak servikal disk herniasyonu tanılı hastalarda uygulanmaktadır (Buyukturan ve ark., 2017). Özellikle derin servikal kasları yeniden eğitmeyi, güçlendirmeyi ve yüzeysel kasların aşırı çalışmasını düzenlemeyi amaçlayan servikal stabilizasyon egzersizinin kronik boyun ağrısı üzerine olumlu etkileri vardır (Celenay ve ark., 2021). Yapılan sistematik bir derlemede, stabilizasyon egzersizleri boyun ağrısı olan hastalarda ağrının giderilmesi ve servikal fonksiyon için bir miktar fayda sağlayabildiğini ortaya koymuşlardır (Wu ve ark., 2020). Kronik boyun ağrısı olan hastalarda dinamik skapula stabilizasyonunda değişiklikler gözlemlenir. Skapula kemiği boyun ve omzu birbirine bağlar bu yüzden boynun ve omuz kompleksinin stabilizasyonunda önemli bir rol üstlenir. Bu hastalarda skapular stabilizasyon boyun ve skapula arasındaki ilişkiden ötürü önem kazanmaktadır (Seo ve ark., 2020).

Servikal disk herniasyonuna bağlı radikülopatide İLESE etkinliğini ya da bu hastalarda stabilizasyon egzersizlerinin ve fizik tedavi modalitelerinin etkinliğini ayrı ayrı araştırıp etkilerinin gösterildiği birçok çalışma literatürde mevcuttur (Akkan ve Gelecek, 2018; Cohen ve ark., 2014; Eubanks, 2010). Fakat bildiğimiz kadarıyla enjeksiyon sonrası hangi egzersiz programının tercih edilmesi gerektiği ve tedavi sonuçları üzerine etkisine dair herhangi bir çalışma mevcut değildir. Egzersiz programının servikal disk herniasyonuna bağlı radikülopatili hastalarda olumlu etkileri göz önüne alındığında hipotezimiz İLESE tedavi sonrası eklenen

stabilizasyon egzersizlerinin egzersiz tedavisi almayan hasta grubuyla karşılaştırıldığında tedavi sonuçlarını olumlu etkileyebileceği yönündeydi. Çalışmamızın birincil amacı servikal disk herniasyonuna bağlı radikülopati tanılı hastalarda İLESE tedavisi sonrasında uygulanan farklı stabilizasyon egzersiz programlarının tedavi sonuçları üzerine etkisini araştırarak herhangi bir katkısı olup olmadığını incelemek ve bu sonuçlardan yola çıkarak bu hasta grubuna spesifik en uygun egzersiz programının seçiminde klinisyenlere yardımcı olmaktır. İkincil amacımız ise bu hasta grubunda servikal İLESE ve enjeksiyon sonrası farklı egzersiz programlarının uygulanmasını içeren tedavi seçeneklerinin ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonellik üzerine etkisinin saptanmasıdır.



4. GENEL BİLGİLER

4.1. Servikal Bölge Anatomisi

Boyun, vücudun klavikula ile mandibula arasındaki bölgesi olarak tanımlanmaktadır (Kohan ve Wirth, 2014). Servikal omurga, stabiliteyi sağlayıp omuriliği korurken aynı zamanda başı üç boyutlu uzayda konumlandırma işlevi görür (Dowdell ve ark., 2018). Servikal bölge, 7 tane servikal omur, 5 intervertebral disk, 12 luschka eklemi (sinovyum içermeyen gerçek olmayan eklem), 14 faset eklem, çeşitli kaslar ve yapıları içermektedir (Cramer ve Darby, 2013; Loudon ve ark., 2008).

4.1.1. Kemik yapı

Sagittal düzlemde, doğumdan sonra omurganın eğriliği öne doğru konkav biçimdedir ve bu primer eğri olarak adlandırılır. Başın elevasyonuna ve ambulasyonuna yanıt olarak, kompensatuar şekilde servikal ve lomber bölgelerde sekonder eğrilikler gelişir ve sagittal düzlemde arkaya doğru konkav biçimdedir. Normalde servikal omurga, C1 ila C8 spinal sinirleri olan yedi omur içerir.

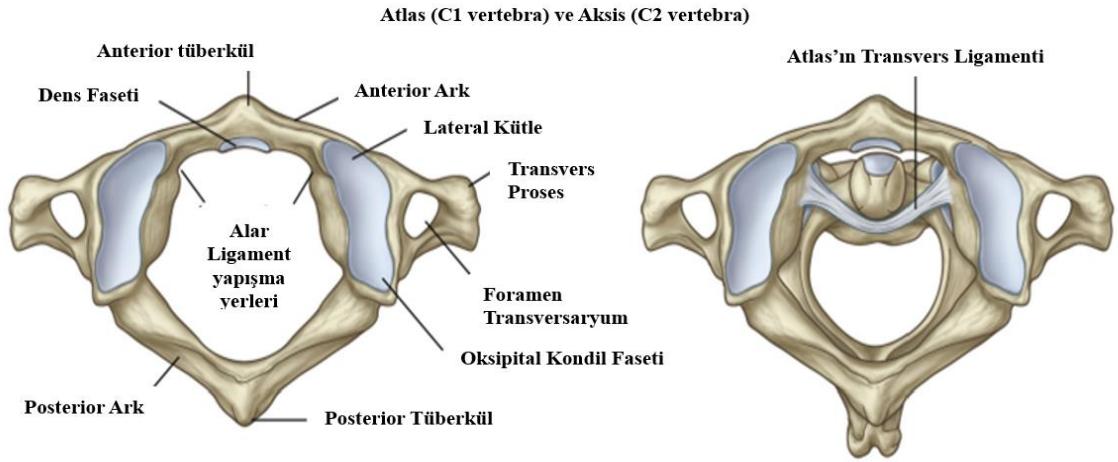
Atlas veya C1 diğer omurlardan farklıdır ve gövdesi yoktur, halka benzeri bir görünüme sahiptir (Şekil 1). Bir gövdesi olmayan, atlas, longus colli kası için bağlantı olarak bir anterior tüberküle sahiptir. Rektus capitis posterior minör kas ve suboksipital membran posterior tüberküle yapışır. Obliquus capitis superior kası, C1'in transvers prosesinden orijin alır ve oksipital kemiğin tabanına yapışır. Obliquus capitis inferior kası, C1'in transvers prosesinden orijin alır ve C2'nin spinöz prosesine yapışır. Transvers prosesler, içinden vertebral arterlerin geçtiği foramen transversarium veya transvers foramenleri içerir. C1'in üç ossifikasyon merkezi vardır: gövde ve her bir nöral ark (lateral kitle). Arka nöral ark 3 yaşında, ön arkus 7 yaşında kaynar (Herman ve Pizzutillo, 1999; Ogden, 1984). Lateral kitleler anterior ve posterior arkın birleştiği yerde bulunur. Lateral kitlenin konkav superior faseti yukarıda oksipital kondil ile eklem yapar ve lateral kitlenin daha düz olan inferior faseti aşağıda C2 veya aksis ile eklem yapar (Daniels ve ark., 1983; Dodwad ve ark., 2014). Lateral kitlenin hemen arkasında vertebral arter için oluk bulunur. Atlanto-oksipital eklem, bu seviyede sırasıyla anterior ve posterior atlanto-oksipital membranlar olarak adlandırılan Anterior Longitudinal Ligament (ALL) ve ligamentum flavumun sefalik uzantıları tarafından güçlendirilir. Atlanto-oksipital eklem, esasen ekstansiyon ve fleksiyonun yanı sıra lateral fleksiyona izin verir (Panjabi ve ark., 1991).

Aksis veya C2 ise odontoid proses ve dens sebebiyle diğer omurlardan farklıdır (Şekil 2). Dens, bir sinoviyal eklem olarak atlasın posterior yönü ile eklem yapmak için süperiora doğru çıkıntı yapar. Denslerin aksisle buluştuğu daralma noktasında transvers ligament bulunur. Transvers ligament, atlasın anterior arkını kaplayarak densi yerinde tutar ve atlantoaksiyal eklem birincil stabilize edici yapısıdır (Fielding ve ark., 1974). Krusiform ligament, transvers ligamentin sefalad ve kaudal çıkıntılarından oluşur. Denslerin kenarlarından çıkan ve oksipital kondillerin medial yönüne uzanan alar ligamentler, atlantoaksiyal eklem için ek stabilizatörlerdir. Apikal ligament, notokordun kalıntı kısmıdır ve densin apeksini foramen magnumun anterior yüzüne bağlar (Kim, 2010). Aksisin bifid spinöz prosesi, rektus capitis posterior majör ve obliquus capitis inferior kaslarının bağlandığı yerdir. Posteriorlardan anteriora doğru, nispeten büyük pedikül medialde ve süperiora doğru çıkıntı yapar. 4 yaşında dens, C2'nin ossifik çekirdeği ile kaynaşmaya başlar ve yanlışlıkla fizyolojik bir özellikten çok bir kırık olarak tanımlanabilir. Servikal omurga rotasyonunun yüzde ellisi atlantoaksiyal artikülasyonda gerçekleşir. Üst servikal bölgede spinal kanal çapı alt servikal bölgeye göre daha geniştir. Spinal kanalın C1 ve C2'deki sagittal çapları sırasıyla yaklaşık 23 ve 20 mm'dir. Steel'in üçte bir kuralına göre, eksen seviyesindeki toplam spinal kanalın sagittal çapı yaklaşık 3 santimetredir(cm). Dens ve omurilik yaklaşık birer cm yer kaplar, böylece kompresyondan önce omurilik için yaklaşık 1 cm boş alan bırakır (Ebraheim ve ark., 1998). Atlantoaksiyel artikülasyon öncelikle rotasyona izin verir (Steinmetz ve ark., 2010).

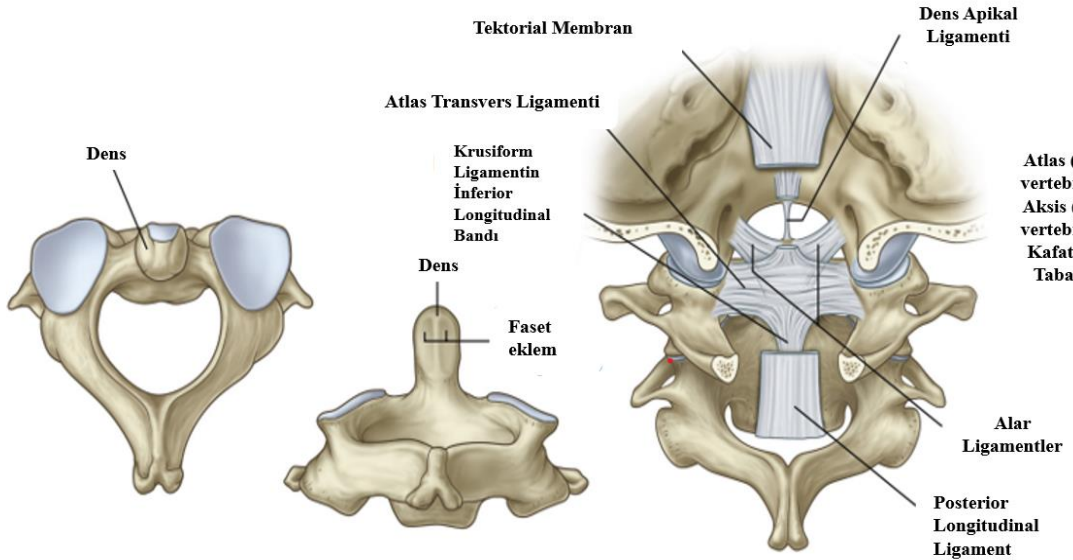
C3 ila C6 omurları birbirine benzer ve bir gövde, transvers prosesler ve pediküllerden oluşur (Şekil 3). Kaudal olarak çıkıntı yapan spinöz prosesleri bifid şeklinde yapıya sahiptir. Oval gövde, daha kaudal omurlara kıyasla küçüktür. Gövdenin süperior son plak kısmı konkavdır ve inferior son plak kısmı ise koronal düzlemde konvektir. Vertebral gövdenin koronal çapı sagittal çapından daha büyüktür. Vertebral gövde anteroinferior sınırdan aşağı yönlüdür. Unsinat proses, vertebral gövdenin yukarı kısmının lateral yüzeyinden süperiora doğru çıkıntı yapar. Unsinat proses, vertebral gövdenin posterior translasyonunu ve aşırı lateral fleksiyonu önleyen unkovertebral eklemleri veya Luschka eklemlerini oluşturmak üzere, sefalad vertebral gövdenin inferior yüzünün lateral yüzeyine sınırlanır. C2'den C6'ya kadar, omur gövdesinin ortalama genişliği ve derinliği sırasıyla 17 ve 15 mm'dir. C7'de bu ölçümler sırasıyla yaklaşık 20 ve 17 mm'ye çıkar (Panjabi ve ark., 1991).

C7 omuru, daha hareketli ve servikal omurga ile torasik omurga arasındaki bir geçiş noktasını temsil etmesi bakımından benzersizdir. C7 spinöz prosesi büyük kemiksi posterior çıkıntıya sahiptir ve bifid bir yapıya sahip değildir. Nadiren, C7'de subklavyen vasküler yapıyı veya brakiyal plexusu sıkıştırabilen ve iskemik ağrı, uyuşma, karıncalanma ve halsizlik gibi

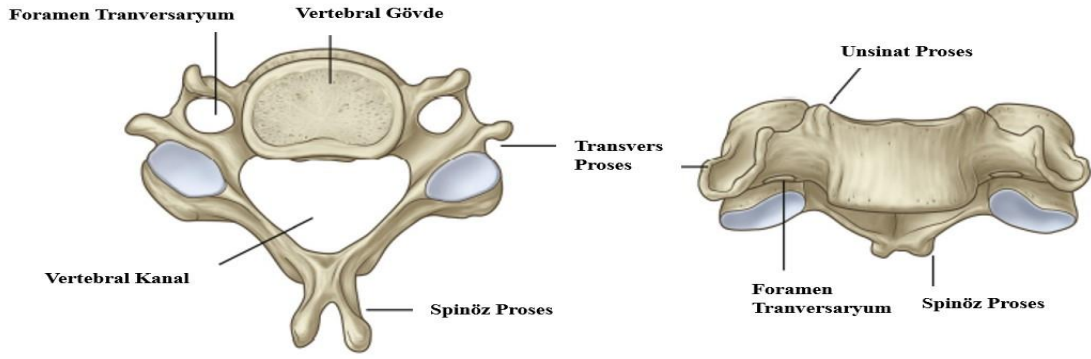
nörovasküler semptomlara neden olabilen servikal kaburgalar bulunur. Bu servikotorasik bileşke, C7'nin T1 ve T2'ye benzer olduğu bir geçiş alanıdır. C7 ile T1 arasındaki faset eklem torasik faset eklemine benzer ve C7'nin lateral kütle üst servikal seviyelere göre daha incedir. C7, T1 ve T2'de transpediküler prosedürler gerçekleştirirken, bazı ortalama ölçümleri hatırlamak önemlidir. C7, T1 ve T2 pediküllerinin çapları sırasıyla yaklaşık 5,2, 6,3 ve 5,5 mm'dir. Medial açılanmalar sırasıyla 34, 30 ve 26 derecedir (Bland ve Boushey, 1990).



Şekil 1. C1 veya Atlas (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)



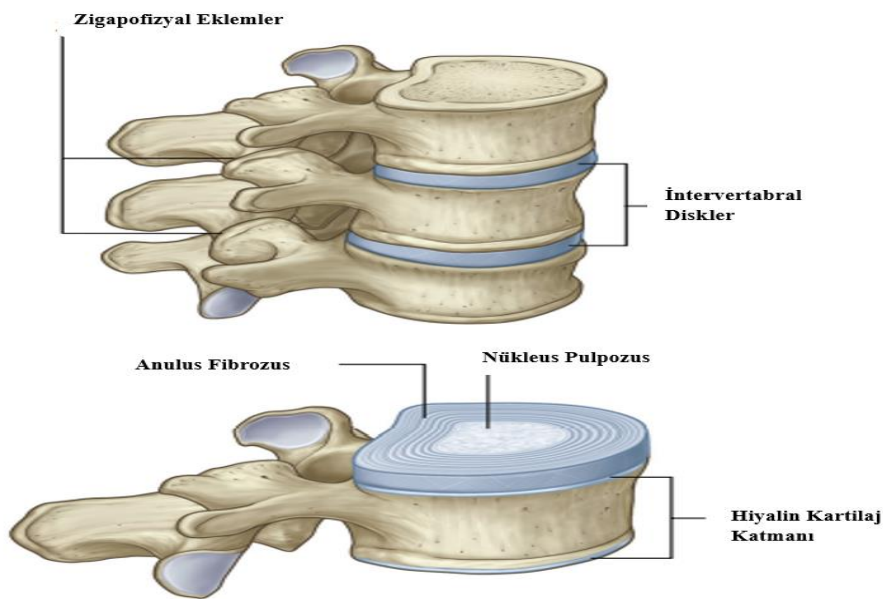
Şekil 2. C2 veya Aksis (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)



Şekil 3. Tipik Servikal Vertebra (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

4.1.2. İntervertebral disk ve ligamentler

İntervertebral diskler, oksipitoatlantal ve atlantoaksiyel birleşme yerleri dışında, bitişik omur gövdeleri arasında bulunan avasküler yapılardır. Her diskin annulus fibrosus adı verilen bir dış tabakası ve nükleus pulposus adı verilen bir iç kısmı vardır (Şekil 4). Diskin omur gövdesi ile birleştiği yer kartilajinöz son plaklarla kaplıdır. Bağ yapısına ve faset eklemlere ek olarak, annulus fibrosus hareket segmenti stabilitesine katkıda bulunur. Bir hareket segmenti, iki bitişik omur gövdesi ve aralarındaki intervertebral disk olarak tanımlanır. Nükleus pulposus, notokorddan orijin alır ve bir amortisör görevi görür. Yaşla birlikte annulus fibrosus ile nükleus pulposus arasındaki sınır regrese olur (Bland ve Boushey, 1990).



Şekil 4. İntervertebral Eklemler (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

50 yaşımdan sonra, nükleus pulpozus, annulus fibrozus'a benzer şekilde yapı olarak fibrokartilajinöz hale geldiği için tanımlanması zorlaşır. Annulus fibrozus, bir lamel oluşturmak için oblik olarak yönlendirilmiş liflere sahip konsantrik halkalardan oluşur. Her bir lamelin lifleri, komşu lamellere dik olarak yönlendirilir. Diskin posterior kısmının lifleri oblik olmasından ziyade vertikaldir. Bu nedenle pratikte görülen radyal yırtıkların göreceli sıklığını kısmen açıklar.

Servikal disklerin yüksekliği doğumdan ergenliğe kadar 0,76 ila 1,77 cm arasında artar (Yaeger ve Cooper, 1991). Disk yüksekliği vertebral gövde yüksekliğinden daha yavaş büyür. Omurga uzunluğunun üçte biri doğumda disklerle ilişkilidir. Diskler, 7 yaşımdan sonra toplam omurga uzunluğunun beşte birini oluşturur. Koronal düzlemde, disk süperior yüzeyi konkavdır ve inferior yüzey, bitişik vertebra gövdelerine uyum sağlamak için konvektir. Anteriorda diskler, servikal omurganın lordotik eğriliğini kolaylaştırmak için posteriordan daha kalındır. Koronal düzlemdeki hareket, unsinat proses ile sınırlıdır; bununla birlikte, diskler bir miktar anteroposterior translasyona izin verir. Posterolateral disk herniasyonlarının sıklığı daha azdır ve muhtemelen unsinat prosesin posterolateral yerleşimine sekonderdir. Diskin posterior kısmındaki radyal yırtıklar klinik durumla daha ilişkili olsa da, servikal disklerde konsantrik ve enine yırtıklar da meydana gelebilir (Sether ve ark., 1989).

Kartilajinöz son plak, hiyalin kartilajdan oluşur ve subkondral kemiğe bitişik olarak bulunur. Son plağın bir işlevi, protrüzyonu sınırlamak için vertebral gövde üzerindeki nükleus pulpozus basıncına karşı bir bariyer görevi görmektir. Ek olarak, son plak büyüme plağı görevi görür ve endokondral kemikleşmeden sorumludur. Ayrıca son plaklar, besin maddelerinin subkondral kemikten diske difüzyonuna izin verir ve anulusun iç lifleri için insersiyon noktası görevi görür.

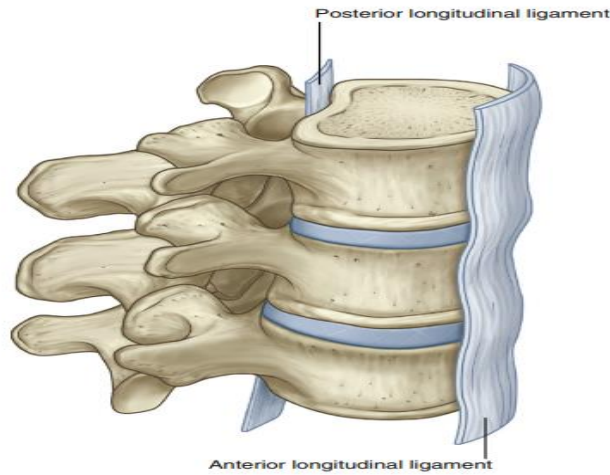
ALL ve posterior longitudinal ligament (PLL), annulusun dış lifleri ile birleşir (Şekil 5). ALL, kafatasının tabanından anterior atlanto-oksipital membran olarak uzanır ve tüm vertebral gövdelerin ve disklerin ön yüzünden aşağı sakruma doğru devam eder. ALL, diskler üzerinde daha geniş ve incedir ve konkav vertebral gövdeler üzerinde daha dar ve kalındır. PLL, tektorial membran ile bitişiktir ve disklerin ve vertebral gövdelerin arka yönü boyunca spinal kanal içinde sakrumun aşağısına doğru uzanır. ALL'ye benzer şekilde, PLL diskler üzerinde daha geniş ve gövdeler üzerinde daha dardır (Dodwad ve ark., 2014). PLL'nin iki katmanı vardır, bunlardan daha derindeki katman liflerini annulus fibrosus ve intervertebral foraminaya gönderir. ALL ayrıca intervertebral foramenlerde PLL ile birleşene kadar devam eden annulus

fibrosusa lifler gönderen derin bir katmana sahiptir (Hayashi ve ark., 1977). PLL'nin yüzeysel tabakası, dura mater, sinir kökleri ve vertebral arteri bir bağ dokusu tabakası olarak sarar.

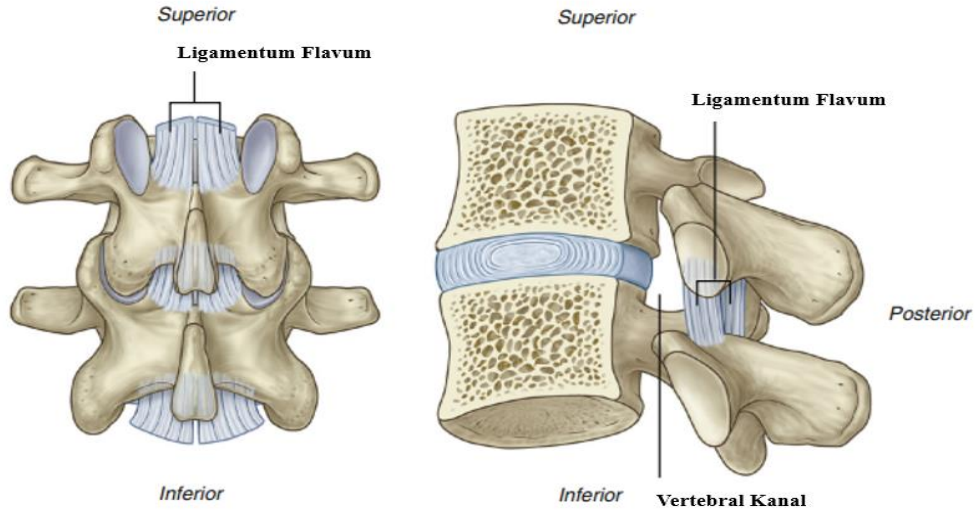
Ligamentum flavum, komşu laminayı aksisten sakruma bağlar (Şekil 6). Sefalad laminanın anterior yüzünden kaudal laminanın süperior kenarına oblik olarak uzanır. Bu nedenle ligamentum flavum diseksiyonuna laminanın alt kısmından başlamak daha kolaydır. Ligamentum flavum intervertebral foraminanın lateralinde devam eder. Esas olarak yaşla birlikte elastik özelliklerini kaybeden elastik liflerden oluşur. Ekstansiyon sırasında, elastikiyet eksikliği bağın omurilik kanalına doğru anteriordan burkulmasına neden olarak omurilik sıkışmasına neden olabilir. Damarlar, ligamentum flavumdaki orta hattaki bir boşluktan çıkar.

İnterspinöz ligament, bitişik spinöz prosesleri birbirine bağlar (Şekil 7). Bu ligament önde ligamentum flavum ve arkada supraspinöz ligament arasında uzanır. Servikal bölgede interspinöz ligament incedir ve iyi gelişmemiştir. Kaudal spinöz prosesin posterosüperior yönünden komşu sefalad spinöz prosesin anteroinferior yönüne eğik bir yönde yapışır.

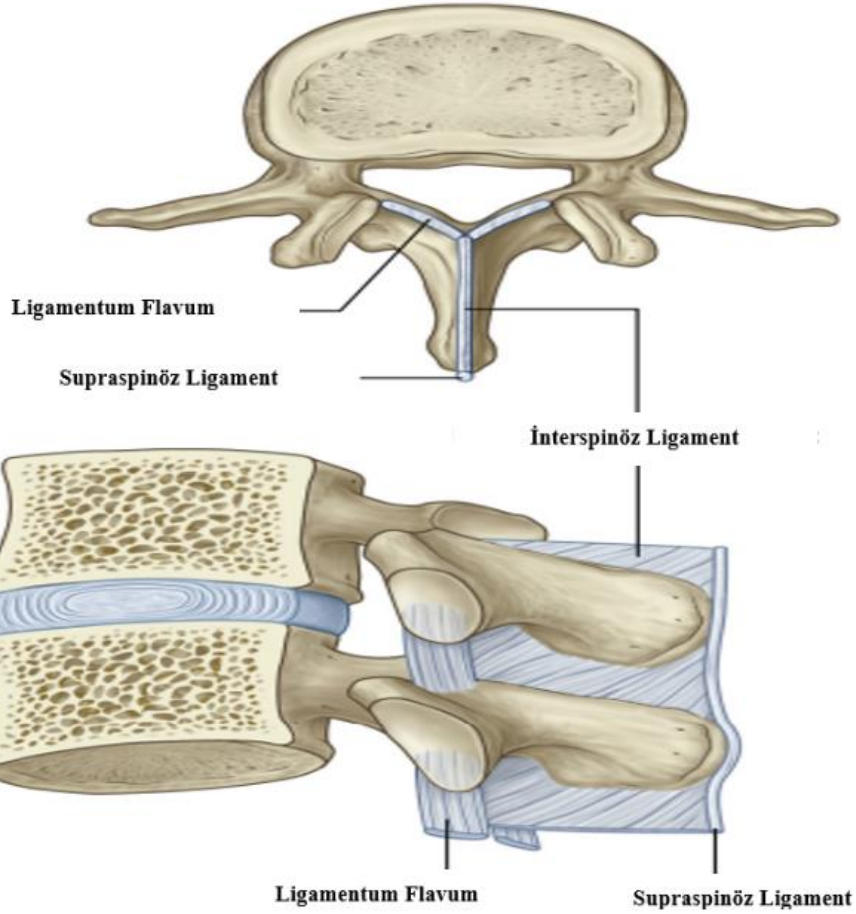
Supraspinöz ligament, spinöz proseslerin posterior uçlarını birbirine bağlar (Şekil 8). Bu seviyede supraspinöz ligament bulunmadığından, ligamentum nuchae supraspinöz ligamentin uzantısı haline gelir. Ligament nuchae, dış oksipital çıkıntıdan C7'ye kadar uzanır ve bitişik kaslar için bir bağlantı noktası görevi görür (Kim, 2010).



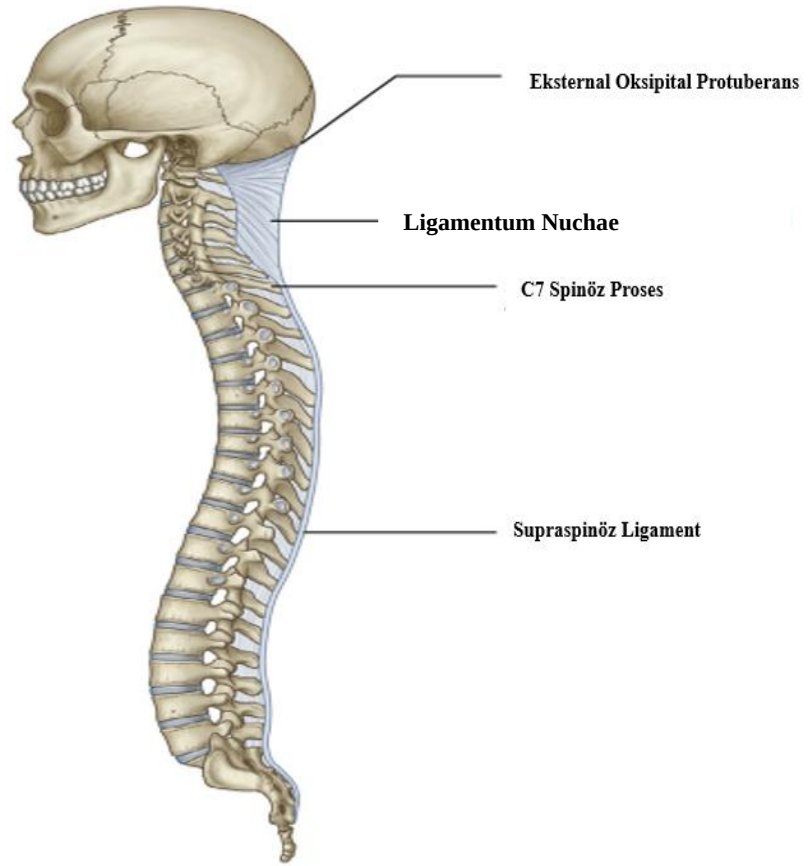
Şekil 5. Anterior ve Posterior Longitudinal Ligament (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)



Şekil 6. Ligamentum flavum (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)



Şekil 7. İnterspinöz ligament (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

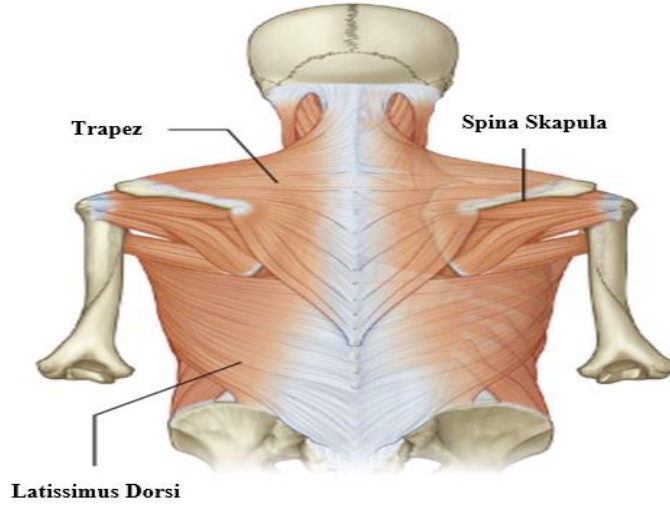


Şekil 8. Supraspinöz ligament ve ligamentum nuchae (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

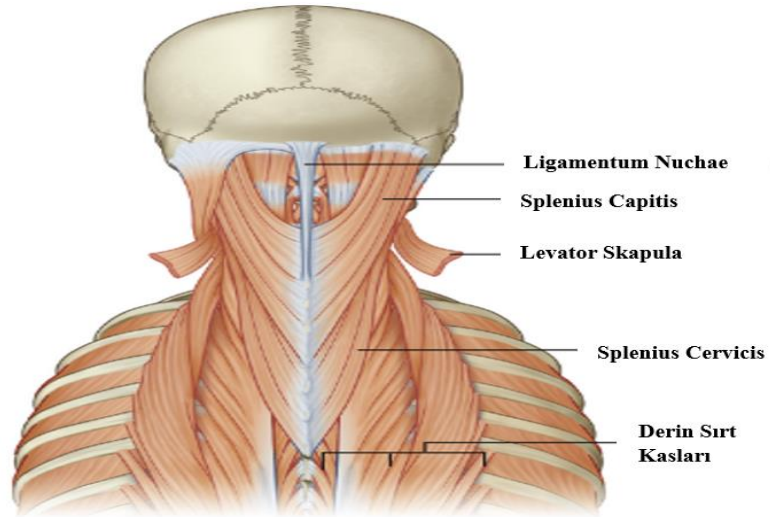
4.1.3. Kaslar ve fasya

Posterior servikal kaslar üç gruba ayrılır: yüzeysel, orta ve derin. Yüzeysel grup, on birinci kranial sinir tarafından innerve edilen trapez kasını içerir (Şekil 9). Trapez, ligamentum nuchae ve dış oksipital protuberansten orijin alır, T12'nin spinöz prosesine devam eder ve skapular omurga, akromiyon ve klavikulanın lateral üçte birine yapışır. Trapez kası, skapula'nın elevasyonu, adduksiyonu ve depresyonundan sorumludur.

Ara tabakadaki kaslar splenius capitis ve splenius cervicis'tir (Şekil 10). Bu kaslar servikotorasik omurların spinöz proseslerinden orijin alır ve üst servikal omurların transvers proseslerine ve oksipital kemiğin tabanına yapışır. Bilateral kasıldığında boyun ekstansiyonuna, tek taraflı kasıldığında ise ipsilateral lateral fleksiyona neden olur.

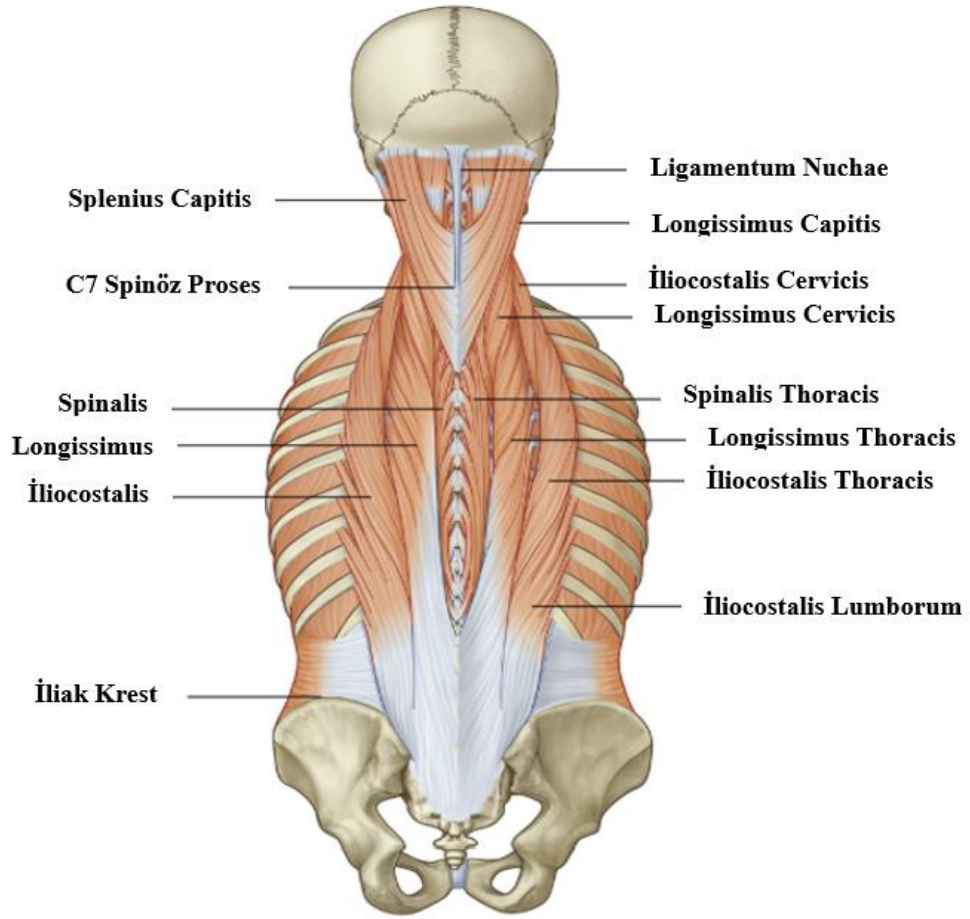


Şekil 9. Trapez (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)



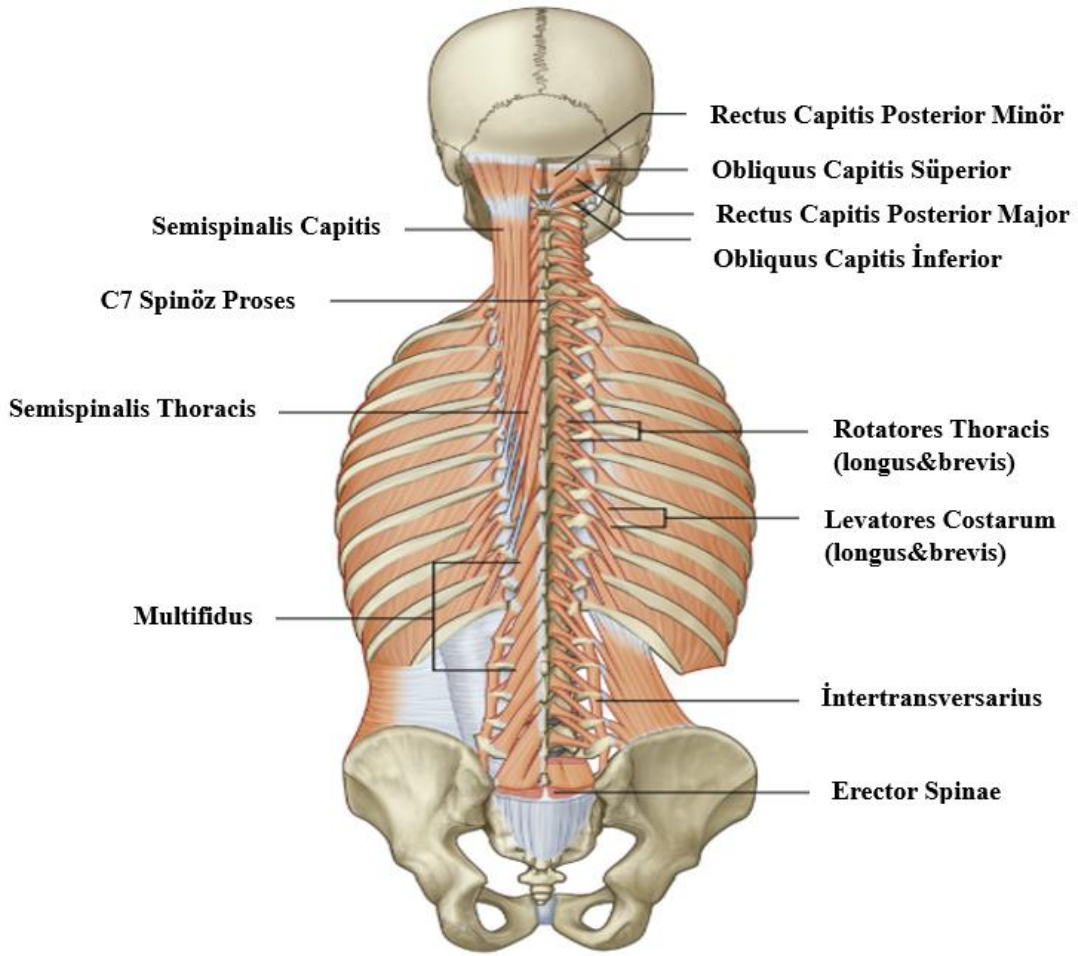
Şekil 10. Splenius capitis ve cervicis (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

Posterior derin kaslar posterior primer rami tarafından innerve edilir ve kanlanmaları derin servikal damarlardan sağlanır. Derin tabaka, yüzeysel ve derin erektör spina kaslarını içerir. Lateralden orta hatta, derin erektör spina kasları arasında iliocostalis cervicis, longissimus capitis, longissimus cervicis ve spinalis cervicis bulunur (Şekil 11). Semispinalis cervicis, multifidus ve rotatores, posterior omurganın derin erektör spina kaslarını temsil eden transversospinales kaslarıdır (Şekil 12). Bu kaslar, transvers proseslerden orijin alır ve belirli sayıda spinal segmenti geçerek oblik bir şekilde spinöz proseslere yapışır (Dodwad ve ark., 2014).



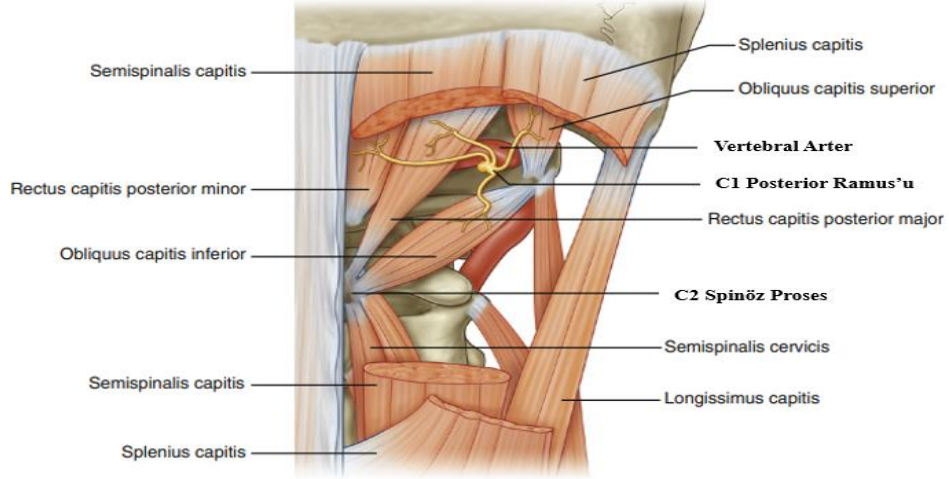
Şekil 11. Sırt kaslarının derin grubu: erektör spina kasları (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

Üst servikal bölgede, suboksipital kaslar oksiputtan atlas ve aksise bağlanır (Şekil 13). Posterior primer dallar bu kasları innerve eder. Rektus capitis posterior majör kası, aksisin spinöz prosesinden orijin alır ve oksiputun alt ense çizgisine yapışır. Rektus capitis posterior minör kası, atlasın posterior tüberkülünden orijin alır ve oksiputa yapışır. Obliquus capitis inferior kası, aksisin spinöz prosesinden orijin alır ve atlasın transvers prosesine yapışır. Obliquus capitis superior kası, transvers prosesinden orijin alır ve üst ve alt ense çizgileri arasında oksiput üzerine yapışır. Suboksipital üçgen, rektus capitis posterior majör ile obliquus capitis superior ve inferior kaslarının sınırları tarafından oluşturulur. Suboksipital üçgen, vertebral arteri, suboksipital siniri (C1'in dorsal dalları) ve suboksipital venöz pleksusu içerir. Bu kaslar, boyun ve başın daha ince ekstansiyon hareketlerinin üretilmesinde rol oynar.



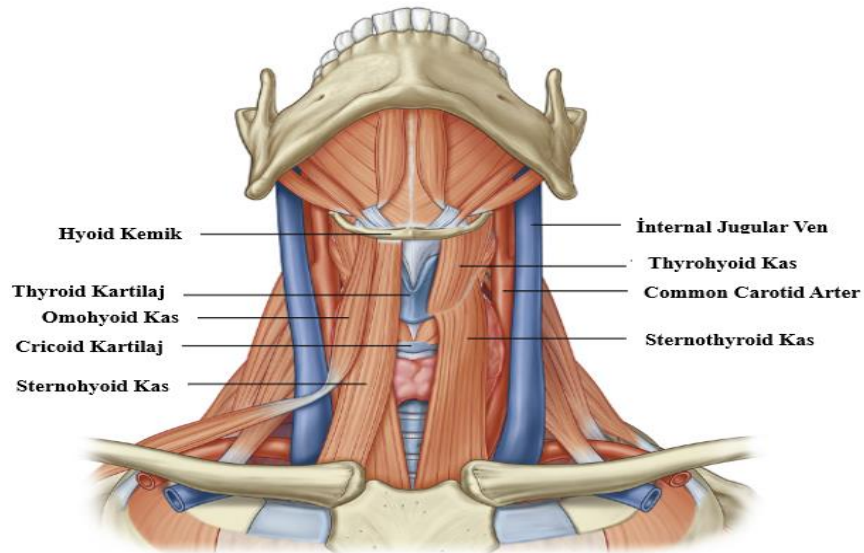
Şekil 12. Derin sırt kasları grubu: transversospinale ve segmental kaslar (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

Anterolateral servikal kaslar platizma, sternokleidomastoid (SKM), hyoid kaslar, larinksin strap kasları (omohyoid, tirohiyoid, sternohyoid ve sternotiroid), skalenler, longus colli ve longus capitis'ten oluşur (Şekil 14 ve 15). En yüzeysel kas olan platizma pectoralis majör ve deltoid fasyadan uzanır ve klavikula üzerinde medialde ve süperiorda devam ederek mandibulaya, dudak kaslarına ve yüzün alt kısmındaki deriye yapışır (Şekil 16). Kasılırken, platizma kası dudagın ve alt çenenin depresyonuna ve ayrıca üstteki derinin kırışmasına neden olur. Mandibulanın açısında ve platizmanın derininde, eksternal juguler venin indiği görülebilir.

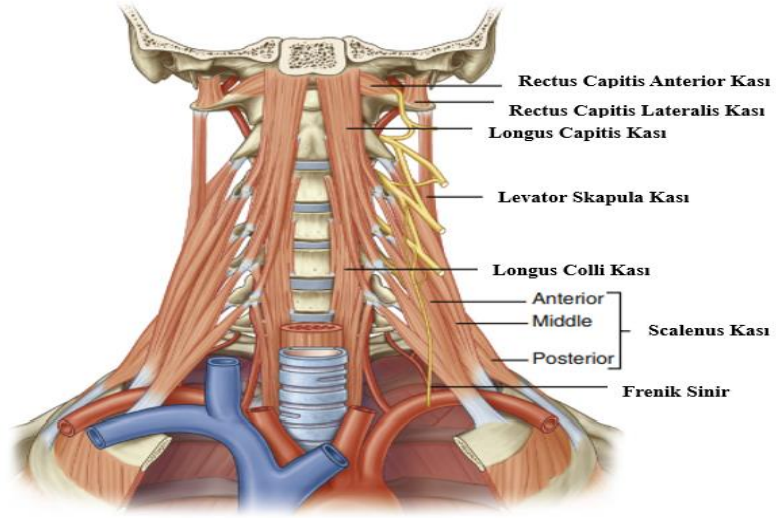


Şekil 13. Sırt kaslarının derin grubu: suboksipital kaslar ve suboksipital üçgen (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

SKM kası platizmanın derininde yer alır ve iki çıkış başı vardır: sternum ve medial klavikula. SKM, mastoid ve üst ense hattına yapışır (Şekil 17). Yalnızca bir SKM kasılırsa, başın ipsilateral tarafa doğru tilt hareketine ve çenenin kontralateral tarafa rotasyonuna neden olur. Her iki SKM kası da kasılırsa boyun fleksiyonuna neden olurlar. SKM, spinal aksesuar sinir ve C2 spinal sinir tarafından innerve edilir. SKM kontraktürü, tortikolisin patogenezinde rol alır.

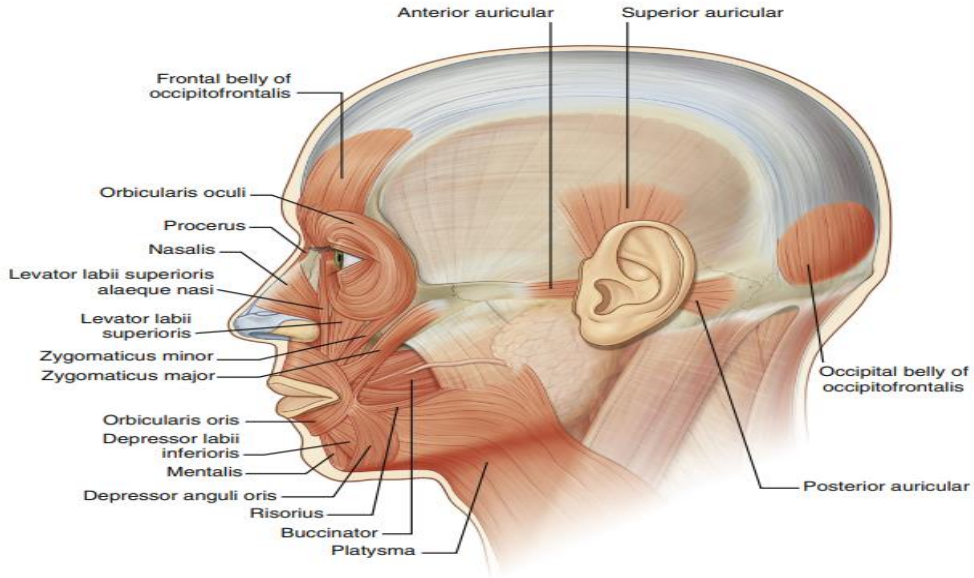


Şekil 14. Infrahyoid kaslar (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)



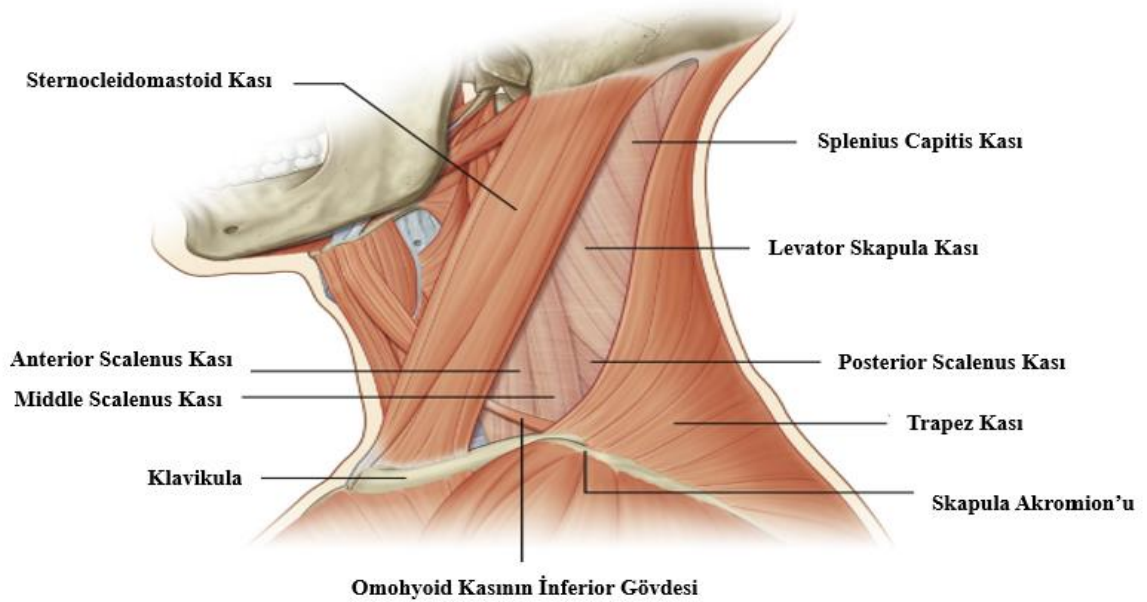
Şekil 15. Prevertebral ve lateral kaslar (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

Hyoid kemiğine bağlanan kas grubu arasında digastrik, stylohyoid, mylohyoid, geniohyoid ve omohyoid bulunur (Şekil 18 ve Şekil 14). Sternohyoid ve sternotiroid larinksin askı kaslarını oluşturur. Bu kaslar servikal omurgaya anterior yaklaşım sırasında yer işaretleri olarak önemlidir çünkü servikal hareketi doğrudan kontrol etmezler.

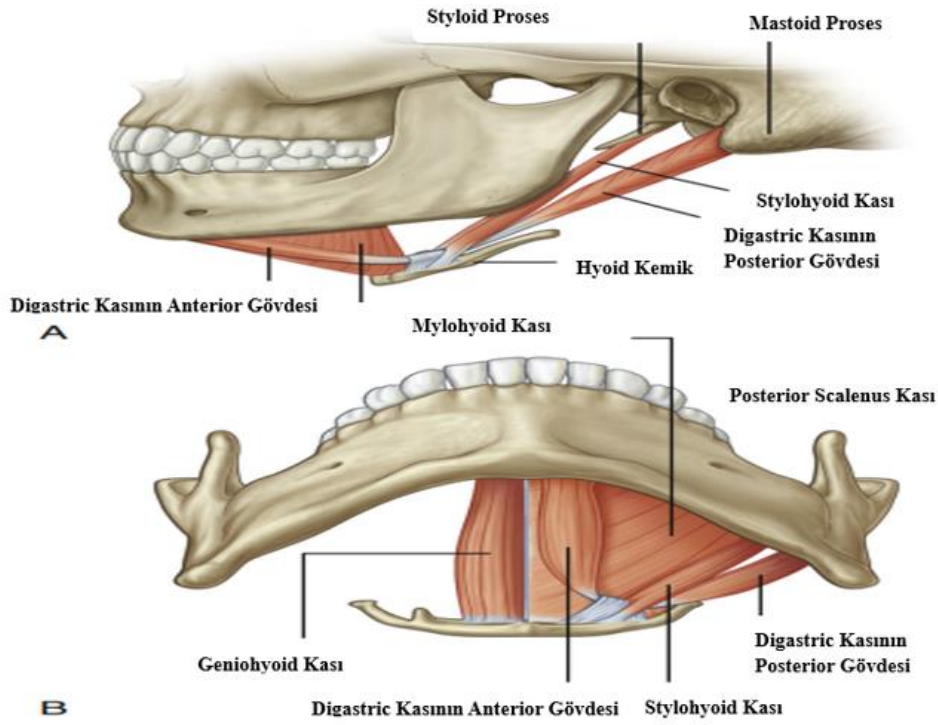


Şekil 16. Fasyal kaslar (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

Longus colli ve longus capitis kasları, servikal omurganın anteriorunda yer alır ve prevertebral kas yapısının bir parçasıdır. Longus colli, C3'ten C6'ya transvers proseslerin anterior tüberküllerinden orijin alır ve atlasın anterior yönüne yapışmak için oblik bir şekilde C1'den T3'e uzanır. C3'ten C6'ya transvers proseslerin anterior tüberküllerinden köken alan longus capitis kası, oksipital kemiğin baziler kısmının anterior yüzeyine yapışır. Longus capitis'in derinliklerinde, rektus capitis anterior kası, oksipital kemiğin tabanına girmek için atlasın lateral kütesinden orijin alır. Rektus capitis lateralis, atlasın transvers prosesinden köken alır ve oksiputun juguler prosesinin alt yüzeyine yapışır. C3'ten C6'ya transvers prosesinden ve anterior tüberküllerinden köken alan skalenus anterior kası, birinci kostaya yapışır. Scalenus medius kası, C2'den C7'ye transvers proseslerin posterior tüberküllerinden köken alır ve insersiyosu birinci kosta üzerindedir. Torasik outlet sendromu, skalenus anterior ve skalenus medius kasları arasında subklavyen arter veya brakiyal pleksusun sıkışmasından meydana gelebilir. Anatomik değişkenlik olmasına rağmen, tipik olarak posterior skalenusun C4'ten C6'ya transvers prosesin posterior tüberküllerinden köken aldığı ve ikinci kostanın lateral süperior yüzeyine yapıştığı tarif edilir (Dodwad ve ark., 2014).



Şekil 17. Süperior boyun üçgeninin kasları (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)



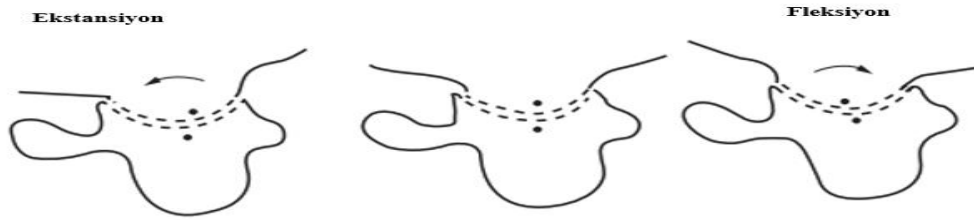
Şekil 18. Suprahyoid kaslar A. Lateralden görünüm B. İneriordan görünüm (Drake ve ark., 2005' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

Anterior boyun, kasları ve iç organları cerrahi diseksiyona rehberlik etmeye yardımcı olmak için kullanılabilen ayrı bölmelere ayıran fasyalar içerir. Yüzeysel fasya cilt ile derin fasya arasında yer alır ve ya  ile areolar doku içerir. Platizma kasını, eksternal juguler veni ve kutanöz duyu sinirlerini sarar. Yüzeysel fasyanın derinliklerinde derin fasyanın    tabakası bulunur: dış tabakayı saran fasya, orta servikal fasya ve prevertebral fasya. Derin fasyanın dış tabakası trapez kasına uzanır, anterior olarak posterior üçgen üzerinden devam eder ve bölünerek SKM kasını çevreler. Derin servikal fasyanın orta tabakası omohyoid ve strap kaslarını çevreler ve skapulaya lateral olarak devam eder. Tiroid bezi, larinks, trakea, farinks ve özofagus, orta tabakanın daha derin yüzünün visseral fasyası ile çevrilidir. Alar fasya genellikle prevertebral fasyanın bir parçası olarak tanımlanır ve özofagusun posterioruna uzanır ve karotis kılıfını lateral olarak çevreler. Karotis kılıfının içeriği karotis arter, internal juguler ven ve vagus siniridir. Skalenus kasları, longus colli kasları ve ALL, prevertebral fasya olarak bilinen derin fasyanın en derin tabakası ile ilişkilidir (Dodwad ve ark., 2014).

4.2.Servikal Bölgenin Biyomekanik

Servikal omurganın hareket açıklığı, 80-90° fleksiyon, 70° ekstansiyon, 20-40° lateral fleksiyon ve her iki tarafa 90°'ye kadar rotasyondan oluşur. Servikal omurga dört birime ayrılabilir: atlas (C1), aksis (C2), kök (C2-C3 bileşkesi) ve kolon (C3-C7) (Yoganandan ve ark., 2001). Her segmentin kendine özgü morfolojisi, her birine benzersiz bir işlev verir.

C1 veya atlas, oksiput ile eklemlenmesi ve kafatasını desteklemek için bir beşik işlevi görmesi nedeniyle genellikle beşik olarak isimlendirilir. Atlantik soketler içbükeydir ve oksipital kondiller dışbükeydir (Bogduk ve Yoganandan, 2001; Yoganandan ve ark., 2001). Atlantik soketlerin derinliği, bu eklemlenmenin doğal stabilitesine katkıda bulunur. Soketin lateral duvarları yan yana ötelenmeyi engellerken, anterior ve posterior duvarlar sagittal düzlemde kaymayı engeller. Bu nedenle, bu eklemden mümkün olan tek fizyolojik hareket fleksiyon ve ekstansiyondur. Anatomik olarak fleksiyon, başın öne doğru dönmesi ve kondillerin geriye doğru sallanmasıyla sağlanır (Şekil 19).



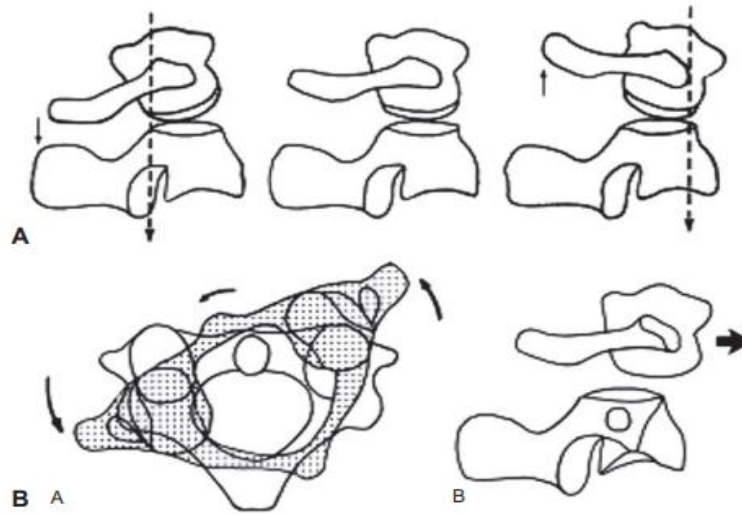
Şekil 19. Oksipitoservikal Eklem Hareketi (Dowdell ve ark., 2018' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

C2 veya aksis, odontoid prosesin kondral yüzeyi üzerinde dönen atlasın anterior arkının bir fonksiyonu olarak aksiyal rotasyona izin verir. Ek olarak, lateral atlantoaksiyal eklemden, atlasın ipsilateral lateral kitlesi posteriora, kontralateral lateral kitle ise anteriora kayar. Lateral atlantoaksiyal eklemlerin bikonveks eklem yüzeyi, döndürülmüş bir pozisyonda atlantal fasetin aksiyal faset eğiminden aşağı kayması anlamına gelir. C1'in C2 üzerindeki normal dönme hareketi aralığının her bir tarafa 50° olduğu rapor edilmiştir. Bu hareket, odontoid prosesi aksisin etrafında dönebileceği sabit bir direk olarak tutan üç ligament (transvers, apikal ve alar) tarafından stabilize edilir (Bogduk ve Yoganandan, 2001; Yoganandan ve ark., 2001).

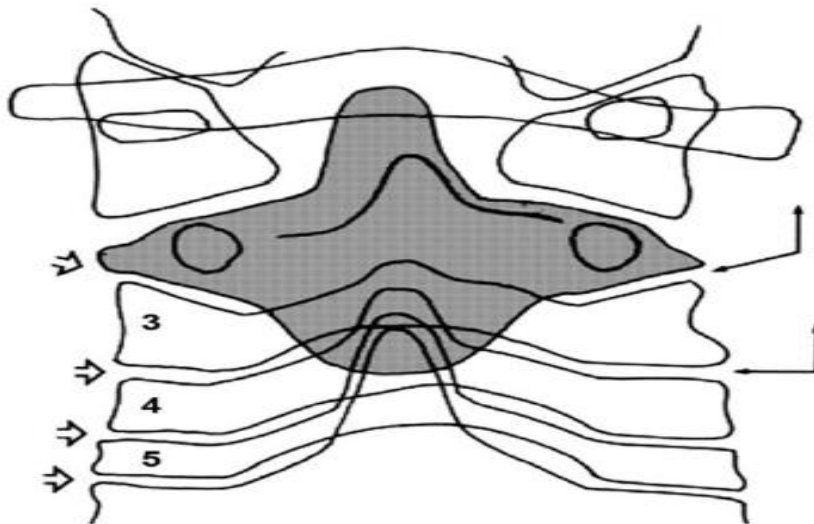
Atlasın rotasyonu pasiftir, başa etki eden splenius capitis ve SKM tarafından sağlanır. Tork, kafadan atlanto-oksipital eklemler yoluyla C1'e aktarılır. Nihayetinde C1, kafatasıyla birlikte hareket eden bir "pasif yıkayıcı" görevi görür. C1'in pasif doğasını gösteren atlas, boynun

fleksiyon ve ekstansiyonunda paradoksal hareket sergiler (Şekil 20). Fleksiyonda, atlas, C1-C2 lateral eklemlerinin bikonveks doğası ve C1-C2 eklemine temas noktasının arkasındaki bir sıkıştırma kuvveti nedeniyle uzayabilir. Boynun tam ekstansiyonunda ise tam tersi olabilir.

C2-C3, üst servikal omurga ile subaksiyal servikal kolon arasındaki bağlantı noktasıdır. C2-C3 bileşkesi, subaksiyel servikal segmentlerden farklıdır, çünkü zigapofizyal eklem oryantasyonu mediale yaklaşık 40° eğimlidir. Farklı bir şekilde, C3-C7 servikal segmentleri enine yönlendirilmiş servikal faset eklemlere sahiptir. Servikal omurga direk X-Ray görüntüleme radyografisi analiz edildiğinde, C2-C3 birleşiminin anatomik özellikleri, C2 gövdesinin yerleştiği bir çukur oluşturur (Şekil 21) (Yoganandan ve ark., 2001).



Şekil 20. C1-C2 Eklemine Hareketleri (Dowdell ve ark., 2018' den yararlanılarak hazırlanmıştır)



Şekil 21. Servikal Kök (C2-C3)(Dowdell ve ark., 2018' den yararlanılarak hazırlanmıştır)

C3 – C7, subaksiyel servikal omurgayı veya kolonu oluşturur. Mimari olarak omur gövdelerinin son plakaları sagittal düzlemde hafifçe kavislidir; bu, inferior vertebraya doğru aşağı doğru sarkan bir anterior dudak olarak kendini gösterir. Bu yapı, vertebral gövdenin uzun eksenlerine oblik olan ve sagittal düzlemde esneme ve ekstansiyonu kolaylaştıran etkili bir intervertebral diske yol açar.

Servikal intervertebral eklemler eyer tarzında eklemlerdir. Fleksiyon ve ekstansiyon, transvers bir eksen etrafında sagittal düzlemde meydana gelir. Bununla birlikte, intervertebral eklem eyer yapısının bir fonksiyonu olarak, zigapofizyal (unkovertebral) eklem düzlemine dik olarak geçen modifiye edilmiş bir eksen etrafında aksiyal rotasyon meydana gelir. Bu aksiyal rotasyon, unsinat prosesler tarafından desteklenir. Fasetlerin düzlemi, transvers düzleme göre 45°'dir, bu da horizontal aksiyal rotasyon ve lateral fleksiyonun bağlantılı olduğunu düşündürür (Pal ve ark., 2001; Yoganandan ve ark., 2001). Anatomik olarak bu modifiye edilmiş eksen etrafındaki rotasyon, faset eklem eğiminde yukarı kayan alt eklem prosesine dönüşür, bu da vertebranın bir tarafa tilt yapmasına neden olur.

C3'ten C7'ye normal aksiyal rotasyon aralığı, seviye başına ortalama 6°'dir. Fleksiyon-ekstansiyon ortalama değerleri, servikal seviye başına 10 ila 16° aralığındadır (Dowdell ve ark., 2018).

4.3.Servikal Radikülopati

Servikal radikülopati, servikal omurgada omurilikten çıkan sinir köklerinin işlev bozukluğundan kaynaklanan nörolojik bir hastalıktır. Tipik olarak kol ağrısıyla ortaya çıkar ve etkilenen kökün innervasyon yolu boyunca duyu hissi, motor kas gücünü ve refleks arkını bozabilir. Bununla birlikte, servikal radikülopatinin prezentasyonu önemli ölçüde değişebilir ve her zaman her bir sinir kökü ile ilişkili klasik dermatom veya miyotom dağılımlarını takip etmez (Bogduk, 2011).

4.3.1. Epidemiyoloji

Servikal radikülopatinin gerçek insidansı bilinmemekte ve nüfus tabanlı çalışmalardan türetilmektedir. Bu çalışmalar arasında en etkili olanı, 1976 ile 1990 yılları arasında Rochester, Minnesota'da gerçekleştirilmiştir (Radhakrishnan ve ark., 1994). Bu çalışma, servikal radikülopati yıllık insidansını erkeklerde 100.000 kişi başına 107.3 ve kadınlarda 100.000 kişi başına 63,5 olarak tahmin etmiştir. Daha yakın zamanda, 2000 ile 2009 yılları arasında 24.742 asker servikal radikülopati tanısı almış olup bu durum yıllık 1000 kişi-yıl başına 1,79 insidansına denk gelmektedir (Schoenfeld ve ark., 2012). Servikal radikülopatinin gelişimiyle

ilişkilendirilen risk faktörleri arasında beyaz ırk, sigara içme ve önceden geçirilmiş lomber radikülopati bulunmaktadır (Roth ve ark., 2009).

4.3.2. Etiyoloji

Servikal radikülopatinin etiyojisi genellikle sinir köklerinin mekanik kompresyonuna, nöropraksiye veya kimyasal irritasyona atfedilir. Spondiloz, nöral forameni her yönden etkileyebilir ve bu da sinir kökü hareket alanını sınırlar. Disk dejenerasyonu foraminal yükseklği azaltır ve servikal omurganın kinematğini değiştirerek unsinat proses ve zigapofizyal eklemlerden kaynaklanan osteofit oluşumuna neden olur. Nöral foramenden çıkan spinal sinir kökü için mevcut alanı azaltabilen travma, enfeksiyon ve tümör gibi diğer sorunlarda radiküler semptomlara neden olabilir (Shelerud ve Paynter, 2002). Ayrıca servikal radikülopatinin en yaygın nedenleri arasında herniasyona maruz kalan diskler ve servikal spondiloz gösterilmektedir. Servikal herniasyon, servikal radikülopati vakalarının sadece %21,9'unu oluşturur. Öte yandan servikal spondiloz, çoğu yetişkin popülasyonda yaşlanmanın bir sonucu olarak ortaya çıkan dejeneratif değişiklikleri ifade eder (Kang ve ark., 2020).

Kompresyon veya nöropraksinin servikal radikülopati ile sonuçlandığı süreç tam olarak anlaşılamamıştır; ancak her iki mekanizma da sinir iletkenliği ve ağrı tepkisini etkileyen lokal iskemi ile sonuçlanabilir. İnterlökin-6, interlökin-8, nitrik oksit, tümör nekroz faktörü ve prostaglandin E2 gibi fitıklaşmış intervertebral disklerden salınan enflamatuvar sitokinler, servikal radikülopati ile ilişkili ağrının gelişiminde rol oynar ve anti-enflamatuvar ilaçlarla tedavi için gerekçe sağlar (Kang ve ark., 1995). Makrofajlar, fitıklaşmış disk materyalinin rezorbsiyonunu teşvik etmesinin yanı sıra nörojenik olmayan araçları da modüle eder. Bu enflamatuvar kaskad, tüm ağrıyı tetikleyebilen P maddesi, nöropeptid Y ve kalsitonin geni ile ilişkili peptidin taşınmasıyla sonuçlanan dorsal kök ganglionunda bulunan nosiseptif lifleri duyarlı hale getirebilir (Koch ve ark., 2007). Bu nörojenik ve nörojenik olmayan sitokinler arasındaki etkileşimler net bir şekilde tanımlanmamıştır, ancak dorsal kök ganglionu, nosiseptif uyarıların afferent iletiminden kaynaklanan ağrı algısında çok önemli görünmektedir (Song ve ark., 1999).

4.3.3. Tanı

Servikal radikülopatili hastalar tipik olarak, etkilenen sinir kökünün dermatomlarında ve miyotomlarında değişen derecelerde ağrı, duyuusal rahatsızlık ve zayıflıktan yakınırılar. Tanı için evrensel olarak kabul edilmiş bir kriter olmamasına rağmen, hasta öyküsü ve fizik muayene tipik olarak bu tanıyı koymak için yeterlidir. Her bir servikal kökün innervasyonunu anlamak, patolojinin yerini belirlemede kritik öneme sahiptir. Aksiyal boyun ağrısı, omuz patolojisi, kalp hastalığı, brakiyal pleksopati, lateral epikondilit ve periferik tuzak nöropatileri (kübital tünel,

karpal tünel vb.) gibi nedenler bu hastalarda doğru tanı konulmasını güçleştirebilir. Bu nedenler ayırıcı tanıda g  z önünde bulundurulmalıdır (Ayrıcı tanı listesi Tablo 1’de g  sterilmiştir). Ek olarak, servikal k  k dermatomlarındaki önemli değişkenlik nedeniyle servikal radiküler semptomlar, o k  k n fonksiyonel bozukluğu ile ilişkili tipik ağrı modellerini takip etmeyebilir (Lee ve ark., 2008). Tüm hastalar, kola doğru yayılımın olmadığı bir dereceye kadar aksiyal boyun, trapezial ve interskapular bölgede ağrı hissedebilirler.

Bası düzeyini belirlemek ve ayrıca miyelopati varlığını değerlendirmek için her hastada kapsamlı bir fizik muayene yapılmalıdır. Lomber omurgadan farklı olarak, servikal sinir k  kleri, C8 sinir k  k  hariç, karşılık gelen pedik llerinin üzerinden çıkar. Brakiyal pleksusa katkıda bulunan sinir k  klerindeki değişiklikler normal servikal innervasyon modellerini değiştirebilir. En sık tutulan sinir k  kleri C6 ve C7’dir, ancak radikülopati servikal omurganın herhangi bir seviyesinde oluşabilir. Muayene, hastaya genel bir bakış, postür, baş ve kol pozisyonu ile başlamalıdır. Servikal omurgada, sinir k  kleri omurilikten çok daha dik bir şekilde çıkar ve nöral foramene girmek için ventrolateral olarak ilerler. Bu yörünge, özellikle ventral patoloji varlığında k  kleri n ropraksik yaralanma riski altına sokar. Servikal radikülopatisi olan hastaların kollarını başlarının üzerinde tuttuklarında semptomlarında geçici bir rahatlama olması yaygın bir durumdur, çünkü bu pozisyon sinir k  k  üzerindeki gerilimi azaltır (omuz abduksiyon belirtisi) (Fast ve ark., 1989). Ayrıca boynu daha fazla fleksiyonda tutmak ve etkilenen tarafın tersine bakmak da semptomları hafifletebilir. Tüm hastalarda yürüyüş, denge ve propriyosepsiyon açısından ve ayrıca Hoffman işareti, ters brakioradialis refleksi, klonus ve babinski işareti gibi üst motor nöron tutulumu belirtileri de değerlendirilmelidir. Servikal ve her iki omuz eklem hareket açıklığı değerlendirilmelidir. Motor kas kuvveti, tüm ana üst ekstremit  kas gruplarında test edilmeli ve 0 ila 5 arasında derecelendirilmelidir. Duyu ayrıca tüm üst ekstremit  dermatomlarında hafif dokunma, iğne batması ve hem dorsal kolunu hem de spinotalamik yolu kapsayacak şekilde ağrı/sıcaklık hissi açısından değerlendirilmelidir. Spurling işareti gibi provake edici manevralar hastanın semptomlarını yeniden oluşturabilir ve yapılmalıdır. Spurling işareti, nöral foramenleri daraltarak semptomlara neden olabilir ve aksiyal bir yük uygularken hastanın boynunu hafif ekstansiyona ve başını etkilenen tarafa doğru rotasyona alarak yapılır. Servikal radikülopatiyi test etmek için diğer provokatif manevralar arasında omuz abduksiyon testi, Valsalva, boyun distraksiyon testi ve Elvey Testi yer alır. Bununla birlikte bu provokatif muayene manevraları, bir grup olarak doğru teşhis sağlamada tek başına herhangi bir testten çok daha güvenilirdir (Wainner ve ark., 2003).

Servikal radikülopatinin teşhisine yardımcı olmak için yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemleri arasında düz radyografiler, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve/veya bilgisayarlı tomografi (BT) taramaları yer alır. Hastanın sagittal dizilimini ve instabilite varlığını değerlendirmek için düz radyografiler alınır. Bununla birlikte, tanı ve etiyolojik nedenleri belirlemede sınırlı faydaları vardır (Pyhtinen ve Laitinen, 1993). MRG, servikal radikülopatiyi değerlendirirken yaygın olarak tercih edilen görüntüleme modalitesidir, ancak ne zaman yapılacağına dair kesin bir kılavuz belirlenmemiştir.

Tablo 1. Servikal radikülopatide ayırıcı tanılar (Eubanks, 2010)

Angina Pektoris	Muhtemel kalp kaynaklı, özellikle sol omuz ve kolda yayılan üst ekstremité ağrısı
Servikal Spondilolitik Miyelopati	Yürüme değişiklikleri, sık düşmeler, barsak veya mesane disfonksiyonu, elleri kullanmada zorluk, ekstremitelerde sertlik, üst motor nöron bulguları, cinsel fonksiyon bozukluğu
Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu (Refleks Sempatik Distrofi)	Cilt değişiklikleri, vazomotor dalgalanmalar veya disteminin eşlik ettiği, genellikle muayene bulgularıyla orantısız olan ekstremitede ağrı ve hassasiyet; semptomlar genellikle tetikleyici bir olaydan sonra ortaya çıkar.
Tuzak Nöropatiler	Örneğin karpal tünel sendromu (medyan sinir sıkışması) ve kübital tünel sendromu (ulnar sinir sıkışması)
Herpes Zoster (Zona)	Dorsal kök ganglionunun akut ağrılı inflamasyonu, dermatomal bir radikülopati oluşturur.
İntra ve Ekstraspinal Tümörler	Pancoast tümörleri, Schwannomlar, osteokondromlar, özofagus veya troid veya tümörleri, lenfomalar, karsinomatöz menenjit
Parsonage-Turner Sendromu	(Nevraljik Amiyotrofi) Akut başlangıçlı proksimal üst ekstremité ağrısı, genellikle doku bozuklukları ve güçsüzlüklerin izlediği; tipik olarak üst brakial pleksus içerir.
PostMedyan Sternotomi Lezyonu	Kalp ameliyatından sonra ortaya çıkar; C8 radikülopatisi, birinci kostanın okült kırığına bağlı sekonder gelişebilir.
Torasik Outlet Sendromu	Ulnar ve Medyan sinir (alt brakial pleksus sinir kökleri, C8 ve T1) nörojenik veya vasküler nedenlerle kompresyondan kaynaklanan disfonksiyon, genellikle birinci torasik kostadan C7 transvers prosese uzanan sıkı bir doku bandı
Rotator Manşet Patolojisi	Omuz ve yan kol ağrısı

MRG'nin genellikle kabul edilen endikasyonları, hastanın öyküsünde "kırmızı bayrak" bulgularının varlığı (örneğin, sürekli ateş, kilo kaybı, hastayı uyandıran ağrı vb.), motor zayıflık, miyelopati bulguları veya konservatif tedaviye rağmen en az 6 hafta süren semptomların varlığıdır. Bununla birlikte, hastaların semptomlarını MRG bulgularıyla ilişkilendirmek önemlidir, çünkü tipik olarak servikal radikülopatiyeye sahip hastalara bakıldığında MRG bulgularını yaygın olmasına karşın asemptomatik hastalarda yüksek oranda yanlış pozitif bulgular da görülebilir (Matsumoto ve ark., 1998). Matsumoto, 493 asemptomatik

olan hastada servikal MRG'leri değerlendirmiş ve yaşı ile dejeneratif bulgular arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Disk herniasyonuna bağlı spinal kord sıkışması %7,6 oranında görölürken, foraminal stenozda %5,9 oranında saptanmıştır. Aseptomatik, hastaların %85'ten fazlasında 60 yaşı üzerinde dejeneratif disk hastalığı bulguları tespit edilmiştir. Diğer alışmalar da aseptomatik hastalarda benzer oranlarda dejeneratif değişiklikler bulmuştur (Boden ve ark., 1990; Teresi ve ark., 1987). BT, foraminal daralmanın olası kemiksel nedenlerini saptamak için MRG'nin bir tamamlayıcısı olarak kullanılabilmesine rağmen yumuşak doku rezolüsyonun düşük olması nedeniyle disk patolojilerine bağlı radikölöpati tanısında sıklıkla tercih edilmez. Servikal radikölöpatinin değerlendirilmesinde BT taramalarının kullanılabilirliği, intratekal kontrast madde verilmesiyle (BT miyelografi) önemli ölçüde artar ve MRG'ye karşı kontrendikasyonu olanlarda endike olabilir (Larsson ve ark., 1989).

Elektromiyografi (EMG) ayrıca servikal radikölöpatinin teşhisine yardımcı olmak için kullanılabilir ve brakial pleksopatiyi veya diğer periferik bası bozukluklarını ekarte etmede yardımcı olabilir. EMG'nin servikal kord veya kök kompresyonunu teşhis etmedeki doğruluğu ameliyat öncesi 77 hastada değerlendirilmiştir. Etkilenen seviye hastaların %57'sinde doğru olarak tanımlanmış, %10'unda spesifik olmayan bulgulara saptanmış, %33'ünde ise normal EMG bulguları gözlemlenmiştir (Partanen ve ark., 1991). Bu nedenle EMG, servikal radikölöpati tanısına yardımcı bir test olarak göz önünde bulundurulmalı ve tek başına bir tanı aracı olarak kullanılmamalıdır.

4.3.4. Tedavi yöntemleri

4.3.4.1. Nonoperatif yöntemler

Önemli bir motor defisit veya miyelöpati yokluğunda, yeni başlayan radikölöpatisi olan tüm hastalarda konservatif tedavi denenmelidir. Konservatif tedavinin arkasındaki mantık çoğunlukla hastaların %90'a varan oranda ameliyat dışı tedavi seçenekleri ile semptomlarda önemli iyileşme olacağını bildiren popölasyona dayalı birçok çalışmaya dayanmaktadır (Dillin ve ark., 1986; Gore ve ark., 1987; Radhakrishnan ve ark., 1994; Schoenfeld ve ark., 2012). Servikal radikölöpatinin konservatif tedavisi, immobilizasyon, fizik tedavi, traksiyon, manipölasyon, ilaç ve servikal steroid enjeksiyonu gibi bir dizi farklı modaliteden oluşur (Rhee ve ark., 2007).

Wong ve ark. (2014), radikölöpatiyeye neden olan bir fitiklaşmış diski olan hastaları ele alan çalışmaları sistematik olarak gözden geçirdiklerinde hastaların %83'ünde cerrahi olmayan tedaviyle semptomların düzeldeği belirlenmiş olsa da, tam iyileşme süresi 24 ila 36 ay arasında

değişmekte olduğunu bildirmişlerdir. Ne yazık ki, cerrahi ve cerrahi olmayan tedaviyi karşılaştıran yüksek kaliteli kanıtlar sınırlıdır, ancak en az 2 küçük çaplı çalışmada, cerrahinin kısa vadeli (0-3 ay) açık bir faydası olduğu ancak cerrahi ve cerrahi olmayan tedavi sonuçlarının zaman içinde birbirine yaklaşarak benzer sonuçların elde edildiği görülmüştür (Kadaňka ve ark., 2000; Persson ve ark., 1997).

Servikal radikülopatiyi tedavi etmek için kullanılan konservatif yöntemlerin çoğu yalnızca anektodal kanıtlarla desteklendiğinden, günümüzde ideal ameliyatsız tedavi seçeneğine yönelik belirsizlikler devam etmektedir. Yeni semptomlar için birinci basamak tedavide, steroid olmayan anti-enflamatuarlar ve kas gevşeticiler genellikle tercih edilirken çok şiddetli ve diğer ilaçlara yanıt vermeyen hastalarda ise kısa süreli opioid narkotikler kullanılabilir. Hasta ve reçeteyi yazan kişi, bu ilaçlarla ilişkili gastrointestinal irritasyon, renal toksisite, hipertansiyon, alerjik reaksiyonlar ve opioidlere bağımlılık potansiyeli gibi çok sayıdaki olası yan etkiler açısından farkında olmalıdır. Hastalara semptomatik olduğu akut dönemde servikal hareket açıklığı ve güçlendirme egzersizleri tipik olarak önerilmemektedir çünkü bu hareketler semptomları şiddetlendirebilir (Wolff ve Levine, 2002). Servikal radikülopati ile ilişkili semptomları yatıştırmak için bazı yazarlar tarafından servikal traksiyon ve immobilizasyon savunulmuştur (Swezey ve ark., 1999). Kısa süreli immobilizasyon inflamasyonu azaltabilir ve dinamik kompresyona engel olabilir, ancak subaksiyel hareketi önlemede boyunluğun sınırlamaları göz önüne alındığında faydası şüphelidir (Gavin ve ark., 2003). Servikal traksiyon, nöral foramen boyutlarını artıran distraksiyon ile semptomları iyileştirebilir. Maksimum terapötik fayda için optimal teknik veya süre konusunda fikir birliği olmaksızın birkaç farklı şekilde gerçekleştirilebilir. Yapılan prospektif randomize bir klinik araştırmada, egzersize ek traksiyon uygulanan grupta sadece egzersiz grubuna göre boyun özürölülük indeksi ve ağrı değerlerinde daha üstün bir iyileşme olduğunu gözlemlenmiştir (Fritz ve ark., 2014).

Servikal radikülopatili bireylerde ağrının kontrol altına alınması ve semptomların giderilmesi amacıyla kullanılan yöntemler arasında egzersiz olumlu sonuçları sayesinde popülerlik kazanmıştır (Cheng ve ark., 2015). Hastanın hareket açıklığı ve esnekliği arttıkça, servikal bölgedeki kasların güçlendirilmesi, izometrik güçlendirme ile başlamalı ve fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyonu da kapsamalıdır. Ayrıca, skapular stabilizasyonu sağlayan trapez, romboid, serratus anterior ve latissimus dorsi gibi kaslar, progresif izotonik aktiviteyle güçlendirilmelidir. Güçlendirme çalışmaları, çeşitli düzlemlerde manuel dirençli servikal stabilizasyon egzersizlerine ilerleyebilir. Tüm egzersizlerin ağrısız olarak gerçekleştirilmesi önemlidir, ancak egzersiz sonrası hafif bir kas ağrısı gözlemlenebilir. Boyun ve üst ekstremitelerin izokinetik egzersizleri fonksiyonel değildir ve güçlendirme aracı olarak

önerilmez. Radikülopatiyeye bağlı olarak zayıflamış kasların izole edilerek güçlendirilmesi, çoklu kasları içeren daha karmaşık aktivitelere başlamadan önce önemlidir. Tedavinin başlangıç aşamalarında güçlendirme çalışmaları, etkilenen ekstremitelerde izometrik egzersizlerle sınırlı tutulmalıdır. Tüm radiküler belirtiler çözüldükten sonra progresif izotonik güçlendirmeye geçilebilir. Başlangıçta düşük ağırlık ve yüksek tekrarlar (15-20 tekrar) şeklinde uygulanmalıdır. Kapalı kinetik zincir egzersizleri, zayıf omuz kuşağı kaslarının rehabilitasyonunda oldukça faydalı olabilir (Malanga, 1997).

Son zamanlarda, boyun stabilizasyon egzersizleri, terapötik egzersizler arasında popülerlik kazanmıştır, ancak çalışmalar sıklıkla mekanik boyun ağrısı olan hastaları içermektedir (Celenay ve ark., 2016; Celenay ve ark., 2016). Yapılan bir çalışmada araştırmacılar, servikal spondilolitik radikülopatili hastalar ile sağlıklı kontrollerin kas yapılarında anlamlı bir fark bulmuşlardır. Kas içindeki yağ infiltrasyonu, kas sisteminin normal aktivitesinin inhibisyonuna yol açabilir. Çalışma sonucunda yazarlar, servikal spondilolitik radikülopatili hastalarda servikal multifidus kasında yağ infiltrasyonunu göstermişler ve bunun bu kas aktivitesinde değişikliğe yol açabileceği sonucuna varmışlardır (Mitsutake ve ark., 2016). Yapılan başka bir çalışmada boyun stabilizasyon egzersiz eğitiminin, servikal radikülopatili hastalarda ağrıyı azalttığı, yaşam kalitesini ve postürü iyileştirdiği için etkili bir müdahale olabileceğini göstermiştir (Akkan ve Gelecek, 2018).

Skapular kemik boyun ve omuzu birbirine bağlar ve boyun-omuz kompleksinin stabilizasyonunda çok önemli bir rol oynar. Boyun ağrısından muzdarip hastalarda klaviküler retraksiyon ve yukarı rotasyonda azalma gibi işlev bozuklukları olduğu bildirilmiştir (Helgadottir ve ark., 2010). İleri baş postürüne sahip olan ofis çalışanlarında yapılan bir çalışmada doğrudan servikal omurgaya uygulanmayan skapular stabilizasyon ve torasik ekstansiyon egzersizlerinin kombinasyonu, bireylerin postürünü, solunumunu, boyun ağrısını ve sakatlığını iyileştirdiği bulunmuştur (Kang ve ark., 2021). Yapılan başka bir çalışmanın sonuçları incelendiğinde, skapular stabilizasyon egzersizi ile boyun egzersiz eğitiminin, skapular aşağı doğru rotasyon defektine sahip kronik boyun ağrısı olan hastalarda ağrıyı, ileri baş açısını, skapula yukarı rotasyonunu ve servikal ROM'u arttırmada daha etkili olduğunu göstermiştir. Bunun sonucunda ise kronik boyun ağrısının rehabilitasyonunda skapular duruşa odaklanmanın semptomları etkili bir şekilde iyileştirdiğini savunmuşlardır (Javdaneh, Ambroży, ve ark., 2021).

Servikal epidural steroid enjeksiyonları, yukarıdaki konservatif tedavi tekniklerinden kısmi yanıt alınması veya yanıt alınamaması durumlarında yaygın olarak tercih edilen alternatif bir girişimsel tedavi seçeneğidir. Bu enjeksiyonlar, çeşitli yollarla etki ettiğine inanılan

kortikosteroidler ve lokal anesteziklerin patolojinin olduğu hedef alana direkt olarak verilmesi prensibine dayanır ve enjeksiyonun etki mekanizması tam olarak bilinmemesine karşın etkisinden sorumlu olduğu düşünölen mekanizmalar arasında; (1) sinir kökündeki inflamasyonu azaltmak, (2) somatik sinirlerden gelen nosiseptif girdiyi azaltmak, (3) nöral zarları stabilize etmek, (4) ağrıya aracılık eden nöropeptitlerin sentezini bloke etmek, (5) enjeksiyon bölgesindeki adezyonları parçalamak ve (6) dorsal kök ganglionunda C-lif aktivitesini bloke etmek (Rhee ve ark., 2007) olarak sıralanabilir. Servikal epidural steroid enjeksiyonlarında transforaminal ve interlaminar yaklaşım olmak üzere iki farklı yöntem ile uygulanabilmektedir (House ve ark., 2018). Teorik olarak, epidural enjeksiyonda transforaminal yaklaşım, enjekte edilen ilaçları doğrudan dorsal kök ganglionunun çevresine yerleştirebilme avantajına sahiptir. Bu özellikle spinal stenoz ve disk herniasyonu olan olgularda faydalıdır. Ancak servikal bölgede bu yöntem vasküler enjeksiyon, emboli ve bunun sonucunda ortaya çıkan enfarktüs gibi önemli komplikasyonlara neden olabilir. Ayrıca, interlaminar yaklaşımın intravasküler enjeksiyon yoluyla transforaminal yaklaşıma göre daha az yan etkisi vardır, ancak ilacı uygulamak için ventral değil dorsal epidural boşluk kullanılır. Servikal parasagittal interlaminar yaklaşım teknik olarak orta hat yaklaşımından daha doğrudur ve nispeten büyük miktarlarda enjeksiyonların doğrudan etkilenen sinir köklerine iletilerek daha iyi tedavi sonuçları sağladığına inanılmaktadır (Sim ve ark., 2021).

Epidural steroid enjeksiyonlarının rutin kullanımını destekleyen kanıtlar azdır. Epidural aralığa steroid enjeksiyonunu lokal kas sistemine lidokain enjeksiyonuyla karşılaştıran bir çalışma bildirilmiştir (Stav ve ark., 1993). Bu çalışmada, epidural steroid enjeksiyonu uygulanan hastaların %68'inde, lokal enjeksiyon grubundaki %11'e kıyasla, 12 ayın sonunda ağrı seviyesinin olumlu yönde daha iyi olduğu bulunmuştur. Konuyla ilgili literatürün gözden geçirilmesi, epidural kortikosteroidlerin hasta semptomlarında kısa süreli iyileşmeye yol açabileceğini bulmuştur (Carragee ve ark., 2009).

Servikal radikülopati tedavisinde epidural steroid enjeksiyonlarını destekleyen hem retrospektif hem de prospektif veriler vardır ve hastaların %60'tan fazlasında günlük yaşam aktivitesi ve fonksiyonellikten ödün vermeden uzun süreli semptomatik rahatlama görülür (Bush ve Hillier, 1996; Rathmell ve ark., 2004). Bu iyileşmenin, bu hastalık sürecinin doğal seyrini mi yoksa steroid enjeksiyonlarına verilen tedavi yanıtını mı yansıttığı açık değildir. Yakın tarihli çok merkezli prospektif randomize karşılaştırmalı bir çalışma, servikal radikülopatili 169 hastayı ardışık olarak 3 gruptan birine atamıştır; (1) sadece servikal epidural enjeksiyonlar, (2) fizik tedaviye ek farmakoterapi (gabapentin veya nortriptilin), (3) bu iki tedavinin kombinasyonu. Dahil edilen tüm hastalarda miyelopati olmadan en az 1 aydır servikal radikülopati olduğu

bildirilmiş, hiç ameliyat geçirmemişler ve semptomları ile uyumlu MRG bulgularının olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak, 6. ayda tedavi grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Cohen ve ark., 2014).

Ek olarak, şu anda hangi hastaların bu enjeksiyonlardan semptomatik iyileşme yaşayacağını dair bazı prediktif parametreler belirlenmiştir ancak hala tartışmalıdır. Bu nedenle, bu hastalara servikal epidural enjeksiyonlar dikkatle önerilmeli ve yalnızca bu tedaviyi uygulama konusunda özel eğitim almış uzmanlar tarafından yapılmalıdır.

4.3.4.2. Operatif yöntemler

Topluma dayalı çalışmalara göre, servikal radikülopatili hastaların %25'e kadarında kalıcı semptomlar olduğu ve cerrahi müdahale gerektirdiği söylenmiştir (Radhakrishnan ve ark., 1994). Servikal radikülopatinin cerrahi tedavisinde anterior veya posterior yaklaşımla çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bohlman ve ark. (1993), tarafından yayınlanan klasik retrospektif incelemede, anterior prosedürlerin servikal radikülopati tedavisinde etkinliğini gösterilmiştir; hastaların %90'ından fazlası uzun süreli takipte kol ağrısı, motor ve duysal fonksiyonda iyileşme yaşadığı gözlemlenmiştir. Posterior servikal laminektomi ve foraminotomi, servikal radikülopatinin cerrahi tedavisi için başka bir seçenektir. Anterior yaklaşım, genellikle altın standart olarak kabul edilirken, posterior foraminotomi kendine özgü avantajlara sahip bir alternatiftir. Bu yaklaşımda, karotid ve vertebral arterler, rekürren laringeal sinir ve yemek borusu gibi anterior yaklaşım sırasında karşılaşılabilecek hayati yapıların olası hasarlanmasının önüne geçilmiş olacaktır. Dolayısıyla, daha önce anterior cerrahi geçirmiş veya anormal anatomisi olan hastalarda, bu yapıları artan risk altına sokabileceği için posterior yaklaşım uygun olabilir (Cao ve ark., 2015). Etkinliği belirlenmiş olmasına rağmen, cerrahi müdahalenin optimal zamanlaması tanımlanmamıştır. Miyelopatinin yokluğunda servikal radikülopati için, en az 6 haftadır kökle ilgili işlev bozukluğu (ağrı, duysal hissizlik, kas kuvvet kaybı) olan, ileri görüntülemelerde uyumlu kök basısı olan ve ameliyat dışı tedavilerin başarısız olduğu hastalarda cerrahi önerilir. Ek olarak, <6 hafta semptomları olan ancak belirgin veya ilerleyici motor zayıflığı olan hastalarda acil cerrahi dekompresyon düşünülmelidir. Tedavi eden cerrahın, hasta sonuçlarını optimize etmek için ilgili yaklaşımla birlikte her tekniğin risk ve yararlarına aşina olması hayati önem taşır (Woods ve Hilibrand, 2015).

5. GEREÇ ve YÖNTEMLER

5.1.Örneklemin Belirlenmesi

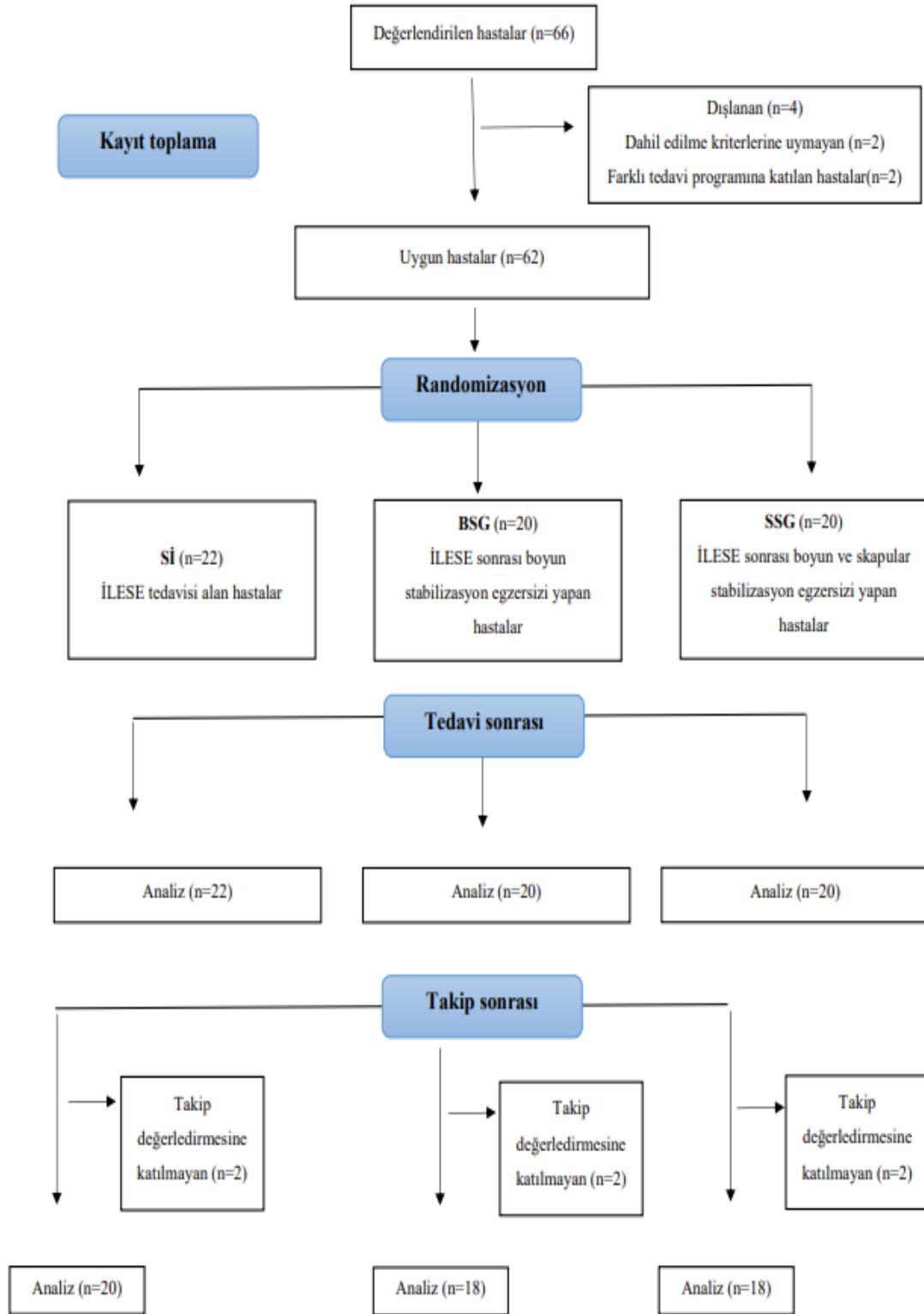
Çalışma için Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alındı (04.03.2022 tarihli etik onayı, protokol no: 09.2022.357) (Ek-1). Ardından çalışmaya Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ve Algoloji polikliniklerine en az 3 aydan beri olan boyun ve kol ağrısı nedeniyle başvuran 18-65 yaş aralığında klinik, fizik muayene ve servikal MRG sonrası servikal disk hernisine bağlı unilateral kronik radikülopati tanısı konulan ve konservatif tedavi yöntemlerinden (fizik tedavi uygulamaları, ilaç tedavisi, egzersiz tedavisi vs.) yanıt almamış hastalar dahil edildi. Çalışmaya katılan tüm hastalara hastaların hangi grupta olduğundan habersiz bu konuda en az 10 yıllık deneyime sahip bir algoloji uzmanı tarafından servikal interlaminar epidural steroid enjeksiyonu gerekli bilgilendirme yapılarak hastanın yazılı ve sözlü onamı alındıktan sonra yapıldı. Hastalara takip süresince ek analjezik tedavi başlanmadı ve mevcut tedavilerinde herhangi bir değişiklik yapılmadı. Dahil edilme ve dışlanma kriterleri Tablo 2'de gösterilmektedir.

5.2.Randomizasyon ve Körleme

Katılımcılar bilgisayar destekli randomizasyon programı kullanılarak üç gruba ayrıldı: Servikal İLESE (Sİ), Boyun Stabilizasyon Grubu (BSG) ve Skapular Stabilizasyon Grubu (SSG). Randomizasyon numaraları, kapalı zarflar içinde tutuldu. Zarflar, işlem günü egzersiz programına alan fizyoterapist tarafından açıldı. Randomizasyon süreci tüm çalışma akışından bağımsız klinisyen tarafından gerçekleştirildi. Hasta takibi sürecinde sonuç ölçütlerini değerlendiren hekim, hastaların dahil olduğu gruplara ve uygulanan işlemlere körlendi. Çalışma akış şeması Şekil 22'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Dahil edilme ve dışlanma kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri	Dışlanma Kriterleri
• 18-65 yaş aralığında olmak • Konservatif tedavi yöntemleri ile yanıt alınamamış olması • Hastanın klinik prezantasyondan sorumlu servikal MRG’de parasantral protrüde disk herniasyonunun varlığı • En az 3 aydan beri süren boyun ve kol ağrısı şikâyetine sahip olmak • SDS 4 ve üzeri olması • Çalışmaya katılma için gönüllü olmak ve onam formu imzalamış olmak	• Servikal bölgeye yönelik cerrahi öyküsünün olması • Son 6 ay içerisinde servikal interlaminar epidural steroid enjeksiyonu yapılmış olması • Üst ekstremitede tuzak nöropati varlığı • Travma, kırık, malignite ya da aktif enfeksiyon bulgusu olması • İlgili bölgelerin anatomik ya da fizyolojik yapısını değiştirebilecek romatolojik (RA-AS vb.), endokrinolojik (osteoporoz, Paget hastalığı gibi) hastalık varlığı • Kanama diatezi • Bilateral servikal radikülopati • Servikal santral ve foraminal spinal stenoz • Gebelik ve emzirme döneminde olma • Uygulanacak enjektatlara karşı bilinen alerjik reaksiyon öyküsünün olması • Çalışmanın uygulanmasını ve takip basamaklarını zorlaştırabilecek mental bozukluk ya da bilinen psikiyatrik hastalık varlığı • Egzersiz intoleransına yol açabilecek kardiyopulmoner hastalık varlığı • Servikal miyelopati varlığı • C4-5 intervertebral disk seviyesi üzerinde disk herniasyonun olması



Şekil 22. Çalışma Akış Şeması

5.3.Uygulanan İşlemler

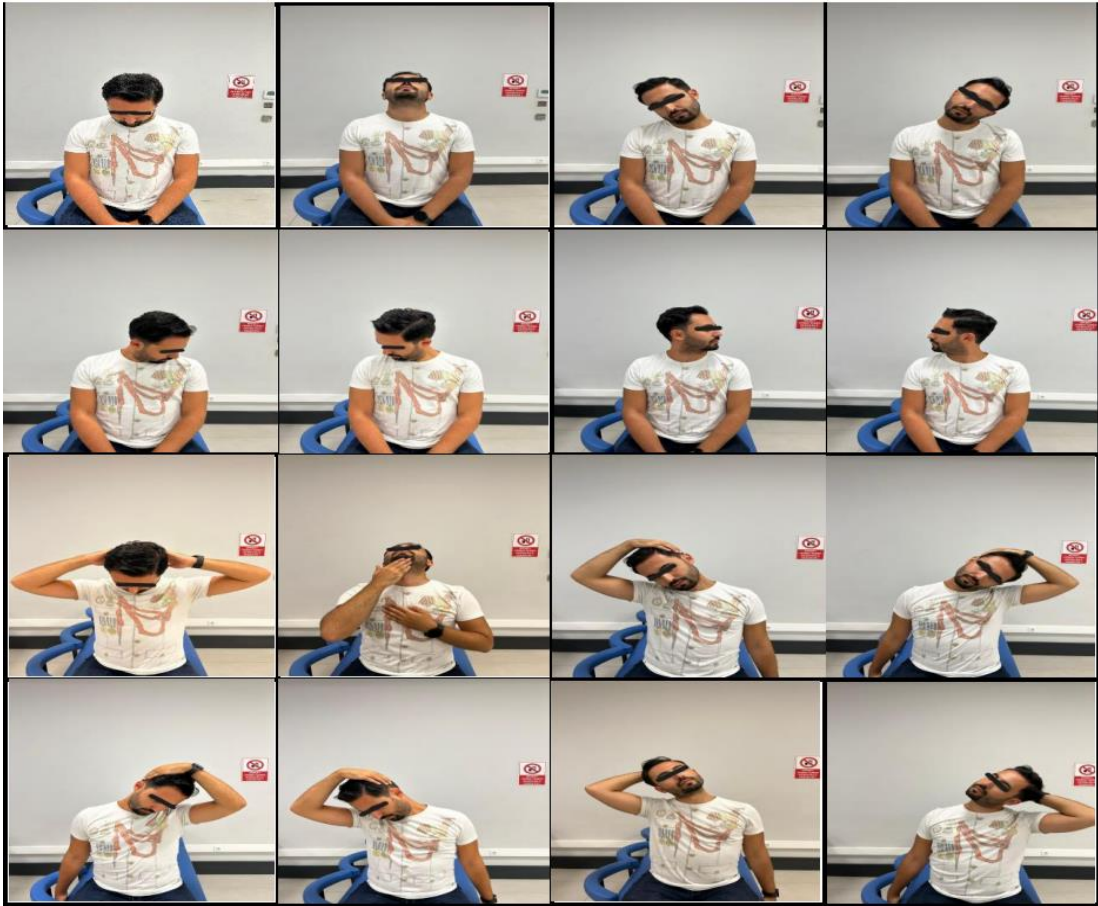
5.3.1. Servikal interlaminar epidural steroid enjeksiyonu (İLESE)

Algoloji kliniği tarafından konservatif tedaviye yanıt vermeyen servikal disk herniasyonuna bağlı kronik radiküler ağrılı hastalara rutin olarak uygulanan bir işlemdir. Öncesinde enjeksiyon hakkında ayrıntılı bilgilendirme yapıp hastaların yazılı ve sözlü onamları alınmaktadır. Hastalara olası komplikasyon ve yan etki yönetimi amacıyla intravenöz giriş yolu açılmaktadır. Hastalar pron pozisyonunda yatırılmakta ve göğüs altına yastık konularak baş maksimum fleksiyon pozisyonuna getirilmektedir. İşlem uygulanacak bölge antiseptik solüsyon (povidon-iyot kompleksi) ile 3 kez temizlenerek steril örtü ile örtülmektedir. İlgili bölgede, cilt ve cilt altı dokulara 3 cc %2 lidokain ile lokal anestezi uygulanmaktadır. İşlem floroskopi rehberliğinde, hastanın şikayetinin olduğu taraf doğrultusunda 18 gauge Tuohy iğne ile koaksiyel teknik kullanılarak C7-T1 aralığının sağ veya sol paramedian tarafından girilmektedir. İğne derinliğini görüntülemek amacıyla yaklaşık 55-60° kontralateral oblik floroskopi açısı verilerek ardışık görüntülemeler eşliğinde ventrospinolaminar alana doğru yaklaşılmaktadır. İlgili bölgeye ulaşıldıktan sonra asılı damla tekniği yardımıyla iğnenin epidural aralıkta olduğu teyit edilmektedir. Sonrasında 1cc kontrast madde verilerek, olası damar içi ve subdural/intratekal yayılım açısından kontrol sağlanmaktadır. İğnenin doğru yerde olduğu kontrol edildikten sonra, 12 mg deksametazon, 1 cc %2 lidokain, 1 cc %0,9 serum fizyolojik karışımı enjekte edilmektedir. Hasta işlem sonrası dinlenme odasına alınıp 2 saat süresince komplikasyon varlığı açısından takip edilmektedir.

5.3.2. Egzersiz tedavisi

Çalışmaya katılan ilk grup, sadece enjeksiyon grubu olup İLESE yapıldı ve bu hasta grubuna sadece aktif kalması önerildi, ek olarak herhangi bir egzersiz programı verilmedi. Çalışmaya katılan ikinci ve üçüncü grup ise İLESE sonrası en erken 24 saat en geç 72 saat içerisinde fizyoterapist eşliğinde fizik tedavi ünitesinde egzersiz programına alındı. İkinci gruba boyun stabilizasyon egzersiz programı verildi, üçüncü gruba ise boyun stabilizasyonuna ek olarak skapular stabilizasyon egzersizi programı verildi. Egzersizler öncesinde ısınma egzersizleri sonrasında da soğuma egzersizleri yaptırıldı (Şekil 23). Isınma ve soğuma periyodunda 8-10 tekrar sayısı ile eklem hareket açıklığı egzersizleri ve son noktada 15 saniye beklenilecek şekilde her yöne germe egzersizleri çalışıldı. BSG ve SSG'deki egzersizler 4 haftalık bir program süresince fizyoterapist eşliğinde haftada 3 gün ve her egzersiz hastanın durumu göz

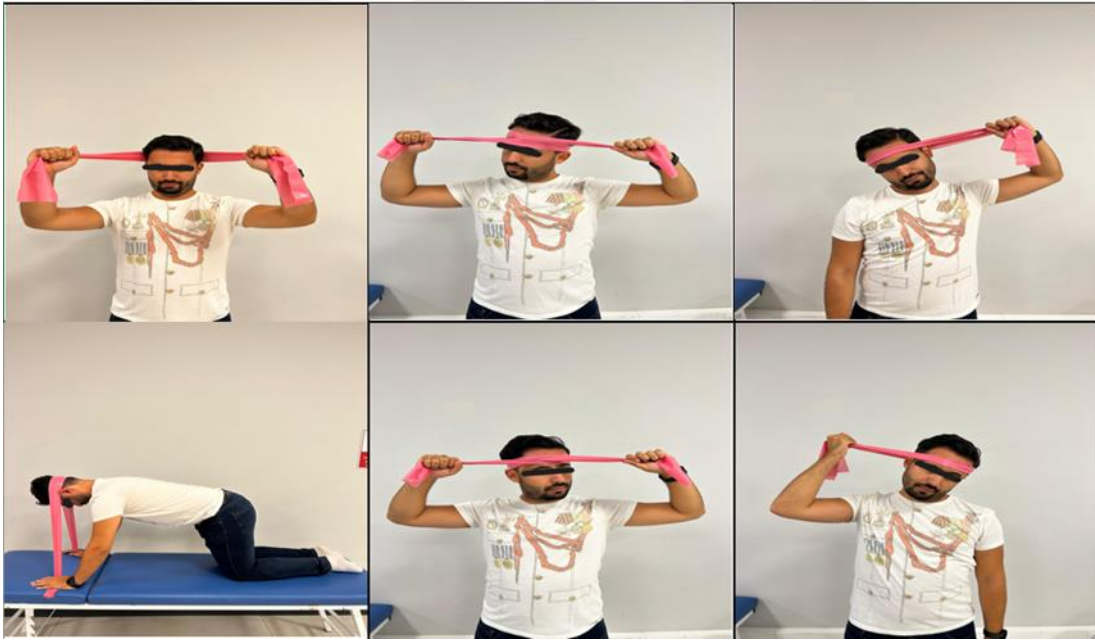
önüne alınarak ilk etapta 7-10 tekrar ile başlayıp ilerleyen haftalarda 10-15 tekrar sayısına çıkartıldı. BSG’de ilk hafta statik faz denilen kişinin sabit pozisyonda durduğu boyun derin fleksörlerini aktive eden tilt egzersizi sırtüstü, yüzüstü, dirsekler üzerinde, emekleme pozisyonunda, oturur pozisyonda ve ayakta durma gibi birçok pozisyonda çalışıldı (Şekil 24). İkinci ve üçüncü haftada ise dinamik faza geçilip artık boyun çevre kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik tilt egzersizleri, rotasyon ve lateral fleksiyon yönlerinde dirençli bant kullanarak egzersizler yaptırıldı (Şekil 25). Dördüncü haftada ise fonksiyonel faza geçilip birden fazla pozisyonda kolaydan zora doğru kişinin boyun tilti pozisyonunu koruması amaçlanarak pilates topu ve dirençli bantla egzersizler yapıldı (Şekil 26). SSG’deki kişilerin boyun stabilizasyon egzersizlerine ek olarak skapular bölgedeki kasların kuvvetlendirilmesi ve stabilizasyonunun artırılması amaçlandı. Bunlar için ise skapular elevasyon, depresyon, retraksiyon, protraksiyon, abduksiyon ve adduksiyon yönlerinde dirençli egzersizler çalışıldı (Şekil 27).



Şekil 23. Isınma ve Soğuma Egzersizleri



Şekil 24. Boyun Stabilizasyon Egzersizleri (1.Hafta Statik Faz Egzersizleri)



Şekil 25. Boyun Stabilizasyon Egzersizleri (2. ve 3. Hafta Dinamik Faz Egzersizleri)



Şekil 26. Boyun Stabilizasyon Egzersizleri (4. Hafta Fonksiyonel Faz Egzersizleri)



Şekil 27. Skapular Stabilizasyon Egzersizleri

5.4. Değerlendirmede Kullanılan Ölçekler ve Takip

Tüm hastalar program başlamadan önce yüz yüze; boyun ve kol ağrısı için ayrı ayrı Sayısal Derecelendirme Skalası (SDS), engellilik ve fonksiyonellik için Boyun Özürlülük İndeksi (BÖİ) ve yaşam kalitesi için Kısa Form-12 (KF-12) Yaşam Kalitesi Ölçeği ile değerlendirildi. Her 3 tedavi programı (Sİ, BSG, SSG) grubundaki hastalarda İLESE sonrası 1. saat kontrolünde boyun ve kolun ağrı şiddeti SDS ile değerlendirildi. BSG ve SSG grubundaki hastalarda enjeksiyon sonrası uygulanan 4 haftalık egzersiz programı bitiminden sonraki 1. ve 3. ayda SDS_{BOYUN} , SDS_{KOL} , BÖİ ve KF-12 ile değerlendirmeler yapıldı. Sİ grubunda ise enjeksiyon tedavisi sonrası 1. ve 3. ayda boyun ve kol SDS, BÖİ ve KF-12 ile değerlendirmeler yapıldı.

Demografik ve Klinik Veriler: Hastalardan yaş, cinsiyet, kilo ve boy, meslek, eşlik eden hastalıklar, kullanılan ilaçlar, semptomların süresi ve tarafı, önceki uygulanan tedaviler gibi bilgiler ayrıntılı olarak sorgulandı ve kaydedildi.

Sayısal Derecelendirme Skalası (SDS): Sayısal derecelendirme skalası (SDS), ağrı şiddetini değerlendirmek için araştırmalarda ve klinik ortamlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Griffin ve ark., 2020). SDS’de ağrının olmayışı 0 ile olası en şiddetli ağrı ise 10 olacak şekilde belirtilmektedir (Naylor ve ark., 2020). SDS orta derecede güvenilir ve 1,0 puanlık bir değişimin servikal radikülopatili hastalar için klinik olarak önemli farklılık olarak kabul edilebileceği bildirilmiştir (Cleland ve ark., 2006; Langevin ve ark., 2015).

Boyun Özürüllük İndeksi (BÖİ): Boyun Özürüllük İndeksi, bir hastanın kendi bildirdiği boyun ağrısına bağlı engelliliği ölçen, onaylanmış 10 maddelik bir ankettir. Skor 0 (engel olmaması) ile 100 (tam engelli) arasında değişmektedir. Servikal radikülopatisi olan hastalar için minimum saptanabilir değişiklik 10 puan ve klinik anlamlı fark (KAF) 14 puandır (Langevin ve ark., 2015).

Kısa Form-12 (KF-12) Yaşam Kalitesi Ölçeği: KF-12, 1994 yılında geliştirilmiş olan belirli bir yaş ve hastalık grubuna odaklanmaksızın son dört hafta için yaşam kalitesini değerlendiren bir ölçektir. Tümü KF-36 Sağlık Anketi’nden seçilmiş olan 12 sorudan oluşmaktadır. KF-12 fiziksel işlevsellik, fiziksel rol, ağrı, genel sağlık, duygusal rol, us sağlığı, sosyal işlevsellik ve canlılık alt bileşenlerinden oluşmaktadır (Sönmez ve ark., 2007). Mental bileşenlerin özeti altı maddeye ve fiziksel bileşenlerinin de özeti aynı şekilde 6 maddeye sahiptir. Bireylerin verdiği cevaplar için fiziksel ve mental standardizasyon değerleri ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Son aşamada, 12 soru için elde edilen fiziksel standardizasyon toplamına 56,57706 değeri eklenerek fiziksel bileşenlerin özeti hesaplanmakta, aynı şekilde 12 soru için hesaplanan mental standardizasyon toplamına 60,75781 değeri eklenerek zihinsel bileşenlerin özeti elde edilmektedir. Yüksek puanlar, iyi bir sağlık durumunu yansıttığı kabul edilmektedir (Derya ve ark., 2019).

5.5.Araştırmanın Örneklem Büyüklüğü

Çalışmaya alınacak hasta sayısının belirlenmesi amacıyla yapılan güç analizi, G Power 3.1 programında hesaplandı. Manchikanti ve ark. (2010), tarafından yapılan, kronik servikal disk hernisi ve radiküli olan hastalar üzerinde uygulanan Servikal İLESE etkinliğine yönelik bir çalışmanın verilerine göre; SDS skorunda 3. ayda anlamlı azalma baz alındığında, $\alpha=0,05$ ve geniş düzeyde (0,80), %80 güç için, her gruptan 18 hastanın çalışmaya alınmasının gerekli

olduğu saptandı. Takiplerde çalışma dışında kalacak hastalar göz önünde bulundurulduğunda her gruptan en az 20 hasta olmak üzere, toplam 66 hasta çalışmaya dahil edildi.

5.6.İstatistiksel Analiz

Yapılan ölçümlere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, birinci (25th) ve üçüncü (75th) kartiller, medyan, sayı ve % frekanslar olarak hesaplandı. Sayısal türdeki özelliklere ait verilerin normal dağılıma uyumu Shapiro-Wilk testiyle incelendi. Normal dağılım göstermeyen sayısal ölçümler bakımından grupların karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi ve farklı grupların belirlenmesinde Dunn testi kullanıldı. Her bir grupta ayrı ayrı periyotların karşılaştırılmasında ise Friedman testi ve farklı periyotların belirlenmesinde Dunn testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren sayısal ölçümler bakımından grupların karşılaştırılmasında One-Way ANOVA ve post hoc Tukey testi kullanıldı. Her bir grupta ayrı ayrı periyotların karşılaştırılmasında ise tek yönlü tekrarlanan ölçüm varyans analizi ve posthoc Sidak testinden yararlanıldı. Gruplara göre cinsiyet, meslek ve eğitim düzeylerinin dağılımı Pearson chi-square testi ile değerlendirildi. İstatistik anlamlılık düzeyi olarak $P<0,05$ kabul edildi ve hesaplamalarda istatistiksel analiz için SPSS versiyon 23 (IBM Corp., Armonk, NY) programı kullanıldı.

6. BULGULAR

Gruplara göre cinsiyet, eğitim düzeyleri ve mesleklerin dağılımı Tablo 3’ te verildi. Tablo incelendiğinde 3 grupta da cinsiyet, eğitim düzeyleri ve mesleklerin benzer oranlarda dağıldığı ve gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir ($p=0,592$, $p=0,438$, $p=0,229$).

Tablo 3. Gruplara göre cinsiyet, eğitim düzeyleri ve mesleklerinin dağılımı

		Sİ		BSG		SSG		P*
		n	%	n	%	n	%	
CİNSİYET	ERKEK	8	40,0	6	33,3	9	50,0	0,592
	KIZ	12	60,0	12	66,7	9	50,0	
EĞİTİM	İLKOKUL	7	35,0	3	16,7	5	27,8	0,438
	ORTAOKUL	2	10,0	5	27,8	2	11,1	
	LİSE	6	30,0	8	44,4	4	22,2	
	ÜNİVERSİTE	4	20,0	2	11,1	6	33,3	
	LİSANSÜSTÜ	1	5,0	0	0,0	1	5,6	
MESLEK	EV HANIMI	4	20,0	9	50,0	6	33,3	0,229
	EMEKLİ	6	30,0	2	11,1	2	11,1	
	MEMUR/İŞÇİ	10	50,0	7	38,9	10	55,6	

*: Pearson chi-square test

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu

Grupların yaş, boy, kilo ve vücut kitle indeksi (VKİ) açısından karşılaştırma sonuçları Tablo 4’ te verildi. Tablo incelendiğinde, bu özellikler açısından gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir.

Tablo 4. Sayısal demografik özellikler bakımından grupların tanımlayıcı istatistikleri

	GRUP	N	Ortalama (Ort)	Standart Sapma (SS)	Yüzdelikler			P
					25th	Medyan	75th	
YAŞ*	Sİ	20	48,80	9,84	43,25	47,00	56,75	0,663
	BSG	18	48,11	8,20	41,75	47,00	56,50	
	SSG	18	46,11	9,88	38,50	46,50	55,25	
KİLO*	Sİ	20	75,00	13,08	63,25	77,50	81,50	0,885
	BSG	18	76,78	14,65	63,50	75,00	89,00	
	SSG	18	77,39	18,72	61,75	80,00	85,75	
BOY*	Sİ	20	167,45	11,45	158,50	164,00	175,00	0,846
	BSG	18	166,00	10,01	158,00	163,00	176,25	
	SSG	18	167,83	8,33	160,00	166,50	175,00	
VKİ*	Sİ	20	26,71	3,55	24,19	26,60	29,40	0,726
	BSG	18	28,01	5,80	23,06	26,67	32,32	
	SSG	18	27,33	5,49	23,67	26,12	31,93	

*: Normal dağılım gösteren değişkenler One way ANOVA ile değerlendirildi

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu

Tedavi öncesinde gruptaki bireylerin hangi tür ağrı kesici (NSAİİ [Non-Steroid Anti İnflamatuar İlaç], Opiod, Gabapentinoid) ilaç kullandığı bilgisi tablo 5’te verildi. Tablo incelendiğinde, bu özellikler açısından gruplar arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir($p=0,381$).

Tablo 5. Gruplara göre kullanılan analjezik ilaç türünün dağılımı

KULLANILAN ANALJEZİK İLAÇ TÜRÜ		Sİ		GRUP BSG		SSG		Total	P*
		n	%	n	%	n	%	n	
KULLANILAN ANALJEZİK İLAÇ TÜRÜ	NSAİİ	3	15,0	9	50,0	5	27,8	17	0,381
	OPIOİD	1	5,0	1	5,6	0	0,0	2	
	GABAPENTİNOİD	11	55,0	4	22,2	8	44,4	23	
	NSAİİ+OPIOİD	2	10,0	1	5,6	1	5,6	4	
	OPIOİD+ GABAPENTİNOİD	0	0,0	0	0,0	1	5,6	1	
	NSAİİ+ GABAPENTİNOİD	1	5,0	3	16,7	2	11,1	6	
	NSAİİ+OPIOİD+ GABAPENTİNOİD	2	10,0	0	0,0	1	5,6	3	
Total		20		18		18		56	

*: Pearson chi-square test

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu, NSAİİ: Non Stereoid Antiinflatuar İlaç

Tedavi öncesinde gruptaki bireylerin semptom sürelerinin bilgisi Tablo 6’da verilmiştir. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda tablo incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir($p=0,483$).

Tablo 6. Semptom süresi bakımından grupların karşılaştırılması

GRUPLAR	N	Ort.	SS	Minimum	Maksimum	P*
Sİ	20	18,85	12,34	6,00	60,00	0,483
BSG	18	19,00	18,43	3,00	72,00	
SSG	18	25,22	22,67	4,00	84,00	

*: Normal dağılım gösteren değişkenler One way ANOVA ile değerlendirildi

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu

Tedavi etkinliğini değerlendirmek amacıyla grupta yapılan ölçümlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 7’ de verildi. Her bir değerlendirme ölçeği açısından gruplar arası karşılaştırma sonuçları incelendiğinde, enjeksiyon öncesi SDS_{BOYUN}, SDS_{KOL}, BÖİ ve KF-12 fiziksel skor ölçümleri açısından 3 grup arasında anlamlı fark olmadığı görülmesine karşın

sadece KF-12 mental skorlarının BSG’de anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptandı ($p>0.05$, $p=0,003$). Tedavi sonrası dönemde;

- Birinci saatte SDS_{BOYUN} ölçümlerine göre BSG’de SDS ortalaması diğer 2 gruptan anlamlı düzeyde daha düşük bulundu ancak diğer iki grup arasında ise anlamlı düzeyde farklılık bulunamadı ($p=0,016$).
- Birinci ayda SDS_{BOYUN} ölçümlerine göre BSG’de SDS ortalaması diğer 2 gruptan anlamlı düzeyde daha düşük bulundu ancak diğer iki grubun SDS puanı anlamlı düzeyde farklı bulunamadı ($p=0,002$).
- Birinci ayda SDS_{KOL} ölçümlerine göre BSG’de SDS ortalaması diğer 2 gruptan anlamlı düzeyde daha düşük bulundu ancak diğer iki grubun SDS puanı anlamlı düzeyde farklı bulunamadı ($p=0,010$).
- Üçüncü ayda SDS_{KOL} ölçümlerine göre BSG’de SDS ortalaması diğer 2 gruptan anlamlı düzeyde daha düşük bulundu ancak diğer iki grubun SDS puanı anlamlı düzeyde farklı bulunamadı ($p=0,017$).
- Birinci ayda BÖİ ölçümlerine göre BSG’de BÖİ ortalaması diğer 2 gruptan anlamlı düzeyde daha düşük bulundu ancak diğer iki grubun BÖİ puanı anlamlı düzeyde farklı bulunamadı ($p=0,007$).
- Enjeksiyon öncesi KF-12 mental puanı BSG’de diğer 2 gruptan anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu ancak diğer iki grubun KF-12 mental puanı anlamlı düzeyde farklı bulunamadı ($p=0,003$).
- Birinci ayda KF-12 fiziksel puanı BSG’de diğer 2 gruptan anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu ancak diğer iki grubun KF-12 fiziksel puanı anlamlı düzeyde farklı bulunamadı ($p=0,001$).
- Üçüncü ayda KF-12 fiziksel puanı BSG’de diğer 2 gruptan anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu ancak diğer iki grubun KF-12 fiziksel puanı anlamlı düzeyde farklı bulunamadı ($p=0,001$).

Tablo 7. Tedavinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla gruplarda yapılan ölçümlere ait tanımlayıcı istatistikler

	GRUP	N	Ort*	SS	Yüzdelikler			P
					25th	Medyan	75th	
SDS _{BOYUN} İŞLEM ÖNCESİ(İÖ)***	Sİ	20	8,15	1,27	7,25	8,00	9,00	0,973
	BSG	18	8,11	1,32	7,00	8,00	9,25	
	SSG	18	7,94	1,80	7,00	8,00	9,25	
SDS _{KOL} İÖ***	Sİ	20	7,05	2,91	7,00	8,00	8,75	0,698
	BSG	18	6,22	3,57	3,50	7,00	9,25	
	SSG	18	7,39	2,43	7,00	8,00	9,00	
SDS _{BOYUN} 1. SAAT***	Sİ	20	1,75 ^b	2,22	,00	1,00	2,75	0,016
	BSG	18	0,61 ^a	1,33	,00	,00	,25	
	SSG	18	2,11 ^b	2,03	,00	1,50	3,25	
SDS _{KOL} 1. SAAT***	Sİ	20	1,85	2,52	,00	1,00	2,75	0,104
	BSG	18	1,28	2,67	,00	,00	1,50	
	SSG	18	2,56	2,59	,00	2,00	5,00	
SDS _{BOYUN} 1. AY***	Sİ	20	5,05 ^b	2,06	3,25	5,00	6,75	0,002
	BSG	18	2,61 ^a	1,91	1,00	3,00	4,00	
	SSG	18	4,17 ^b	1,92	2,75	4,50	5,25	
SDS _{KOL} 1. AY***	Sİ	20	4,75 ^b	2,79	3,00	5,50	6,75	0,010
	BSG	18	2,33 ^a	2,09	,00	2,00	4,25	
	SSG	18	4,39 ^b	2,09	3,00	4,00	6,25	
SDS _{BOYUN} 3. AY***	Sİ	20	5,70	2,15	3,25	6,00	7,00	0,098
	BSG	18	4,28	1,64	3,00	4,50	6,00	
	SSG	18	5,39	2,40	3,75	6,00	7,25	
SDS _{KOL} 3. AY***	Sİ	20	4,90 ^b	2,38	3,00	5,00	7,00	0,017
	BSG	18	3,22 ^a	2,24	1,00	3,50	5,00	
	SSG	18	5,50 ^b	2,41	4,00	6,00	7,25	
BÖİ İÖ***	Sİ	20	52,56	20,51	34,38	53,50	71,66	0,337
	BSG	18	45,83	14,86	35,50	43,22	57,57	
	SSG	18	45,40	13,32	37,88	46,66	53,89	
BÖİ 1. AY***	Sİ	20	40,23 ^b	21,21	20,00	42,50	57,33	0,007
	BSG	18	21,43 ^a	17,78	10,00	13,00	27,50	
	SSG	18	31,33 ^b	14,31	21,67	29,44	40,50	
BÖİ 3. AY***	Sİ	20	41,06	20,84	19,50	41,00	56,63	0,134
	BSG	18	29,87	16,69	19,50	29,00	38,33	
	SSG	18	38,35	15,32	27,77	36,78	50,00	
KF-12 MENTAL İÖ**	Sİ	20	34,88 ^a	7,15	26,64	35,18	39,62	0,003
	BSG	18	43,62 ^b	8,34	36,32	43,03	49,07	
	SSG	18	33,99 ^a	11,07	25,08	32,93	40,60	
KF-12 FİZİKSEL İÖ**	Sİ	20	33,80	7,46	28,37	34,18	40,08	0,247
	BSG	18	30,47	5,45	26,71	30,63	35,51	
	SSG	18	33,82	7,51	28,02	34,21	39,00	
KF-12 MENTAL 1. AY**	Sİ	20	43,38	10,61	36,22	41,36	48,68	0,152
	BSG	18	48,69	8,60	40,01	51,85	55,79	
	SSG	18	43,61	8,02	37,53	44,11	49,57	
KF-12 FİZİKSEL 1. AY**	Sİ	20	36,08 ^a	9,14	28,67	32,53	45,38	0,001
	BSG	18	49,41 ^b	7,21	46,10	49,27	55,42	
	SSG	18	40,67 ^a	6,70	34,83	40,90	45,89	
KF-12 MENTAL 3. AY**	Sİ	20	41,35	7,31	36,23	40,23	47,88	0,762
	BSG	18	42,86	9,64	37,20	41,66	50,53	
	SSG	18	40,79	9,04	33,35	42,35	48,11	
KF-12 FİZİKSEL 3. AY**	Sİ	20	34,75 ^a	6,17	28,46	35,17	39,35	0,001
	BSG	18	43,38 ^b	8,43	36,85	42,71	47,73	
	SSG	18	36,66 ^a	7,31	31,64	35,62	40,84	

*: Anlamlı düzeyde farklılık gösteren gruplar tamamen farklı harfle gösterildi. **: Normal dağılım gösteren değişkenler One way ANOVA ve post hoc Tukey testi ile değerlendirildi. ***: Normal dağılım göstermeyen değişkenler Kruskal-Wallis testi ve post hoc Dunn testi ile değerlendirildi.
Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu, SDS: Sayısal Derecelendirme Skalası, BÖİ: Boyun Özürlülük İndeksi, KF-12: Kısa Form 12

Her bir grupta ayrı ayrı periyodik olarak yapılan SDS_{BOYUN} ölçümleri karşılaştırıldığında Tablo 8’ de verilen sonuçlar elde edildi.

Tablo incelediğinde,

- Sİ’ de en düşük SDS puanı 1. saatte, daha sonra 1. ay ve 3. ayda ve en yüksek enjeksiyon öncesinde olduğu görülür (p=0,001).
- BSG’de en düşük SDS puanı 1. saatte, daha sonra 1. ayda, bunu takip eden puanın 3. ayda ve en yüksek enjeksiyon öncesinde olduğu görülür (p=0,001).
- SSG’de en düşük SDS puanı 1. saatte, daha sonra 1. ayda, bunu takip eden puanın 3. ayda ve en yüksek enjeksiyon öncesinde olduğu görülür (p=0,001).

Bu sonuçlara göre BSG ve SSG’de SDS_{BOYUN} puanının 1. saatte en düşük seviyeye ulaştığı ve gittikçe arttığı ancak enjeksiyon öncesindeki seviyeye çıkmadığı söylenebilir.

Sİ’de ise yine 1. saatte en düşük seviyede olduğu, 1. ay ve 3. ayda ise benzer olduğu ve 1. saate göre yüksek bulunduğu ancak enjeksiyon öncesi düzeyine ulaşmadığı söylenebilir.

Tablo 8. Her bir grupta ayrı ayrı SDS_{BOYUN} puanı açısından periyotların karşılaştırma sonuçları

GRUP		N	Ort*	SS	Yüzdelikler			P**
					25th	Medyan	75th	
Sİ	SDS _{BOYUN} İÖ	20	8,15 ^c	1,27	7,25	8,00	9,00	0,001
	SDS _{BOYUN} 1. SAAT	20	1,75 ^a	2,22	,00	1,00	2,75	
	SDS _{BOYUN} 1. AY	20	5,05 ^b	2,06	3,25	5,00	6,75	
	SDS _{BOYUN} 3. AY	20	5,70 ^b	2,15	3,25	6,00	7,00	
BSG	SDS _{BOYUN} İÖ	18	8,11 ^d	1,32	7,00	8,00	9,25	0,001
	SDS _{BOYUN} 1. SAAT	18	0,61 ^a	1,33	0	0	0,25	
	SDS _{BOYUN} 1. AY	18	2,61 ^b	1,91	1,00	3,00	4,00	
	SDS _{BOYUN} 3. AY	18	4,28 ^c	1,64	3,00	4,50	6,00	
SSG	SDS _{BOYUN} İÖ	18	7,94 ^d	1,80	7,00	8,00	9,25	0,001
	SDS _{BOYUN} 1. SAAT	18	2,11 ^a	2,03	,00	1,50	3,25	
	SDS _{BOYUN} 1. AY	18	4,17 ^b	1,92	2,75	4,50	5,25	
	SDS _{BOYUN} 3. AY	18	5,39 ^c	2,40	3,75	6,00	7,25	

*: Anlamlı düzeyde farklılık gösteren periyotlar tamamen farklı harfle gösterildi. **: Friedman testi ve post hoc Dunn testi

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu, SDS: Sayısal Derecelendirme Skalası

Her bir grupta ayrı ayrı periyodik olarak yapılan SDS_{KOL} ölçümleri karşılaştırıldığında Tablo 9' da verilen sonuçlar elde edildi. Tablo değerlendirildiğinde,

- Sİ'de en düşük SDS puanı 1. saatte, daha sonra 1. ay ve 3. ayda ve en yüksek enjeksiyon öncesinde olduğu görülür (p=0,001).
- BSG'de en düşük SDS puanı 1. saat ve 1. ayda olduğu daha sonra 3. ayda ve en yüksek enjeksiyon öncesinde olduğu görülür (p=0,001).
- SSG'de en düşük SDS puanı 1. saat ve 1. ayda olduğu daha sonra 3. ayda ve en yüksek enjeksiyon öncesinde olduğu görülür (p=0,001).

Bu sonuçlara göre BSG ve SSG'de gruplarında SDS_{KOL} puanının 1. saat ve 1. ayda en düşük seviyeye ulaştığı ve 3. ayda anlamlı artış gösterdiği ancak enjeksiyon öncesindeki seviyeye çıkmadığı söylenebilir.

Sİ'de ise 1. saatte en düşük seviyede olduğu, 1. ay ve 3. ayda ise benzer olduğu ve 1. saate göre yüksek bulunduğu ancak enjeksiyon öncesi düzeyine ulaşmadığı söylenebilir.

Tablo 9. Her bir grupta ayrı ayrı SDS_{KOL} puanı açısından periyotların karşılaştırma sonuçları

GRUP		N	Ort*	SS	Yüzdelikler			P**
					25th	Medyan	75th	
Sİ	SDS _{KOL} İÖ	20	7,05 ^c	2,91	7,00	8,00	8,75	0,001
	SDS _{KOL} 1. SAAT	20	1,85 ^a	2,52	,00	1,00	2,75	
	SDS _{KOL} 1. AY	20	4,75 ^b	2,79	3,00	5,50	6,75	
	SDS _{KOL} 3. AY	20	4,90 ^b	2,38	3,00	5,00	7,00	
BSG	SDS _{KOL} İÖ	18	6,22 ^c	3,57	3,50	7,00	9,25	0,001
	SDS _{KOL} 1. SAAT	18	1,28 ^a	2,67	0	0	1,50	
	SDS _{KOL} 1. AY	18	2,33 ^a	2,09	0	2,00	4,25	
	SDS _{KOL} 3. AY	18	3,22 ^b	2,24	1,00	3,50	5,00	
SSG	SDS _{KOL} İÖ	18	7,39 ^c	2,43	7,00	8,00	9,00	0,001
	SDS _{KOL} 1. SAAT	18	2,56 ^a	2,59	,00	2,00	5,00	
	SDS _{KOL} 1. AY	18	4,39 ^a	2,09	3,00	4,00	6,25	
	SDS _{KOL} 3. AY	18	5,50 ^b	2,41	4,00	6,00	7,25	

*: Anlamlı düzeyde farklılık gösteren periyotlar tamamen farklı harfle gösterildi. **: Friedman testi ve post hoc Dunn testi

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu, SDS: Sayısal Derecelendirme Skalası

Her bir grupta ayrı ayrı periyodik olarak yapılan BÖİ ölçümleri karşılaştırıldığında Tablo 10' da verilen sonuçlar elde edildi. Tablo değerlendirildiğinde,

- Sİ'de en düşük BÖİ puanı 1. ayda, daha sonra 3. ayda ve en yüksek enjeksiyon öncesinde olduğu görülür (p=0,005).

- BSG’de en düşük BÖİ puanı 1. ayda, daha sonra 3. ayda ve en yüksek enjeksiyon öncesinde olduğu görülür ($p=0,001$).
- SSG’de en düşük BÖİ puanı 1. ayda, daha sonra 3. ayda ve en yüksek enjeksiyon öncesinde olduğu görülür ($p=0,001$).

Bu sonuçlara göre 3 grupta da BÖİ puanının 1. ayda en düşük seviyeye ulaştığı ve 3. ayda anlamlı artış gösterdiği ancak enjeksiyon öncesindeki seviyeye çıkmadığı söylenebilir.

Sİ’de ise 1. ay ve 3. ayda ise benzer olduğu ancak enjeksiyon öncesi düzeyine ulaşmadığı söylenebilir.

Tablo 10. Her bir grupta ayrı ayrı BÖİ puanı açısından periyotların karşılaştırma sonuçları

GRUP		N	Ort*	SS	25th	Yüzdelikler Medyan	75th	P**
Sİ	BÖİ İÖ	20	52,56 ^c	20,51	34,38	53,50	71,66	0,005
	BÖİ 1. AY	20	40,23 ^a	21,21	20,00	42,50	57,33	
	BÖİ 3. AY	20	41,06 ^b	20,84	19,50	41,00	56,63	
BSG	BÖİ İÖ	18	45,83 ^c	14,86	35,50	43,22	57,57	0,001
	BÖİ 1. AY	18	21,43 ^a	17,78	10,00	13,00	27,50	
	BÖİ 3. AY	18	29,87 ^b	16,69	19,50	29,00	38,33	
SSG	BÖİ İÖ	18	45,40 ^b	13,32	37,88	46,66	53,89	0,001
	BÖİ 1. AY	18	31,33 ^a	14,31	21,67	29,44	40,50	
	BÖİ 3. AY	18	38,35 ^b	15,32	27,77	36,78	50,00	

*: Anlamlı düzeyde farklılık gösteren periyotlar tamamen farklı harfle gösterildi. **: Friedman testi ve post hoc Dunn testi

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu, BÖİ: Boyun Özürlülük İndeksi

Her bir grupta ayrı ayrı periyodik olarak yapılan KF-12 mental parametre ölçümleri karşılaştırıldığında Tablo 11’ de verilen sonuçlar elde edildi. Tablo değerlendirildiğinde,

- Sİ’de KF-12 mental puanı 1. ay ve 3. ayda enjeksiyon öncesine göre anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu ancak 1. ay ile 3. ay puanı arasında anlamlı farka rastlanmadı ($p=0,005$).
- BSG’de KF-12 mental puanı en düşük enjeksiyon öncesi ve 3. ayda gözlemlendi. 1. ayda anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu ($p=0,049$).
- SSG’de KF-12 mental puanı en düşük enjeksiyon öncesinde gözlemlendi bunu 3. ay takip etti en yüksek ise 1. ayda anlamlı bulundu ($p=0,003$).

Bu sonuçlara göre Sİ ve SSG’de enjeksiyon öncesinde KF-12 mental puanının anlamlı düzeyde diğer ölçümlerden düşük olduğu söylenebilir. Boyun stabilizasyon grubunda ise enjeksiyon

öncesinde ve 3. ayda benzer puana sahip oldukları görüldü. Ancak 3 grupta da 1. ayda puan yüksek bulundu.

Tablo 11. Her bir grupta ayrı ayrı KF-12 mental puanı açısından periyotların karşılaştırma sonuçları

GRUP		N	Ort*	SS	Yüzdelikler			P**
					25th	Medyan	75th	
Sİ	KF-12 MENTAL İÖ	20	34,88 ^a	7,15	26,64	35,18	39,62	0,005
	KF-12 MENTAL 1. AY	20	43,38 ^b	10,61	36,22	41,36	48,68	
	KF-12 MENTAL 3. AY	20	41,35 ^b	7,31	36,23	40,23	47,88	
BSG	KF-12 MENTAL İÖ	18	43,62 ^a	8,34	36,32	43,03	49,07	0,049
	KF-12 MENTAL 1. AY	18	48,69 ^c	8,60	40,01	51,85	55,79	
	KF-12 MENTAL 3. AY	18	42,86 ^a	9,64	37,20	41,66	50,53	
SSG	KF-12 MENTAL İÖ	18	33,99 ^a	11,07	25,08	32,93	40,60	0,003
	KF-12 MENTAL 1. AY	18	43,61 ^c	8,02	37,53	44,11	49,57	
	KF-12 MENTAL 3. AY	18	40,79 ^b	9,04	33,35	42,35	48,11	

*: Anlamlı düzeyde farklılık gösteren periyotlar tamamen farklı harfle gösterildi. **: One Way Repeated measurement analysis of variance ve post hoc Sidak testi

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu, KF-12: Kısa Form 12

Her bir grupta ayrı ayrı periyodik olarak yapılan KF-12 fiziksel ölçümleri karşılaştırıldığında Tablo 12’ de verilen sonuçlar elde edildi. Tablo değerlendirildiğinde,

- Sİ’de KF-12 fiziksel puanı açısından periyotlar arasında anlamlı farka rastlanmadı (p=0,487).
- BSG’de KF-12 fiziksel puanı en düşük enjeksiyon öncesinde gözlemlendi ve bunu 3. aydaki puan takip etti. En yüksek puan ise 1. ayda bulundu (p=0,001).
- SSG’de KF-12 fiziksel puanı en düşük enjeksiyon öncesi ve 3. ayda bulundu. Buna karşın 1. ayda puan en yüksek bulundu (p=0,001).

Tablo 12. Her bir grupta ayrı ayrı KF-12 FİZİKSEL puanı açısından periyotların karşılaştırma sonuçları

GRUP		N	Ort*	SS	Yüzdelikler			P**
					25th	Medyan	75th	
Sİ	KF-12 FİZİKSEL İÖ	20	33,80	7,46	28,37	34,18	40,08	0,427
	KF-12 FİZİKSEL 1. AY	20	36,08	9,14	28,67	32,53	45,38	
	KF-12 FİZİKSEL 3. AY	20	34,75	6,17	28,46	35,17	39,35	
BSG	KF-12 FİZİKSEL İÖ	18	30,47 ^a	5,45	26,71	30,63	35,51	0,001
	KF-12 FİZİKSEL 1. AY	18	49,41 ^c	7,21	46,10	49,27	55,42	
	KF-12 FİZİKSEL 3. AY	18	43,38 ^b	8,43	36,85	42,71	47,73	
SSG	KF-12 FİZİKSEL İÖ	18	33,82 ^a	7,51	28,02	34,21	39,00	0,001
	KF-12 FİZİKSEL 1. AY	18	40,67 ^b	6,70	34,83	40,90	45,89	
	KF-12 FİZİKSEL 3. AY	18	36,66 ^a	7,31	31,64	35,62	40,84	

*: Anlamlı düzeyde farklılık gösteren periyotlar tamamen farklı harfle gösterildi. **: One Way Repeated measurement analysis of variance ve post hoc Sidak testi

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu, KF-12: Kısa Form 12

Enjeksiyon öncesi ile 1. ay ölçümleri arasındaki farklar alınarak ölçüm periyodu süresince meydana gelen değişim hesaplandı. Daha sonra bu değişim bakımından 3 grup karşılaştırıldığında Tablo 13’ te verilen sonuçlar elde edildi.

Tablo incelendiğinde,

- Sİ ve SSG’de SDS_{BOYUN}, BÖİ ve KF-12 fiziksel puanlarında meydana gelen değişim benzer bulundu ancak BSG’deki değişim diğer 2 gruptan anlamlı düzeyde daha fazla çıktı (p=0,003, p=0,039, p=0,001). Bu sonuca göre, BSG’de SDS_{BOYUN} ve BÖİ puanında 1. ayda anlamlı düzeyde daha fazla azalma gözlenirken, KF-12 fiziksel puanında bu grupta anlamlı düzeyde daha fazla artış olduğu görüldü. Bunun dışında gruplar arasında anlamlı farka rastlanmadı.

Tablo 13. Gruplara göre enjeksiyon öncesi ile 1. ay arasındaki değişime ait tanımlayıcı değerler

	GRUP	N	Ort. Değişim *	SS Değişim	25th	Yüzdelikler Medyan Değişim	75th	p**
SDS_{BOYUN} (1. aya kadar meydana gelen değişim)	Sİ	20	3,100 ^a	2,222	1,250	3,000	4,750	0,003
	BSG	18	5,500 ^b	2,065	4,750	5,500	7,000	
	SSG	18	3,778 ^a	1,768	2,750	4,000	5,000	
SDS_{KOL} (1. aya kadar meydana gelen değişim)	Sİ	20	2,300	2,958	,000	2,000	5,000	0,348
	BSG	18	3,889	3,142	,750	4,000	6,250	
	SSG	18	3,000	1,782	1,750	3,000	4,250	
BÖİ (1. aya kadar meydana gelen değişim)	Sİ	20	12,339 ^a	18,913	,625	14,940	19,445	0,039
	BSG	18	24,391 ^b	18,549	15,818	24,225	33,813	
	SSG	18	14,071 ^a	10,924	4,860	13,000	23,000	
KF-12 MENTAL (1. aya kadar meydana gelen değişim)	Sİ	20	-8,502	12,510	-15,261	-9,922	1,091	0,730
	BSG	18	-5,068	12,386	-13,524	-6,736	,742	
	SSG	18	-9,624	11,685	-18,662	-8,779	,016	
KF-12 FİZİKSEL (1. aya kadar meydana gelen değişim)	Sİ	20	-2,275 ^a	7,423	-5,794	-3,499	1,039	0,001
	BSG	18	-18,941 ^b	7,924	-24,374	-19,688	-	
	SSG	18	-6,851 ^a	7,931	-10,503	-6,351	-2,190	

*: Anlamlı düzeyde farklılık gösteren periyotlar tamamen farklı harfle gösterildi. **: Kruskal-Wallis ve post hoc Dunn testi

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu, SDS: Sayısal Derecelendirme Skalası, BÖİ: Boyun Özürlülük İndeksi, KF-12: Kısa Form 12

Enjeksiyon öncesi ile 3. ay ölçümleri arasındaki farklar alınarak ölçüm periyodu süresince meydana gelen değişim hesaplandı. Daha sonra bu değişim bakımından 3 grup karşılaştırıldığında Tablo 14’ te verilen sonuçlar elde edildi. Tablo incelendiğinde, sadece KF-12 FİZİKSEL puanı açısından gruplar arasında anlamlı fark olduğu (p=0,001) ve BSG’deki puan değişiminin diğer 2 gruptan anlamlı düzeyde daha fazla artış yönünde olduğu belirlendi. Bunun dışında gruplar arasında anlamlı farka rastlanmadı.

Tablo 14. Gruplara göre enjeksiyon öncesi ile son ölçüm (3. ay) arasındaki değişime ait tanımlayıcı değerler

	GRUP	N	Ort. Değişimi*	SS Değişimi	25	Yüzdelikler Medyan Değişimi	75	p**
SDS_{BOYUN} (3. aya kadar meydana gelen değişim)	Sİ	20	2,450	2,523	,250	2,500	4,000	0,092
	BSG	18	3,833	1,790	3,000	4,000	4,250	
	SSG	18	2,556	2,121	0,750	3,000	4,000	
SDS_{KOL} (3. aya kadar meydana gelen değişim)	Sİ	20	2,150	3,133	0,250	2,000	4,750	0,461
	BSG	18	3,000	2,787	0	3,500	5,000	
	SSG	18	1,889	1,779	0	1,500	3,000	
BÖİ (3. aya kadar meydana gelen değişim)	Sİ	20	11,507	21,228	-3,250	4,725	23,885	0,188
	BSG	18	15,956	17,207	7,500	12,555	21,318	
	SSG	18	7,047	12,050	-3,122	7,000	16,445	
KF-12 MENTAL (3. aya kadar meydana gelen değişim)	Sİ	20	-6,474	9,934	-	-3,719	0,441	0,126
	BSG	18	0,756	13,702	-7,824	1,367	10,736	
	SSG	18	-6,807	10,154	-	-3,445	1,793	
KF-12 FİZİKSEL (3. aya kadar meydana gelen değişim)	Sİ	20	-0,944 ^a	6,804	-4,751	-0,121	2,521	0,001
	BSG	18	-12,907 ^b	8,771	-	-12,164	-6,444	
	SSG	18	-2,840 ^a	7,441	-7,758	-2,594	2,012	

*: Anlamlı düzeyde farklılık gösteren periyotlar tamamen farklı harfle gösterildi. **: Kruskal-Wallis ve post hoc Dunn testi

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu, SDS: Sayısal Derecelendirme Skalası, BÖİ: Boyun Özürlülük İndeksi, KF-12: Kısa Form 12

SDS ve BÖİ için literatürden belirlenen KAF sırasıyla 1,0 ve 14,0 puan bulunmuştur (Cleland ve ark., 2006; Langevin ve ark., 2015). KAF ile her bir gruptaki 1 aylık ve 3 aylık değişimlere ait ortalama değer kıyaslandığında Tablo 15’ te verilen sonuçlar elde edildi.

Tablo incelendiğinde;

- SDS_{BOYUN} için 3 grupta da hem 1 aylık hem de 3 aylık değişimlerin KAF’tan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görüldü. Bu sonuç, SDS_{BOYUN} için 3 grupta da KAF’tan daha fazla değişim meydana geldiğini göstermektedir.
- SDS_{KOL} için BSG ve SSG’de hem 1 aylık hem de 3 aylık değişimlerin KAF’tan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görüldü. Ancak enjeksiyon grubundaki hem 1 aylık hem de 3 aylık değişim KAF ile benzer bulundu.
- BÖİ için Sİ’de hem 1 aylık hem de 3 aylık değişimlerin KAF’tan anlamlı düzeyde farklı olmadığı bulundu. BSG’de 1 aylık değişimin KAF’tan anlamlı düzeyde daha fazla olmasına karşın 3 aylık değişimin KAF ile benzer olduğu görüldü. SSG’de ise 1 aylık değişimin KAF ile benzer olduğu buna karşın 3 aylık değişimin KAF’tan anlamlı düzeyde daha az bir değişim olduğu belirlenmiştir.

Tablo 15. Her bir grupta ayrı ayrı 1 ve 3 aylık değişimler ile KAF'ın kıyaslanması

		N	Başlangıç – 1. ay farkı			P	Başlangıç – 3. ay farkı			
			Ort. Değişim	SS Değişim	KAF*		Ort. Değişim	SS Değişim	KAF*	P
SDS _{BOYUN}	Sİ	20	3,100	2,222	1.0	<0,001	2,450	2,523	1.0	0,019
	BSG	18	5,500	2,065		<0,001	3,833	1,790		<0,001
	SSG	18	3,778	1,768		<0,001	2,556	2,121		0,006
SDS _{KOL}	Sİ	20	2,300	2,958		0,064	2,150	3,133		0,117
	BSG	18	3,889	3,142		0,001	3,000	2,787		0,001
	SSG	18	3,000	1,782		<0,001	1,889	1,779		0,049
BÖİ	Sİ	20	12,339	18,913	14.0	0,699	11,507	21,228	14.0	0,606
	BSG	18	24,391	18,549		0,029	15,956	17,207		0,636
	SSG	18	14,071	10,924		0,978	7,047	12,050		0,026

*: Klinik anlamlı fark (KAF) SDS için 1,0 puan BÖİ için ise 14,0 puandır.

Sİ: Servikal İLESE, BSG: Boyun Stabilizasyon Grubu, SSG: Skapular Stabilizasyon Grubu, SDS: Sayısal Derecelendirme Skalası, BÖİ: Boyun Özürlülük İndeksi

Enjeksiyon sonrasında ise Sİ grubunda bir hastada vazovagal reaksiyon ve SSG'deki bir hastamızda ise enjeksiyon bölgesinde geçici ağrı artışı dışında hastalarımızda herhangi bir komplikasyona rastlamadık.

7. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmanın amacı servikal disk herniasyonuna bağlı radikülopati tanısı olan bireylerde İLESE sonrası uygulanan farklı stabilizasyon egzersizlerinin kısa dönem tedavi sonuçları üzerine olan etkilerini incelemektir. Servikal İLESE sonrası her üç hasta grubunda tüm kontrollerde ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonel durumu değerlendirmek amacıyla kullandığımız SDS_{BOYUN}, SDS_{KOL}, KF-12 ve BÖİ skorlarında anlamlı iyileşme olduğu saptandı. Gruplar karşılaştırıldığında ise BSG’de 1. ay kontrol değerlendirmelerinde SDS_{BOYUN}, BÖİ ve KF-12 fiziksel parametrelerinde ve 3. ay kontrol değerlendirmelerinde KF-12 fiziksel parametresinde diğer gruplara oranla daha fazla istatistiksel olarak anlamlı bir iyileşme saptandı. Ayrıca SSG ve BSG tedavi öncesi ile karşılaştırıldığında 1. ayda KF-12 fiziksel parametrelerindeki iyileşme anlamlı düzeydeyken Sİ grubunda tedavi sonrası periyotlarda anlamlı bir farklılık saptanmadı. Bununla beraber çalışmamızda servikal radikülopatili hastalarda minimum klinik anlamlı farklılık (SDS skorunda >1 değişim) ve klinik anlamlı farklılık (BÖİ skorunda >14) olarak literatürde belirlenen değerler açısından da gruplara ait tedavi sonuçları incelendi. SDS_{KOL} parametresinde BSG ve SSG’de tüm kontrollerde zamana bağlı değişimin minimal KAF değerinden anlamlı olarak daha yüksek olmasına karşın Sİ’ de benzer olduğu gözlemlendi. BÖİ parametresinde ise zamana bağlı değişimin sadece BSG’de 1.ayda KAF’tan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görüldü. Bu sonuçlar servikal disk herniasyonuna bağlı radikülopatili hastalarda stabilizasyon egzersiz programının tedavi sonuçlarını olumlu yönde etkilediği hipotezimizi desteklemekle birlikte özellikle boyun stabilizasyon egzersiz programının bu hasta bu grubu için daha iyi bir seçenek olabileceğini göstermektedir.

Servikal bölgede epidural steroid enjeksiyonları transforaminal ve interlaminar yöntemle uygulanabilmektedir. Konservatif tedaviden yanıt alınamayan kronik servikal radikülopatili hastalarda her iki yöntemde tercih edilebilmektedir (House ve ark., 2018). Servikal radiküler ağrısı olan hastalarda yapılan bir çalışmada bir gruba interlaminar yöntemle diğer gruba ise transforaminal yöntemle epidural steroid enjeksiyonu yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde SDS ve BÖİ parametrelerinde 1. ve 3. ayda benzer şekilde anlamlı iyileşmeler görülmüştür. Fakat transforaminal yöntem uygulanan hastalarda geçici ağrı artışı ve parastezi gibi minör yan etkilerin daha fazla olduğu gözlemlenmiştir (Sim ve ark., 2021). Scanlon ve ark. (2007) yaptığı çalışmada, ağrı uzmanları arasında servikal transforaminal epidural steroid enjeksiyon sonrası komplikasyonları sorgulayan bir anket yapılmıştır. Ankete katılan 287 kişiden 16’sı

vertebrobaziler beyin enfarktı, 12'si servikal omurilik enfarktı ve 2'si kombine beyin ve omurilik enfarktı olmak üzere 78 komplikasyon bildirilmiştir. Literatüre bakıldığında bu iki yöntemin tedavi etkilerinin benzer olduğu fakat transforaminal yöntemin daha fazla sayıda ve ciddi katastrofik komplikasyonlara sebep olduğunu görmekteyiz (Manchikanti ve ark., 2014). Bu sebeple çalışmamızda daha güvenli olması nedeniyle epidural enjeksiyon yaklaşımı olarak interlaminar yöntemini seçtik. Enjeksiyon sonrasında da bir hastada vazovagal reaksiyon ve bir hastamızda da enjeksiyon bölgesinde geçici ağrı artışı dışında herhangi bir ciddi komplikasyona rastlamadık. Aynı zamanda çalışmamızda her üç tedavi grubunda literatürle benzer şekilde kısa dönemde SDS skorlarında ve BÖİ'de anlamlı iyileşme olduğu saptandı.

Servikal İLESE'de servikal epidural boşluğa ulaşmak amacıyla epidural alanın en geniş olduğu intervertebral seviye olan C7-T1 veya C6-7 seviyesinden yapılmaktadır. Üst vertebral seviyelerde mesafenin giderek daralması nedeniyle güvenlik açısından yapılması önerilmemektedir (Schultz ve ark., 2022). Bu nedenle üst intervertebral seviyedeki disk herniasyonlarında enjektatın direkt hedef alana ulaştırmak ve dolayısıyla tedavi etkinliğini artırabilmek amacıyla kateter uygulamaları tercih edilebilmektedir. Yapılan bir çalışmada hem kateter kullanılarak uygulanan İLESE hem de transforaminal steroid enjeksiyonunun, refrakter tek taraflı servikal radiküler ağrısı olan hastaların çoğunda ağrı, kısıtlılık ve analjezik ilaç kullanımını azaltmada en az altı ay boyunca etkili olduğu ve bir radiküler sendromun boyun ağrısı bileşeninin tedavisi için uzun vadeli bir avantajı olabileceğini ortaya koymuştur. Aynı çalışmada, servikal epidural steroid enjeksiyonu için çok sayıda etkili yaklaşım olduğu ve doktorların bu yöntemleri seçerken birçok faktörü ele almaları gerektiği vurgulanmıştır (McCormick ve ark., 2020). Radiküler ağrısı olan bireylerde yine kateter kullanılarak uygulanan İLESE ve standart İLESE tedavisinin uygulandığı bir çalışmada gruplarda 6 aylık dönemde ağrı, kısıtlılık ve analjezik ilaç kullanımını azaltmada etkili olduğu bulunmuştur. Her iki yöntem karşılaştırıldığında ise tedavi sonuçları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ortaya koyulmuştur (McCormick ve ark., 2017). Diğer bir teknik detay ise floroskopik rehberliğinde servikal İLESE'de epidural alana orta hat yani midline olarak girilebileceği gibi özellikle tek taraflı radikülopatisi olan hastalarda orta hattın hemen sağından veya solundan paramedian olarak da ulaşılabilir. Literatürde servikal İLESE'de paramedian yaklaşım ile tedavi etkinliği için önemli olan anterior epidural alanda kontrast yayılımının transforaminal yöntemle karşılaştırıldığında benzer hatta daha fazla olduğu ve benzer tedavi sonuçlarına ulaşılabilirdiği bildirilmektedir (Choi ve ark., 2015; Kim ve ark., 2009). Aynı zamanda paramedian ve midline yaklaşımları karşılaştıran bir çalışmada tek taraflı radikülopati hastaları için İLESE uygulamasında midline ve paramedian yaklaşımlar arasında tedavi etkinliği

açısından anlamlı bir fark olmamasına karşın paramedian yaklaşımının uygulamasının daha kolay olduğunu rapor etmişlerdir (Yoon ve ark., 2015). Bizim çalışmamızda enjeksiyon tekniği olarak katetersiz ve hastanın ağırlı tarafına uygun olarak sağ/sol paramedian İLESE yöntemi kullanıldı. Yukardaki bahsettiğimiz çalışmalarda kısa ve uzun dönemde ağrı, disabilite ve yaşam kalitesinde düzelme olduğu bildirilmektedir. 3 aylık takip süremiz olan çalışmamızda benzer şekilde kısa dönemde bu sonuçları desteklemektedir. Ancak çalışmamızda bu çalışmalardan farklı olarak İLESE tedavisine stabilizasyon egzersizlerinin enjeksiyon sonrası eklenmesinin tedavi sonuçları açısından olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Cohen ve ark. (2014) yaptığı çalışmada 4 yıldan kısa servikal radiküler ağrısı olan hastalar dahil edilmiş ve randomize şekilde üç gruba ayrılmıştır. İlk grup farmakoterapi ve fizyoterapi (eğitim, masaj, ultrason, elektroterapi ve egzersiz) tedavisi alırken ikinci grup İLESE tedavisi, üçüncü grup ise bu tedavilerin kombinasyonunu almıştır. Çalışmanın sonucunda tedavilerin kombinasyonu uygulanan hastalar bazı ölçütlerde diğer gruplara göre daha üstün bulunmuştur. Fizik tedavi programı olarak masaj, ultrason, elektroterapi ve egzersizin uygulandığı bu çalışmada hangi egzersiz programının uygulandığı, fizyoterapist eşliğinde mi yoksa ev egzersiz programı mı olduğuna dair bir bilgi mevcut değildir. Buna karşın bizim çalışmamızda hastalara İLESE sonrasında en erken 24 saat en geç 72 saat sonunda haftada 3 gün 4 hafta olacak şekilde fizyoterapist eşliğinde stabilizasyon egzersizleri uygulanmıştır ve 4 haftanın sonunda değerlendirme süresince hastalara egzersizlerine evde devam etmesi önerilmiştir. Aynı zamanda egzersiz programının dışında çalışmamızda hastalara herhangi bir fizik tedavi modalitesi uygulanmadığı için stabilizasyon egzersizlerinin enjeksiyon tedavisinin sonuçları üzerine olan etkisinin daha objektif olarak değerlendirilebilmesine imkan sağlamaktadır. Sonuçlarımız incelendiğinde bu çalışmaya paralel şekilde tüm gruplarda anlamlı iyileşmeler gözlemlenirken enjeksiyon tedavisine ek olarak stabilizasyon egzersiz uygulaması yapılan hastalarda bazı parametrelerin iyileşmesi açısından daha üstün olduğu gözlemlenmiştir.

Servikal radikülopatisi olan bireylerde egzersizin veya başka tedavilerle birlikte uygulanan egzersizin ağrıyı etkili bir şekilde azaltabileceği, fonksiyonel durumu iyileştirebileceği ve yaşam kalitesini artırabileceğine dair literatürde birçok çalışma mevcuttur (Dedering ve ark., 2018; Fritz ve ark., 2014). Yapılan sistematik bir derleme çalışmasında egzersiz tedavisinin, servikal radikülopatili hastaların tedavi yönetiminde etkili olduğu, ağrıyı hafiflettiği ve boyun fonksiyonunu iyileştirdiği rapor edilmiştir. Ancak, daha yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç olduğu, böylece daha güçlü kanıtlar sunulabileceği bildirilmiştir (Liang ve ark., 2019). Çalışmamızın sonucunda da İLESE tedavisine ek olarak stabilizasyon egzersiz tedavisi uygulanan gruplarda ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesi açısından tedavi öncesine

göre olumlu etkiler ve anlamlı iyileşmeler görüldü. Bu sonuçlar servikal disk herniasyonuna bağlı radikülopatili hastalarda girişimsel tedavilerin tek başına değil azalan ağrı ile birlikte kısa dönemde başlanan özellikle boyun stabilizasyon egzersiz programını içeren rehabilitasyon temelinde multimodal ve multidisipliner bir yaklaşımın sonuçları olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir.

Servikal stabilizasyon egzersizleri servikal stabilizasyonu artırmak için uygulanan güvenli bir yöntemdir. Ek olarak, bu egzersizler hareketliliği ve vertebral hizalamayı artırabilir, sensorimotor işlevi geliştirebilir (Oh ve Yoo, 2016). Yapılan randomize kontrollü bir çalışmanın sonucunda, çok yönlü fizyoterapi uygulamalarını içeren protokolün (örneğin sıcak paket, elektroterapi ajanları, egzersiz, hasta eğitimi), kısa vadede servikal disk hernisi olan hastalarda ağrı şiddetini ve algılanan engelliliği azaltmada etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca, standart boyun egzersiz programına stabilizasyon egzersizlerinin eklenmesinin, postür haricinde ağrı şiddeti, kavrama gücü, engellilik düzeyleri ve yaşam kalitesi gibi parametrelerde benzer iyileşmelere yol açtığı ve radikülopatisi olan hastalarda çok yönlü fizyoterapi programlarının kısa vadede etkili olduğu fakat uzun vadeli etkilerinin hala aydınlatılması gerektiği ortaya konulmuştur (Akkan ve Gelecek, 2018). Stabilizasyon egzersizlerinin önemini ve uygulanabilecek güvenli bir yöntem olduğunu görmekteyiz. Bu sebeple çalışmamızda hastalarımıza seçilecek egzersiz programı açısından stabilizasyon egzersizlerini tercih ettik. İLESE yöntemine ek olarak uygulanan stabilizasyon egzersiz gruplarında yukarıdaki çalışmalara benzer şekilde ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesinde anlamlı iyileşmeler gözlemledik. Ayrıca egzersiz tedavisi almayan sadece aktif kalması önerilen hasta grubuyla karşılaştırdığımızda SDS_{KOL} parametresinde tüm kontrollerde zamana bağlı değişimin minimal KAF değerinden anlamlı olarak daha yüksek olduğu görüldü. Bununla birlikte BSG'de 1. ayda BÖİ parametresinde 1. ve 3. ayda ise SDS_{BOYUN} parametresinde diğer gruplara göre üstün şekilde anlamlı iyileşmeler saptandı.

Boyun stabilizasyon egzersizlerine ek olarak fizik tedavi ajanlarının kombinasyon tedavisinin, boyun ağrısının tedavinde etkili olduğu ağrı ve engellilik sonuçlarında tek başına uygulamalara karşı daha anlamlı iyileşmeler sağladığı gözlemlenmiştir (Dusunceli ve ark., 2009). Çalışmamızda da tek bir tedavi modalitesine odaklanmak yerine enjeksiyon ve stabilizasyon egzersizlerinin kombinasyonunu da uyguladık ve sonuçları incelediğimizde kombine tedavinin birçok parametrede daha üstün ve anlamlı sonuçlar verdiğini gördük. Buna karşın boyun stabilizasyon egzersizlerinin skapular stabilizasyon egzersizleri ile kombine edildiği hasta grubunda ise tek başına enjeksiyon uygulanan hasta grubunda sonuçlar daha iyi olmasına karşın boyun stabilizasyon grubundan daha üstün olmadığı saptandı. Bu durum servikal disk

herniasyonuna bağlı radikülopatili hastalar için spesifik olarak boyun stabilizasyon egzersizlerinin daha iyi bir seçenek olabileceğini ortaya koymaktadır. Buna karşın optimal egzersiz tedavisi belirlemek için daha büyük hasta popülasyonları üzerinde İLESE sonrası stabilizasyon egzersiz programları ile ilgili daha fazla kontrollü çalışma yapılması gerekmektedir.

Yapılan randomize kontrollü bir çalışmanın bulgularında, stabilizasyon egzersiz grubu için derin fleks r kas dayanıklılığını önemli ölçüde arttırdığını ve ayrıca rutin egzersiz grubu için de derin fleks r kasların dayanıklılığını arttırdığını gösterilmiştir. Gruplar arasında dayanıklılık farkı anlamlı olmasa da, sonuç bölümünde bahsedildiği gibi, p değeri 0,08 idi, bunun da iki grup arasında önemli bir farklılık olduğu anlamına gelebileceğini ve stabilizasyon egzersizinin derin kas dayanıklılığını artırabileceğini  ne sürmüşlerdir (Ghaderi ve ark., 2017). Boyun ağrısında derin fleksörlerin dayanıklılığının azaldığı önceki birçok çalışmada bildirilmiştir (Fallas ve ark., 2006; Ylinen ve ark., 2004). Kronik boyun ağrılı hastalar, sağlıklı bireylerden daha düşük boyun kas kuvvetine sahiptir (Miranda ve ark., 2019). Öte yandan, çalışmalar servikal kasların dayanıklılık ve kuvvet kapasitesindeki azalma ile boyun ağrısı arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir (Barton ve Hayes, 1996). Bu kapsamda yapılan bir çalışmada kronik boyun ağrısına sahip olan bireyler çalışmaya dahil edilmiş olup randomize olarak iki gruba ayrılmıştır. İlk gruba boyun stabilizasyon egzersizleri ikinci gruba ise kombine olarak motor imgeleme tedavisi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, her iki müdahale grubunda (yalnızca boyun stabilizasyon ve kombine motor imgeleme tedavisi) tedaviden sonra ağrı, kısıtlılık ve hareket korkusunun önemli ölçüde azaldığı g r lm ştir. Bununla birlikte, sonuçlar boyun stabilizasyon egzersizi ile kombine motor imgeleme tedavisinin kronik boyun ağrısı olan hastalarda ağrı, kısıtlılık ve hareket korkusunu azaltmada daha etkili olduğunu göstermiştir (Javdanek ve ark., 2021). Bu bilgiler doğrultusunda boyun ağrısının boyun kaslarının kuvvetinde azalmaya sebebiyet verdiğini ve stabilizasyon egzersizlerinin kas kuvvetini arttırdığını biliyoruz. Bu durum bize, İLESE sonrasında sadece boyun stabilizasyonu uyguladığımız grupta boyun stabilizasyonuna ek olarak uygulanan skapular stabilizasyon egzersiz grubuna göre daha üstün sonuçlar vermesinin sebeplerinden biri olduğunu düşündürmektedir. Her iki stabilizasyon grubunda da literatüre paralel bir şekilde tedavi sonrasında ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonellikte anlamlı iyileşmeler görüldü. Bununla beraber egzersiz uygulanmayan grupla karşılaştırıldığında her iki stabilizasyon grubunda tedavi sonrası bazı parametrelerde iyileşmenin daha fazla olması İLESE tedavisinin özellikle boyun stabilizasyonu olmak üzere stabilizasyon egzersiz programı ile kombine edilmesinin tedavi başarısı açısından önemli olduğunu göstermektedir.

Spesifik olmayan kronik boyun ağrılı bireylerle yapılan başka bir randomize kontrollü çalışmada 45 kişi çalışmaya dahil edilmiş ve randomize olarak 3 gruba ayrılmıştır: boyun stabilizasyon egzersizi, pilates egzersizi ve boyun dinamik izometrik egzersizi. Çalışmanın sonucunda hem boyun stabilizasyonu hem de pilates egzersizlerinin, spesifik olmayan kronik boyun ağrılı hastalarda ağrıyı azalttığını ve uyku bozukluğunu, boyun sakatlığını ve hareket korkusunu iyileştirdiğini ortaya koymuşlardır. İki grup, ağrı dışında tüm klinik sonuç ölçüm değişkenlerinde benzer etkiler göstermiştir, bu nedenle her iki egzersizin de bu bireylerin tedavisinde etkili olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, boyun stabilizasyon egzersizinin, spesifik olmayan kronik boyun ağrısı olan hastalarda ağrı yoğunluğunu azaltmada pilates egzersizlerinden daha anlamlı bir etki gösterdiğini rapor etmişlerdir (Akodu ve ark., 2021). Çalışmamızda da enjeksiyon tedavisine ek olarak boyun stabilizasyon egzersizleri uygulanan grubu tedavi sonrasındaki dönemde takip ettiğimizde birçok parametrede diğer gruplardan üstün şekilde daha anlamlı bir etki gösterdiğini gözlemledik. Buna karşın bu çalışmada boyun ağrısı nedeninin nonspesifik olması, boyun stabilizasyon egzersizin farklı egzersiz programları ile karşılaştırılmış olması, egzersiz uygulanmayan hasta grubunun olmaması ve İLESE tedavisinin uygulanmaması nedenleriyle çalışmamızdan belirgin farklılıklarının olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar açısından bakıldığında çalışmamız stabilizasyon egzersizlerin servikal disk herniasyonuna bağlı radikülopatili hastalarda etkisinin daha açık şekilde belirlenebilmesine ve İLESE tedavisinin sağladığı hızlı analjezi ile egzersizlerin daha etkin şekilde hastalarda uygulanabilmesini olanak sağlamıştır.

Trapez, serratus anterior, romboid majör ve minör ile levator skapulanın dahil olduğu aksiyoskapular kaslar, skapula kemiğine bağlıdır ve boyun ve omuz kompleksinin hareketine katkıda bulunabilirler (Cagnie ve ark., 2014). Yapılan birçok çalışmada, aksio-skapular kasların gerginliğinin ve zayıflığının, skapular diskinezi olarak adlandırılan anormal skapula pozisyonu veya hareketine yol açabileceğini göstermiştir (Behrsin ve Maguire, 1986; Castelein ve ark., 2015; Zakharova-Luneva ve ark., 2012). Motor bozukluklar ve mekanik boyun ağrısı konusundaki anlayışımız ilerlemiş olsa da mekanik boyun ağrısında skapular disfonksiyonun rolü ile ilgili tartışmalar devam etmektedir. Boyun ve skapula arasındaki biyomekanik olarak karşılıklı bir bağımlılık söz konusudur ve servikal bölgedeki skapular disfonksiyonun boyun bölgesini de etkilemesi kaçınılmazdır. Yine de boyun ağrısı olan hastalarda gözlenen skapular disfonksiyonun önemi araştırmalarla hala yetersiz bir şekilde açıklanmaktadır. Ancak skapular fonksiyon ile boyun ağrısı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu bilgilerin ışığında yapılan çalışmada sonuç olarak, boyun ağrısı olan hastaların klinik muayenesinde anormal skapular fonksiyonun sıklıkla belirgin olduğu ve klinik önemine ilişkin

karar vermenin büyük ölçüde klinik yargıya bağlı olduğunu belirtilmişlerdir (Cagnie ve ark., 2014). Çalışmamızda, bu bilgiler ışında boyun ağrısında skapulanın fonksiyonunun rolünü ve önemini düşünerek bir gruba daha bütüncül bir yaklaşım olması adına yapılan tedavilere ek olarak skapular stabilizasyon egzersizlerini uyguladık.

Kronik boyun ağrılı bireylerde yapılan bir çalışmada aktif olarak yapılan skapular düzeltme ile pasif olarak yapılan skapular düzeltme tedavileri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, tedavi grubu için, aktif bir skapular düzeltme egzersizi, kronik boyun ağrısı ve skapular disfonksiyonu olan hastalarda en semptomatik servikal segment üzerindeki ağrı ve basınç ağrı hassasiyetini anlık olarak azaltmıştır. Skapulada pasif düzeltme yapılan bireylerde ise hiçbir etki gözlenmemiştir (Lluch ve ark., 2014). Boyun ağrısı olan bireylerde yapılan bir diğer çalışmada kontrol grubuyla relaksasyon egzersizleri çalışılmış, tedavi grubuyla ise skapular stabilizasyon egzersizleri çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda, skapular stabilizasyon egzersizi, boyun ağrısı ve ileri baş duruşu olan hastalarda baş postürünü ve ağrısını iyileştirmeye yardımcı olabileceği bildirilmiştir. Ayrıca skapular stabilizasyon egzersizi ile kas aktivitelerinin kontrol edilmesi hastaların yaşam kalitelerini de artırır sonucuna varılmıştır (Im ve ark., 2015). Boyun/omuz bölgesinde kronik spesifik olmayan ağrısı olan 47 ofis çalışanı ile yapılan bir çalışmada tedavi grubu ile skapular fonksiyonel eğitim yapılmış kontrol grubuna ise genel yaşamında aktif kalması önerilmiştir. Sonuç olarak skapular fonksiyonel eğitimin, boyun/omuz bölgesinde kronik nonspesifik ağrısı olan erişkinlerde ağrı şiddetini azalttığı ve omuz elevasyon gücünü artırdığı ortaya koyulmuştur. Ağrı yoğunluğundaki iyileşmenin büyüklüğü ise klinik olarak anlamlıydı sonucuna ulaşmışlardır (Andersen ve ark., 2014). Spesifik olmayan boyun ağrılı hastalarla yapılan başka bir çalışmada toplam 30 hasta iki gruba randomize edilmiştir. Tedavi grubundaki 15 katılımcı boyun odaklı egzersiz ve skapular stabilizasyon eğitimi almış, kontrol grubundaki 15 katılımcı boyun odaklı egzersiz eğitimi almıştır. Çalışmanın sonucunda, her iki grupta da tedavi sonrası boyun ağrısı ve engellilik düzeyinde anlamlı düzelmeler görülmüştür, ancak gruplar arasında fark gözlenmemiştir. Skapular kinematik için, gruplar arasında tek fark dış rotasyon açısında gözlenmiştir. Bununla birlikte, kontrol grubunun da skapular kinematğinde umut verici sonuçların olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada skapular stabilizasyon egzersizinin kısa dönemde boyun ağrısı ve yaşam kalitesi üzerine ekstra etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak boyun ağrısı kronik bir sorundur ve ağrı kısa sürede hafiflese bile tekrarlayan dönemler olabilir. Bu nedenle skapular stabilizasyon eğitimi ile uzun süreli çalışmalara ihtiyaç olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Yildiz ve ark., 2018). Çalışmamızda ise bu çalışmalara benzer şekilde İLESE sonrasında servikal stabilizasyon egzersizlerine ek olarak skapular stabilizasyon egzersizleri uygulanan grupta değerlendirme süreçlerinde tedavi

öncesine göre ağrı, fonksiyonellik ve yaşam kalitesinde olumlu yönde bir etki ve anlamlı iyileşmeler görüldü. Ayrıca Yıldız ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya paralel şekilde boyun stabilizasyon egzersizlerine ek olarak uygulanan skapular stabilizasyon egzersizlerinin boyun stabilizasyon egzersizleri sonucuna ek bir katkısı olmadığını gördük. Kuvvet ve stabilizasyon egzersizlerinden anlamlı bir verim almak için haftada 2-3 gün şiddetin kademeli olarak artırıldığı ve 4 ile 8 hafta arasında bir programın uygulanması gerektiği söylenmiştir (Garber ve ark., 2011). Biz de hastalarımıza haftada 3 gün 4 hafta olacak şekilde ve progresyonun hastanın durumuna göre atırıldığı bir egzersiz tedavisi uyguladık fakat 4 haftanın sonunda hastalara egzersizlere evinde bir program dahilinde devam etmeleri gerektiği ayrıntılı olarak anlatıldı. Skapular stabilizasyon egzersizleri uygulanan grupta tedavi sonucuna sadece boyun stabilizasyonu uygulanan gruba kıyasla herhangi bir ek etki görülmemesinin sebebinin bize bu gruptaki hastaların önerilen ev egzersiz programına uymadığı veya hiç uygulamamış olabileceği olasılığı düşündürmektedir. Aynı zamanda bu sonuç çalışma popülasyonumuz olan servikal disk herniasyonuna bağlı radikülopatili hastalarda skapular disfonksiyonun klinik ve tedavi sonuçları üzerindeki rolüne ilişkin daha fazla araştırmanın yapılması gerçeğini ortaya koymaktadır.

Literatürde servikal İLESE tedavi sonucunu etkileyen birçok faktör ortaya konulmuştur. Sencan ve ark. (2020) yaptığı retrospektif bir çalışmada şiddetli foraminal stenoz ve yüksek herniasyon seviyesinin servikal radikülopatili hastalara uygulanan İLESE'nin kısa ve orta dönemde tedavi sonuçlarını olumsuz etkileyebilen faktörler olarak belirtilmiştir. Yakın zamanda yayınlanan retrospektif başka bir çalışmada radikülopatili hastalarda şiddetli servikal foraminal ve santral spinal stenoz varlığı servikal İLESE sonrası 6. ayda düşük iyileşme oranıyla ilişkili bulunmuştur (Celenlioglu ve ark., 2023). Literatürde İLESE başarısının negatif prediktörü olarak belirtilen santral/foraminal spinal stenoz ve yüksek seviyeli disk herniasyonu olması (C4-5 intervertebral seviye yukarısı) çalışmamızın dışlanma kriterlerinden biriydi. Çalışmamızda bu radyolojik bulguların dışında sonuçları etkileyebilecek disk herniasyonu boyutu, lokalizasyonu gibi diğer radyolojik özellikler, boy, kilo, cinsiyet, eğitim durumu, semptom süresi, kullanılan analjezik tedaviler gibi diğer klinik ve demografik özellikler açısından benzerdi. Tedavi öncesi dönemde sadece KF-12 mental skorları boyun stabilizasyon grubunda diğer iki gruba karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha iyi olmasına karşın tedavi sonrası bu farklılıkta ortadan kalkmaktadır. Bu durum literatürden farklı olarak servikal İLESE tedavi sonuçları üzerinde stabilizasyon egzersiz programlarının etkisini değerlendirebilmemize olanak sağlamıştır.

Literatür incelendiği zaman kuvvet ve stabilizasyon egzersizlerinden anlamlı bir verim almak için haftada 2-3 gün şiddetin kademeli olarak arttırıldığı ve 4 ile 8 hafta arasında bir programın uygulanması gerektiği söylenmiştir (Garber ve ark., 2011). Çalışmamızda ise haftada 3 gün 4 hafta fizyoterapist gözetiminde olacak şekilde bir egzersiz programı uygulandı. Müdahale sonrasında kişilere, değerlendirmelere geldiği süre boyunca egzersizlerine devam etmesi için ev egzersiz programı önerildi ancak buna ilişkin bir kontrol değerlendirmesi yapılmadı. Hastaların egzersiz sürecinin tamamı fizyoterapist gözetiminde devam etseydi sonuçlarımız daha olumlu çıkabilirdi. Çalışmamızda İLESE sonrasında yalnızca skapular stabilizasyon uygulanan bir grubun olmaması skapular stabilizasyonun etkisini tam olarak ortaya koymamızı zorlaştırmasına karşın boyun stabilizasyon egzersizleri ile kombine edildiğinde ek katkı sağlamadığı görülmektedir. Ayrıca takip süresinin kısa olmasını da çalışmamızın diğer limitasyonları arasında sayabiliriz. Tüm bu limitasyonlarına karşın servikal disk herniasyonuna bağlı radikülopatili hastalarda İLESE sonrası uygulan stabilizasyon egzersiz programının tedavi sonuçlarına etkisini araştıran bildiğimiz kadarıyla ilk çalışma olması, prospektif dizaynı, spesifik ve homojen bir hasta popülasyonunu içermesi ve sonuçları itibariyle değerli bir çalışmadır.

Servikal disk herniasyonuna bağlı kronik radikülopatili hastalarda İLESE kısa dönemde ağrıda azalma, fonksiyonellik ve yaşam kalitesinde artış sağlayan güvenilir bir tedavi seçeneğidir. Bu hastalarda enjeksiyon sonrası dönemde özellikle boyun stabilizasyon egzersizleri olmak üzere stabilizasyon egzersizlerinin tedavi sonuçlarına sağlayabileceği olumlu katkı nedeniyle multimodal tedavinin bir bileşeni olarak ağrı rehabilitasyon programına eklenmelidir. Buna karşın stabilizasyon egzersizlerinin rolünün tam olarak aydınlatılabilmesi için gelecekte stabilizasyon egzersizlerini farklı egzersiz programı ile karşılaştıran uzun süreli takipli ve geniş hasta popülasyon gruplarını içeren çok merkezli prospektif randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

8. KAYNAKÇA

- Akkan, H., & Gelecek, N. (2018). The effect of stabilization exercise training on pain and functional status in patients with cervical radiculopathy. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 31(2), 247–252. <https://doi.org/10.3233/BMR-169583>
- Akodu, A. K., Nwanne, C. A., & Fapojuwo, O. A. (2021). Efficacy of neck stabilization and Pilates exercises on pain, sleep disturbance and kinesiophobia in patients with non-specific chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 26, 411-419. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.09.008>
- Andersen, C. H., Andersen, L. L., Zebis, M. K., & Sjøgaard, G. (2014). Effect of scapular function training on chronic pain in the neck/shoulder region: A randomized controlled trial. *Journal of occupational rehabilitation*, 24, 316-324. <https://doi.org/10.1007/s10926-013-9441-1>
- Barton, P. M., & Hayes, K. C. (1996). Neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 77(7), 680-687. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(96\)90008-8](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(96)90008-8)
- Behrsin, J. F., & Maguire, K. (1986). Levator scapulae action during shoulder movement: A possible mechanism for shoulder pain of cervical origin. *Aust J Physiother*, 32(2), 101-106. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(14\)60646-2](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(14)60646-2)
- Bland, J. H., & Boushey, D. R. (1990). Anatomy and physiology of the cervical spine. *Seminars in arthritis and rheumatism*, 20(1), 1-20. [https://doi.org/10.1016/0049-0172\(90\)90090-3](https://doi.org/10.1016/0049-0172(90)90090-3)
- Bobos, P., MacDermid, J. C., Walton, D. M., Gross, A., & Santaguida, P. L. (2018). Patient-reported outcome measures used for neck disorders: An overview of systematic reviews. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 48(10), 775-788. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.8131>
- Boden, S. D., Davis, D. O., Dina, T. S., Patronas, N. J., & Wiesel, S. W. (1990). Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 72(3), 403-408.
- Bogduk, N. (2003). The anatomy and pathophysiology of neck pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 14(3), 455-472. [https://doi.org/10.1016/s1047-9651\(03\)00041-x](https://doi.org/10.1016/s1047-9651(03)00041-x)
- Bogduk, N. (2011). The anatomy and pathophysiology of neck pain. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 22(3), 367-382, vii. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2011.03.008>
- Bogduk, N., & Yoganandan, N. (2001). Biomechanics of the cervical spine Part 3: Minor injuries. *Clinical biomechanics*, 16(4), 267-275. [https://doi.org/10.1016/s0268-0033\(01\)00003-1](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(01)00003-1)
- Bohlman, H. H., Emery, S. E., Goodfellow, D. B., & Jones, P. K. (1993). Robinson anterior cervical discectomy and arthrodesis for cervical radiculopathy. Long-term follow-up of one hundred and twenty-two patients. *JBJS*, 75(9), 1298-1307. <https://doi.org/10.2106/00004623-199309000-00005>
- Bush, K., & Hillier, S. (1996). Outcome of cervical radiculopathy treated with periradicular/epidural corticosteroid injections: A prospective study with independent clinical review. *European spine journal*, 5(5), 319-325. <https://doi.org/10.1007/BF00304347>

- Buyukturan, B., Guclu-Gunduz, A., Buyukturan, O., Dadali, Y., Bilgin, S., & Kurt, E. E. (2017). Cervical stability training with and without core stability training for patients with cervical disc herniation: A randomized, single-blind study. *European Journal of Pain*, 21(10), 1678-1687. <https://doi.org/10.1002/ejp.1073>
- Cagnie, B., Struyf, F., Cools, A., Castelein, B., Danneels, L., & O'leary, S. (2014). The relevance of scapular dysfunction in neck pain: A brief commentary. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 44(6), 435-439. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.5038>
- Cao, F., Liu, T., Xu, Y., Han, H., Dong, R., & Feng, S. (2015). Comparison of clinical and radiographic changes after Bryan disc arthroplasty versus ACDF: A 60-month follow-up on 120 patients. *World Journal of Neuroscience*, 5(01), 40.
- Carragee, E. J., Hurwitz, E. L., Cheng, I., Carroll, L. J., Nordin, M., Guzman, J., Peloso, P., Holm, L. W., Côté, P., & Hogg-Johnson, S. (2009). Treatment of neck pain: Injections and surgical interventions: results of the bone and joint decade 2000–2010 task force on neck pain and its associated disorders. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 32(2), S176-S193. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.11.018>
- Castelein, B., Cools, A., Bostyn, E., Delemarre, J., Lemahieu, T., & Cagnie, B. (2015). Analysis of scapular muscle EMG activity in patients with idiopathic neck pain: A systematic review. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 25(2), 371-386. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2015.01.006>
- Celenay, S. T., Akbayrak, T., & Kaya, D. O. (2016). A comparison of the effects of stabilization exercises plus manual therapy to those of stabilization exercises alone in patients with nonspecific mechanical neck pain: A randomized clinical trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 46(2), 44-55. <https://doi.org/10.2519/jospt.2016.5979>
- Celenay, S. T., Kaya, D. O., & Akbayrak, T. (2016). Cervical and scapulothoracic stabilization exercises with and without connective tissue massage for chronic mechanical neck pain: A prospective, randomised controlled trial. *Manual therapy*, 21, 144-150. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.07.003>
- Celenay, S. T., Mete, O., Sari, A., & Kaya, D. O. (2021). A comparison of kinesiio taping and classical massage in addition to cervical stabilization exercise in patients with chronic neck pain. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 43, 101381. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2021.101381>
- Celenlioglu, A. E., Solmaz, I., Eksert, S., Simsek, F., Ilkbahar, S., & Sir, E. (2023). Factors Associated with Treatment Success After Interlaminar Epidural Steroid Injection for Cervical Radicular Pain. *Turkish Neurosurgery*, 33(2), 326-333. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.42539-22.2>
- Cheng, C.-H., Tsai, L.-C., Chung, H.-C., Hsu, W.-L., Wang, S.-F., Wang, J.-L., Lai, D.-M., & Chien, A. (2015). Exercise training for non-operative and post-operative patient with cervical radiculopathy: A literature review. *Journal of physical therapy science*, 27(9), 3011-3018. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3011>
- Choi, E., Nahm, F. S., & Lee, P.-B. (2015). Comparison of contrast flow and clinical effectiveness between a modified paramedian interlaminar approach and transforaminal approach in cervical epidural steroid injection. *British Journal of Anaesthesia*, 115(5), 768-774. <https://doi.org/10.1093/bja/aeu342>
- Cleland, J. A., Fritz, J. M., Whitman, J. M., & Palmer, J. A. (2006). The reliability and construct validity of the Neck Disability Index and patient specific functional scale in patients with cervical radiculopathy. *Spine*, 31(5), 598-602. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000201241.90914.22>
- Cohen, S. P., Hayek, S., Semenov, Y., Pasquina, P. F., White, R. L., Veizi, E., Huang, J. H., Kurihara, C., Zhao, Z., & Guthmiller, K. B. (2014). Epidural steroid injections, conservative treatment, or combination treatment for cervical radicular pain: A

- multicenter, randomized, comparative-effectiveness study. *Anesthesiology*, 121(5), 1045-1055. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000409>
- Cramer, G. D., & Darby, S. A. (2013). *Clinical anatomy of the spine, spinal cord, and ANS*.
- Daniels, D. L., Williams, A. L., & Haughton, V. M. (1983). Computed tomography of the articulations and ligaments at the occipito-atlantoaxial region. *Radiology*, 146(3), 709-716. <https://doi.org/10.1148/radiology.146.3.6828686>
- Dedering, Å., Peolsson, A., Cleland, J. A., Halvorsen, M., Svensson, M. A., & Kierkegaard, M. (2018). The effects of neck-specific training versus prescribed physical activity on pain and disability in patients with cervical radiculopathy: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(12), 2447-2456. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.06.008>
- Derya, Y. A., Erdemoğlu, Ç., & Özşahin, Z. (2019). *Üniversite öğrencilerinde menstrual semptom yaşama durumu ve yaşam kalitesine etkisi*.
- Dillin, W., Booth, R., Cuckler, J., Balderston, R., Simeone, F., & Rothman, R. (1986). Cervical radiculopathy. A review. *Spine*, 11(10), 988-991. <https://doi.org/10.1097/00007632-198612000-00003>
- Dodwad, S.-N. M., Khan, S. N., & An, H. S. (2014). Cervical spine anatomy. *Textbook of the Cervical Spine E-Book*, 1.
- Dowdell, J., Kim, J., Overley, S., & Hecht, A. (2018). Biomechanics and common mechanisms of injury of the cervical spine. *Handbook of clinical neurology*, 158, 337-344. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63954-7.00031-8>
- Drake, R. L., Gray, H., Vogl, W., & Mitchell, A. W. (2005). *Gray's anatomy for students*. Elsevier Health Sciences TW.
- Dusunceli, Y., Ozturk, C., Atamaz, F., Hepguler, S., & Durmaz, B. (2009). Efficacy of neck stabilization exercises for neck pain: A randomized controlled study. *Journal of rehabilitation medicine*, 41(8), 626. <https://doi.org/10.2340/16501977-0392>
- Ebraheim, N. A., Lu, J., & Yang, H. (1998). The effect of translation of the C1-C2 on the spinal canal. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 351, 222-229.
- Eubanks, J. D. (2010). Cervical radiculopathy: Nonoperative management of neck pain and radicular symptoms. *American family physician*, 81(1), 33-40.
- Falla, D., Jull, G., Hodges, P., & Vicenzino, B. (2006). An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. *Clinical Neurophysiology*, 117(4), 828-837. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2005.12.025>
- Fast, A., Parikh, S., & Marin, E. L. (1989). The shoulder abduction relief sign in cervical radiculopathy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 70(5), 402-403.
- Fejer, R., Kyvik, K. O., & Hartvigsen, J. (2006). The prevalence of neck pain in the world population: A systematic critical review of the literature. *European spine journal*, 15, 834-848. <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0864-4>
- Fielding, J. W., Cochran, G.v, Lawsing, J. F., 3rd, & Hohl, M. (1974). Tears of the transverse ligament of the atlas. A clinical and biomechanical study. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 56(8), 1683-1691.
- Fritz, J. M., Thackeray, A., Brennan, G. P., & Childs, J. D. (2014). Exercise only, exercise with mechanical traction, or exercise with over-door traction for patients with cervical radiculopathy, with or without consideration of status on a previously described subgrouping rule: A randomized clinical trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 44(2), 45-57. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.5065>
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., Swain, D. P., & American College of Sports Medicine. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and*

- Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213febf>
- Gavin, T. M., Carandang, G., Havey, R., Flanagan, P., Ghanayem, A., & Patwardhan, A. G. (2003). Biomechanical analysis of cervical orthoses in flexion and extension: A comparison of cervical collars and cervical thoracic orthoses. *Journal of rehabilitation research and development*, 40(6), 527-538. <https://doi.org/10.1682/jrrd.2003.11.0527>
- Ghaderi, F., Jafarabadi, M. A., & Javanshir, K. (2017). The clinical and EMG assessment of the effects of stabilization exercise on nonspecific chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 30(2), 211-219. <https://doi.org/10.3233/BMR-160735>
- Gore, D. R., Sepic, S. B., Gardner, G. M., & Murray, M. P. (1987). Neck pain: A long-term follow-up of 205 patients. *Spine*, 12(1), 1-5. <https://doi.org/10.1097/00007632-198701000-00001>
- Griffin, R. S., Antoniak, M., Mac, P. D., Kramskiy, V., Waldman, S., & Mimno, D. (2020). Imagined examples of painful experiences provided by chronic low back pain patients and attributed a pain numerical rating score. *Frontiers in Neuroscience*, 13, 1331. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.01331>
- Guzman, J., Hurwitz, E. L., Carroll, L. J., Haldeman, S., Côté, P., Carragee, E. J., Peloso, P. M., van der Velde, G., Holm, L. W., & Hogg-Johnson, S. (2009). A new conceptual model of neck pain: Linking onset, course, and care: the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 32(2), S17-S28. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.11.007>
- Hayashi, K., Yabuki, T., Kurokawa, T., Seki, H., Hogaki, M., & Minoura, S. (1977). The anterior and the posterior longitudinal ligaments of the lower cervical spine. *Journal of anatomy*, 124(Pt 3), 633.
- Helgadottir, H., Kristjansson, E., Mottram, S., Karduna, A. R., & Jonsson, H. (2010). Altered scapular orientation during arm elevation in patients with insidious onset neck pain and whiplash-associated disorder. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(12), 784-791. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3405>
- Herman, M. J., & Pizzutillo, P. D. (1999). Cervical spine disorders in children. *Orthopedic Clinics of North America*, 30(3), 457-466. [https://doi.org/10.1016/s0030-5898\(05\)70098-5](https://doi.org/10.1016/s0030-5898(05)70098-5)
- House, L. M., Barrette, K., Mattie, R., & McCormick, Z. L. (2018). Cervical epidural steroid injection: Techniques and evidence. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 29(1), 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.08.001>
- Im, B., Kim, Y., Chung, Y., & Hwang, S. (2015). Effects of scapular stabilization exercise on neck posture and muscle activation in individuals with neck pain and forward head posture. *Journal of physical therapy science*, 28(3), 951-955. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.951>
- Javdaneh, N., Ambroży, T., Barati, A. H., Mozafaripour, E., & Rydzik, Ł. (2021). Focus on the Scapular Region in the Rehabilitation of Chronic Neck Pain Is Effective in Improving the Symptoms: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 10(16), 3495. <https://doi.org/10.3390/jcm10163495>
- Javdaneh, N., Molayei, F., & Kamranifraz, N. (2021). Effect of adding motor imagery training to neck stabilization exercises on pain, disability and kinesiophobia in patients with chronic neck pain. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 42, 101263. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101263>
- Kadaňka, Z., Bednařík, J., Vohánka, S., Vlach, O., Stejskal, L., Chaloupka, R., Filipovičová, D., Šurelová, D., Adamová, B., & Novotný, O. (2000). Conservative treatment versus surgery in spondylotic cervical myelopathy: A prospective randomised study. *European Spine Journal*, 9, 538-544. <https://doi.org/10.1007/s005860000132>

- Kang, J. D., Georgescu, H. I., McIntyre-Larkin, L., Stefanovic-Racic, M., & Evans, C. H. (1995). Herniated cervical intervertebral discs spontaneously produce matrix metalloproteinases, nitric oxide, interleukin-6, and prostaglandin E2. *Spine*, 20(22), 2373-2378. <https://doi.org/10.1097/00007632-199511001-00001>
- Kang, K.-C., Lee, H. S., & Lee, J.-H. (2020). Cervical radiculopathy focus on characteristics and differential diagnosis. *Asian spine journal*, 14(6), 921. <https://doi.org/10.31616/asj.2020.0647>
- Kang, N.-Y., Im, S.-C., & Kim, K. (2021). Effects of a combination of scapular stabilization and thoracic extension exercises for office workers with forward head posture on the craniovertebral angle, respiration, pain, and disability: A randomized-controlled trial. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 67(3), 291-299. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2021.6397>
- Kim, H.-J. (2010). Radiologic Anatomy of the Spine. *Minimally Invasive Percutaneous Spinal Techniques E-Book*, 46.
- Kim, K. S., Shin, S. S., Kim, T. S., Jeong, C. Y., Yoon, M. H., & Choi, J. I. (2009). Fluoroscopically guided cervical interlaminar epidural injections using the midline approach: An analysis of epidurography contrast patterns. *Anesthesia and Analgesia*, 108(5), 1658-1661. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31819d107b>
- Kim, K.-T., & Kim, Y.-B. (2010). Cervical radiculopathy due to cervical degenerative diseases: Anatomy, diagnosis and treatment. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 48(6), 473. <https://doi.org/10.3340/jkns.2010.48.6.473>
- Koch, A., Zacharowski, K., Boehm, O., Stevens, M., Lipfert, P., von Giesen, H.-J., Wolf, A., & Freynhagen, R. (2007). Nitric oxide and pro-inflammatory cytokines correlate with pain intensity in chronic pain patients. *Inflammation Research: Official Journal of the European Histamine Research Society ... [et Al.]*, 56(1), 32-37. <https://doi.org/10.1007/s00011-007-6088-4>
- Kohan, E. J., & Wirth, G. A. (2014). Anatomy of the neck. *Clinics in plastic surgery*, 41(1), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2013.09.016>
- Langevin, P., Desmeules, F., Lamothe, M., Robitaille, S., & Roy, J.-S. (2015). Comparison of 2 manual therapy and exercise protocols for cervical radiculopathy: A randomized clinical trial evaluating short-term effects. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 45(1), 4-17. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5211>
- Larsson, E. M., Holtås, S., Cronqvist, S., & Brandt, L. (1989). Comparison of myelography, CT myelography and magnetic resonance imaging in cervical spondylosis and disk herniation. Pre- and postoperative findings. *Acta Radiologica (Stockholm, Sweden: 1987)*, 30(3), 233-239.
- Lee, M. W. L., McPhee, R. W., & Stringer, M. D. (2008). An evidence-based approach to human dermatomes. *Clinical Anatomy (New York, N.Y.)*, 21(5), 363-373. <https://doi.org/10.1002/ca.20636>
- Liang, L., Feng, M., Cui, X., Zhou, S., Yin, X., Wang, X., Yang, M., Liu, C., Xie, R., & Zhu, L. (2019). The effect of exercise on cervical radiculopathy: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 98(45). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017733>
- Lluch, E., Arguisuelas, M. D., Quesada, O. C., Noguera, E. M., Puchades, M. P., Rodríguez, J. A. P., & Falla, D. (2014). Immediate effects of active versus passive scapular correction on pain and pressure pain threshold in patients with chronic neck pain. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 37(9), 660-666. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2014.08.007>
- Loudon, J. K., Swift, M., & Bell, S. (2008). *The clinical orthopedic assessment guide*. Human Kinetics.
- Malanga, G. A. (1997). The diagnosis and treatment of cervical radiculopathy. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(7 Suppl), S236-45. <https://doi.org/10.1097/00005768-199707001-00006>

- Manchikanti, L., Cash, K. A., Pampati, V., Wargo, B. W., & Malla, Y. (2010). The effectiveness of fluoroscopic cervical interlaminar epidural injections in managing chronic cervical disc herniation and radiculitis: Preliminary results of a randomized, double-blind, controlled trial. *Pain Physician*, 13(3), 223.
- Manchikanti, L., Falco, F. J. E., Diwan, S., Hirsch, J. A., & Smith, H. S. (2014). Cervical radicular pain: The role of interlaminar and transforaminal epidural injections. *Current Pain and Headache Reports*, 18(1), 389. <https://doi.org/10.1007/s11916-013-0389-9>
- Matsumoto, M., Fujimura, Y., Suzuki, N., Nishi, Y., Nakamura, M., Yabe, Y., & Shiga, H. (1998). MRI of cervical intervertebral discs in asymptomatic subjects. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 80(1), 19-24. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.80b1.7929>
- McCormick, Z. L., Conger, A., Sperry, B. P., Teramoto, M., Petersen, R., Salazar, F., Cunningham, S., Michael Henrie, A., Bisson, E., & Kendall, R. (2020). A randomized comparative trial of targeted steroid injection via epidural catheter vs standard Transforaminal epidural injection for the treatment of unilateral cervical radicular pain: Six-month results. *Pain Medicine*, 21(10), 2077-2089. <https://doi.org/10.1093/pm/pnaa242>
- McCormick, Z. L., Nelson, A., Bhav, M., Zhukalin, M., Kendall, M., McCarthy, R. J., Khan, D., Nagpal, G., & Walega, D. R. (2017). A prospective randomized comparative trial of targeted steroid injection via epidural catheter versus standard C7-T1 interlaminar approach for the treatment of unilateral cervical radicular pain. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 42(1), 82-89. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000521>
- Medicine, A. A. of E. (1999). Guidelines in electrodiagnostic medicine. The electrodiagnostic medicine consultation. *Muscle & nerve. Supplement*, 8, S73-S90.
- Miranda, I. F., Neto, E. S. W., Dhein, W., Brodt, G. A., & Loss, J. F. (2019). Individuals with chronic neck pain have lower neck strength than healthy controls: A systematic review with meta-analysis. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 42(8), 608-622. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.12.008>
- Mitsutake, T., Sakamoto, M., Chyuda, Y., Oka, S., Hirata, H., Matsuo, T., Oishi, T., & Horikawa, E. (2016). Greater cervical muscle fat infiltration evaluated by magnetic resonance imaging is associated with poor postural stability in patients with cervical Spondylotic radiculopathy. *Spine*, 41(1), E8-E14. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001196>
- Naylor, J. C., Kilts, J. D., Shampine, L. J., Parke, G. J., Wagner, H. R., Szabo, S. T., Smith, K. D., Allen, T. B., Telford-Marx, E. G., & Dunn, C. E. (2020). Effect of pregnenolone vs placebo on self-reported chronic low back pain among US military veterans: A randomized clinical trial. *JAMA network open*, 3(3), e200287-e200287. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.0287>
- Ogden, J. A. (1984). Radiology of postnatal skeletal development: XI. The first cervical vertebra. *Skeletal radiology*, 12, 12-20. <https://doi.org/10.1007/BF00373169>
- Oh, S.-H., & Yoo, K.-T. (2016). The effects of stabilization exercises using a sling and stretching on the range of motion and cervical alignment of straight neck patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(2), 372-377.
- Pal, G. P., Routal, R. V., & Saggu, S. K. (2001). The orientation of the articular facets of the zygapophyseal joints at the cervical and upper thoracic region. *The Journal of Anatomy*, 198(4), 431-441. <https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2001.19840431.x>
- Panjabi, M., Dvorak, J., & Crisco III, J. (1991). Flexion, extension, and lateral bending of the upper cervical spine in response to alar ligament transections. *Clinical Spine Surgery*, 4(2), 157-167. <https://doi.org/10.1097/00002517-199106000-00005>
- Panjabi, M. M., Duranceau, J., Goel, V., Oxland, T., & Takata, K. (1991). Cervical human vertebrae. Quantitative three-dimensional anatomy of the middle and lower regions. *Spine*, 16(8), 861-869. <https://doi.org/10.1097/00007632-199108000-00001>

- Partanen, J., Partanen, K., Oikarinen, H., Niemitukia, L., & Hernesniemi, J. (1991). Preoperative electroneuromyography and myelography in cervical root compression. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*, 31(1), 21-26.
- Patel, K., Chopra, P., & Upadhyayula, S. (2023). Epidural Steroid Injections. İçinde *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470189/>
- Persson, L. C., Carlsson, C.-A., & Carlsson, J. Y. (1997). Long-lasting cervical radicular pain managed with surgery, physiotherapy, or a cervical collar: A prospective, randomized study. *Spine*, 22(7), 751-758. <https://doi.org/10.1097/00007632-199704010-00007>
- Pyhtinen, J., & Laitinen, J. (1993). Cervical intervertebral foramen narrowing and myelographic nerve root sleeve deformities. *Neuroradiology*, 35(8), 596-597. <https://doi.org/10.1007/BF00588403>
- Radhakrishnan, K., Litchy, W. J., O'fallon, W. M., & Kurland, L. T. (1994). Epidemiology of cervical radiculopathy: A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain*, 117(2), 325-335. <https://doi.org/10.1093/brain/117.2.325>
- Rathmell, J. P., Aprill, C., Bogduk, N., & Weiskopf, R. B. (2004). Cervical transforaminal injection of steroids. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 100(6), 1595-1600. <https://doi.org/10.1097/00000542-200406000-00035>
- Rhee, J. M., Yoon, T., & Riew, K. D. (2007). Cervical radiculopathy. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 15(8), 486-494. <https://doi.org/10.5435/00124635-200708000-00005>
- Roth, D., Mukai, A., Thomas, P., Hudgins, T. H., & Alleva, J. T. (2009). Cervical radiculopathy. *Disease-a-Month: DM*, 55(12), 737-756. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2009.06.004>
- Saal, J. S., Franson, R. C., Dobrow, R., Saal, J. A., White, A. H., & Goldthwaite, N. (1990). High levels of inflammatory phospholipase A2 activity in lumbar disc herniations. *Spine*, 15(7), 674-678. <https://doi.org/10.1097/00007632-199007000-00011>
- Sacaklıdır, R., Sanal-Toprak, C., Yucel, F. N., Gunduz, O. H., & Sencan, S. (2022). The Effect of Central Sensitization on Interlaminar Epidural Steroid Injection Treatment Outcomes in Patients with Cervical Disc Herniation: An Observational Study. *Pain Physician*, 25(6), E823-E829.
- Scanlon, G. C., Moeller-Bertram, T., Romanowsky, S. M., & Wallace, M. S. (2007). Cervical transforaminal epidural steroid injections: More dangerous than we think? *Spine*, 32(11), 1249-1256. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318053ec50>
- Schoenfeld, A. J., George, A. A., Bader, J. O., & Caram, P. M. (2012). Incidence and epidemiology of cervical radiculopathy in the United States military: 2000 to 2009. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, 25(1), 17-22. <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e31820d77ea>
- Schultz, D. M., Hagedorn, J. M., Abd-Elseyed, A., & Stayner, S. (2022). Safety of Interlaminar Cervical Epidural Injections: Experience With 12,168 Procedures in a Single Pain Clinic. *Pain Physician*, 25(1), 49-58.
- Sencan, S., Edipoglu, I. S., Yazici, G., Yucel, F. N., & Gunduz, O. H. (2020). Are Foraminal Stenosis Severity and Herniation Level Associated with the Treatment Success of Cervical Interlaminar Epidural Steroid Injection? *Pain Physician*, 23(3), 325-332.
- Seo, Y. G., Park, W. H., Lee, C. S., Kang, K. C., Min, K. B., Lee, S. M., & Yoo, J. C. (2020). Is scapular stabilization exercise effective for managing nonspecific chronic neck pain?: A systematic review. *Asian Spine Journal*, 14(1), 122. <https://doi.org/10.31616/asj.2019.0055>
- Sether, L. A., Yu, S., Houghton, V. M., & Wagner, M. (1989). Ruptures of the anulus fibrosus of cervical intervertebral discs studied by cryomicrotomy and magnetic resonance. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*, 2(1), 1-8.

- Shafique, S., Ahmad, S., & Shakil-Ur-Rehman, S. (2019). Effect of Mulligan spinal mobilization with arm movement along with neurodynamics and manual traction in cervical radiculopathy patients: A randomized controlled trial. *JPMA*, 69, 1601-1604. <https://doi.org/10.5455/JPMA.297956>.
- Shelerud, R. A., & Paynter, K. S. (2002). Rarer causes of radiculopathy: Spinal tumors, infections, and other unusual causes. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 13(3), 645-696. [https://doi.org/10.1016/s1047-9651\(02\)00012-8](https://doi.org/10.1016/s1047-9651(02)00012-8)
- Sim, J. H., Park, H., Kim, Y., Jin-Woo, S., Leem, J.-G., Cho, H.-S., & Choi, S.-S. (2021). Comparative effectiveness of parasagittal Interlaminar and Transforaminal cervical epidural steroid injection in patients with cervical radicular pain: A randomized clinical trial. *Pain Physician*, 24(2), 117.
- Song, X. J., Hu, S. J., Greenquist, K. W., Zhang, J. M., & LaMotte, R. H. (1999). Mechanical and thermal hyperalgesia and ectopic neuronal discharge after chronic compression of dorsal root ganglia. *Journal of Neurophysiology*, 82(6), 3347-3358. <https://doi.org/10.1152/jn.1999.82.6.3347>
- SÖNMEZ, Y., UÇKU, R., KITAY, Ş., KORKUT, H., SÜRÜCÜ, S., SEZER, M., ÇALIK, E., KAYALI, D., YETİŞ, Ç., & ŞENTÜRK, E. (2007). İzmir’de bir sağlık ocağı bölgesinde yaşayan 75 yaş ve üzeri bireylerde yaşam kalitesi ve etkileyen etmenler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 21(3), 145-153.
- Stav, A., Ovadia, L., Sternberg, A., Kaadan, M., & Weksler, N. (1993). Cervical epidural steroid injection for cervicobrachialgia. *Acta anaesthesiologica scandinavica*, 37(6), 562-566. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.1993.tb03765.x>
- Steinmetz, M. P., Mroz, T. E., & Benzel, E. C. (2010). Craniovertebral junction: Biomechanical considerations. *Neurosurgery*, 66(suppl_3), A7-A12. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000366109.85796.42>
- Stout, A. (2011). Epidural steroid injections for cervical radiculopathy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 22(1), 149-159. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2010.10.007>
- Swezey, R. L., Swezey, A. M., & Warner, K. (1999). Efficacy of home cervical traction therapy1. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 78(1), 30-32. <https://doi.org/10.1097/00002060-199901000-00008>
- Teresi, L. M., Lufkin, R. B., Reicher, M. A., Moffit, B. J., Vinuela, F. V., Wilson, G. M., Bentson, J. R., & Hanafey, W. N. (1987). Asymptomatic degenerative disk disease and spondylosis of the cervical spine: MR imaging. *Radiology*, 164(1), 83-88. <https://doi.org/10.1148/radiology.164.1.3588931>
- Wainner, R. S., Fritz, J. M., Irrgang, J. J., Boninger, M. L., Delitto, A., & Allison, S. (2003). Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy. *Spine*, 28(1), 52-62. <https://doi.org/10.1097/00007632-200301010-00014>
- Wainner, R. S., & Gill, H. (2000). Diagnosis and nonoperative management of cervical radiculopathy. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 30(12), 728-744. <https://doi.org/10.2519/jospt.2000.30.12.728>
- Wolff, M. W., & Levine, L. A. (2002). Cervical radiculopathies: Conservative approaches to management. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 13(3), 589-608. [https://doi.org/10.1016/s1047-9651\(02\)00008-6](https://doi.org/10.1016/s1047-9651(02)00008-6)
- Wong, J. J., Côté, P., Quesnele, J. J., Stern, P. J., & Mior, S. A. (2014). The course and prognostic factors of symptomatic cervical disc herniation with radiculopathy: A systematic review of the literature. *The Spine Journal*, 14(8), 1781-1789. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.02.032>
- Woods, B. I., & Hilibrand, A. S. (2015). Cervical radiculopathy: epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment. *Journal of spinal disorders & techniques*, 28(5), E251–E259. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000284>

- Wu, B., Yuan, H., Geng, D., Zhang, L., & Zhang, C. (2020). The impact of a stabilization exercise on neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Neurological Surgery Part A: Central European Neurosurgery*, 81(04), 342-347. <https://doi.org/10.1055/s-0039-3400953>
- Yaeger, V. L., & Cooper, M. H. (1991). Surgical anatomy of the cervical spine surrounding structures. *Microsurgery of the cervical spine* (ss. 1-17). Raven Press New York.
- Yildiz, T. I., Turgut, E., & Duzgun, I. (2018). Neck and scapula-focused exercise training on patients with nonspecific neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of sport rehabilitation*, 27(5), 403-412. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0024>
- Ylinen, J., Salo, P., Nykänen, M., Kautiainen, H., & Häkkinen, A. (2004). Decreased isometric neck strength in women with chronic neck pain and the repeatability of neck strength measurements. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(8), 1303–1308. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.09.018>
- Yoganandan, N., Kumaresan, S., & Pintar, F. A. (2001). Biomechanics of the cervical spine Part 2. Cervical spine soft tissue responses and biomechanical modeling. *Clinical biomechanics*, 16(1), 1-27. [https://doi.org/10.1016/s0268-0033\(00\)00074-7](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(00)00074-7)
- Yoon, J. Y., Kwon, J. W., Yoon, Y. C., & Lee, J. (2015). Cervical interlaminar epidural steroid injection for unilateral cervical radiculopathy: Comparison of midline and paramedian approaches for efficacy. *Korean Journal of Radiology*, 16(3), 604-612. <https://doi.org/10.3348/kjr.2015.16.3.604>
- Yoss, R. E., Corbin, K. B., MacCarty, C. S., & Love, J. G. (1957). Significance of symptoms and signs in localization of involved root in cervical disk protrusion. *Neurology*, 7(10), 673-673. <https://doi.org/10.1212/wnl.7.10.673>
- Young, I. A., Michener, L. A., Cleland, J. A., Aguilera, A. J., & Snyder, A. R. (2009). Manual therapy, exercise, and traction for patients with cervical radiculopathy: A randomized clinical trial. *Physical therapy*, 89(7), 632-642. <https://doi.org/10.2522/ptj.20080283>
- Zakharova-Luneva, E., Jull, G., Johnston, V., & O’Leary, S. (2012). Altered trapezius muscle behavior in individuals with neck pain and clinical signs of scapular dysfunction. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 35(5), 346-353. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.04.011>

9. ÖZGEÇMİŞ



10.BİLİMSEL ETKİNLİKLER

Makale

Menek, B., Tayboğa, U. İ. (2023). Examining Acute Impacts Of Soft Tissue Mobilization, Percussion Massage, And Dynamic Stretching On Hamstring Tightness. *Gazzetta Medica Italiana Archivio Per Le Scienze Mediche* (Kabul Edildi)

Bildiri

- Ceylan, A., Tayboğa U. İ., Aras Bayram, G. (2023). Investigation of the Relationship Between Executive Functions and Reaction Time in Amateur Female Football Players-Pilot Study. 1st International Health and Physiotherapy Congress (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- Ceylan, A., Ergezen, G., Yılmaz, G., Tayboğa, U. İ., Savaş, G. (2023). Amatör Futbolcularda Alt Vücut Kadran Nöral Mobilizasyonu, Dinamik Germe ve Statik Germenin Anlık Etkilerinin Araştırılması: Pilot Çalışma. XII. Uluslararası Katılımlı Spor Fizyoterapistleri Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- Tayboğa, U. İ., Olgun, Y., Gündüz, O. H., Şencan, S. (2024). The Effect of Stabilization Exercises On Cervical Interlaminar Epidural Steroid Injection Treatment Results; Prospective Randomized Single-Blind Controlled Trial; Pilot Study (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- Tayboğa, U. İ., Menek, B. (2023). Does Kinesiotaping Intervention Instantaneously Affect Shoulder Joint Position Sense? 1 St International Health and Physiotherapy Congress (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- Tayboğa, U. İ., Menek, B. (2022). Investigation of Acute Effect of Dynamic Stretching and Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization on Flexibility and Performance. International Conference On Physiotherapy, Physical Activity And Health (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- Yılmaz, G., Tayboğa, U. İ., Özdemir Görgü, S. (2023). Examination of the Correlation Between Hand Grip Strength, Core Stabilization and Balance in Healthy Adults: A Pilot Study. 1st International Health and Physiotherapy Congress (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Proje

Aras Bayram, G., Tarakcı, D., Kaya, P., Ergezen, G., Güneş Çelik, A., Tayboğa, U. İ., Yılmaz, G., Wingate Testinin Sanal Gerçeklik Temelli Giyilebilir Teknolojiye Uyarlanması, TÜBİTAK 1002A, 2023-2024.

11.EKLER

Ek-1: Etik Kurul Onayı



Ek-2: Sosyodemografik Anket

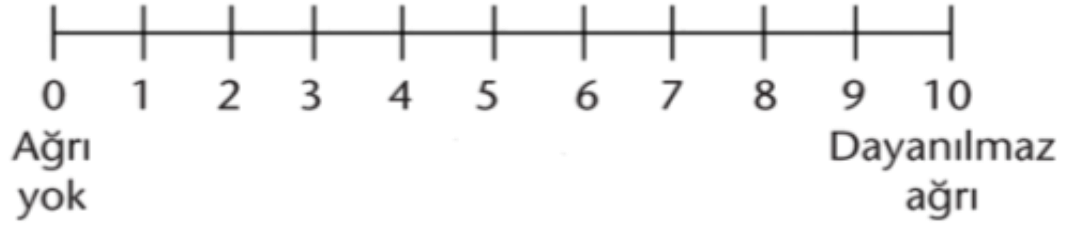
SOSYODEMOGRAFİK ANKET

TARİH: 0000/0000/000000

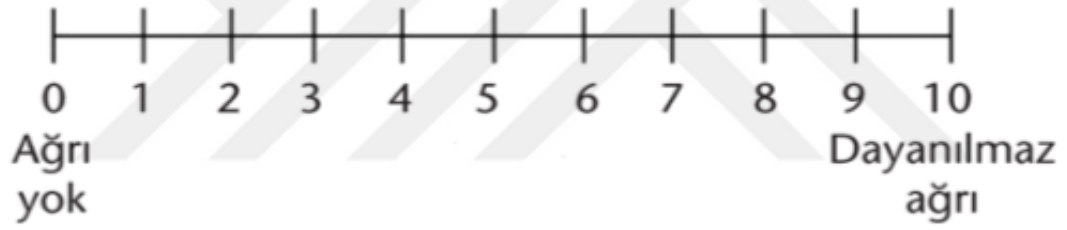
AD					
SOYAD					
CİNSİYET	ERKEK		KADIN		
DOMİNANT TARAF	SAĞ		SOL		
YAŞ					
KİLO (KG)					
BOY (CM)					
VÜCUT KİTLE İNDEKSİ (VKİ)					
EĞİTİM DURUMU	İLKOKUL	ORTAOKUL	LİSE	ÜNİVERSİTE	LİSANSÜSTÜ
MESLEK	EV HANIMI	ÖĞRENCİ	İŞÇİ	MEMUR	EMEKLİ

Ek-3: Sayısal Derecelendirme Skalası:

Boyun Bölgesi İçin



Kol Bölgesi İçin



Ek-4: Boyun Özürlülük İndeksi

BOYUN ÖZÜRLÜLÜK SORGULAMA FORMU

Bu sorgulama formu boyun ağrınızın günlük yaşam aktivitelerinizi yerine getirme yeteneklerinizi nasıl etkilediğini anlamamıza yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır. Lütfen her bölümdeki bir kutucuğu işaretleyiniz. Bir bölümde birden çok yanıt kendinize yakın hissetseniz bile, şu anki durumunuza en yakın olan seçeneği işaretleyiniz.

Bölüm 1- Boyunda Ağrı Yoğunluğu

- A- Şu anda hiç boyun ağrım yok.
- B- Şu anda çok hafif derecede boyun ağrım var.
- C- Boyun ağrım orta derecede ve gelip gidiyor.
- D- Boyun ağrım orta şiddette ve değişkenlik göstermiyor.
- E- Boyun ağrım şiddetli fakat gelip gidiyor.
- F- Boyun ağrım şiddetli ve değişkenlik göstermiyor.

Bölüm 2- Kişisel Bakım (giyinme ve temizlenme)

- A- Ek bir ağrıya neden olmadan kendime bakabiliyorum.
- B- Kendime normal olarak bakabiliyorum fakat bu ek bir ağrıya neden oluyor.
- C- Kendi bakımımı yaparken ağrım artıyor, yavaşlıyorum ve dikkatli oluyorum.
- D- Biraz yardıma ihtiyacım var fakat kişisel bakımımın çoğunu yapabiliyorum.
- E- Kişisel bakımım ile ilgili işlerin çoğunda her gün yardıma ihtiyacım var.
- F- Giyinemiyorum. Zorlukla yıkanıyorum ve yataktan çıkmıyorum.

Bölüm 3 – Yük Kaldırma (boyun ağrınız olmadığı zamanlarda kaldırdığınız ağır yüklere eşit ağırlıkta)

- A- Ek bir ağrı hissetmeden ağır yükleri kaldırabiliyorum.
- B- Ağır yükleri kaldırabiliyorum, fakat ek bir ağrıya neden oluyor.
- C- Ağrı yükleri yerden kaldırmama engel oluyor, fakat yükler, örneğin masa üstü gibi uygun bir yere yerleştirilirse kaldırabiliyorum.
- D- Ağrı ağır yük kaldırmama engel oluyor, fakat hafif ve orta ağırlıktaki yükler örneğin masa üstü gibi uygun bir yere yerleştirilirse kaldırabiliyorum.
- E- Çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.
- F- Hiçbir şeyi kaldıramıyorum ve taşıyamıyorum.

Bölüm 4 – Okuma

- A- Hiç boyun ağrısı hissetmeden istediğim kadar okuyabiliyorum.
- B- Hafif bir boyun ağrısı hissederek istediğim kadar okuyabiliyorum.
- C- Orta derecede boyun ağrısı hissederek istediğim kadar okuyabiliyorum.
- D- Boynumda orta derecede ağrı nedeniyle istediğim kadar okuyamıyorum.
- E- Boynumda şiddetli ağrı nedeniyle istediğim kadar okuyamıyorum.
- F- Boyun ağrısı nedeniyle hiç okuyamıyorum.

Bölüm 5 – Baş Ağrıları

- A- Hiç baş ağrım yok.
- B- Sık olmayan hafif baş ağrıları var.
- C- Orta derecede baş ağrıları var.

- D- Sık gelen orta derecede baş ağrılarım var.
- E- Sık gelen ağır derecede baş ağrılarım var.
- F- Hemen hemen her zaman baş ağrılarım var.

Bölüm 6 – Konsantrasyon

- A- İstediğim zaman dikkatimi hiç zorlanmadan istediğim kadar toplayabiliyorum.
- B- Hafifçe zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.
- C- İstediğim zaman biraz zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.
- D- İstediğim zaman epeyce zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.
- E- İstediğim zaman dikkatimi toplamakta çok fazla zorlanıyorum.
- F- Dikkatimi hiç toplayamıyorum.

Bölüm-7 İş (Herhangi bir işte çalışmıyorsanız lütfen G seçeneğini işaretleyiniz)

- A- İstediğim kadar iş yapabilirim.
- B- Her günlük işlerimi yapabilirim, ama daha fazlasını yapamam.
- C- Her günlük işlerimin çoğunu yapabilirim, daha fazlasını yapamam.
- D- Her günlük işlerimi yapamam.
- E- Herhangi bir işi zorlukla yapabilirim.
- F- Hiçbir iş yapamam.
- G- Hiç yapmadım.

Bölüm 8- Araba Kullanma

- A- Boyun ağrısı hissetmeden araba kullanabiliyorum.
- B- Boynumda hafif bir ağrı hissi ile istediğim kadar araba kullanabiliyorum.
- C- Boynumda orta derecede ağrı nedeni ile istediğim kadar araba kullanamıyorum.
- D- Orta derecede bir boyun ağrısı nedeniyle istediğim kadar araba kullanamıyorum.
- E- Boynumda şiddetli ağrı nedeniyle güçlükle araba kullanabiliyorum.
- F- Boyun ağrısı nedeniyle hiç araba kullanamıyorum.
- G- Hiç yapmadım.

Bölüm 9 – Uyku

- A- Uyku problemim yok.
- B- Uykum çok hafif bozuk (bir saatten az süreyle biraz bozuk).
- C- Uykum hafif bozuk (1-2 saat uykusuzluk).
- D- Uykum orta derecede bozuk (2-3 saat kadar süren uykusuzluk).
- E- Uykum çok bozuk (3-5 saat süreyle uykusuzluk).
- F- Uykum tamamen bozuk (5-7 saat süresince uykusuzluktur).

Bölüm 10 – Boş zaman aktiviteleri

- A- Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda ağrı hissetmeden katılabiliyorum.
- B- Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda biraz ağrı hissederek katılabiliyorum.
- C- Boynumdaki ağrı nedeni ile tüm boş zaman aktivitelerinin bir kısmına katılabiliyorum.
- D- Boynumdaki ağrı nedeni ile boş zaman aktivitelerinin çok az bir kısmına katılabiliyorum.
- E- Boynumdaki ağrı nedeni ile boş zaman aktivitelerine hemen hemen hiç katılamıyorum.
- F- Hiçbir aktiviteye hiçbir şekilde katılamıyorum.

Ek-5: KF-12 Yaşam Kalitesi Ölçeği

SF-12 YAŞAM KALİTESİ ÖLÇEĞİ

1. Genelde sağlık durumunuzu nasıl tarif edersiniz?

Mükemmel	Çok iyi	İyi	Orta	Kötü
()	()	()	()	()

2. Şu anki sağlık durumunuz aşağıdaki aktivitelerinizi sınırlıyor mu? Sınırlıyorsa ne kadar?

	Evet, çok sınırlıyor	Evet, az sınırlıyor	Hayır, hiç sınırlamıyor
a) Bir masayı yerinden oynatmak, elektrik süpürmesini itmek veya top oynamak gibi orta şiddette aktiviteler	()	()	()
b) Birkaç kat merdiven çıkmak	()	()	()

3. Geçtiğimiz son dört hafta boyunca fiziksel sağlığınız nedeniyle günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerden herhangi birini yaşadınız mı?

	Evet	Hayır
a) İstedğimden daha azını gerçekleştirdim.	()	()
b) İşin veya aktivitenin cinsine göre sınırlandım.	()	()

4. Geçtiğimiz son dört hafta boyunca herhangi bir duygusal probleminiz nedeniyle işiniz veya günlük aktivitelerinizde aşağıdaki sorunlardan herhangi birini yaşadınız mı?

(Örnek: Kendinizi üzgün veya endişeli hissetmek)

	Evet	Hayır
a) İstedğimden daha azını gerçekleştirdim.	()	()
b) İşimi ve diğer aktivitelerimi her zamanki kadar dikkatli yapamadım.	()	()

5. Geçtiğimiz son dört hafta boyunca ağrılarınız günlük işlerinizi ne kadar engelledi?

Hiç etkilemedi	Çok az etkiledi	Kısmen etkiledi	Oldukça etkiledi	Aşırı etkiledi
()	()	()	()	()

6. Aşağıdaki sorular, geçtiğimiz dört hafta boyunca kendinizi nasıl hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için size en yakın olan cevabı işaretleyiniz. Geçtiğimiz dört haftanın ne kadarında kendinizi ...

	Her zaman	Çoğu zaman	Bazı zamanlar	Nadir	Hiçbir zaman
a) Rahat ve huzurlu hissettiniz?	()	()	()	()	()
b) Enerjik hissettiniz?	()	()	()	()	()
c) Mutsuz ve üzgün hissettiniz?	()	()	()	()	()

7. Geçtiğimiz dört haftanın ne kadarında, fiziksel sağlığınız veya psikolojik problemlerinizi nedeniyle sosyal aktivitelerinizi yapamadınız? (Örnek: Akraba veya arkadaş ziyaretleri.)

Her zaman	Çoğu zaman	Bazı zamanlar	Nadir	Hiçbir zaman
()	()	()	()	()

Ek-6: Gönüllü Olur Formu

GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Kliniğimizde uygulanacak olan “**Servikal Radikülopatide Stabilizasyon Egzersizlerinin İnterlaminar Epidural Steroid Enjeksiyonu Tedavi Sonuçlarına Etkisinin Değerlendirilmesi**” adlı çalışmaya sizi gönüllü olarak dahil etmek istiyoruz.

Çalışma; ileriye dönük, hastaların rastgele seçildiği kontrollü bir çalışmadır.

Bu çalışmaya en az 3 aydır tek kola yayılım gösteren boyun ağrısı olan ve fizik tedavi uygulamaları ile ilaçlara yeterli yanıt alınamadığı için Algoloji polikliniği tarafından işlem sırasına alınan hastalar dahil edilecektir. Çalışmaya toplam 60 hasta alınacaktır. Rutin işleyiş içerisinde Algoloji polikliniği tarafından muayene bulguları ve radyolojik görüntülemeler sonucunda size gerekli açıklamalar yapıp onamınız alınarak girişimsel işlem planlanacaktır

Size Algoloji tarafından uygulanacak tedavi nedir?

Boyun bölgesinden kola yayılan ve ilaç ile fizik tedavi uygulamalarından yeterli fayda görmeyen hastalarda, Algoloji uzman ekibimiz tarafından görüntüleme altında boyun bölgesinde ağrıya sebep olan alana iğne ile girilerek kortizon ve anestetik maddenin verildiği enjeksiyon(iğne) yöntemi uygulanmaktadır. Bu sayede boyun fıtığının sinirler üzerinde yol açtığı ödem gibi olumsuz etkilerin giderilmesi amaçlanmaktadır. İşlemin etkinliği uluslararası alanda yapılan çalışmalarla kanıtlanmış olup deneyimli ekip tarafından uygulanacaktır. Çok seyrek rastlanmakla birlikte geçici ağrı, işlem esnasında ve sonrasındaki kısa bir süre tansiyonda düşüklük görülebilmekte; oluşabilecek herhangi bir duruma karşı her türlü tıbbi malzeme işlem odasında kolay ulaşılacak yerde bekletilecektir. İşlem ilgili ayrıntılı bilgilendirme Algoloji polikliniği tarafından size yapılacak ve onamınız alınacaktır.

Size fizyoterapist eşliğinde uygulanacak egzersiz tedavisi nedir?

Araştırmaya toplam 60 katılımcı dahil edilecek olup, katılımcılar kontrol grubu ve egzersiz grupları olmak üzere her grupta 20 kişinin olduğu 3 gruba rastgele seçilecektir. Kontrol grubuna, iğne tedavisi sonrası aktif olma (normal günlük yaşamında yaptığı aktivitelere devam etmesi herhangi bir kısıtlama ya da istirahat edilmemesi) önerilip belirtilen zamanlarda değerlendirmeye çağırılacaktır. Birinci egzersiz grubunda boyun stabilizasyon egzersizleri (boyun omurgasını destekleyen ve koruyan kaslara yönelik egzersizler) uygulanacak olup ikinci egzersiz grubunda boyun stabilizasyon egzersizlerine ilave olarak skapular (kürek kemiği çevresi kaslara yönelik) stabilizasyon egzersizleri uygulanacaktır. Egzersizler 4 hafta boyunca kişinin durumu gözetilerek fizyoterapist eşliğinde ve onun kontrolü doğrultusunda haftanın 3 günü 7-10 tekrar ile başlayıp ilerleyen haftalarda 10-15 tekrar sayılarına çıkılacaktır. Çalışma kapsamında fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzman hekimi tarafından iğne tedavisi öncesinde yeniden muayene edilip sizden ağrı durumunuz, fonksiyon ve yaşam kalitenizle ilgili ölçekler doldurmanız istenecek; aynı değerlendirmeler her tedavi bitimi sonrası 1. ay ve 3.ayda tekrarlanacaktır.

Egzersiz programı sonrasında kaslarda ağrı oluşabilir, bu ağrılar geçicidir ve basit tıbbi müdahaleler ile giderilebilir özelliktedir.

Bu çalışma neden yapılmaktadır?

Bu çalışma boyun fıtığına bağlı tek taraflı sinir sıkışması olan hastalarda omurilik kanalına yapılan iğne tedavisi sonrasında stabilizasyon egzersizlerinin sağlayacağı faydayı araştırmak, literatüre yeni bir çalışma kazandırıp ileride yapılacak olan çalışmalara öncülük etmeyi amaçlanmaktadır. Bu çalışmaya katılarak tıba ve bilime katkıda bulunabilirsiniz.

Yukarıda anlattığımız çalışmamıza katılmama hakkınız bulunmaktadır. Ayrıca başlangıçta çalışmaya katılıp dilediğiniz zaman öncesinde haber vererek çalışmadan ayrılabilirsiniz. Çalışma süresince uygun koşullar oluşmadığı takdirde tarafımızca çalışmadan çıkarılabilirsiniz. Bahsi geçen durumlarda tedavi sürecinizde hiçbir aksaklık yaşanmayacak; tedaviniz devam edecektir. Çalışma süresince sizden hiçbir şekilde maddi destek talep edilmeyecek ve tarafımızca da maddi destek sağlanmayacaktır. Size ait toplanacak veriler sadece bu çalışmada kullanılacak ve kişisel gizliliğe titizlikle önem verilecektir.

Sayın Doç. Dr. Savaş Şencan ve Fzt. Umut İslam Tayboğa tarafından Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim. Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim. Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi amacıyla araştırmacı tarafından araştırmadan çıkartılabileceğimi de biliyorum. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğimi biliyorum.

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Doç. Dr. Savaş Şencan'a ve Fzt. Umut İslam Tayboğa'ya [REDACTED]

[REDACTED] numaralı telefon ile arayabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalamış bulunduğum bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.



GÖNÜLLÜ ONAY FORMU

Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Adresi

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı-soyadı:

İmzası

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin;

Adı-soyadı:

İmzası:

Görevi: