

T.C.

BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

**KAYROPRAKTİK OMURGA MANİPÜLASYONU VE FİZYOTERAPİ
UYGULAMALARININ DONUK OMUZA ETKİSİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI (RETROSPEKTİF ÇALIŞMA)**

Yüksek Lisans Tezi

TURAN YAVUZ

İSTANBUL, 2020

T.C.

BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**Kayropraktik Omurga Manipölasyonu Ve Fizyoterapi
Uygulamalarının Donuk Omuza Etkisinin
Karşılaştırılması (Retrospektif Çalışma)**

Yüksek Lisans Tezi

TURAN YAVUZ

Tez Danışmanı: DOÇ. DR. HASAN KEREM ALPTEKİN

İSTANBUL, 2020

T.C.

BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

KAYROPRAKTİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

Tezin Adı: Kayropraktik Omurga Manipölasyonu Ve Fizyoterapi Uygulamalarının

Donuk Omuza Etkisinin Karşılaştırılması (Retrospektif Çalışma)

Öğrencinin Adı Soyadı: Turan YAVUZ

Tez Savunma Tarihi:20.09.2020

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

Doç. Dr. Burak Küntay

Enstitü Müdürü

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

	Unvan, Adı Soyadı	İmza
Tez Danışmanı:	Doç. Dr. Hasan Kerem Alptekin	
2. Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Hande Kızıldaş	
3. Üye:	Dr. Öğr. Üyesi Hande Başat	

ÖNSÖZ

Bu çalışmam süresince her türlü yardım ve fedakârlığı sağlayan, bilgi, tecrübe ve güler yüzü ile çalışmama ışık tutan, ayrıca bana bu çalışmayı vererek kendimi geliştirmeye yönelik de birkaç adım ileride olmamı sağlayan, Tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Hasan Kerem Alptekin'e Tezim ve lisansüstü eğitimimin her aşamasında desteklerini ve bilgilerini esirgemeyen tezim sırasında hem hasta değerlendirmelerini paylaşan ve yazım aşamasında bana çok katkı sağlayan değerli arkadaşım ve hocam Öğr. Gör. Mehmet Toprak'a, Kayropraktik eğitim sürecimdeki emekleri nedeniyle çok değerli hocam Ali Donat'a (D.C.) sonsuz teşekkürler.

Bu çalışmayı, yetiştirmemde emeği geçen ve benden maddi, manevi hiçbir desteğini esirgemeyen anneme, babama, abi ve ablalarımın en içten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

TURAN YAVUZ

20.07.2020

ÖZET

KAYROPRAKTİK OMURGA MANİPÜLASYONU VE FİZYOTERAPİ UYGULAMALARININ DONUK OMUZA ETKİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI (RETROSPEKTİF ÇALIŞMA)

Turan YAVUZ

Kayropraktik Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hasan Kerem ALPTEKİN

Eylül 2020, 71 Sayfa

Bu çalışmada, Kayropraktik omurga manipülasyonu ve fizyoterapi uygulamalarının donuk omuza etkisinin retrospektif olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya alınan bireylerde uygulama öncesi ve sonrası servikal ve omuz eklem hareket açıklığı ve ağrı şiddeti ölçülmüştür. CROM cihazı ve VAS kullanılmıştır. Toplamda çalışmaya 60 birey dahil edilmiştir. Bireyler fizyoterapi ve servikal manipülasyon grupları olmak üzere 30 bireyden oluşacak şekilde iki eşit gruba ayrılmıştır. Her iki gruba da omuz egzersizleri uygulanmış olup, postür egzersizleri de ev egzersizi olarak önerilmiştir. Fizyoterapi grubuna omuz eklem kapsülü mobilizasyonu, omuz eklem germesi ve buz uygulaması yapılmıştır. Servikal manipülasyon grubuna ise tek seferlik kayropraktik HVLA servikal manipülasyon uygulanmıştır. Omuz eklem hareket açıklığı (ROM) tedavi sonrası ortalama Fleksiyon değeri fizyoterapi grubunda 161,73 iken, manipülasyon grubunda 170,20 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem ROM tedavi sonrası ortalama Ekstansiyon değeri fizyoterapi grubunda 52 iken, manipülasyon grubunda 55,17 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem ROM tedavi sonrası ortalama Abduksiyon değeri fizyoterapi grubunda 144,73 iken, manipülasyon grubunda 146,77 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem ROM tedavi sonrası ortalama İnternal Rotasyon değeri fizyoterapi grubunda 73,53 iken, manipülasyon grubunda 84,7 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem ROM tedavi sonrası ortalama Eksternal Rotasyon

değeri fizyoterapi grubunda 73,93 iken, manipölasyon grubunda 84,33 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom tedavi sonrası ortalama Omuz Vas değeri fizyoterapi grubunda 3,13 iken, manipölasyon grubunda 1,73 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom tedavi sonrası ortalama Servikal Vas değeri fizyoterapi grubunda 2,8 iken, manipölasyon grubunda 1,53 olarak elde edilmiştir. Çalışmamızda, donuk omuzlu bireylerde servikal eklem manipölasyonlarının gruplar arası karşılaştırmada Omuz eklem rom tedavi sonrası yalnızca ortalama Adduksiyon değeri gruplar arasındaki değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Diğer tüm yönlerde ve ağrı şiddetinde servikal manipölasyon grubu lehine anlamlı değişiklik olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kayropraktik, Manipulasyon, HVLA, Servikal, Frozen Shoulder

ABSTRACT

COMPARISON OF THE EFFECTS OF CHERROPRACTIC SPINE MANIPULATION AND PHYSIOTHERAPY APPLICATIONS ON FROZEN SHOULDER (RETROSPECTIVE STUDY)

Turan YAVUZ

Chiropractic Master's Program

Supervisor: Assoc. Prof Hasan Kerem Alptekin

September 2020, 70 pages

The aim of the study is to evaluate the effect of the chiropractic application system and physiotherapy applications on the frozen shoulder, in a retrospective way . The individuals, who are included in the study, are measured Cervical and shoulder range of motion and pain intensity. It is used CROM device and VAS. In total, 60 individuals are included for the study. Individuals are divided into two equal groups, consisting of 30 individuals, including physiotherapy and cervical manipulation groups. Shoulder exercises were applied to both groups and posture exercises were suggested as a home exercise. For Physiotherapy group, it is applied capsule mobilization, shoulder joint stretching and ice application. For cervical manipulation group, it is applied chiropractic HVLA cervical manipulation just for once. While the mean joint flexion value after the treatment of shoulder joint range of motion (ROM) is 161.73 in physiotherapy, it is seen 170.20 in manipulation group. While average extension value after shoulder joint rum treatment is recorded 52 times, it is recorded 55.17 in manipulation group. After the shoulder joint treatment, the average abduction value is 144,73 in the physiotherapy group, it is recorded the same treatment as 146.77 for manipulation group. The average Internal Rotation value after shoulder joint rum treatment is 73.53, while it is observed as 84.7 in manipulation. The average External Rotation value after shoulder joint rum treatment is 73.93 under physiotherapy and 84.33 in manipulation. As it is 3.13, it is

observed 1.73 in manipulation group. While the average shoulder Vas value is 2.8 after the rom treatment of shoulder joint, it is observed 1.53 in manipulation. In the study, in comparison of cervical joint manipulations between the groups, for the frozen shoulder individuals, after the rom shoulder joint treatment, the change of the Abduction values between the groups isn't valid, statistically. All of the other values and the pain intensities are the significant changes in favor of manipulation group.

Keywords: Chiropractic, Manipulation, HVLA, Cervical, Frozen Shoulder



İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR.....	xi
TABLolar	xii
ŞEKİLLER	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1 VERTEBRA EMBRİYOLOJİSİ	5
2.2 DİSCUS İNTERVERTEBRALİS'İN ANATOMİSİ.....	8
2.2.1 Nucleus Pulposus.....	10
2.2.2 Annulus Fibrosus	13
2.2.3 Hyalin Kıkırdak	15
2.3 DİSCUS İNTERVERTEBRALİS'İN BESLENMESİ.....	16
2.4 DİSCUS İNTERVERTEBRALİS'İN İNNERVASYONU.....	17
2.5 DİSCUS İNTERVERTEBRALİS'İN KANLANMASI.....	18
2.6 OMURGA.....	19
2.7 SERVİKAL BÖLGE ANATOMİ VE FİZYOLOJİSİ.....	21
2.7.1 Genel anatomi ve kinematigi	21
2.8 SERVİKAL KASLAR	23
2.8.1 Boyun Bölgesinin Kasları	23
2.9 SERVİKAL SİNİRLER	24
2.9.1 Boyun Spinal Sinirleri	24

2.10 OMUZ ANATOMİSİ.....	25
2.10.1 Omuz Kavşağının Kemik yapısı	26
2.10.2 Omuz Kompleksinin Eklem Yapısı	28
2.10.3 Omuz Eklemine Bursaları, Arter ve Sinirleri	30
2.10.4 Omuz Kavşağı Kasları	31
2.10.5 Donuk Omuz (Adeziv Kapsülit)	34
2.11 MANİPÜLASYON	38
2.11.1 Kayropratik Spinal Manipülasyonların Prensipleri.....	39
2.11.2 Spinal Manipülasyonun Endikasyonları	39
2.11.3 Spinal Manipülasyona Kontraendike Durumlar ve Olası Komplikasyonlar	40
2.12 Donuk Omuz için Fizyoterapi egzersizleri	40
2.12.1 Wand Egzersizi Omuz Fleksiyonu.....	40
2.12.2 Wand Egzersizi Omuz Abduksiyonu	41
2.12.3 Omuz Posterior Kapsül Germe:	42
2.12.4 90 Derece Aktif Omuz Fleksiyonu	43
2.12.5 90 Derece Aktif Omuz Abduksiyonu	44
2.12.6 Eksternal Rotasyon Yönünde Germe:	44
2.12.7 Dirsekler Fleksiyonda Skapular Retraksiyon:.....	45
3. UYGULAMA	46
3.1. ÖRNEKLEM	46
3.2. ÖRNEKLEMİN OLUŞTURULMASI	47
3.3. GEREÇ VE YÖNTEM	48
3.3.1 Değerlendirme Yöntemleri.....	48
3.3.2 Ağrının değerlendirilmesi	49
3.3.3 Fizyoterapi Grubu	49
3.3.4 Servikal Manipülasyon Grubu	49

3.3.5 Egzersiz.....	50
3.3.6 İstatistiksel Analiz	50
4. BULGULAR	51
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	63
6. SONUÇLAR.....	70
KAYNAKÇA	72
EKLER	80
EK A.1: Değerlendirme Formu.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.



KISALTMALAR

ALL	:	Posterior Longitudinal Ligament
ART	:	Artikulation
CM	:	Centimetre
HVLA	:	High Velocity Low Amplitude
KG	:	Kilogram
L4	:	Lumbar Dört
MM	:	Millimetre
PLL	:	Posterior Longitudinal Ligament
SN	:	Saniye
S1	:	Sakral Bir
T1	:	Torakal Bir

TABLÖLAR

Tablo 4. 1 : Çalışmanın örneklemi	51
Tablo 4. 2 : Fleksiyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması	52
Tablo 4. 3 : Ekstansiyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması	53
Tablo 4. 4 : Abduksiyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	54
Tablo 4. 5 : Adduksiyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	55
Tablo 4. 6 : İnternal Rotasyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması	56
Tablo 4. 7 : Eksternal Rotasyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması	58
Tablo 4. 8 : Sağ Servikal Rotasyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması	59
Tablo 4. 9 : Sol Servikal Rotasyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması	60
Tablo 4. 10 : Omuz Vas değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması	61
Tablo 4. 11 : Servikal Vas değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması	62

ŞEKİLLER

Şekil 2. 1: Omurga anatomisi	10
Şekil 2. 2: Disk anatomisi.....	12
Şekil 2. 3: Vertebral kolon	20
Şekil 2. 4: Servikal omurga anatomisi	22
Şekil 2. 5:Omuz anatomisi	25
Şekil 2. 6: Adheziv kapsülit	34
Şekil 2. 7: Omuz egzersizleri.....	41
Şekil 2. 8: Omuz kapsül germe	42
Şekil 2. 9: Omuz eklem hareket açıklığı egzersizi 1	43
Şekil 2. 10: Omuz eklem hareket açıklığı egzersizi 2	44
Şekil 2. 11: Omuz eklem hareket açıklığı egzersizi 3	45
Şekil 3. 1 : Vizüel Analog Skala (cm)	49



1. GİRİŞ

Kayropraktik'in tanımı; Kas ve iskelet sisteminin mekanik rahatsızlıklarının teşhis, tedavi ve önlenmesi ve bu rahatsızlıkların genel sağlık ve sinir sistemindeki etkileriyle ilgilenen bir sağlık mesleğidir. Başta omurganın mekanik bozukluklarını düzeltmek olmak üzere, yumuşak doku ve diğer eklem tedavilerine önem verilir (WFC- World Federation of Chiropractic, 2001). Kayro yunanca el, praktik ise uygulama anlamına gelir.

Kayropraktik manipülasyon (Düzeltilme/Adjustment); Eklemlere ve bitişindeki dokulara belirli yönde kontrollü kuvvetle uygulanan, mekanik manevrayla omurlardaki ve/veya iskelet yapısındaki biyomekanik bozuklukların tedavisi amacıyla uygulanan bir kayropraktik işlemidir. Kayropraktik uzmanları, eklemi ve nörofizyolojik fonksiyonunu etkilemek için sıklıkla bu uygulamaları kullanırlar (Who, 2015).

Eklem hareketinin azalması ile birlikte tetiklenen kas inhibisyonu, kas dokusu üzerinde uzun süreli birçok etkiye sahip olabilir. Örneğin: Tip I fibril atrofisi, kesit alanı ve oksidatif enzim aktivitesinde azalma olabilir ve bu durum kas gücünde azalma ile sonuçlanır. Eklem fonksiyon bozukluğu yani disfonksiyonunun, inhibisyona, kas atrofisine ve eklem yaralanmasına neden olduğu düşünülür. Eklem reseptörlerinden spinal korda giden duyu bir uyarı verisi nörofizyolojik yanıt oluşumunda en etkili faktör gibi gözükmektedir. Bu yanıt oluşumunda nosiseptörler de bu mekanizmada önemli bir rol oynamaktadır ancak birincil reseptörler mekanoreseptörlerdir.

Eklemde oluşmuş bir disfonksiyon mekanoreseptörlerin verileriyle eklem ve kas yapıları ile ilişkili motor nöronlara, inhibitör internöron sinapslarının oluşturulmasında görev alır ve kontraksiyon hücrelerinin motor nöron aktiviteleri azalır. Böylelikle kas gücünde azalma meydana gelebilir (Hillerman ve ark, 2005). Azalmış kas gücü eklem biyomekaniğini etkileyebilir.

Omuz eklemi innervasyonu büyük oranda servikal bölge sinirleri ile sağlanır. Dolayısıyla servikal omurga rahatsızlıkları omuz ağrısına neden olabilir. Literatürde boyun eklem disfonksiyonlarının omuz eklemi bölgesinde ağrı yaptığına yönelik çok sayıda çalışma yer almaktadır (Wu ve ark, 2018)

Literatür omuz değerlendirmesinde aktif hareket açıklığının önemini desteklemektedir. Omuz normal eklem hareketi omurga segmentlerinin disfonksiyonu ile ilişkili olabilir. Kısıtlanmış omuz eklem hareketi ise bazı olgularda ağrıya sebep olabilmektedir. Omurga eklem manipülasyonu omuz eklemi hareket kısıtlılığı ve omuz tedavisinde kullanılır. Servikal manipülasyonların omuz eklem hareketi etkisine dair çok az çalışma vardır. Bu çalışma ile semptomatik bireylere yapılan servikal manipülasyon tekniğinin omuz eklem hareket açıklığına ve ağrı üzerine etkisine klasik fizyoterapi tedavisi ile karşılaştırmak amaçlı retrospektif olarak bakılmıştır.

Omuz ağrısı, her yaş ve aktivite düzeyindeki bireyler için yaygınlığı %7 ile% 34 arasında değişmektedir.

Omuz ekleminin tutulumu ile birlikte servikal-torasik omurga ve bitişik kaburgalarda (omuz kuşağı da denir) işlev bozukluğunun omuz şikayetlerinin nüksünü ve kötü sonucunu tahmin ettiği düşünülmektedir.

Omuz eklemi çok irrite olduğunda, manuel terapi doğrudan uygulanmaz. Kronik boyun ağrısı olan bireylerde skapular kas aktivitesindeki değişiklikler literatürde gösterilmiştir, bu kaslar omuz biyomekaniğini etkileyen kaslardır.

Bu nedenle, tedavi sırasında daha periferik semptomları etkilemek için servikal omurga manipülasyon teknikleri kullanılabilir.

Disfonksiyonlu eklemlerin spinal manipölasyon sonrasında somatosensoryel uyarılmış potansiyel değışiklikler ile propriyosepsiyonunda gelişim olur ve eklem hareketinde artış gözlenir (Holt ve ark, 2016).

Servikal eklem uygulanan kayropratik manipölasyon eklem simetrisinin sağlanmasına katkıda bulunduğundan omuz eklem innervasyonunu doğrudan etkileyebilir. Bu çalışmanın birincil amacı servikal eklem manipölasyonunun omuz eklem hareket açıklığı ve ağrı şiddetinde anlamlı değışikliğe neden olup olmadığını gözlemektir.

Bu çalışmadaki amacımız kayropratik “High Velocity Low Amplitude (HVLA)” servikal manipölasyon ile;

- i. Omuz eklem ağrısı olan bireylerde servikal eklem kökenli biyomekanik disfonksiyonların oluşturduğu olumsuz etkileri ortadan kaldırarak eklem hareket açıklığında artış ve ağrı şiddetinde azalma sağlamak
- ii. Kayropratik HVLA manipölasyonların omuz ağrısında servikal bölgedeki biyomekanik bozuklarının düzeltilmesinin Türkiye’deki sağlıklı birey popölasyonu üzerinde etkili bir yöntem olduğu göstermektir.

Kayropratik HVLA manipölasyonların biyomekaniğın düzeltilmesi ile eklem hareket açıklığını artırması ve ağrıyı azalttığını düşünmekteyiz. Bunun sonucunda çalışmayı tasarlarken geliştirdiğimiz hipotezler şunlardır;

- a) Hipotez 0: Servikal eklem manipölasyonu eklem hareket açıklığını artırır ve ağrıyı azaltır.
- b) Hipotez 1: Servikal eklem manipölasyonu eklem hareket açıklığını artırmaz ve ağrıyı azaltmaz.
- c) Hipotez 2: Servikal eklem manipölasyonu eklem hareket açıklığını artırırken ağrıyı azaltmaz.
- d) Hipotez 3: Servikal eklem manipölasyonu eklem hareket açıklığını artırmazken ağrıyı azaltır.

Araştırma, iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda literatürdeki çalışmalardan derlenen veri ve bilgilerle konunun anlatımı yapılmıştır ikinci kısımda ise 60 katılımcı üzerinde yapılmış olan uygulamaların sonuçları üzerine araştırmanın hipotezleri test edilmiştir. Katılımcılar Randomize 2 grup olacak şekilde Servikal Manipölasyon Grubu: 30 (egzersiz+ servikal manipölasyon) ve Klasik Fizyoterapi Grubu 30 (egzersiz+ klasik fizyoterapi) grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışmamızın bulgular bölümünde verilerin istatistiksel analizi sonrasında elde edilen bulgular ortaya konurken, tartışma bölümünde bu konuda literatürde yapılmış olan çalışmaların bulguları değerlendirilmiş ve sonuç bölümünde de araştırmanın genel sonuçları ortaya konmuştur. Araştırmada yararlanılan kaynaklar metin içinde ve kaynakçada akademik yazım kurallarına uygun olarak gösterilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 VERTEBRA EMBRİYOLOJİSİ

İskelet sistemi; kemik ve kıkırdak doku gibi iki önemli yapıdan oluşur. Bu iki önemli yapı mezoderm döneminde gelişirler (Petorak, 1984; Collins, 1995). Beşinci haftada gelişen kıkırdak doku embriyodaki mezodermden farklılaşmış olan mezenkim hücrelerinde proliferasyon gözlemlenir mezenkim hücreleri daha sonrasında şekil değiştirerek chondroblastlara sonrasında ise chondrositlere dönüşürler. Daha sonra ise lifler ve ara maddelerin değişimiyle birlikte hyalin, elastik ve fibröz dokular gelişir (Petorak, 1984). Kemik doku gelişimi ise mezodermden gözlemlenir (Petorak, 1984; Collins, 1995).

Mezenkimal hücreler dönüşüp osteoblast, sonrasında'da osteositlere dönüşür. Kemik dokusu iki şekilde gelişir bunlar intramembranöz kemikleşme ve endokondral kemikleşme olarak görülür. (Petorak, 1984). Yassı ve düz kemikler intramembranöz kemikleşmeden, (Odar, 1984; Parke, 1992) uzun kemikler ise endokondral kemikleşme ile oluşur (Petorak, 1984). İkinci haftada gastrulasyon evresinin tamamlanması ile ektoderm ve endoderm ortaya çıkar. Buradan oluşan ektoderm hücreleri daha sonra yapısal değişikliklerle mezodermi oluştururlar.

Mezoderme hücreler taşınırken başta tüp daha sonrasında solid yapıda bir hücre kordonu oluşturup notokordu ortaya çıkarırlar. Notokord embriyoda orta hat eksenine yön verir ve aksiyal iskeletin oluşumunda rol alır (Sadler, 1993). Omurga ve iskelete ait kemikler ise embriyoda 20-35. günlerin arasında gelişen somitlerin sklerotomu oluşturmasıyla başlar (Petorak, 1984; Alıcı, 1991; Parke, 1992). En ilkel canlıdan en fonksiyonel columna vertebralisli olan insana kadar bütün canlılarda ilkel iskelet olarak notokord bulunur. (Petorak, 1984). Notokord gelişerek columna vertebralis'e dönüşür.

Notokordun yanında bulunan somitler 3.haftada dört çift iken 35. günün sonunda bu sayılar toplamda 42–44 çifte çıkar (Petorak, 1984). Bu 42-44 çift aşağıdan yukarıya doğru 8–10 coccygeal, 5 sacral, 5 lomber, 12 thorasic, 8 cervical ve 4 occipital şeklinde dağılım gösterirler (Lonstein, 1995). Bu 42-44 çift somitin önünden ve içinden sklerotom, dışından myotom arka bölümünden ise dermatom farklılaşır. (Petorak, 1984). Myotomlardan kas yapı dermatomlardan dermis ve hipodermis, sklerotomdan da o bölgedeki kemik ve kırkırdaklar gelişir (Lonstein, 1995). Notokordun etrafında bulunan mezenkim hücreler sklerotomun alt kısmında daha sıkı bir biçimde bir toplanırken, üst kısmında ise daha gevşek bir yapıda toplanırlar (Lonstein, 1995).

Alt kısımda toplanan mezenkimlerin bir kısmı yukarıya doğru birikerek discus intervertebralis oluştururlar (Odar, 1984; Alıcı, 1991). Skleretomun alt kısmında sıkı bir şekilde toplanan mezenkim hücrelerinden bir kısmı da alt yarıda bulunan gevşek hücreli sklerotom bölümüyle birleşir. Bu kaynaşmayla birlikte vertebranın mezenkim taslağı oluşturulmuş olur (Yazar ve Kınık, 1992).

Gelişme safhasının erken döneminde bir sklerotoma bir myotom bölümü düşer. İki farklı sklerotom vertebrayı oluşurken, myotomlar ise iki vertebraya tutunur ve columna vertebralis'e kolay hareket alanı sağlanmış olur. (Petorak, 1984). Notokord ise vertebra gövdelerinin bulunduğu konumda sıkı bir şekilde sarılır ve sonrasında kaybolur (Petorak, 1984; Alıcı, 1991). Yetişkinlerde notokord discus intervertebralis'te bulunur ve nucleus pulposus buradan gelişir (Petorak, 1984). Vertebralar diğer bütün kemikler gibi üç aşamada oluşur bunlar mezenkimal, kırkırdak ve kemikleşmelerdir (Parke, 1992).

Canalis neuralis'i kuşatmış olan sklerotomal mezenkim birleşerek arcus vertebrayı da oluşturur (Alıcı, 1991; Ferree, 1992; Parke, 1992). Sklerotom mezenkim hücrelerinin gövde duvarında yana ve öne taşınmasıyla başta kaburga çıkıntılarını daha sonra da costaları oluşturur. (Alıcı, 1991).

Yedinci haftanın başında membranöz yapıdaki omurga mezenkiminde altı tane kıkırdaklaşma merkezi oluşur (Alıcı, 1991). Oluşan 6 merkezden ikisi embriyonik dönem bitince notokordun lateralinde kıkırdaklaşma merkezi oluşumu için birleşir. (Alıcı, 1991). Ayrıca nöral kanalın lateralinde yoğunlaşmış olan iki merkezin sırtta doğru taşınmasıyla arcus vertebra ve beraberinde processus spinosus gelişir (Alıcı, 1991; Ferree, 1992). Sonrasında ise lateral uzantılar processus transversusları oluşturan iki tane daha kıkırdak merkezi gözlemlenir. (Odar, 1984). Yedi ve sekizinci haftalarda kıkırdak columna vertebralis saran interstisiyel matriksten, öndeki ve arkadaki bağlar gelişmiş olur (Alıcı, 1991).

Diğer bütün kemiklerde gözlemlendiği gibi omurganın kemikleşmesinde de primer ve sekonder merkezler görülür (Alıcı, 1991). Corpus vertebralar bir primer merkezin, arcus vertebralar ise iki primer merkezin gelişimiyle oluşurlar. Yeni doğanlarda kıkırdak yapılarla birbirini tutan corpus ve arcus yarımlarından oluşan vertebralar üç parça olarak gözlemlenir (Ferree, 1992). Çocuklarda yaklaşık 3,5 yaşlarında arcus vertebradaki bu yarımlar solid kemik dokusuna dönüşerek kaynaşmış olurlar.

Kemikleşme başta lomber bölgedeki vertebralardan gerçekleşir, yukarıya ve aşağıya doğru uzanan corpus vertebra ve arcus vertebra arasında var olan nörosantral eklemlerle birbirine bağlanmış olurlar. Yedinci yaşın başında nörosantral eklemler kemikleşerek vertebralardaki corpus ve arcuslar kaynaşmış olur (Tekelioğlu, 1992).

Puberte döneminde, vertebralarda beş tane yeni sekonder kemikleşme merkezi belirir. Bu kemikleşme merkezlerinden bir tanesi processus spinosusun, iki tanesi processus transversusların ucunda yer alırken, kalan iki tane merkez ise corpus vertebranın epifiz bölgesinde dairesel şekilde görülür (Tekelioğlu, 1992). Yirmialtı yaşın başında sekonder kemikleşme odaklarının birbirleriyle kaynaşmaları tamamlanmış olur (Tekelioğlu, 1992).

2.2 DISCUS INTERVERTEBRALIS'İN ANATOMİSİ

İntervertebral diskler; iki bitişik corpus vertebra kenarında duran hiyalin kıkırdak plaka, komşu corpus vertebrae arasında konsantrik lamellerden oluşmuş ve oblik yapıda seyreden annulus fibrosus ve santralde lokalize olmuş nucleus pulposusdan oluşur (Walker ve Anderson, 2004) İntervertebral diskler, axisten başlayıp sacruma kadar bütün vertebra gövdeleri arasında bulunmaktadır (Odar, 1986). Axisten başlayan bu diskler sacruma kadar bütün corpus vertebrae arasında bulunur. Bu corpus vertebrae birbirine bağlayan toplam 23 adet discus intervertebralis bulunmaktadır. Discus intervertebralisler, columna vertebralisin toplam uzunluğunun dörtte biri kadardır. (Tunçbay, 1977).

Discus intervertebralisin ana görevi yük taşımak, taşıdığı yükün dağılımı ile beraber kas aktivitesine imkân sağlamaktır. Ancak os sacrum ile os coccygisin kaynaşmış olan segmentleri ile atlas ve axis arasında discus intervertebralis bulunmaz (Arıncı ve Elhan, 1995). Fakat sacral segmentlerin içinde füzyon şeklinde görülen ekstra discus intervertebralisler bulunabilir (Humzah ve Soames, 1988). Columna vertebralisin farklı bölgelerinde discus intervertebralisler kalınlık, şekil ve hacim bakımından birbirinden farklılık gösterir. Ancak genelde bulundukları corpus vertebrae eklem yüzünün şekline benzerler. Yalnızca cervical bölgede transvers yöndeki corpus vertebra, eklem yüzünden biraz daha küçüktür. Discus intervertebralislerin kalınlıkları bakımından taşıdığı yüklerle orantılı olarak çeşitlilik gösterirler. Bir discus intervertebralisin kendi içinde de farklı kalınlık bölgeleri olabilir.

Cervical ve lumbal bölgelerdeki discus intervertebralisler böyledir. Kendi içinde kalınlıkları farklıdır. Bunların ön tarafları kalınken, göğüs bölgesindeki discus intervertebralislerin kalınlıkları neredeyse her yönde aynıdır. Discus intervertebralisler; thoracalın üst bölgesinde en ince yapıda, lumbal bölgede ise en kalındır yapıdadır (Arıncı ve Elhan, 1995). Cervical vertebrae alt segmentlerindeki discus intervertebralislerin vertebraya yapışmadığı yerlerin arasında sinovial membranla örtülü olan eklem yüzleri görülebilir. (Luschka eklemi).

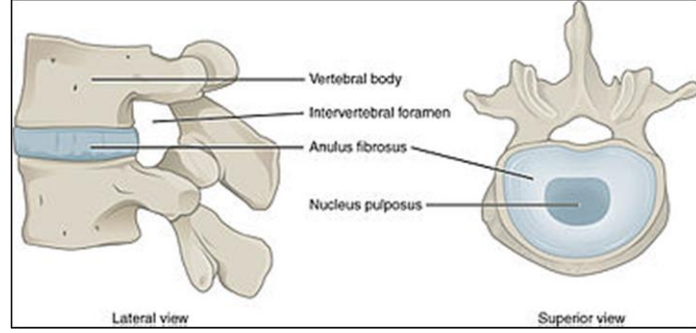
Discus intervertebralisler, vertebra corpuslarının üst ve alt yüzlerini örtmüş olan hiyalin kıkırdığa yapışıktır. Fakat periferdeki bölgeler yapışık değildir. Discus intervertebralisler, vertebra corpusların ön ve arkasında ligamentum longitudinale anterius ve ligamentum longitudinale posterius ile temastadır. Ayrıca thoracal vertebraların yanında bulunan ligamentum capitis costae intraarticulare sayesinde caput costa'ları da desteklemektedir (Resnic ve Niwayama, 1988; Arıncı ve Elhan, 1995).

Discus intervertebralisler birbirine bağladığı vertebralara stabilizasyon katkısı sağlamakla beraber rotation ve flexion hareketlerinin de oluşmasına katkı sağlarlar. Discus intervertebralisler vücut ağırlığının eşit şekilde dağılmasına, istemli veya istemsiz kas kasılmalarından kaynaklı aksiyel kompresyon etkilerini de absorbe eder. Oluşan bu kuvvetlerin her yöne eşit dağıtılmasını sağlar. Ayrıca vertebraların birbirine bağlanmasında bir yastık görevi görürler (Sybert ve Arpin-Sybert, 2004).

Genç yaşta bir insanın omurgasında discus intervertebralisler sağlam bir yapıdadır. Hatta aksiyel ya da başka bir travmada öncelikle kemik yapı zarar görür. Fakat aşırı bir flexion discus intervertebralislerin hasarına neden olabilir. 20 yaştan sonra oluşan dejeneratif değişiklikler sebebiyle discus intervertebralislerde; nekroz, atrofi, annulus fibrosusta gevşeme ve zayıflama görülür (Arıncı ve Elhan, 1997; Martin ve ark., 2002).

Discus intervertebralisler omurgaya binen yüklere dinamik olarak direnç gösterirler ve heterojen bir yapıya sahiptirler. Yapılan bazı çalışmalar discus intervertebralislerin yaş ve travmadan dolayı dejenere olduğunu göstermiştir. Discus intervertebralislerde oluşan dejenerasyonlar omurganın hareketlerini de önemli ölçüde etkilemektedir. Ayrıca discus intervertebralislerin inaktif olmadığı ve bir takım rejeneratif özelliklere de sahip olduğu görülmüştür. Discus intervertebralisler herhangi bir travma ya da dejenerasyondan sonra kendilerini tamir ederek bütünlüklerini koruyabilirler (Humzah ve Soames, 1988).

Şekil 2. 1: Omurga anatomisi



Kaynak: https://en.wikipedia.org/wiki/Intervertebral_disc

2.2.1 Nucleus Pulposus

Discus intervertebralisin ortasına yerleşmiş olan nucleus pulposus, sarıya yakın bir renkte ve jelatinöz bir yapıdadır (Arıncı ve Elhan, 1995). Yüksek hidrofilik özelliğinden dolayı yapısının %80-90'nı sudan oluşur. Kuru ağırlığının %65'i proteoglikanlar, %20'si kollagenler geriye kalan kısımları ise elastin ile beraber minör bileşenler oluşturur (Roughley ve ark, 2001). Collumna vertebraliste lumbal bölgede en gelişmiş yapıda bulunan nucleus pulposus, embriyolojik olarak chorda dorsalisin bir artığıdır. Bu yapı genç bireylerin omurgasında jelatinöz özellikte ve yumuşaktır. Yaşlı bireylerin omurgasında jelatinöz yapı fibröz kıkırdığa dönüşür (Arıncı ve Elhan, 1995).

İnfanlarda (0-2 yaş) ve daha büyük çocuklardaki nucleus pulposus genel olarak dikdörtgen yapıda görülür. Yaş büyüdükçe şekli değişir, dikdörtgenden ovale dönüşür. Bunun yanında hem dikdörtgen hem de oval şeklinde de görülebilir. Annulus fibrosus ile nucleus pulposus arasında kesin bir sınır bulunmaz. Aralarındaki yapısal farklılıklar temel olarak fibril yoğunluğu ile ilgilidir. Nucleus pulposus geniş ekstafibriller bulundurur ve su tutucu özelliği olan Glycosaminoglycan bulundurular (Humzah ve Soames, 1988).

Nucleus pulposus ile annulus fibrosus arasında transisyonel zon olarak adlandırılan bir bölge bulunmaktadır. Maksimum metabolik aktiviteye sahip olan bölge epifizeal büyüme kıkırdığına benzemektedir. Nucleus pulposus da büyüme plağı olarak düşünülmektedir. Transisyonel zon olarak adlandırılan bölge temel olarak fiziksel, kimyasal ve hormonal birtakım etkilere karşı duyarlı olup remodalyzesyonu gerçekleştirirler (Taylor ve ark., 1981).

Nucleus pulposus temel olarak heterojen yapıdaki glycosaminoglycanlar, kollagen lifler, mineraller, su ve hücre elementlerinden oluşur. Bir bebekte su içeriğı %80-88 iken bu oran 40 yaşından sonra gittikçe azalarak %70'lere kadar düşer (Lindahi, 1948). Su ile nucleus pulposusun görünümü birbirleriyle bağlantılı halde bulunur. Yaş ilerledikçe nucleus pulposus şeklini kaybeder ve rengini kaybederek kahverengi rengine dönüşür.

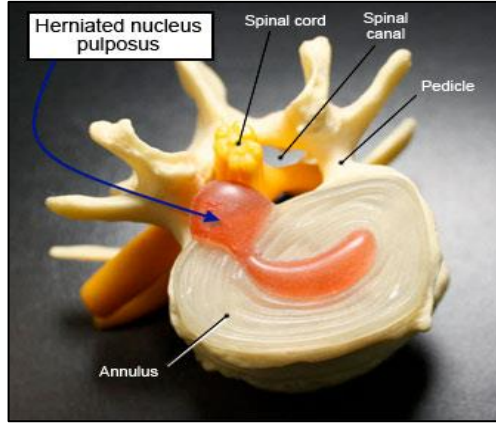
Discus intervertebralislerin su yoğunluğu günlük olarak değışiklikler gösterir. Sabah saatleri ve akşam saatleri karşılaştırıldığında kalınlık farkları görülür. Sabah kalınlığı aksam kalınlığından daha fazladır. Bu değışimler gün içerisinde, discus intervertebralis turgorunda azalma görölmektedir. Nucleus pulposusta intersellüler matrikse biyokimyasal olarak bakılmıştır. Discus intervertebralis ve hyalin kıkırdak proteoglycanlar arasındaki farklara bakıldığında; discus intervertebralis proteoglycanlarının hyalin kıkırdaktakilere göre daha küçük ve farklı yapıda olduğı anlaşılmıştır (Berthet ve ark, 1978).

Ayrıca discus intervertebralisteki proteoglycanlar hyalin kıkırdaktakilere göre oldukça fazla oranda keratansulfat ve protein bulundururken, çok az oranda da chondroitin sulfate bulundurduğı gözlemlenmiştir. Annulus fibrosus ve discus intervertebralisin hyalin kıkırdakla farkına bakıldığında ise nucleus pulposusun protein miktarı daha az miktarda olduğı görölmüştür. (Stevens ve ark, 1979).

Proteoglycanların görevi discus intervertebralisin suyu tutmasıdır. Collumna vertebraliste diğer bölgelere göre daha büyük yapıda olan lumbal discus intervertebralislerde beslenme şartlarının kötü olduğu zaman nucleus pulposus amorf haline dönüşür. Bazen renk değişikliğide gözlemlenebilir. Bundan dolayı su tutma kapasitesi ile beraber esnekliğinin de azaldığı gözlemlenmiştir (Püschel, 1930). Toplam proteoglycan miktarının yaş ile birlikte azaldığı gözlemlenmiştir (Adams ve ark, 1977). Yaş almayla birlikte discus intervertebralisteki su ve proteoglycan miktarı değişebiliyorken hyalin kıkırdak, annulus fibrosus ve nucleus pulposustaki toplam lipid miktarının yaş alma ile farklılaşmadığı sürekli aynı olduğu anlaşılmıştır. (Franklin ve Hull, 1966)

Nucleus pulposusta 2 tip hücre bulunmaktadır. Bunlardan ilki embriyonel artık olan notochordal hücreler, ikincisi ise chondrocyte benzeri hücrelerdir. Chondrocyte hücreleri 26-28 haftalık fetüsün nucleus pulposusunda çok fazla görülmektedirler. Fetüs notochordal hücreleri yaygın olarak görülmeyebilirler. Fakat üzüm salkımına benzer kümelenmişlerdir. Bu hücreler yaşlanmayla beraber azalır (Trout ve ark, 1982). Yetişkin collumna vertebralisinde bulunan nucleus pulposuslarda intermedial, notochordal, stoplazmik uzantılara sahip olan stellat hücreler ile fibroblastlar bulunurlar. Nucleus pulposusun yapısında bulundurduğu DNA miktarı ise yaşa bağlı olarak artar. (Naylor ve ark, 1975). Discus intervertebralislerdeki hücre şekilleri ve fibrillerin birbiriyle uyumu arasında fonksiyonel bir ilişki vardır. Nucleus pulposus ve annulus fibrosusta hücrelerin fonksiyonlarına bakıldığında, kollagen fibrillerin ve proteoglycan matriksinin daha az oranda üretildiği gözlemlenmiştir (Humzah ve Soames, 1988).

Şekil 2. 2: Disk anatomisi



Kaynak: [https://www.augustahealth.org/spine/spine-glossary/spine-glossary-herniated-nucleus-pulposus-\(hnp\)](https://www.augustahealth.org/spine/spine-glossary/spine-glossary-herniated-nucleus-pulposus-(hnp))

2.2.2 Annulus Fibrosus

Discus intervertebralisin periferinde annulus fibrosus denilen dokular bulunur ve annulus fibrosus fibrokartilaginöz bir dokudan oluşmuştur. Annulus fibrosus içerisinde nucleus pulposusu bulundurup corpus vertebrayla güçlü bir bağ oluşturur. Annulus fibrosusun periferinde kollagen lifler bulunurken, annulus fibrosusun büyük bir kısmını oluşturan santralinde ise fibröz kıkırdak bulunmaktadır (Resnic ve Niwayama, 1988; Arıncı ve Elhan, 1995). Nucleus pulposusu saran ve oblik bir şekilde etrafında bulunan kollagen lifler 20 lamelden oluşur. Kartilaginöz plaktan oluşan bu yapı discus intervertebralisin şekil ve bütünlüğünü sağlamada yardımcı olur (Lucas, 1983). Lamellerin discus intervertebralis içindeki konumu farklılık gösterir.

Annulus fibrosusun santral bölgedeki lamelleri konveks halde ve yüzleri içe doğru kıvrım yaparak nucleus pulposus ile karşılıklı halde bulunur. Kollagen lifler periferde doğru vertikal olarak görülürler. En dışta bulunan lameller ise discus intervertebralislerin çevresine paralel olarak ve kavis şeklinde görülürler.(Resnic ve Niwayama, 1988). Periferde yerleşmiş lamellerin lifleri kendilerine komşu olan corpus vertebralar arasında oblik olarak uzanırlar. Her bir lamele ait liflerde birbirini çaprazlayarak farklı yönlerde doğru seyrederler.

Laminalarda bulunan lifler oluşan iç basıncın etkisiyle dışarıya doğru konveksite gösterirler (Arıncı ve Elhan, 1995). Lameller sayı, boy ve kalınlıkları bakımından ve oblik dizilişleri açısından kişiden kişiye ve anatomik seviyeye göre hatta aynı discus intervertebralisin değişik bölümlerinde bile varyasyonlar gösterir (Williams ve ark, 1989). Annulus fibrosus, corpus vertebraya iki yolla bağlanmıştır. İlki corpus vertebranın yüzlerini örten hyalin kıkırdak aracılığıyla, ikincisi ise kemik yapının daha yoğun olduğu kenarlarda kollagen lifler hyalin kıkırdağı delerek subchondral kemik trabeküllere tutunması yoluyla bağlanırlar (Inoue, 1973; Kazarian, 1981).

Discus intervertebralisin en sağlam bölümü olan annulus fibrosusun dışında sharpey lifleri bulunur. Bu lifler corpus vertebraya tutunur (Inoue, 1973; Bogduk ve Twomey, 1987). Bu lifler fibröz bantlarla örtülmüştür. Discus intervertebralislerin arka bölümlerinde lamina daha karmaşık bir bağlantı yapmıştır (Gökalp ve Erongun, 1988). Lamellerin içten dışa doğru genel olarak kalınlıklarının (200µm-400µm) arttığı gözlemlenmiştir. (Inoue, 1973). Her bir lamelin içinde uniform şekilde dizilmiş olan fibrillerin kalınlığı 0,1-0,3µm'dir. Lamel boyları 10-50'µm arasında değişiklik gösterebilen birbirine paralel olan fibril bantlarından oluşmuştur. Bu bantlar lamellerin içerisinde en az 60 derece ya da daha fazla bir açı ile konumlanmış olup , bu açı gerilmelerle ya da kompresyonlarla değişiklik gösterebilmektedir (Horton, 1958; Inoue, 1973).

Elektron mikroskopuyla fetus annulus fibrosusuna bakıldığında 10.hafta'dan 24. haftaya kadar kollagen lif miktarında bir artış olmadığı görülmüştür. Değişiklikler ise 24. haftadan daha sonraki devrelerde olmaktadır. Fetusta annulus fibrosustaki kollagen liflerle birlikte elastik liflere de rastlanmıştır (Hickey ve Hawkins, 1981).

Annulus fibrosustaki elastik lifler farklı şekilde dizilebilmektedirler. Bunlar; sirküler, oblik ve vertikal yöndeki dizilimlerdir. Farklı şekilde dizilen bu lifler discus intervertebralisin ara yüzündeki bölümlerde, anular lamellerde ve vertebral epifizde

yer alırlar. (Johnson ve ark, 1982) Annulus fibrosus ve nucleus pulposusta bulunan fibrillerin boyutları doğumdan sonra değişikliklere uğrarlar (Naylor ve ark, 1975).

Yaşın ilerlemesiyle birlikte annulus fibrosusta mikroskopik ve makroskopik bazı değişiklikler gerçekleşir. Annulus fibrosusta bazı deformiteler, kartilaginöz metaplazi ile beraber hidrasyon değişiklikleri ve radial yırtılmalar görülebilir (Fahmi, 1975; Pritzker, 1977). Discus intervertebralisin sahip olduğu elastik özellikler, annulus fibrosusun esnekliğiyle ilgilidir. Annulus fibrosusun gerilme miktarı ise tip 1 kollagen liflerine bağlıdır.

Tip 2 kollagen ise tip 1'den daha fazla hidratedir ve kompresif bir koruma sağlamaktadır. (Şar, 2002). Annulus fibrosusta bulunan kollagenlerin sayısı, dışardan nucleus pulposusa doğru geldikçe azalma gösterir. Ayrıca annulus fibrosusta 3 tip kollagenin olduğu belirtilmiştir (Beard ve ark, 1981; Adams ve Deyi, 1984). Nucleus pulposus ve annulus fibrosusun kimyasal ve proteoglycanların yapısı da yaşın ilerlemesiyle beraber değişmektedir. Farklı yaştaki bireylere bakılarak discus intervertebralis kollageninin topoğrafik dağılımı incelenmiştir. Annulus fibrosusun en dış bölgesinde Tip-1 ve en iç kısımda ise Tip-2 kollagen görülmüştür. Nucleus pulposusta ise sadece Tip-2 kollagen görüldüğü belirtilmiştir (Adams ve ark, 1977).

2.2.3 Hyalin Kıkırdak

Hyalin kıkırdak, discus intervertebralisin anatomik sınırıdır. Corpus vertebranın üstündeki ve altındaki yüzlerinde görülür. Hyalin kıkırdağın kalınlığı en dış kısımda 1 mm iken merkeze doğru gidildikçe azaldığı gözlemlenmiştir (Humzah ve Soames, 1988). Bu yapının üç tane temel görevi bulunur. Bunlar; vertebrayı basınç atrofisinden korumak (Kazarian, 1981), nucleus pulposus ile annulus fibrosusun anatomik olarak sınırlarını korumak ve semipermeabl membran şeklinde fonksiyon görerek nucleus pulposus, annulus fibrosus ve corpus vertebra arasında osmoz ile sağlanabilen sıvı alışverişini kolay hale getirmek olarak 3 tanedir (Humzah ve Soames, 1988).

Boya ve radyoaktif maddeler kullanılarak yapılan permeabilite çalışmalarından sonra yalnızca santral bölgenin geçirgen olduğu görülmüştür (Nachemson ve ark,1970). Hyalin kıkırdak infantil dönemde, corpus vertebraya kalsifiye materyal içeren ince bir tabakayla bağlanmıştır. Çocuklarda hyalin tabaka corpus vertebrayı çepeçevre sarmıştır. 10-13 yaşlarına gelindiğinde çevredeki kıkırdak, endokondral kemikleşme ile kemikleşir ve alttaki kemik ile birleşir. Orta kısımda kalan hyalin kıkırdakta ise yaşam boyunca kemikleşme oluşmaz (Kazarian, 1981). Ayrıca bu dönemde corpus vertebra ile hyalin kıkırdak arasında bulunan çok sayıda küçük damar olduğu gösterilmiştir. Bu damarlar hyalin kıkırdağı da geçip, annulusun iç lamellerine kadar ulaşabilir. Bundan dolayı kemik iliği ile hyalin kıkırdak arasında bağlantı kurulmasıyla bu damarsal yapı ile discus intervertebralisin beslenmesi sağlanmış olur. Yaşın ilerlemesiyle birlikte hyalin kıkırdak üzerinde bulunan bu damarlar kaybolur. 30'lu yaşlara gelindiğinde beslenmeye yardımcı bu damarların büyük bir bölümü oblitere olurken, 40'lı yaşlara gelindiğinde ossifikasyon belirtileri gözlemlenir ve gittikçe de sertleşirler (Pritzker, 1977).

2.3 DİSCUS İNTERVERTEBRALİS'İN BESLENMESİ

Avasküler yapıda bulunan normal bir discus intervertebraliste beslenme difüzyon yolu ile gerçekleşir (Martin ve ark, 2002; Walker ve Anderson,2004). Discus intervertebralisler, yetişkin bir collumna vertebraliste kartilaginöz plaklardaki vasküler yapılar aracılığıyla beslenir. Beslenmeyi sağlayan bu damarsal yapılar 20-30 yaşından sonra atrofiye uğrar ve bu yaşlardan sonra discus intervertebralisin beslenmesi diffüzyon yolu ile gerçekleşir (Weinstein, 1982).

Discus intervertebralis iki yolla beslenmektedir. Bunlardan birincisi corpus vertebrayı örten hyalin kıkırdağın santral bölgesinde bulunan delikler aracılığıyla gerçekleşen difüzyon yoluyla gerçekleşir. Beslenme bu bölgede bulunan kapiller yataklar sayesinde sağlanır (Martin ve ark, 2002). İkinci beslenme yöntemi ise

çevredeki vasküler yapılardan annulus fibrosus vasıtasıyla yapılan difüzyon sayesinde olmaktadır (Arıncı ve Elhan, 1997; Martin ve ark, 2002).

Hyalin kıkırdığın dolaşımıyla ilgili yapılan bir araştırmada, nucleus pulposusta çok fazla kapiller yatak tespit edilmiştir. Kapillerlerin doğrudan discoid şekilde sonlandığı görülmüştür.

Damar drenajların subkondral postkapillar venöz plexusa veya corpus vertebrada bulunan ilik boşluğuna doğru olduğu görüldü (Crock ve Goldwasser,1984).

Ayakta durma postüründeyken omurgaya binen aksiyel güç sebebiyle nukleusun matriksi içerisinde bulunan su hyalin kıkırdak aracılığıyla corpus vertebranın içine kayarak discus intervertebralisin incelmesine sebep olur.Sırt üstü yatar pozisyonda ise aksiyel çekim gücü ile birlikte kas tonusunda azalma gözlemlenir. Bu azalmayla birlikte nukleus matriksi içindeki su geri dönüp, discus intervertebralisin kalınlaşmasına sebep olur. Bu döngü ile beraber discus intervertebralislerin beslenmesi sağlanmış olur. Yapılan günlük aktiviteler sırasında oluşan postür değişiklikleriyle discus intervertebralisler suyunu kaybedip tekrar kazanarak beslenmesini sağlamış olur. Fakat discus intervertebralislerin en etkili beslenmesi gece uyurken (uzun süre uzanarak) olmaktadır (Oğuz ve ark, 2004).

2.4 DİSCUS İNTERVERTEBRALİS'İN İNNERVASYONU

Discus intervertebralisler sinirsel klinik bakımından çok önemlidir. İlk defa 1858 yılında Von Luschka tarafından sinuvertebral sinir (ramus meningeus) tanımlanmıştır. Sinuvertebral sinir yapısının spinal ve sempatik sinir sistemi olmak üzere iki orijinli olduğu belirtilmiştir. Sinuvertebral sinir dorsal kök ganglionundan sonra rami cominicanesten bir dalla birleşip ve foramen intervertebraleden canalis vertebralise doğru girer. Ligamentum longitudinale posteriora gelince, superior ve anterior olarak 2 dala ayrılır.Lig. longitudinale posterior, lig. longitudinale anterior, discus intervertebralisin posterior bölümünü, periosteum, dural segment ve burada bulunan damarların innervasyonunu sağlar (Fraser, 1989).

Serrano Vela'nın 1973'te yapmış olduğu çalışmasında, yetişkin şahıslarla beraber fetusta bu sinirin dağılımını tekrar incelemiş ve lig. longitudinale anterior, lig. longitudinale posterior'un yanı sıra, annulus fibrosus arasındaki bağ dokusunda ve hatta annulus'un 1-2 mm'lik dışında da ince sinir liflerinin olduğu görölmüştür. Ancak yetişkin bireylerde discus intervertebralisin santral kısmında sinir fibrillerinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Serrano Vela, discus intervertebralis'in innervasyonunun sadece sinuvertebral sinirle olmadığını, anterior bölümde bulunan myelinsiz sinir liflerinin de bulunduğunu bildirmiştir. (Serrano, 1988). Ligamentum longitudinale anterior ve posterior ile birlikte, annulus fibrosusun yüzeysel kısımlarında ise kapsüllü ve kapsülsüz reseptörlere sahip kompleks sinir uçları farkedilmiştir (Malinsky, 1959).

2.5 DISCUS İNTERVERTEBRALİS'İN KANLANMASI

Sağlıklı bir yetişkin omurgasında discus intervertebralisin yapısında kan ve lenf damarları ile sinir uçları görülmemektedir (Collins, 1949). Kan damarları gelişmenin başlarında , discus intervertebralisin etrafını sarmış halde bulunur . Daha sonraki zamanlarda ise bu vasküler yapılar kaybolur ve discus intervertebralis damardan yoksun bir yapıya dönüşür. Discus intervertebralislerde gelişim ile birlikte bazı vasküler değişimler gerçekleşir (Hassler, 1969). Annulus fibrosus'ta 20'li yaşların başına kadar gözlemlenen lenf ve kan damarları, nucleus pulposus'ta hiçbir dönemde görülmemiştir. (Martin ve ark, 2002). Annulus fibrosus'ta yüzeyde görünen vasküler yapılar, discus intervertebralis içine doğru en fazla 1-2mm derine inebilir.

Discus intervertebralis'in merkezinden en yakın vasküler yapıya olan uzaklığı, 6-8mm'dir. Bundan dolayı discus intervertebralis'ler, insan bedenindeki en büyük avasküler yapılar olarak görülmektedir. Ayrıca gelişimini tamamlayan discus

intervertebralislerde bulunan vasküler ve avasküler bölümlerinin bir yaralanma karşısında gösterilen tepkilerde farklı olmaktadır.(Smith ve Walmsley,1951).

2.6 OMURGA

Omurga yani kolumna vertebralis, ligamanlarla güçlü bir şekilde birbirine bağlanan farklı anatomik yapıda omurların, fibroz kıkırdak yapıdaki disklerin, kaslarla birlikte 1. Servikalden sakruma uzanımı ile gövdeye aksiyel bir destek yapı oluşturur (Leventhal ,2003). Bir başka ifade ile omurga ; fonksiyonlarına ve bulunma yerlerine göre genişlik ve yapısı değişen toplam 33 omurun üst üste dizilmesi ile oluşan yapıdır (Leventhal 2003;Naderi, 2002;Ege R,2002)

İnsanlarda omurga aşağıdan yukarıya doğru beş ayrı bölgede sınıflandırılır. Bunlar sırayla; 4-5 koksigeal, 5 sakral, 5 lomber, 12 torakal ve 7'si servikal vertebradır. Bunların yukarıdan aşağıya doğru ilk 24 tanesi hareketli omur son 9'u ise hareketsiz omurdur. Kolumna vertebralis kadında ve erkekte farklılık göstermekle birlikte aynı cinsiyete sahip bireyler arasında da farklılık gösterebilmektedir. Normal bir erkek birey için ortalama 71 cm uzunluktadır. 71 cm uzunluğun 12,5 cm' i servikal,28 cm lik kısmı torakal,18 cm lik kısmı lomber, yaklaşık 12,5 cm lik kısmında sakrum-koksiks olmak üzere 5 bölgeden oluşur. Kadınlarda ise bu uzunluk azalmaktadır ve ortalama 61 cm olarak gözlemlenmektedir (Leventhal ,2003).

Yukarıdan aşağıya bütün vertebraların bazı ortak özellikleri vardır genel olarak vertebraların ön kısımlarında vertebra cismi, arka bölgelerinde ise spinöz çıkıntı oluşturmak üzere posteriorda birleşen iki pedikül ve laminadan oluşan posterior arkus denilen yapılardan meydana gelirler. Korpus, pedikül ve laminaların beraber oluşturduğu yapıya foramen vertebrale denir (Leventhal ,2003; Naderi, 2002; Arıncı,1995).

Lamina ve pedikülün birleştiği yerde üç çıkıntı bulunur.

Bunlar ;

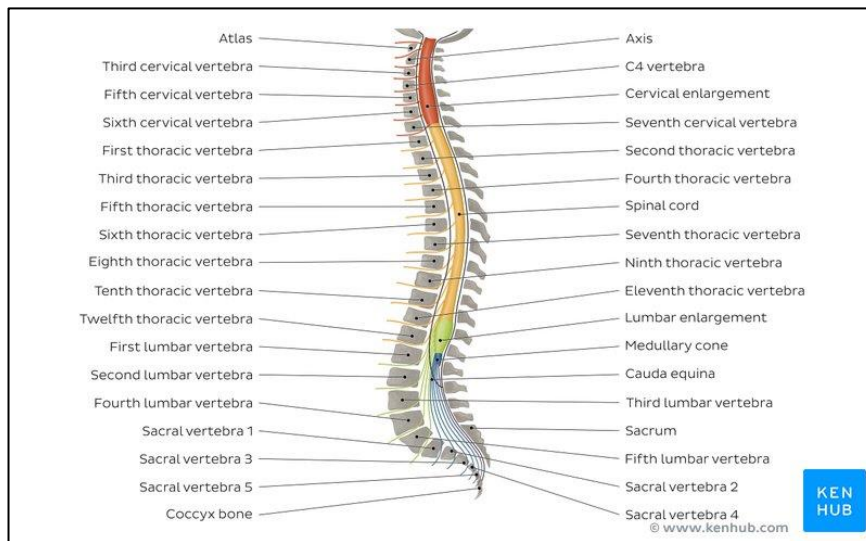
. Processus articularis superior

- . Processus articularis inferior
- . Processus transversus 'tur

Vertebra, içte trabeküler yapıya sahip olup, dışta kompakt bir kemik tabakasından oluşmuştur. Kompakt kemik vertebrae'nin korpuslarında ince, arkus ve proseslerde daha kalındır. Omur cisimlerini birbirine bağlayan intervertebral diskler omurgaya etki eden stresin büyük çoğunluğunu absorbe eder. Diskler ise dış kısımda anulus fibrosus denilen fibröz dokudan ve bunun merkezinde bulunan nükleus pulposus adı verilen jelatinöz dokudan oluşur (Naderi, 2002; Dere, 1990).

Servikal omurga'nın temel fonksiyonları genel olarak; canalis vertebralis'in içinde bulunan omurilik, sinir kökleri ve vertebral arterler gibi önemli nörovasküler yapılar için koruyucu, kafa kütlelerinin aşağılara eşit bir biçimde iletilmesini sağlamak gibi temel yük dengeleyici bir görevi vardır. Sağlıklı bir servikal omurga, günlük yaşam aktivitelerinin gerçekleştirilmesinin temel yapısıdır. Bununla beraber deforme olmuş bir servikal omurga boynun fonksiyonlarını o bölgeden geçen sinir kökleri hatta vasküler yapıları bile önemli ölçüde sınırlayabilir ve yaşam kalitesini kötü etkileyebilir.

Şekil 2. 3: Vertebral kolon



Kaynak: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/the-vertebral-column-spine>

2.7 SERVİKAL BÖLGE ANATOMİ VE FİZYOLOJİSİ

2.7.1 Genel anatomi ve kinematigi

Servikal bölge kollumna vertebralis'in C1-C7 olarak isimlendirilen ilk 7 omurundan oluşur.

Servikal omurlar lordotik bir eğriye sahiptir. Birinci servikal vertebranın özel bir adı vardır ve bu atlas olarak isimlendirilir. Atlas'ta korpus yerine massa lateralis atlantis isimli eklem yüzleri aksis ile eklem oluşturur. Sonraki servikal omura aksis denir. Aksis korpusu dens aksis çıkıntısı ile atlasın fovea dentis çıkıntısı eklem oluşturur. Servikal bölge; 90° sağ/sol rotasyon , 20°-45° lateral fleksiyon, 70° ekstansiyon, ve 90° fleksiyon hareket açıklığına sahiptir.

Servikal omurga yapısına göre ikiye ayrılır.

1)Kraniyoservikal blok; atlanto-okspital ve atlanto-aksiyal eklemler ile oluşan yapıya verilen isimdir.

2) Orta-alt servikal vertebra; C2-3 intervertebral segmentler ve C7-T1 vertebralardan oluşan bölgeye verilen isimdir.

Atlanto-okspital eklem yani oksiput ile C1 arasındaki eklem sinoviyal kapsüle sahip bir eklemdir. Atlasın (C1) bir vertebra gövdesine sahip değildir . C1'in vertebra gövdesi C2'nin bir parçası olarak odontoid çıkıntıya dönüşmüştür. Konveks oksipital eklem ile konkav olan C1'in süperior artiküleri faset eklemi arasında bulunur (Tranelis, 2004). Atlanto-okspital eklem 15°-20° fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapabilir.

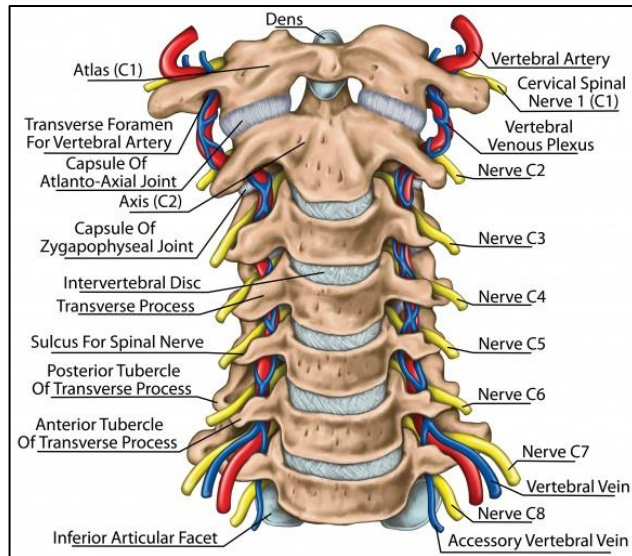
Atlanto-okspital eklemin stabilizasyonu çeşitli ligamentler ve membranlarla sağlanır. Anterior membran anterior longitudinal ligament ile güçlendirilirken, posterior membran ise atlas ve oksiput arasındaki ligamentle desteklenir. Servikal vertebraların yandan ve anteriordan görünüşü flavumun yerini alır. Dens ve

ligamentleri ise tektorial membran kaplar bu yapı vertebral kanalda bulunur ve posterior longitudinal ligamentin devamıdır. Atlanto-Aksiyel eklem odontoid proses ile C1'in anterior arki arasında omurganın en hareketli eklemidir. Eklem yüzleri iki yüzeydede konveks şeklindedir. Fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığı 10° lateral fleksiyon açıklığı ise 5°'dir. Bu eklem en temel hareket açıklığı ise 50° rotasyon hareketidir.

C2'nin odontoid prosesi rotasyon için pivot noktasıdır. Temel destek ligament ise atlasın transvers ligamentidir. Aksis'in üstten görünüşü ve atlasın alttan görünüşü servikal vertebraların arasında omurları birbirinden ayıran ve stres emilimi sağlayan intervertebral diskler bulunur. Bu disklerin içerisinde nükleus pulposuz bulunur, nükleus pulposuzun çevresinde ise annulus fibrosuz elastik bir yapıyla çevrelenmiştir.

Orta-alt servikal vertebra seviyesinde omurgahareket açıklığı daha fazla olduğu için daha kalın bir yapıdadır. Nükleus pulposus sahip olduğu elastikiyet sayesinde fleksiyon ve ekstansiyonda omurların birbiri üzerinden kaymasına katkıda bulunur. Bu hareketlilik sırasında annulus fibrosus omurların üstüne binen yük ile nükleus pulposusun dışarı çıkmasına engel oluşturur.

Şekil 2. 4: Servikal omurga anatomisi



2.8 SERVİKAL KASLAR

2.8.1 Boyun Bölgesinin Kasları

Servikalde bulunan kaslar; yüzeysel, orta ve derin yerleşimli olmak üzere 3 sınıfta değerlendirilir. Boyun omurgasına olan pozisyonlarına göre ise prevertebral, lateral ve posterior vertebral kas yapıları olarak sınıflandırılırlar. Yüzeysel grup kas grupları platysma ve m. sternocleidomastoid kasları olmak üzere 2 tanedir. Platysma, yüzeysel fasyanın arasında bulunur ve servikal derinin gerilmesi ve ağzın köşe kısmının aşağıya çekilmesinde görev alır. M. sternocleidomastoid (M. SCM) kası bilateral olarak kasıldığında atlantookspital eklem ile kafaya ekstansiyon, servikal vertebralarda ise fleksiyonu ortaya çıkarır.

Orta planda bulunan kaslar ise hyoid kemiğine yapışan kas gruplarıdır ve suprahoid ve infrahyoid olmak üzere ikiye ayrılırlar; m. mylohyoid, m. stylohyoid ve m. Digastricus Suprahoid kaslardır . İnfrahyoid kaslar ise m. thyrohyoid, m. sternohyoid, m. omohyoid kas grubudur.

Derin yerleşimli servikal kaslar lateral vertebral kas ve prevertebral kas grubudur . m. scalenus anterior, medius ve posterior kasları lateral vertebral kas grubundandır. Bu kaslar baş ve boynun yan tarafa döndürülmesinde ve inspiryumda aktiftir. Prevertebral bölgede bulunan kaslar, vertebral kolonda transvers prosesin önünde bulunan kas gruplarıdır. Bu kas grubundaki longus kapitis, longus servisis ve rectus kapitis anterior, baş ve boynun öne hareketinde aktiftir. Lateral rektus kapitis ise başın lateral fleksiyonunda aktiftir. Vertebral kolonda transvers prosesin arka tarafında derin ense kasları bulunmaktadır. M. rectus capitis posterior majör ve minör, m. rectus capitis lateralis, m. obliquus capitis superior ve inferior yer almaktadır. Bu kas gruplarının yüzeylerinde ise m. splenius kapitis ve m. splenius servisis kasları konumlanmaktadır, bu kas grupları iki taraflı kasıldıklarında ekstansiyon, tek taraflı kasıldıkların rotasyonu gerçekleştirirler.

Vertebra boyunca uzanmış olan derin sırt kasları boyun bölgesine kadar devam ederler. Bu derin sırt kas grupları da kendi içlerinde derin, orta kat ve yüzeysel olarak üç grupta sınıflandırılırlar. Bu kas gruplarından en derinde bulunan ve unisegmentar şekilde uzanmış olan interspinal ve intertransversarii kasları proprioseptördürler. Orta katta multifidus, semispinalis ve rotator kasları bulunur . Yüzeysel grupta ise erector spina kası bulunur.

Erector spina kası m. iliocostalis servisis, m. longissimus servisis ve capitis, m. spinalisten oluşur. Yüzeysel sırt kaslarından biri olan ve aynı zamanda çok geniş bir alanı kaplayan trapezius kasının üst bölümü boyun kası olarak sayılır. Bu kas skapulanın stabilize edildiği durumlarda boyunda ekstansiyon hareketini ortaya çıkarır. Spinal kısmı stabilize edildiği durumlardaysa skapulanın yukarıya doğru yönelmesinde rol alır.

2.9 SERVİKAL SİNİRLER

2.9.1 Boyun Spinal Sinirleri

Servikal bölgeler C1- C4 sinirleri tarafından uyarılırlar. *N. Suboccipitalis*, *N. Occipitalis major* ve *N. Occipitalis tertius* saçlı deri alanının, motor ve deri uyarılmasından sorumludur. Servikal omurilik sinirlerinin ramus anteriorları tarafından servikal pleksus oluşur, servikal pleksus motor ve duyu lifler barındırır. Servikalin anterior, lateral bölgeleri ve skalpın duyesunu alan pleksus servikalisin duyu dalları, *N. Occipitalis minor (C1)*, *N. Transversus cervicalis (C2-C3)*, *N. Auricularis magnus (C2-C3)* ve *Nn. Supraclaviculares (C3-C4)* sinirleridir. Tüm sinirlerin çıktığı bu ortak merkez erb noktası olarak isimlendirilir. Ansa servikalis (C1-C3) ise servikal pleksusun motor bölümüne verilen isimdir. Ansa servikalisin ramus superior ve ramus inferior olmak üzere iki kökü bulunur ve bütün suprahyooid kaslarının motor innervasyonunu sağlar (*M. Thyrohyoideus* kası hariç). *N. Phrenicus* diyafragmanın motor ve sinir innervasyonundan sorumlu sinirdir. *N. Phrenicus siniri* C3-C5 servikal

omurilik sinirlerinin ramus anteriorundan köken alıp göğüs kafesinin içine girer (Gilroy,2013).

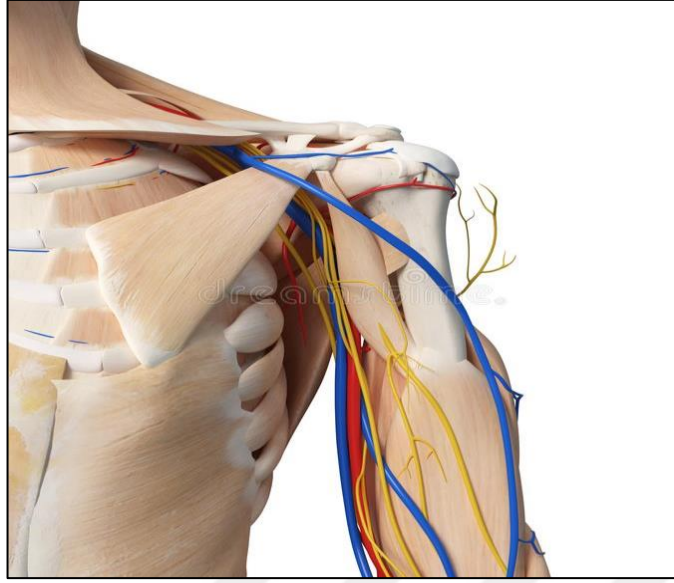
2.10 OMUZ ANATOMİSİ

Omuz eklemi, insan vücudunda bulunan diğer eklemlere göre en karmaşık eklemlerden biri olmasıyla birlikte en fazla eklem hareket açıklığına (EHA) sahip eklemdir. Bunun yanında instabilite de en çok yatkınlığı olan eklemdir. Omuz eklemi, üst ekstremitayı gövdeye bağlamanın yanında çok sayıda hareketin oluşmasına fayda sağlar. Göğüs kafesi, skapula, humerus, klavikula ve bu kemiklerle yapılan eklemlerin oluşturduğu oldukça karmaşık olan bu yapıya omuz kuşağı denir. Omuz eklemi; Glenohumeral eklem, akromiyoklavikuler eklem, sternoklavikuler eklem ve skapulotorasik eklemlerin oluşturduğu bir eklemdir.

Ayrıca bu dört önemli eklemden oluşmasından dolayı omuz kompleksi olarak da isimlendirilir. Omuz bölgesinde bir fonksiyonun meydana gelmesi için pasif ve aktif stabilizatörler arasında bir etkileşimin olması gereklidir. Pasif stabilizatörler; glenoid, humeral baş, proksimal humerus glenoid labrum, glenohumeral ligamentler ve glenohumeral kapsüllerden oluşurlar.

Aktif stabilizatörler ise ; rotator cuff grubu , biceps brachii, deltoidin tüm parçaları, pektoralis majör, latissimus dorsi kasları ve tendonlardan oluşurlar (Akgün, 2014).

Şekil 2. 5:Omuz anatomisi



Kaynak:<https://www.dreamstime.com/d-rendered-medically-accurate-illustration-shoulder-anatomy-shoulder-anatomy-image101196921>

2.10.1 Omuz Kavşağının Kemik yapısı

2.10.1.1 Klavikula

Birçok kas grubunun birleştiği yer olan klavikula üst ekstremiteye karşı gelen kuvvetlerin aksiyel iskelete iletilmesinde görev alır. Kolu gövdeden ayırarak kola da dayanak sağlamış olur. Klavikula, aksiyel iskelet ile üst ekstremitelerin birbirine bağlandığı kemiktir. Transvers plandan bakıldığında italik 'S' şeklinde gözüken klavikula önden bakıldığında düz bir görünümde sahiptir. Medial kısmı konveks bir yapıda olan klavikulanın , lateral kısmında konkavite gözlemlenir. Lateralı dar ve düz olan klavikula'nın, medial kısmı daha kalındır. Proksimalde sternum ile distalde 1. kıkırdak kaburga ve akromion ile eklem yapmaktadır (Snell, 1995).

2.10.1.2 Skapula

Yassı kemik sınıfında yer almaktadır, üçgen şeklinde bir kemik olan skapula, 2. ve 7. kaburgalar arasında aynı zamanda toraksın arka duvarında bulunur. Ön kısmında subskapular fossa bulunurken , posterioruna doğru çıkıntı yapan spine skapula bulunur ve klavikula ile eklem yapan akromion adını alan serbest bir dış tarafta

bulunan kısma sahiptir (10). Glenoid kavite ise skapulanın üst dış köşesinde bulunur ve humerus başı ile birleşir. Glenoid kavite üzerinde bulunan yukarıya ve öne uzanan korakoid çıkıntı vardır ve 2° ile 7° aralığında değişebilen retroversiyon açısına sahiptir.

2.10.1.3 Akromion

Akromion skapulanın arka yüzünde bulunan spina skapulanın, kollum skapula arkasında dış yana doğru ilerleyen ve arka taraftan ön kısma doğru basık olan uzantıya verilen isimdir. Supraspinatus tendonun çıkış kısmında akromion ve humerus başı arasında bulunan mesafe frontal planda normalde 9-10 milimetre kadardır. Akromion üç ayrı kemikleşme merkezine sahiptir ve bu merkezler yetişkinlerde (22. Yaş) birbirleri ile kaynamış halde görülür. Os akromiyal de burdaki kaynama olmadığı durumda bu parçaya verilen isimdir. Kaynamamış olan akromion epifiz çekirdeği subakromiaol sıkışmaya sebep verebilir. Ayrıca akromion humerus başıyla olan kompleks ilişkiden dolayı birçok patolojik duruma eşlik eder.

2.10.1.4 Korakoid

Skapula glenoidinin boyun kısmının tabanından başlayarak dış yan tarafına doğru çengel şeklinde kıvrım yapan yapıya korakoid çıkıntı adı verilir. Bu çıkıntının anatomik bakımdan farklı tipleri görülebilmektedir. İki başı olan biceps brachiinin kısa olanının ve korakobrakialis kasının başlangıç noktası olarak fonksiyon gören korakoid, pektoralis minöründ sonlanma yeridir. Korakohumeral, korakoklavikuler ve korakoakromial ligamanlar korakoide yapışık halde bulunan ligamanlardır. Korakohumeral ligaman omuzun inferior subluksasyonunu önleme görevini yapmaktadır. Akromioklavikuler ligaman ise akromioklavikuler eklemin ve klavikulanın aşağı-yukarı stabilitesinde önemli bir fonksiyona sahiptir. Bu ligamanın yırtılması veya kesilmesi sonucu fonksiyonelliğini kaybetmesi klavikulanın arkaya ve yukarı tarafa deplase olmasına neden olabilir. Korakoakromial ligaman, humerus başının superiora deplase olması sırasında tampon görevi görür ve klavipektoral fasyanın kalınlaşmasıyla birlikte ortaya çıkar.

2.10.1.5 Glenoid fossa

Glenoid fossa humerus başı ile skapulanın eklem yaptığı kısma verilen isimdir. 2° ile 7° aralığında bir retroversiyon açısına sahip olmakla birlikte bu açının artması, azalması gibi oluşan değişkenlikler instabiliteye neden olabilir.

2.10.1.6 Proksimal humerus

Baş, boyun, büyük ve küçük tüberküle sahip olan proksimal humerus; omuzda skapula, dirsekte radius ve ulna ile eklem yapmaktadır. Lateral kısmında büyük tüberkül bulunur. Supraspinatus, infraspinatus ve teres minör kaslarının bağlanma yeri olma fonksiyonuna da vardır. Küçük ve büyük tüberkül arasından biceps kasının uzun başının tendonu geçmektedir. Humerusun ön iç kısmında ise küçük tüberkül bulunur ve subskapularis kası küçük tüberküle yapışmış halde başlangıç alır.

Humerus başı ile şaft arasında ölçülen açı 130°-150° arasındadır. Humerus artiküler yüzü yaklaşık 120° açıyla tüm sferik yüzeyin 1/3' lük kısmını oluşturmaktadır. Distal humerus'un kondiler hattı referans olarak kabul edildiğinde yaklaşık 45 derece kadar yukarıya doğru tilt yapar ve yaklaşık 30 derece kadar da retroversiyonda yerleşmiş haldedir. Kol yukarı yönde hareket ettiğinde glenoid, başı karşılamak için laterale ve öne doğru kayarken, skapula öne ve yukarı doğru rotasyona doğru gelir . Humerus ve glenoidin eklem yüzeyi birbiri ile karşılaştırıldığında glenoidin eklem yüzeyinin çok daha düz ve küçük olduğu görülmüştür.

2.10.2 Omuz Kompleksinin Eklem Yapısı

2.10.2.1 Sternoklavikular eklem

Üst ekstremitenin , aksiyel iskelete bağlanmasını sağlayan tek gerçek eklemdir. 1. kosta kıkırdağın üst yüzü ve klavikulanın sternal ucu ile manubrium sterni arasında

rastlanır. Normal şartlarda sağlıklı bir sternoklavikular eklemden , yukarı yönde 30°-35° elevasyon, ön ve arka yöne 35°'lik kombine hareket ve uzun ekseni etrafında 45°-50°'lik rotasyon gözlemlenmektedir.

2.10.2.2 Akromioklavikular eklem

Temel'de klavikula ve skapula arasındaki eklemleşmeyi sağlayan yapıya verilen isimdir. Klavikulanın akromial ucu dört yönlü; aşağı, yukarı, öne, arkaya hareket eder ve hafif dönme hareketi bu eklem fonksiyonuyla görülmektedir.

2.10.2.3 Skapulotorasik eklem

Skapulotorasik eklemden gerçek bir anatomik eklem yapısı gibi değil daha çok fonksiyonel bir eklem yapısı görülmektedir. Bu eklem temelde omuzda 120°'nin üzerindeki hareketlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Skapulanın medial kenarından başlayıp skapulanın anteriorundan geçerek ilk 9 kaburganın anterolateral kenarında sonlandığı tespit edilmiştir. Skapulotorasik eklem fonksiyonu glenohumeral eklem hareket alanını genişletmek ve bu katkısıyla kol ve gövde arasındaki hareket sınırını ve hareketlerin değişim miktarını arttırmaktır. Bu eklem birincil yönelimleri abdüksiyon, elevasyon, depresyon, medial rotasyon, lateral rotasyon ve skapular tilt olmak üzere 7 çeşittir. Glenohumeral elevasyonun her iki derecelik açılışına karşılık yaklaşık 1°'lik skapulotorasik elevasyon ölçülmüştür.

2.10.2.4 Glenohumeral eklem

İnsan vücudunda bulunan ve diğer eklemlerle karşılaştırıldığında en büyük hareket genişliğine sahip olan eklem glenohumeral eklem olduğu görülmüştür. Sferoid tipte bulunan glenohumeral eklem; humerus başı ile glenoid kavite arasında yer almaktadır. Eklem yüzeyleri yönünden bakıldığında uyumsuz bir yapıya sahip olan glenohumeral eklemden humerus başının %35'i glenoid kaviteyle eklemleşme yaparken bu oran labrum denilen kapsül, glenoid periosteum ve glenoid eklem

kıkırdağı birleşme noktasında neredeyse %75'lere kadar çıktığı gözlemlenmiştir. Bu yüzden eklem yüzeyinde derinlik gözlemlenmiştir.

Eklem geniş bir hareket açıklığına sahip olması aslında eklem yüzeyleri üzerinde eklem temasının az olmasından kaynaklıdır. Bu eklem bakıldığında üç düzlemde hareket olduğu görülmüştür. Bu hareketler toplamda 6 tanedir bunlar ; fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, addüksiyon, internal ve eksternal rotasyondur. Eklem kemik yapısı; kapsül, glenohumeral ligamentler, biceps brachii uzun başı, korokohumeral ligament ve korokoakromial ligament tarafından desteklenmiştir.

2.10.3 Omuz Eklemine Bursaları, Arter ve Sinirleri

Fasyal aralıkların birbirleriyle birleşmesi sonucunda oluşan keselere bursa denir. Kaygan bir yüzeye sahip olan bursalar damarsız bir yapıdadırlar. Kaygan oldukları için sert dokular arasında rastlanırlar. Mesela; tendonla kemik arasında , ciltle kemik arasında ve özellikle tendonların yapışma yerinde kasla kemik arasında görülürler. Vücuttaki en büyük bursa subakromial bursa'dır. Bu bursa supraspinatus tendonuna bağlıdır.

Omuz hareketleri esnasında kayganlığın artmasına yardımcı olarak hareketi daha kolay ve konforlu hale getirir. Subdeltoid bursa da direk ilişkisi olduğundan subakromial bursa olarak isimlendirilmiştir. Sağlıklı bir bireyde sadece potansiyel bir boşluk olarak bulunan subakromial bursa, omuzun anatomik kesitlerinde görülmez. Adhezyonlarla ödem olmadığında kapasitesi 5-10 mililitre arasındadır. Normal şartlarda subakromial bursanın glenohumeral eklemle ilişkisi yoktur.

Subskapular kasın üst kısmı ve glenoidin boynu arasında rastladığımız subskapular bursa, glenohumeral eklem ile ilişkilidir. Subkorakoid bursa, subskapular tendon ve korakoid çıkıntıyı birbirinden ayırırken, infraspinatus bursası, infraspinatus tendonuyla eklem kapsülünü birbirinden ayırmaktadır.

Abdüksiyon hareketi tamamlanırken, supraspinatus tendonunda bulunan damarların tamamı dolarken, addüksiyon hareketinde tendonun yapışma noktasındaki son bir santimetrelük bölüme kadar kanlanma gözlemlenir. Omuz ekleminin kanlanmasına yardımcı olan arterler aşağıda sıralanmıştır.

- . Subskapular arter
- . Torakoakromiyal arter
- . Suprahumeral arter
- . Posterior sirkumfleks humeral arter
- . Supraskapular arter
- . Anterior sirkumfleks humeral arter

Omuz ekleminin sinirsel innervasyonunu nervus aksillaris, nervus muskulokutaneus, nervus supskapularis ve supraskapularis sinirleri tarafından sağlanmaktadır. Bu sinirlerden nervus supraskapularis rotator manşet kas grubuna lifler verir ve skapulanın süperiorunda bulunan supraskapular çentikten geçmektedir.

2.10.4 Omuz Kavşağı Kasları

Omuz kavşağı kaslarını glenohumeral kaslar, skapulotorasik kaslar, multipl eklem kasları olarak üç grupta sınıflandırmak mümkündür.

2.10.4.1 Glenohumeral kaslar

Glenohumeral kaslar; rotator manşet grubu kaslar, supraspinatus kası, infraspinatus kası, teres minör kası, subskapularis kası, deltoid ve teres majör kaslarına verilen isimdir. Supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minör kaslarından oluşan rotator cuff grubu kasları biseps-labral kompleks ve glenohumeral ligaman ile birlikte omuz ekleminin hareket ve stabilitesinde önemli fonksiyonel bir rol oynar.

Glenohumeral eklem stabilizasyonunda önemli rol oynayan supraspinatus kası, rotator manşetin hareketlerinde aktif fonksiyonel görev almaktadır ve

supraskapular sinir ile uyarılıp omuzda abdüksiyon hareketinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır . Omuzun en önemli dış rotatorlarından biri olan infraspinatus kası, dış rotasyonun yaklaşık olarak %60-%90'ını sağlar. Supskapular sinir ile uyarılmakta ve humerus başı depresyonunu sağlamaktadır.

Omuzun posterior subluksasyonuna karşı stabilizatör görevi alır fakat omuz abdüksiyon ve dış rotasyonda iken anterior subluksasyona engel olur . Teres minör kası ise aksillar sinirin posteriorundan dal alan C5, C6 ile uyarılır ve dış rotasyonu ortaya çıkarır. Bunun yanında omuz anterior stabilizatörü görevinde yerine getirir. Subskapularis kasının uyarılması subskapular sinir ile gerçekleşir ve omuz internal rotasyonu ile birlikte humerus başının depresörü fonksiyonuna da sahiptir. Kollojen lifler bakımından zengin olan bu kas omzun anteriora subluksasyonunu engellemede pasif stabilizatör olarak görev alır. Ön, orta ve arka olarak üç parça halinde bulunan deltoid kası ise aksillar sinir ile uyarılmaktadır, en güçlü kısmı ortasıdır ve omuzun abdüksiyonunu sağlar. Ön parçası omuz fleksiyonu ile birlikte horizontal addüksiyon ve internal rotasyona yardımcı olurken arka parçası ise omuz ekstansiyonunda ve external rotasyonunda rol almaktadır. Teres majör kası subskapular innervasyonla uyarılmaktadır. Üst ekstremité de proksimal ekstansiyon ve addüksiyonundan sorumlu kıştır.

2.10.4.2 Skapulotorasik kaslar

Skapulotorasik kas grubu; trapez kası, levator skapula kası, romboid kasları, serratus anterior kası, pektoralis minör kası olmak üzere beş kas grubundan oluşmuştur. Musculus Trapezius aksesuar sinir ile uyarılır ve C2, C3, C4 köklerinden dal alır. Skapula kemiğine retraksiyon hareketini yaptırır. Üst lifler elevasyon hareketten, alt lifler ise depresyon hareketten sorumludur. Romboid kaslar ise dorsal skapular sinir ile innerve olur ve musculus trapeziusun orta liflerinin fonksiyonelliği gibi skapulanın retraksiyonuna ve elevasyonuna katılırlar. Levatör skapula kası da dorsal skapular ile uyarılıp romboidlerin fonksiyonları gibi elevasyona katılırlar. Oldukça kuvvetli bir kas olan serratus anterior ise torasik sinir

ile uyarılır ve skapulanın protraksiyonu ve yukarı rotasyonunda görev almaktadırlar. Pektoalis minör kasının uyarılması medial pektoral siniri ile olur, skapulada depresyon ve protraksiyon hareketinin çıkmasını sağlar.

2.10.4.3 Multipl eklem kasları

Multipl eklem kasları; biceps kası, latissimus dorsi kası ve pektoralis majör kası olmak üzere üç kas grubundan oluşmaktadırlar. Latissimus dorsi kasının uyarılması torakodorsal siniri ile olur ve ek olarak skapulada aşağı yönde rotasyon hareketini ortaya çıkarır. Biceps kasının asıl görevi omuz ekleminde çok dirsek eklemi üzerinedir ve muskulokutanöz sinir ile innervasyon gerçekleşir. Uzun başının tendonu omuz eklem kapsülün içinden geçerek omuz ile ilgili patolojilere dahil olduğu gözlemlenmiştir. Dış rotasyondaki fonksiyonelliği ise humerus başı depresörü olmaktadır. Pektoralis majör kası glenohumeral ekleme addüktör hareketini yaptıran güçlü bir kastır ve indirek olarak skapulanın lateral köşesinin depresörü olarak görev alır. Klavikuler kısım deltoidin ön parçasıyla beraber fleksiyon hareketinde yer alırken daha alt lifler ise buna antagonist olarak görev alır. Sternokostal kısmın kaybı, internal rotasyonu ve skapular depresyonu ölçülebilir miktarda etkiler. Bütün bu anatomik ve biyomekanik bilgiler ışığında özetlemek gerekirse skapulototatik ve glenohumeral eklemin birlikte gerçekleştirdikleri hareket açıklığı sayesinde omuz kompleksi insan vücudundaki en hareketli bölgesidir. Skapula, klavikula ve humerusun aynı andaki kombine hareketleri, üst ekstremitenin normal fonksiyonunu ve tam elevasyon hareketini gerçekleştirebilmesi için gereklidir. Glenohumeral eklem, glenoid fossanın anatomik yapısı, humeral baş ve glenoid arasındaki boyutsal farklılık ve eklem yüzeyleri arasındaki zayıf uyum sebebiyle stabildir.

Glenoid fossa içindeki humeral başın stabilizasyonu hem sabit haldeyken hem de hareket halindeyken, eklem kapsülüne, glenoid labruma, korakohumeral ve glenohumeral ligamente ve rotator manşet kaslarının fonksiyonelliğine bağlıdır. Omuzun en hareketli bölge olmasının yanı sıra fazla miktarda anatomik yapının

birbirleriyle senkronize bir şekilde çalışması omuz patolojilerinin ortaya çıkmasında önemli rol oynamaktadır.

2.10.5 Donuk Omuz (Adeziv Kapsülit)

Donuk omuz; Omuz ekleminin hareketlerinde ağrı ve sınırlılık ile karakterize olarak ortaya çıkan ciddi hastalıklardan birisidir. Yüz yılı geçkin zamandan bu yana tıp literatüründe rapor edilmektedir.

Duplay 1972 yılında donuk omuzu "scapulohumeral periartthritis" olarak, Pasteure ise "tenobursite" olarak isimlendirilmiştir, 1934 yılında Codman ise donuk omuz için "frozen shoulder" terimini ortaya atmış ve oluşan bu patolojinin rotator cuff tendinitisi ile birlikte olduğunu açıklamıştır. Bu alanda çalışan ilk hekimler donuk omuzun klinik özelliklerinden bir kısmını tanımlamışlarsa da patolojik durumu belirleyememişlerdir. 1945 yılında Neviaser, "adhesive capsulitis" kavramını ortaya atmıştır. Bu günkü geçerli bilgi ise 1945 yılında Neviaser'in teorisini desteklemektedir ki kapsül lezyon bölgesidir ve adhesive kapsülitis ile frozen shoulder aynı anlamda kullanılabilir.

Şekil 2. 6: Adeziv kapsülit



Kaynak: <https://www.wikipedia.com>

2.10.5.1 Tanım ve Patoloji

Donuk omuz, genellikle yavaş yavaş ilerleme gösteren omuz ağrısı ve ciddi hareket sınırlanmasının spontan başlangıcı şeklinde ortaya çıkar. Mikroskopik olarak; perivasküler infiltrasyon la birlikte kronik kapsüler inflamasyon görülür ve bunlara bir de kapsüldeki fibrozis eşlik etmektedir. Kronikleşen donuk omuzlarda ; sinovial tabakaların adezyona , eklem boşluklarında obliterasyon ve kemiğe yapışıp kalınlaşmış olan, gergin kapsülle kendini gösteren konstrüktif kapsülitisin varlığı gözlemlenmiştir.

2.10.5.2 Etyoloji

Helbig, Lundberg ve arkadaşları kendiliğinden gelişmiş ve travmadan kaynaklanan donuk omuz vakalarını primer ve sekonder olarak 2 sınıfa ayırmıştır (Wadsworth, 1986). Primer (idiopatik) bu iki sınıftan en fazla vakanın görüldüğü çeşididir . Belirsiz bir uyarının, immobilizasyon ya da dejenerasyonundan ortaya çıkan değişikliklerden farklı olarak kapsülde ciddi dokusal farklılıklar oluşturduğu düşünülmüştür. İçteki dirençler ve dışsal faktörlerin birlikte primer donuk omuz gelişimini hızlandırabildiği düşünülmüştür. Sekonder gelişen donuk omuz ise primer donuk omuz tipinin tam tersine; çeşitli hastalıklardan sonra sekonder olarak gelişir. Guigley, minör travma veya bir patolojiden kaynaklı oluşan inflamasyonun sonunda omuz eklemine kullanılmamasının sekonder donuk omuza neden olan ağrıya yol açabileceği hipotezini ileri sürmüştür (Guigley, 1982). Loyd ve arkadaşları ise bu hipoteze katkıda bulunarak bu durumun da aktiviteyi sınırlayarak sekonder donuk omuza yol açabileceğini belirtmişlerdir. Sekonder donuk omuz'a neden olan patolojilerden bazıları yaygın subakromial sıkışma sendromu, üst ekstremitte immobilizasyonu, travma, pulmoner malignansiler, tüberküloz, diabetes mellitus, postmenapozal, otoimmün hastalıklar, tiroid hastalıkları, romatoid artrit, servikal omurga hastalıkları, uzun süren intravenöz infüzyonlar, miyokard infarktüs, koroner arter hastalığı olarak belirtilmiştir. Bulgen ve arkadaşları yaptıkları laboratuvar testlemelerin sonucunda donuk omuz gelişmiş olan bireylerde HLAB27 antijenini yüksek, IgA seviyelerini ise

düşük bulmuşlardır. Bu tespitlerle de bu hastalığın otoimmün bir fenomen olabileceği açıklanmıştır. Donuk omuzla ilgili yapılan çeşitli istatistikler sonucunda; kadınlarda erkeklerden biraz daha fazla görüldüğü gözlemlenmiştir ve donuk omuzlu vakaların yaş ortalamasının genellikle 40-60 yaşları arasında olduğu ortaya çıkmıştır. Dominant olmayan ekstremitede daha yaygın olduğu ve %12 vakada bilateral olarak geliştiği tespit edilmiştir (Welles, 1981; Bulgen, 1976; Bulgen, 1978).

2.10.5.3 Anamnez Ve Tanı

Donuk omuzun doğal seyrine bakıldığında 3 evreden oluştuğu görülmüştür:

Evre 1- Ağrının çok şiddetli olduğu ve omuz hareketlerinde kısıtlılığın yavaş yavaş farkedildiği evredir, ağrılı faz olarakta isimlendirilir. Yaklaşık olarak 3-8 ay arasında bir zaman aralığında sürer.

Evre 2-: Ağrı bu fazda evre 1 fazına göre daha azdır, fakat eklem hareket kısıtlılığı evre 1'e göre daha fazladır ve giderek artar adeziv faz olarak isimlendirilir. 4-6 ay aralığında sürer.

Evre 3-: Ağrı azalır evre 2'de ki ağrıdan daha azdır, eklem hareket açıklığı yavaş ve dereceli bir şekilde fonksiyonel hale gelir rezolusyon fazı olarakta isimlendirilir. Bütün bu fazlar 1-3 yıl aralığında sürebilir fakat hemiplejik hastalarda bu süre ve sıralama her zaman doğru değildir.

Donuk omuzlu vakaların başlangıcı genellikle sinsi ve idiopatiktir. Travma ve diğer faktörler nadiren risk yaratmaktadırlar (Akşit, 1995). Donuk omuzun anamnezine bakıldığında oldukça klasik bir "donma" ve "çözülme" sikluslarına rastlanılır. Yavaşça yaklaşık olarak 1-3 yıllık süre diliminde kısmi ya da tam olarak fonksiyonlarda iyileşme görülür. Başlangıçtaki aşırı ağrılı durum, bu hastalığın en önemli özelliğidir. Vakaların büyük bir çoğunluğu, ilk haftalar ya da aylar içerisinde akut olarak başlayan şiddetli bir ağrı tanımlarlar ve temel şikâyet bu ağrıdır.

Donuk omuz ağrısının klasik kas ağrılarından ayıran diğer temel özelliklerden bir tanesi de hem aktivite hem de istirahat halinde ağrının görülmesidir. Vakalar çoğunlukla gece oluşan ağrılardan ve etkilenen alan üzerine yatmaları sonucu ağrı ve uyku bozukluğundan şikayetle kliniklere başvururlar.

İleri dönemde ağrı'nın istirahatte daha az olduğu, hareketle birlikte arttığı ve hareket kısıtlılığının devam ettiği gözlemlenir. Ağrının deltoid kas üzerinde yayıldığı gözlemlenir. Çoğu kez ön yüzeyde daha şiddetli bir ağrı görülür fakat bu hassasiyet yalnızca bicipital oluk alanındadır. Ağrı bazen distalde kolun alt kısımlarına doğru C5 dermatomuna radiküler şekilde yayılır. Servikal ve torakal üst bölgelerinde ağrı şikâyeti olan bazı hasta gruplarında semptomlar genellikle, trapezius gibi omuz kuşağını oluşturan kaslarının kompensatuvar aşırı kullanımına bağlıdır. Ağrı hafiften çok şiddetliye kadar artabilmektedir. Ağrı sebebiyle omuz ekleminin hareket açıklığı , hastalığın başlangıcından sonra 2-3 hafta gibi az bir süre içerisinde kısıtlanır ve siklusun donma devresi süresince azalarak devam eder. Bu vakalar , ağrı geçtikten sonra muayene edilirse ,hareket kısıtlılığı en belirgin semptom olacaktır. Hasta günlük yaşam aktivitelerinde glenohumeral hareketi kısıtlı olduğu için scapular hareketi yaparak omzunu kullanmaktadır. Rizk'e göre donuk omuz muayenesinde aşağıdaki özellikler gözlemlenmelidir:

- 1- Omuz Fleksiyon hareketinin 140°den az olması.
 - 2- Omuz Dış rotasyon hareket açıklığının 50°den az olması.
 - 3- Omuz İç rotasyon hareket sınırının 70°den az olması.
 - 4- Pasif olarak yaptırılan kombine abduksiyon hareketinin 100°den daha az olması.
- (Rizk ve ark, 1983)

Kullanılmama kaynaklı atrofi gözlemlenen bazı kas grupları şunlardır; rotator cuff, deltoid, biceps brachii triceps ve brachii adaleleri. Bu vakalara yapılan hem aktif hem de pasif fizyolojik hareketler glenohumeral eklem hareket açıklığının son noktasında ağrıyla sınırlandırılabilir. Burdaki ağrı sınırlandırması farklı patolojilerle donuk omuzu birbirinden ayırt etme yöntemi olarak kullanılabilir. Zira bicipital tendinit ve rotator cuff tendinitleri sadece aktif hareketlerle ağrı semptomu verir. Palpasyon yapılarak ,

bicipital oluğun üstünde hassasiyet farkedilir ve sonrasında yapılan duyu ve refleks değişikliklerin tespiti için nörolojik muayene ile altta yatan başka bir patoloji olmadıkça donuk omuz da görülmez.

Binder ve arkadaşları yaptığı çalışmalarda , bu vakalara yapılan artrografinin donuk omuzun tanısında önemli bir fayda sağladığını belirtmekle beraber, artrografik bulguların donuk omuz başlangıç tipini (primer veya sekonder) hızını ya da iyileşme evresini belirtemeyeceğini açıklamışlardır. (Binder ve ark, 1984). Artrografi, eklem kavitesinin bir kutuyu andırır şeklindeki görüntüsünü ve omuz eklem volümünün minimum %50 azalmasını gösterebilir. Sağlıklı omuzlardaki, omuz eklem volümü 20-30 ml olarak görülürken, donuk omuz vakalarında bu sadece 5-10 ml, dir. Ayrıca artrografinin açıklığa kavuşturduğu diğer bulgular; gergin, kalınlaşmış kapsül, axiller oluğun kaybı, subcoracoid kıvrımlar, subscapular bursa ve biceps tendon kılıfında maddenin yokluğu olarak açıklanmıştır (Jayson, 1981).

Bir diğer görüntüleme yöntemi olan radiografi ise , spesifik donuk omuz tanısı için pek etkili değildir. Donuk omuzlu hastaların omuz röntgenlerine bakıldığında temel olarak; osteoporoz,dejeneratif değişiklikler, acromion ve humerus arasında mesafe azalması, kalsiyum depozitleri ve kistik değişiklikler gibi durumlar görülmektedir.

2.11 MANİPÜLASYON

Temelde eklem yüzeyindeki yumuşak dokulara etki eden, duysal ve motor koordinasyon ve bunun yanında beceri gerektiren, her iki elin kordinasyonu ile uygulanan bir tedavi yöntemidir. Bu yöntemlerden ilki; itme (düzeltme-adjustment ve itme manipülasyonu) ikincisi ise itme içermeyen yöntemlerle (mobilizasyon) eklem hareket sınırını arttırmak için düzenlenmiş fiziksel manevralardır. Bu iki yöntemdeki temel hedef ağrıyı azaltıp eklem hareket sınırını ve konforunu geliştirerek nöromuskuloskeletal sistem patolojilerini tedavi etmektir. Klinik bir manipülasyon için olması gerekli minimum şart; manipülasyonun güvenli bir yolla yapabileceğinden emin olmaktır (Bergmann ve Peterson 2011; Haldeman 2005)

2.11.1 Kayropratik Spinal Manipölasyonların Prensipleri

Kayropratik tedaviler sırasında, spinal kolonda bulunan eklemlere yapılan Manipölasyon oldukça etkili bir klinik müdahaledir. Yapılan bu manipölasyonlar mekanik veya manuel olarak, pasif veya aktif şekilde farklı uygulamalar olsa da bütün bu uygulamaların ortak amacı normal eklem hareket açıklığını ve fonksiyonu düzenleyerek eklemlerdeki mekanik stresi azaltıp, nörolojik bütünlüğü etkinleştirip, fizyolojik süreçleri etkileyebilmektir. Kayropratikte uygulanan manipölasyon teknikleri ilgili spinal segment üzerindeki “spesifik temas noktasına”, “kısa kaldıraç kolu” tekniği kullanılarak uygulanan “yüksek hızlı-düşük amplitüdlü” (HVLA) itme manevrasıdır. (Haldeman 2005).

2.11.2 Spinal Manipölasyonun Endikasyonları

Manipölasyon uygulamalarının temelini oluşturan kavram, eklem disfonksiyonu ya da subluksasyon diye adlandırılan fonksiyonel spinal lezyonun (FSL) varlığına dayanmaktadır. Lokal veya lezyona uzak olan bir bölgenin semptomlarını etkileyebilen mekaniksel olaylar ya da eklem komponentlerinin fonksiyonel bozukluklarına fonksiyonel spinal lezyon denir. Oluşan bu spinal lezyonların olumsuz etkilerini azaltmak ve normal fonksiyonelliğin yeniden kazandırılmasında spinal manipölasyonların etkili olduğu düşünülmektedir. (Haldeman 2005).

Spinal eklemlerin etrafında gelişmiş olan yumuşak doku gruplarının mekaniksel irritasyonları

nörojenik ya da nörojenik olmayan ağrı bulgusu ile ortaya çıkabilir. Bu bölgelerde gözlemlenen inflamatuvar süreçler nöroaktif kimyasallar (substans P, 11-amino nöropeptitler vs.) tarafından başlatılır.

Dokulardaki dejeneratif değişiklikler sonucu ortaya çıkan vazoaktif maddeler (prostoglandinler, potasyum iyonları, histamin, bradikinin ve serotonin), sinir sonlanmalarında hassasiyete neden olur ve ağrı eşiği düşer. Ağrı eşiğinin düşmesiyle birlikte mekaniksel olarak da segmental hareketliliğin fonksiyonu etkilenerek, o

bölgede bulunan doku gruplarının(disk, sinir,faset, kas, ligament) fonksiyonel limitlerinde azalma gözlemlenir, bunun sonucunda da limitleri ve fonksiyonları azalmış dokuda stres oluşur ve bir disfonksiyon meydana gelir.

Manipülatif tedavi yapılacak bireyin uygunluğunun tespiti için uygulayıcının mutlaka hastanın öyküsüne, şikâyetine, klinik belirtilerine, fizik muayene sonuçlarına ve laboratuvar bulgularından klinik bir ön tanı belirlemesi gereklidir. Başarılı bir manipülatif tedavi için, mekanik olmayan durumlar ile mekanik durumları birbirinden ayırt edebilmek, öyküdeki şikayetlerin kaynağını değerlendirebilmek ve rahatsızlığın patofizyolojisi ve patomekaniğini çözümlmek gerekir. Kişinin yakınmaları kayropraktik tedaviye uygunsu ve kontraendike olan tüm kırmızı çizgiler elendiye, manipülasyon uygulanabilir (Bergmann ve Peterson 2011).

2.11.3 Spinal Manipülasyona Kontraendike Durumlar ve Olası Komplikasyonlar

Hastaya uygulanacak yöntemler hastada bir hasar ortaya çıkaracaksa ya da hastanın yakınmasını daha da arttırıp iyileşmeyi geciktirecek ise manipülasyon bu tür durumlarda kontreendikedir. Bunlardan bazıları şunlardır; büyük kan damarlarındaki ateroskleroz, vertebrobaziler yetmezlik, anevrizma, tümörler, osteopeni (osteoporoz), yer kaplayan lezyonlar, pıhtılaşma patolojileri, ankilozan spondilit, eklem instabilitesi veya hipermobilitate, tüberküloz (Bergmann ve Peterson 2011).

2.12 Donuk Omuz için Fizyoterapi egzersizleri

Fizyoterapistler tarafından hastalarına uygulanan bu egzersizler, klasik fizyoterapi uygulaması ve ev rehabilitasyon programı için donuk omuz hastalarında uygulanmaktadır.

2.12.1 Wand Egzersizi Omuz Fleksiyonu

Wand Egzersizi omuzun farklı planlarda hareket sınırını geliştirmek için yapılmaktadır. Wand Egzersizi ile yapılan omuz fleksiyonu; kişi iki elinin arasına aldığı

sopa ile vücudu yere 90 derece dik olacak şekilde, omuz eklemini 0 dereceden ağır 180 derece açıklığa kadar dirsek ve el bileğini bükmeden açması ve son noktada 10 saniye kadar bekledikten sonra omuz fleksiyon açısını tekrardan başlangıç pozisyonuna getirmesidir.

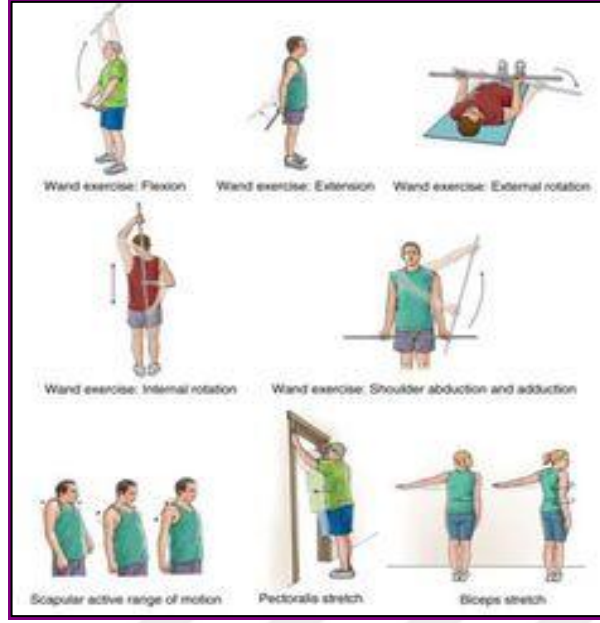
Bu sayede omuzun fleksiyon sınırı wand sopası yardımıyla gözlemlenir ve test edilir. Ancak ağırlı veya kısıtlı omuz eklemlerinde bu fleksiyon açısı 180 derece değil gidebildiği son noktaya kadar yapılır.

2.12.2 Wand Egzersizi Omuz Abduksiyonu

Wand sopası ile omuzun abduksiyon hareketi ; wand sopası yardımıyla omuzun 0 derece 'den yaklaşık olarak 180 derece 'ye kadar tam bir açılma yapması, eklem sınırının belirlenmesidir. Bu egzersiz sırasında kişi iki eli ile wandı yere paralel bir şekilde bedenine yakın pozisyonda tutar. Vücudu yere 90 derece diktir. Eklem sınırının test edileceği yöne vücut posturunu bozmadan omzunu 180 derece 'ye getirir. Son noktada 5 saniyeye kadar bu pozisyonda durur ve daha sonra omzunu başlangıç pozisyona getirerek egzersizi tamamlar.

Bu test ile aynı zamanda omuz abduksiyon sınırı gözlemlenir ve test edilir. Ancak ağırlı veya kısıtlı omuz eklemlerinde bu abduksiyon açısı 180 derece değil gidebildiği son noktaya kadar yapılır.

Şekil 2. 7: Omuz egzersizleri

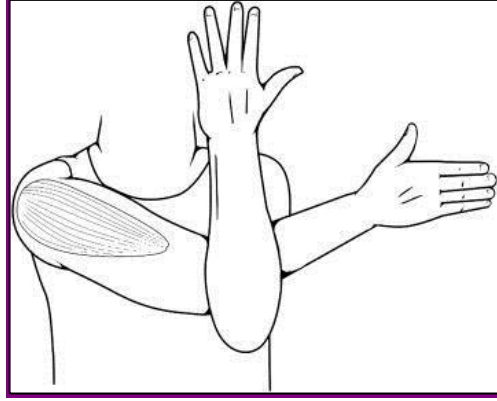


Kaynak: <https://tr.pinterest.com/pin/631629916473922605/>

2.12.3 Omuz Posterior Kapsül Germe:

Omuz ekleminde önemli bir yapı olan posterior kapsülü germe egzersizi; omuz hareketi yaptırılmak istenen kolun dirseği asimetrik el ile desteklenerek vücuda doğru itme uygulanır. Ağırlı sınırında gidebildiği son noktada 5-10 saniye beklenir ve egzersize başlama pozisyonuna gelinerek hareket bitirilir.

Şekil 2. 8: Omuz kapsül germe

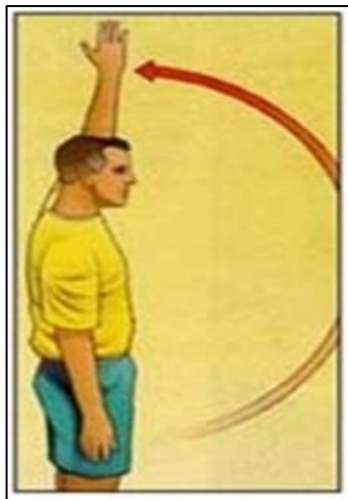


Kaynak: <https://www.pinterest.co.uk/pin/862650503595826868/>

2.12.4 90 Derece Aktif Omuz Fleksiyonu

Bu egzersiz donuk omuz vakalarında gözlemlenen adale kaybını önlemek için kullanılır hasta; bedeni 90 derece yere dik posturdeyken elinde bulunan ağırlık ile birlikte omuz eklemini 0 derece 'den yaklaşık olarak 90 derece 'ye kadar kaldırıp 5 saniye bu pozisyonda bekler. Bu noktada kol ile bedeni arasındaki açıklık miktarı 90 derece olmalıdır. Daha sonra başlangıç pozisyonuna gelinir . Bu egzersiz sırasındaki hareket açıklığı hastanın taşıdığı ağırlık miktarı ve son noktada bekleme süresi fizyoterapist tarafından test edilir ve öyle uygulanır.

Şekil 2. 9: Omuz eklem hareket açıklığı egzersizi 1



Kaynak: <http://www.eortopedi.com/omuz-ameliyati-sonrasi-egzersiz-rehberi>

2.12.5 90 Derece Aktif Omuz Abdüksiyonu

Bu egzersiz donuk omuz vakalarında gözlemlenen adale kaybını önlemek için kullanılır. Kişi bedenini 90 derece yere dik pozisyonda tutarken, elinde bulunan ağırlık ile omuz eklemini 0 derece' den yaklaşık olarak 90 derece' ye kadar harekete geçirip 5 saniye kadar bu pozisyonda bekler. Bu son noktada kol ile vücudu arasında bulunan açı 180 olmalıdır. Sonrasında ise omuz ve elini harekete başladığı noktaya geri getirir dönülür. Bu hareketle omzun 90 dereceye kadar olan abdüksiyonu gözlemlenir ve test edilir. Bu egzersiz sırasındaki hareket açıklığı hastanın taşıdığı ağırlık miktarı ve son noktada bekleme süresi fizyoterapist tarafından test edilir ve öyle uygulanır.

Şekil 2. 10: Omuz eklem hareket açıklığı egzersizi 2

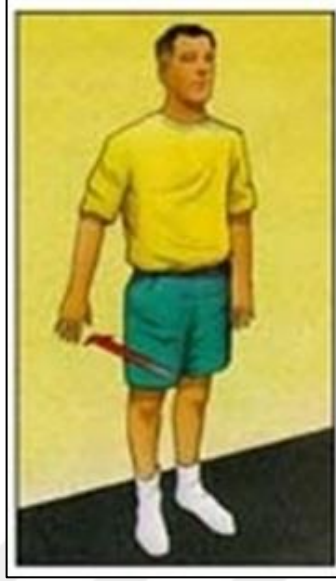


Kaynak: <http://www.eortopedi.com/omuz-ameliyati-sonrasi-egzersiz-rehberi>

2.12.6 Eksternal Rotasyon Yönünde Germe:

Bu egzersiz donuk omuz vakalarında gözlemlenen eklem hareket açıklığı kaybını önlemek için kullanılır kişi oturur haldeyken bedeninin üst kısmı yere 90 derece dik açıdadır. Hasta bileğinden dirseğine kadar bir masanın yardımıyla destek almaktadır . Bu egzersiz uygulanırken masadan destek alınan ön kolun sabit kalması önemlidir. Yere 90 derecelik dik açıyla duran hasta gidebildiği son noktada bu pozisyonda 20 saniye bekler. Bu sayede omzun dışa doğru yapabildiği rotasyon açısı gözlenir ve test edilir.

Şekil 2. 11: Omuz eklem hareket açıklığı egzersizi 3



Kaynak: <http://www.eortopedi.com/omuz-ameliyati-sonrasi-egzersiz-rehberi>

2.12.7 Dirsekler Fleksiyonda Skapular Retraksiyon:

Kişi yere dik 90 derece pozisyonda kolları gövdeye yapışık, dirsekleri 90 derecede iki eliyle bantları tutar ve egzersize başlar. Dirseklerin başlangıçtaki dik açısı korunarak, el bilekleri gövdeye doğru yaklaştırılmaya çalışılır ve bu pozisyonda 5 saniye beklenerek, dirsekler 90 derece fleksiyon konumundayken skapulada retraksiyon gözlemlenir ve testlenmiş olur. Donuk omuzlu hastalarda son nokta ağrı sınırı olarak belirlenir.

3. UYGULAMA

Bu araştırmada omuz ağrılı bireylerde servikal eklem manipölasyonunun omuz eklem hareket açıklığı ve ağrı üzerine etkisinin olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır. Daha önce farklı araştırmalarda tekrarlı uygulanan manuel omurga manipölasyonlarının, omuz eklem hareket açıklığı ve ağrı ile etkisi araştırılmış, olumlu sonuçlar bulunmuştur. Bu çalışmada ise servikal eklem manipölasyonunun omuz eklemine yönelik fizyoterapi uygulamaları karşılaştırıldığında ne kadar etkisi olduğu araştırılmıştır.

3.1. ÖRNEKLEM

Bu araştırmada örnekleme dayalı niceliksel araştırma yöntemlerinden faydalanılmıştır. Araştırma omuz ağrılı bireyler üzerinde yapılmıştır. Uzman Fizyoterapist ve Kayropraktik Uzmanı Mehmet Toprak tarafından tedavileri uygulanmış olan omuz hastaları Retrospektif olarak incelenmiştir. Randomize olarak tedavi dosyalarından 30 fizyoterapi tedavisi ve 30 da kayropraktik tedavisi almış olan hastalar iki gruba ayrılarak tedavi öncesi ve sonrası değerler karşılaştırılmıştır. Omuz ağrılı hastalara yönelik uygulanan fizyoterapi ve kayropraktik tedavilerinin etkinliği karşılaştırılmıştır. Manipölatif uygulamanın yapıldığı vücut bölgesi servikal eklemdir. Yaş aralığı 18-45 olan bireylerden elde edilen veriler kullanılmıştır.

Hastaların araştırmaya dahil edilmesinden önce ayrıntılı fiziksel değerlendirme ve testler yapılmış olan bireyler incelenmiş ve hastalar iki grup olacak şekilde ayrılmıştır. Retrospektif olarak uygulama yapılmış olan hasta dosyaları randomize seçilirken bir gruba fizyoterapi tedavisi uygulanan diğer gruba ise bozulmuş biyomekaniği düzeltmeye yönelik servikal eklem Kayropraktik HVLA eklem manipölasyonu uygulanan bireyler incelenmiştir.

Sonra da her iki grup için eklem hareket açıklığı ve ağrı şiddetine bakılıp değerlendirmesi yapıldıktan sonra aradaki farklar tespit edilmiştir.

3.2. ÖRNEKLEMİN OLUŞTURULMASI

Örnekleme dahil edilen bireylerin dosyaları incelenirken aşağıdaki özelliklere barındırmasına önem gösterilmiş ve bu kriterleri sahip olamayan bireyler örnekleme dahil edilmemiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların primer şikayetleri omuz bölgesinde olsa da tedavinin yapıldığı klinik bir omurga sağlığı merkezi olduğundan her hastanın omurgası da değerlendirilmiş olup, mekanik eklem disfonksiyonu tespit edilen hastalara servikal manipülasyon da uygulanmıştır. Bazı hastalara manipülasyon uygulanmamıştır bunun nedenleri arasında; Hastanın manipülasyon istememesi, manipülasyon için endike koşulları sağlamaması veya kontraendike olması gibi nedenler yer almıştır. İlgili klinikte tedavisi tamamlanmış hastaların rastgele dosyaları seçilerek 30'ar kişilik randomize gruplar oluşturulmuştur. Gruplardan biri servikal manipülasyon uygulanmış olan hastalardan seçilmişken diğer grup ise servikal manipülasyon yerine klasik fizyoterapi uygulanmış bireylerden seçilmiştir. Kliniğe gelen her hastaya omuz egzersiz tedavisi klinik fizyoterapisti tarafından uygulanmış olup postür egzersizleri de ev egzersizi olarak verilmiştir. Ayrıca klasik fizyoterapi programı da fizyoterapist tarafından uygulanmıştır. Servikal manipülasyon Bahçeşehir Üniversitesi Kayropratik Yüksek Lisans programı mezunu Uzman Fizyoterapist ve Kayropratik Uzmanı Mehmet Toprak tarafından uygulanmıştır. Hastalar ortalama 5 seans tedavi görmüştür. Seanslar hastadan hastaya göre değişiklik göstermiştir. Çalışmamız retrospektif olduğundan seans sayısının standardize edilmesi mümkün olamamıştır.

Klasik Fizyoterapi Grubu Programı: Omuz eklem kapsülü mobilizasyonu, omuz eklem germesi ve 10 dk'lık buz uygulaması içermektedir. Toplam 40 dakika süren bir seansı içermektedir.

Egzersizler Rotator Kaf kaslarının güçlendirilmesi ve esnetme (germe) egzersizlerini içermektedir. Nişantaşı Hospital Fizyoterapi ve Kayropratik kliniğinde yılda 6 bin hastanın tedavisi gerçekleştirilmektedir. Klinik kurucusu Uzm. Fzt. Ve Kayropratik Uzm. BAU Öğretim Görevlisi Mehmet Toprak'ın retrospektif hasta dökümanlarından randomize ve kör şekilde temin edilmiştir. Çalışmanın detayları klinik çalışması

fizyoterapistle açıklanmadan rastgele 30 manipölasyon grubu ve rastgele 30 klasik fizyoterapi hasta dökümanları temin edilerek veriler incelenmiştir. Fizyoterapi grubuna elektroterapi tedavisi uygulanmamıştır. Seanslar kliniğin işleyiş protokolü gereği haftada bir şeklinde uygulanmıştır. Klinik vakaları her yıl gerçekleştirilen Avrupa Kayropraktik Kongresinde sunulmak üzere data halinde toplanmış olup, kongrede sunulmamıştır.

Dahil edilme kriterleri:

- a. 18 ve 45 yaş aralığında olan omuz ağrılı bireyler
- b. VAS'a göre tedavi öncesi ağrısının en az 2 ve üstü olması
- c. Hekim tarafından donuk omuz tanısı konmuş olması

Aşağıdaki bulguları taşıyan hastalar örnekleme dahil edilmemiştir:

- a) 18-45 aralığının dışında kalma
- b) Geçmişinde fraktür hikayesi
- c) Omuz cerrahisi geçirmiş olması
- d) Tümör hikayesi
- e) Omuz eklem travması geçmişi olması,
- g) Tedaviden önce kayropraktik tedavi görmüş olması,
- ı. Uyuşturu veya madde bağımlılığı olması,
- i. Boyun ağrısı, baş dönmesi/vertigoya sebep olmasından şüphe edilen merkezi vasküler/nörolojik durumlar veya yüksek hız düşük amplitud spinal manipölasyon-ya da kontraendike (odontoid hipoplazi, posterior pontikus, akut fraktür-kırık riski taşıyan, osteoporoz, spinal kord-meningeal tümörler, akut enfeksiyonlar (osteomyelit, septik diskit, spinal tbc..) siringomyeli, motor defisit-ekstremitelerde sekestre, disk servikal baziler invazyon ve vertebrobaziler yetersizlik, anevrizma, eklem hipermobilitesi) durumlar.

3.3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız için oluşturulan değerlendirme formuna kişilerin hasta formlarından bilgileri işlenerek veriler derlenmiştir. Bu veriler; bireyin adı-soyadı, yaşı, cinsiyeti, kullandığı ilaçlar ve ağrı hikayesidir.

Nişantaşı Hospital Fizyoterapi ve Kayropraktik kliniğinde, klinik kurucusu Uzman Fizyoterapist ve Kayropraktik Uzmanı BAU Öğretim Görevlisi Mehmet Toprak tarafından yılda 6 bin hastanın tedavisi gerçekleştirilmektedir. Omuz ağrılı hastalara yönelik retrospektif hasta dokümanları randomize ve kör şekilde temin edilmiştir. Çalışmanın detayları klinik çalışanı fizyoterapistle açıklanmadan rastgele 30 manipülasyon grubu ve rastgele 30 klasik fizyoterapi grubu hasta dokümanları temin edilmiştir.

Tüm değerlendirme testleri ve uygulamalar eksiksiz tamamlanan hasta dosyaları randomize ve kör şekilde tercih edilmiştir.

Çalışmamızda yer alan hastaların servikal eklem hareket açıklığı (ROM): Aktif hareket değerlendirmesi (CROM) cihazı kullanılarak kaydedilmiştir. Literatürde birçok çalışmada altın standart olarak (CROM) cihazı kullanılmıştır (8).

3.3.1 Değerlendirme Yöntemleri

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin tedavi dosyalarından uygulama öncesi ve sonrası değerlendirmeler temin edilmiştir. Bu değerlendirmeler eklem hareket açıklığı (CROM Cihazı) ve ağrı şiddetini (VAS) içermektedir. Bu ölçümlerin sonucu olan sayısal veriler araştırmacı tarafından karşılaştırılmıştır.

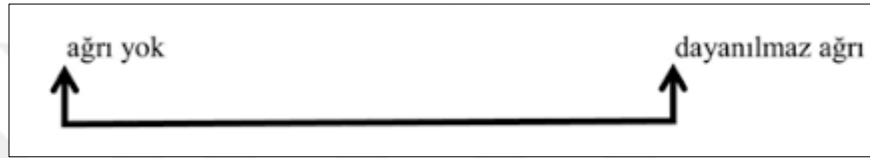
Segmental mobilite testi: Servikal omurganın segmental hareketliliği, posteriordan anteriora doğru kayma (glide) kullanılarak yüzüstü pozisyonda değerlendirilir. Hipomobil segment belirlenerek ve ilgili segmente eklem manipülasyonu uygulanır. Her segment hipomobil, hiperomobil veya normal olarak sınıflandırılır. Servikal

omurga için veriler ayrıca üst servikal (C0-C2) ve alt servikal omurgaya (C3-C7) göre sınıflandırılır.

3.3.2 Ağrının değerlendirilmesi

Vizüel Analog Skala (VAS) ile kişinin ağrısını 0 dan 10 a kadar olan bir çizgide işaretlenir. Bir uca “hiç ağrı yok” diğer uca “şiddetli ağrı” yazılmış ve kişinin verdiği cevap ile sayısal bir değer elde edilir (Main ve Waddell, 1998).

Şekil 3. 1 : Vizüel Analog Skala (cm)



3.3.3 Fizyoterapi Grubu

Klasik Fizyoterapi Grubu 30 Hasta (egzersiz+ klasik fizyoterapi)

Klasik Fizyoterapi Grubu Programı: Omuz eklem kapsülü mobilizasyonu, omuz eklem germesi ve 10 dk'lık buz uygulaması içermektedir). Toplam 40 dakika süren bir seansı içermektedir.

3.3.4 Servikal Manipülasyon Grubu

Bu grup 30 hastadan oluşan egzersiz+ servikal manipülasyon grubudur. Servikal manipülasyon “motion palpation” (servikal faset eklemlerin işaret parmağı ile eklem hareketinin değerlendirilmesi) ile yani hipomobil olarak tespit edilen eklem disfonksiyonlu olduğu düşünülerek mobilitayı artırmaya yönelik ilgili segmente uygulanan servikal manipülasyonu içerir.

3.3.5 Egzersiz

Egzersizler Rotator Cuff kaslarının güçlendirilmesi ve esnetme (germe) egzersizlerini içermektedir. Ayrıca rutin olarak her hastaya yönelik postür analizi sonrasında postür egzersizleri de ev egzersizi olarak önerilmiş.

3.3.6 İstatistiksel Analiz

İstatistiksel Yöntem: Veriler IBM SPSS V23 ile analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu için hem çarpıklık ve basıklık değerleri hem de Kolmogorov – Smirnov testi sonuçları incelendi. Gruplar içi omuz eklem rom öncesi, sonrası ve değişim değerlerin karşılaştırılmasında bağımsız örnekler t testi kullanıldı. Gruplar içi önce ve sonra değerlerinin karşılaştırılmasında ise eşli örnekler t testi kullanıldı. Analiz sonuçları ortalama $\pm$ s.sapma olarak sunuldu. Önem düzeyi $p<0,05$ olarak alındı.

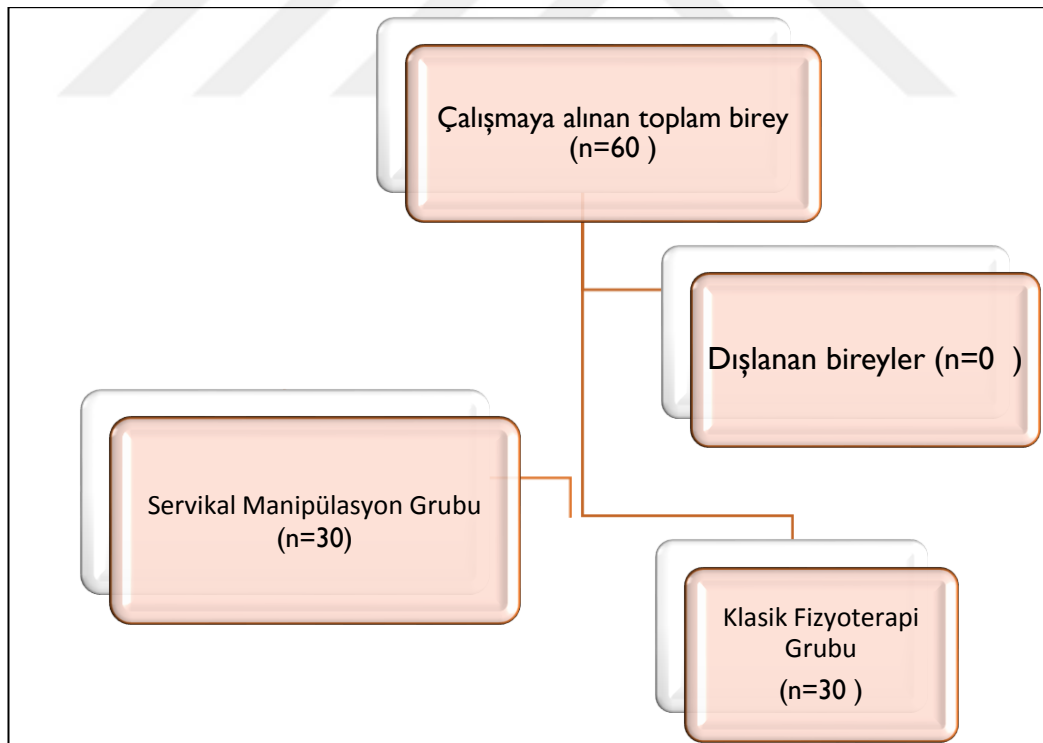
4. BULGULAR

Omuz ağrılı bireylerde servikal eklem manipölasyonunun omuz eklem hareket açıklığı ve ağrı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma için 60 kişi değerlendirilmiştir. 60 kişi (n=60) eşit sayıda iki gruptan oluşmaktadır. Servikal manipölasyon grubu ve klasik fizyoterapi grubu 30'ar kişiden oluşacak şekilde (n=30) çalışmaya dahil edilmiştir.

Katılımcılar (n=30) olacak şekilde iki gruba ayrılmıştır (Tablo 4.1).

Bu araştırmada omuz ağrılı bireylerde servikal eklem manipölasyonunun omuz eklem hareket açıklığı ve ağrı üzerine etkisinin olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Tablo 4. 1: Çalışmanın örneklemi



Tablo 4. 2 Fleksiyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması

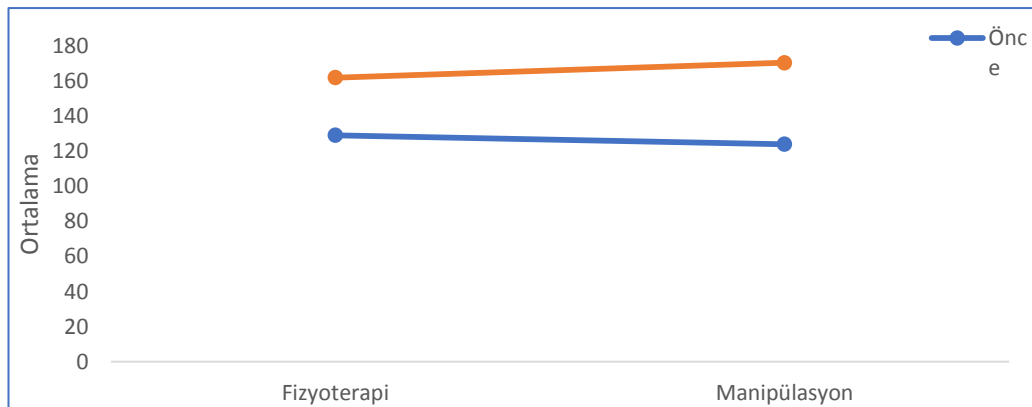
	Fizyoterapi (n=30)	Manipülasyon (n=30)	p*
Önce	128,93 ± 22,24	123,77 ± 19,68	0,345
Sonra	161,73 ± 8,04	170,20 ± 7,52	<0,001
Fark	32,80 ± 24,36	46,43 ± 20,84	0,023
p**	<0,001	<0,001	

*Bağımsız örnekler t testi, **Eşli örnekler t testi

Gruplara göre omuz eklem rom öncesi Fleksiyon ortalama değerleri farklılık göstermemektedir ($p=0,345$). Fizyoterapi grubunda ortalama değer 128,93 iken manipülasyon grubunda 123,77 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom sonrası ortalama fleksiyon değeri fizyoterapi grubunda 161,73 iken, manipülasyon grubunda 170,20 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Omuz eklem rom öncesi ve sonrası arasındaki farklara ait ortalama değerler de gruplara göre farklılık göstermektedir ($p=0,023$). Fizyoterapi grubunda ortalama artış 32,80 iken manipülasyon grubunda ortalama artış 46,43 olarak daha yüksek elde edilmiştir.

Fizyoterapi grubu içerisinde Fleksiyon ortalama değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Ortalama değer 128,93'ten 161,73'e yükselmiştir. Manipülasyon grubunda da ortalama değer 123,77'den 170,20'ye yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Şekil 4. 1: Grup ve işlem zamanına göre Fleksiyon ortalama değerleri grafiği



Tablo 4. 3 : Ekstansiyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması

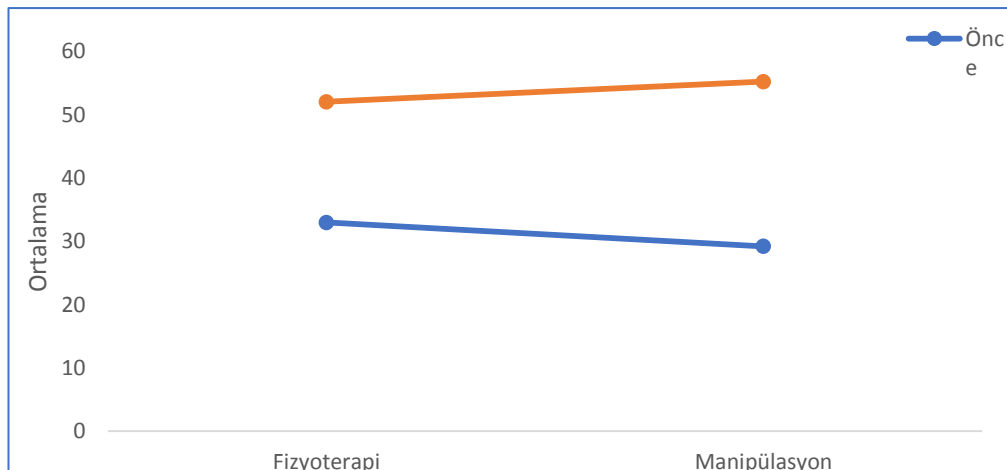
	Fizyoterapi (n=30)	Manipülasyon (n=30)	p*
Önce	32,93 ± 9,39	29,17 ± 7,88	0,098
Sonra	52,00 ± 5,32	55,17 ± 4,89	0,020
Fark	19,07 ± 11,18	26,00 ± 9,58	0,012
p**	<0,001	<0,001	

*Bağımsız örnekler t testi, **Eşli örnekler t testi

Gruplara göre omuz eklem rom öncesi Ekstansiyon ortalama değerleri farklılık göstermemektedir ($p=0,098$). Fizyoterapi grubunda ortalama değer 32,93 iken manipülasyon grubunda 29,17 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom sonrası ortalama Ekstansiyon değeri fizyoterapi grubunda 52 iken, manipülasyon grubunda 55,17 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,020$). Omuz eklem rom öncesi ve sonrası arasındaki farklara ait ortalama değerler de gruplara göre farklılık göstermektedir ($p=0,012$). Fizyoterapi grubunda ortalama artış 19,07 iken manipülasyon grubunda ortalama artış 26 olarak daha yüksek elde edilmiştir.

Fizyoterapi grubu içerisinde Ekstansiyon ortalama değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Ortalama değer 32,93'ten 52'ye yükselmiştir. Manipülasyon grubunda da ortalama değer 29,17'den 55,17'ye yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Şekil 4. 2 : Grup ve işlem zamanına göre Ekstansiyon ortalama değerleri grafiği



Tablo 4. 4 : Abduksiyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması

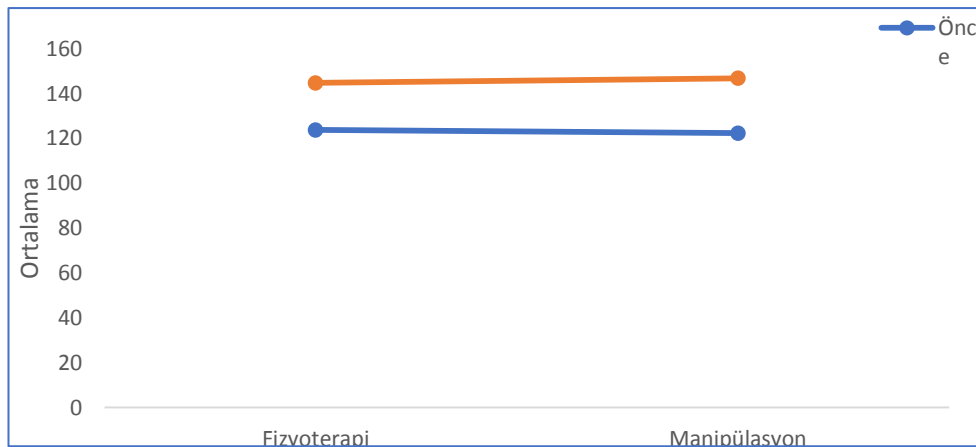
	Fizyoterapi (n=30)	Manipülasyon (n=30)	p*
Önce	123,77 ± 18,8	122,3 ± 16,64	0,750
Sonra	144,73 ± 4,39	146,77 ± 3,14	0,044
Fark	20,97 ± 20,22	24,47 ± 17,13	0,472
p**	<0,001	<0,001	

*Bağımsız örnekler t testi, **Eşli örnekler t testi

Gruplara göre omuz eklem rom öncesi Abduksiyon ortalama değerleri farklılık göstermemektedir ($p=0,750$). Fizyoterapi grubunda ortalama değer 123,77 iken manipülasyon grubunda 122,3 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom sonrası ortalama Abduksiyon değeri fizyoterapi grubunda 144,73 iken, manipülasyon grubunda 146,77 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,044$). Omuz eklem rom öncesi ve sonrası arasındaki farklara ait ortalama değerler de gruplara göre farklılık göstermemektedir ($p=0,472$). Fizyoterapi grubunda ortalama artış 20,97 iken manipülasyon grubunda ortalama artış 24,47 olarak elde edilmiştir.

Fizyoterapi grubu içerisinde Abduksiyon ortalama değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Ortalama değer 123,77'den 144,73'e yükselmiştir. Manipülasyon grubunda da ortalama değer 122,3'ten 146,77'ye yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Şekil 4. 3 : Grup ve işlem zamanına göre Abduksiyon ortalama değerleri grafiği



Tablo 4. 5 : Adduksiyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması

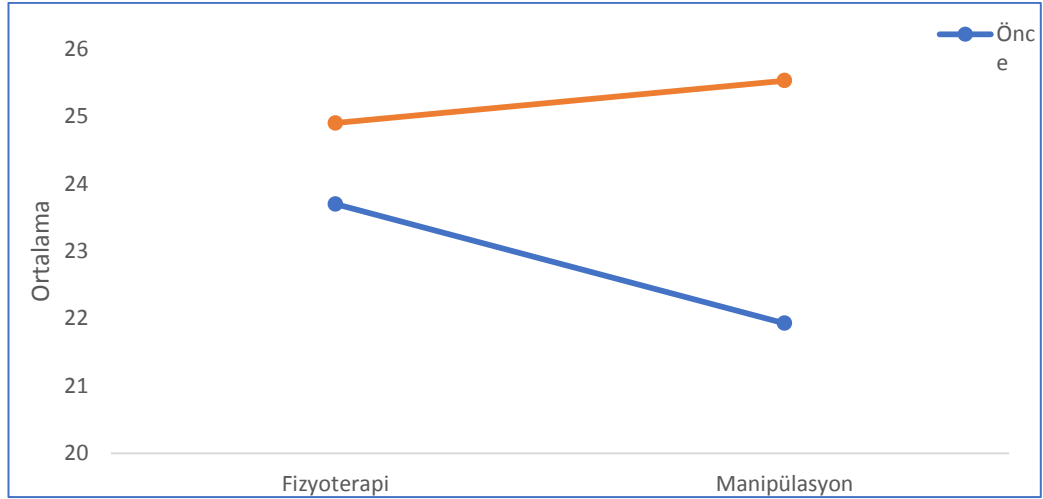
	Fizyoterapi (n=30)	Manipülasyon (n=30)	p*
Önce	23,70 ± 4,71	21,93 ± 4,70	0,151
Sonra	24,90 ± 1,90	25,53 ± 2,40	0,262
Fark	1,20 ± 5,27	3,60 ± 4,77	0,070
p**	0,223	<0,001	

*Bağımsız örnekler t testi, **Eşli örnekler t testi

Gruplara göre omuz eklem rom öncesi Adduksiyon ortalama değerleri farklılık göstermemektedir (p=0,151). Fizyoterapi grubunda ortalama değer 23,7 iken manipülasyon grubunda 21,93 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom sonrası ortalama Adduksiyon değeri fizyoterapi grubunda 24,9 iken, manipülasyon grubunda 25,53 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,262). Omuz eklem rom öncesi ve sonrası arasındaki farklara ait ortalama değerler de gruplara göre farklılık göstermemektedir (p=0,070). Fizyoterapi grubunda ortalama artış 1,2 iken manipülasyon grubunda ortalama artış 3,6 olarak elde edilmiştir.

Fizyoterapi grubu içerisinde Adduksiyon ortalama değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,223). Manipülasyon grubunda da ortalama değer 21,93'ten 25,53'e yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,001).

Şekil 4. 4 : Grup ve işlem zamanına göre Adduksiyon ortalama değerleri grafiği



Tablo 4. 6 : İnternal Rotasyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması

	Fizyoterapi (n=30)	Manipülasyon (n=30)	p*
Önce	74,93 ± 12,84	67,40 ± 10,96	0,018
Sonra	73,53 ± 6,55	84,70 ± 4,15	<0,001
Fark	-1,40 ± 14,82	17,30 ± 11,25	<0,001
p**	0,609	<0,001	

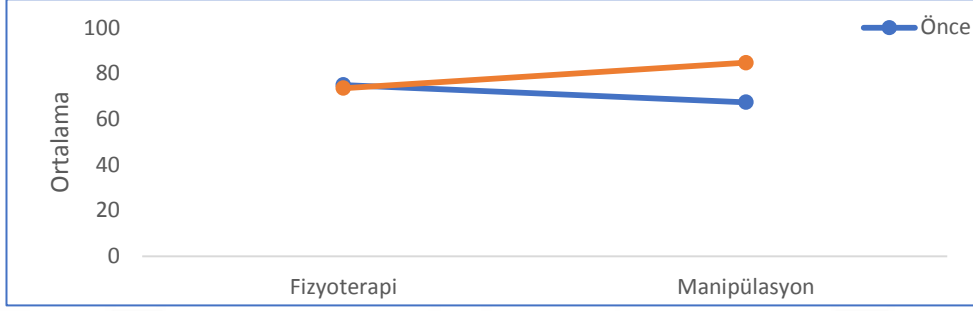
*Bağımsız örnekler t testi, **Eşli örnekler t testi

Gruplara göre omuz eklem rom öncesi İnternal Rotasyon ortalama değerleri farklılık göstermektedir ($p=0,018$). Fizyoterapi grubunda ortalama değer 74,93 iken manipülasyon grubunda 67,4 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom sonrası ortalama İnternal Rotasyon değeri fizyoterapi grubunda 73,53 iken, manipülasyon grubunda 84,7 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Omuz eklem rom öncesi ve sonrası arasındaki farklara ait ortalama değerler de gruplara göre farklılık göstermektedir ($p<0,001$). Fizyoterapi grubunda ortalama değişim -1,4 iken manipülasyon grubunda ortalama değişim 17,3 olarak elde edilmiştir.

Fizyoterapi grubu içerisinde İnternal Rotasyon ortalama değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,609$). Manipülasyon grubunda da ortalama

değer 67,4'ten 84,7'ye yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Şekil 4. 5 : Grup ve işlem zamanına göre İnternal Rotasyon ortalama değerleri grafiği



Tablo 4. 7 : Eksternal Rotasyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması

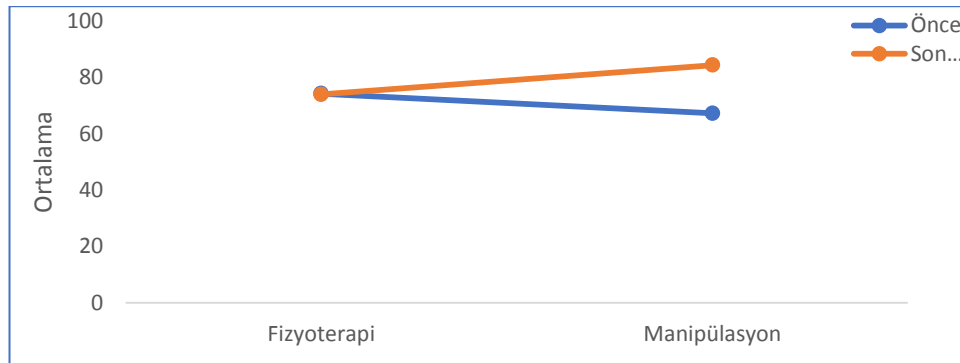
	Fizyoterapi (n=30)	Manipülasyon (n=30)	p*
Önce	74,23 ± 11,70	67,23 ± 8,43	0,010
Sonra	73,93 ± 5,70	84,33 ± 3,54	<0,001
Fark	-0,30 ± 11,99	17,10 ± 8,70	<0,001
p**	0,892	<0,001	

*Bağımsız örnekler t testi, **Eşli örnekler t testi

Gruplara göre omuz eklem rom öncesi Eksternal Rotasyon ortalama değerleri farklılık göstermektedir ($p=0,010$). Fizyoterapi grubunda ortalama değer 74,23 iken manipülasyon grubunda 67,23 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom sonrası ortalama Eksternal Rotasyon değeri fizyoterapi grubunda 73,93 iken, manipülasyon grubunda 84,33 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Omuz eklem rom öncesi ve sonrası arasındaki farklara ait ortalama değerler de gruplara göre farklılık göstermektedir ($p<0,001$). Fizyoterapi grubunda ortalama değişim -0,3 iken manipülasyon grubunda ortalama değişim 17,1 olarak elde edilmiştir.

Fizyoterapi grubu içerisinde Eksternal Rotasyon ortalama değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,892$). Manipülasyon grubunda da ortalama değer 67,23'ten 84,33'e yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Şekil 4. 6 :Grup ve işlem zamanına göre Eksternal Rotasyon ortalama değerleri grafiği



Tablo 4. 8 : Sağ Servikal Rotasyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması

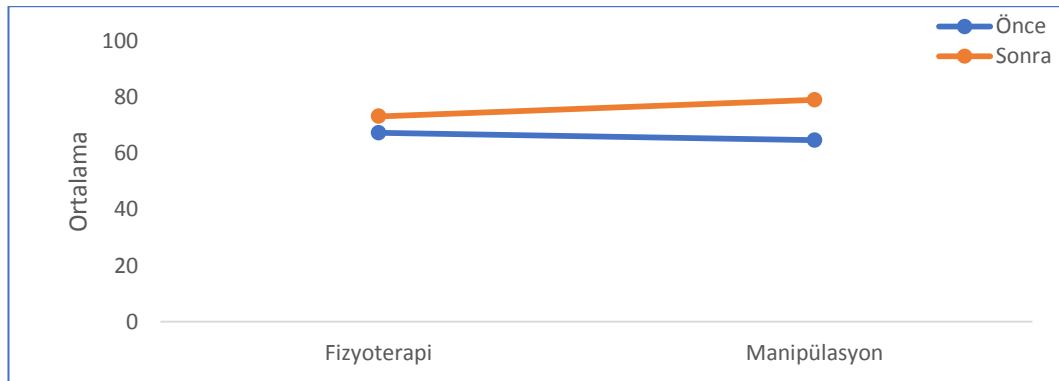
	Fizyoterapi (n=30)	Manipülasyon (n=30)	p*
Önce	67,40 ± 9,62	64,73 ± 5,93	0,202
Sonra	73,27 ± 4,35	79,13 ± 1,55	<0,001
Fark	5,87 ± 10,55	14,40 ± 6,28	<0,001
p**	0,005	<0,001	

*Bağımsız örnekler t testi, **Eşli örnekler t testi

Gruplara göre omuz eklem rom öncesi Sağ Servikal Rotasyon ortalama değerleri farklılık göstermemektedir ($p=0,202$). Fizyoterapi grubunda ortalama değer 67,4 iken manipülasyon grubunda 64,73 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom sonrası ortalama Sağ Servikal Rotasyon değeri fizyoterapi grubunda 73,27 iken, manipülasyon grubunda 79,13 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Omuz eklem rom öncesi ve sonrası arasındaki farklara ait ortalama değerler de gruplara göre farklılık göstermektedir ($p<0,001$). Fizyoterapi grubunda ortalama değişim 5,87 iken manipülasyon grubunda ortalama değişim 14,4 olarak elde edilmiştir.

Fizyoterapi grubu içerisinde Sağ Servikal Rotasyon ortalama değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,005$). Ortalama değer 67,4'ten 73,27'ye yükselmiştir. Manipülasyon grubunda da ortalama değer 64,73'ten 79,13'e yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Şekil 4. 7 : Grup ve işlem zamanına göre Sağ Servikal Rotasyon ortalama değerleri grafiği



Tablo 4. 9 : Sol Servikal Rotasyon değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması

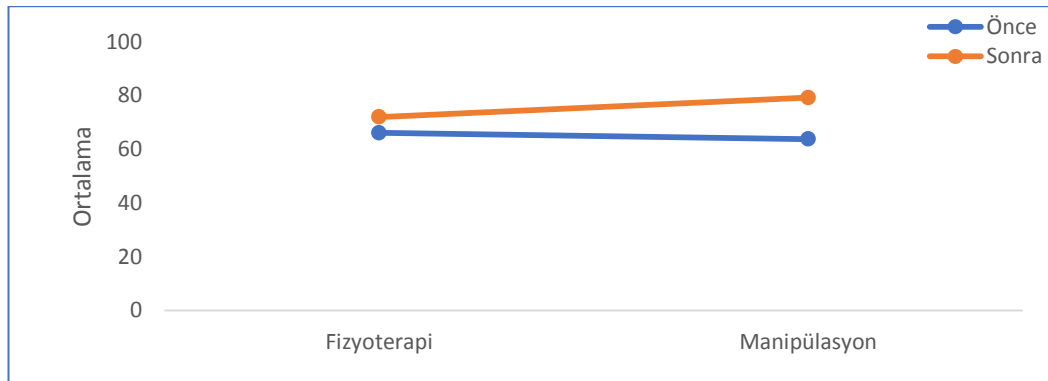
	Fizyoterapi (n=30)	Manipülasyon (n=30)	p*
Önce	66,10 ± 8,88	63,77 ± 7,41	0,274
Sonra	72,00 ± 3,92	79,17 ± 2,09	<0,001
Fark	5,90 ± 8,01	15,40 ± 7,69	<0,001
p**	<0,001	<0,001	

*Bağımsız örnekler t testi, **Eşli örnekler t testi

Gruplara göre omuz eklem rom öncesi Sol Servikal Rotasyon ortalama değerleri farklılık göstermemektedir ($p=0,274$). Fizyoterapi grubunda ortalama değer 66,1 iken manipülasyon grubunda 63,77 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom sonrası ortalama Sol Servikal Rotasyon değeri fizyoterapi grubunda 72 iken, manipülasyon grubunda 79,17 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Omuz eklem rom öncesi ve sonrası arasındaki farklara ait ortalama değerler de gruplara göre farklılık göstermektedir ($p<0,001$). Fizyoterapi grubunda ortalama değişim 5,9 iken manipülasyon grubunda ortalama değişim 15,4 olarak elde edilmiştir.

Fizyoterapi grubu içerisinde Sol Servikal Rotasyon ortalama değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Ortalama değer 66,1'den 72'ye yükselmiştir. Manipülasyon grubunda da ortalama değer 63,77'den 79,17'ye yükselmiştir ve bu artış istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Şekil 4. 8: Grup ve işlem zamanına göre Sol Servikal Rotasyon ortalama değerleri grafiği



Tablo 4. 10 : Omuz Vas değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması

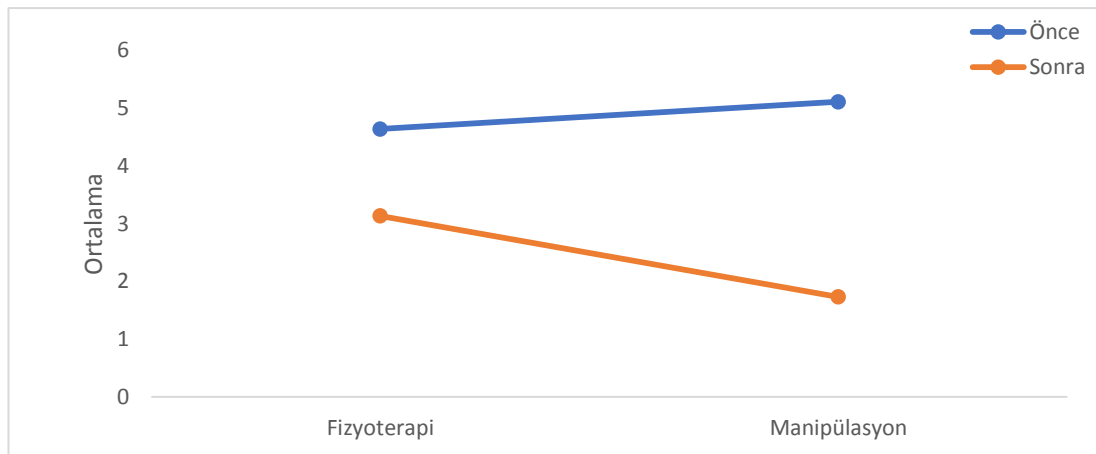
	Fizyoterapi (n=30)	Manipülasyon (n=30)	p*
Önce	4,63 ± 2,04	5,10 ± 1,97	0,372
Sonra	3,13 ± 1,11	1,73 ± 0,69	<0,001
Fark	-1,50 ± 2,58	-3,37 ± 2,06	0,003
p**	0,003	<0,001	

*Bağımsız örnekler t testi, **Eşli örnekler t testi

Gruplara göre omuz eklem rom öncesi Omuz Vas ortalama değerleri farklılık göstermemektedir ($p=0,372$). Fizyoterapi grubunda ortalama değer 4,63 iken manipülasyon grubunda 5,1 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom sonrası ortalama Omuz Vas değeri fizyoterapi grubunda 3,13 iken, manipülasyon grubunda 1,73 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Omuz eklem rom öncesi ve sonrası arasındaki farklara ait ortalama değerler de gruplara göre farklılık göstermektedir ($p=0,003$). Fizyoterapi grubunda ortalama değişim -1,5 iken manipülasyon grubunda ortalama değişim -3,37 olarak elde edilmiştir.

Fizyoterapi grubu içerisinde Omuz Vas ortalama değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,003$). Ortalama değer 4,63'ten 3,13'e düşmüştür. Manipülasyon grubunda da ortalama değer 5,1'den 1,73'e düşmüştür ve bu düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Şekil 4. 9 : Grup ve işlem zamanına göre Omuz VAS ortalama değerleri grafiği



Tablo 4. 11 : Servikal Vas değerlerinin gruplar içi ve gruplar arası karşılaştırılması

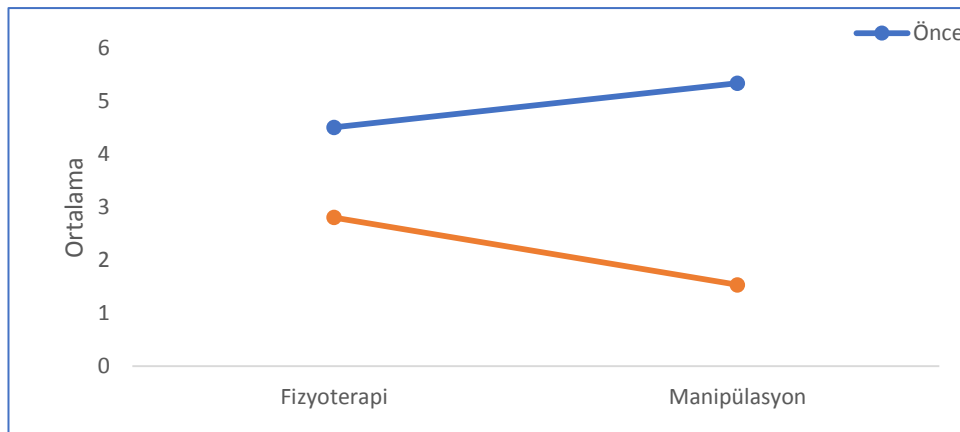
	Fizyoterapi (n=30)	Manipülasyon (n=30)	p*
Önce	4,50 ± 1,57	5,33 ± 1,90	0,069
Sonra	2,80 ± 0,85	1,53 ± 0,63	<0,001
Fark	-1,70 ± 1,93	-3,80 ± 2,06	<0,001
p**	<0,001	<0,001	

*Bağımsız örnekler t testi, **Eşli örnekler t testi

Gruplara göre omuz eklem rom öncesi Servikal Vas ortalama değerleri farklılık göstermemektedir ($p=0,069$). Fizyoterapi grubunda ortalama değer 4,5 iken manipülasyon grubunda 5,33 olarak elde edilmiştir. Omuz eklem rom sonrası ortalama Servikal Vas değeri fizyoterapi grubunda 2,8 iken, manipülasyon grubunda 1,53 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Omuz eklem rom öncesi ve sonrası arasındaki farklara ait ortalama değerler de gruplara göre farklılık göstermektedir ($p<0,001$). Fizyoterapi grubunda ortalama değişim -1,7 iken manipülasyon grubunda ortalama değişim -3,8 olarak elde edilmiştir.

Fizyoterapi grubu içerisinde Servikal Vas ortalama değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Ortalama değer 4,5'ten 2,8'e düşmüştür. Manipülasyon grubunda da ortalama değer 5,33'ten 1,53'e düşmüştür ve bu düşüş istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Şekil 4. 10 : Grup ve işlem zamanına göre Servikal VAS ortalama değerleri grafiği



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Omuz ağrısı, her yaş ve aktivite düzeyindeki bireyler için yaygınlığı %7 ile %34 arasında değişmektedir.

Omuz ekleminin tutulumu ile birlikte servikal-torasik omurga ve bitişik kaburgalarda (omuz kuşağı da denir) işlev bozukluğunun omuz şikayetlerinin nüksünü ve kötü sonucunu tahmin ettiği düşünülmektedir.

Omuz eklemi çok irrite olduğunda, manuel terapi doğrudan uygulanmaz. Kronik boyun ağrısı olan bireylerde skapular kas aktivitesindeki değişiklikler lüteratürde gösterilmiştir, bu kaslar omuz biyomekaniğini etkileyen kaslardır.

Bu nedenle, tedavi sırasında daha periferik semptomları etkilemek için servikal omurga manipülasyon teknikleri kullanılabilir.

Omuz yapı olarak büyük ölçüde servikal sinirler tarafından innerve edildiğinden, omuz ağrısının servikal omurga bozuklukları ile bir ilişkisi olması muhtemeldir (Wei-Ting ve ark, 2018).

Ayrırcı tanı konabilmesi için omuz ve boyun ağrısı olan hastalarda hekim tarafından ayrıntılı bir öykü alınmalı , hem boyun hem de omuz bölgelerine yönelik fiziksel muayene yapılmalı ve görüntüleme yöntemlerine başvurulmalıdır.

Omuz ağrısı, genel popülasyonda %6,9 ile %26,0 arasında değişen en yaygın üçüncü kas-iskelet sistemi rahatsızlığıdır (bel ve boyun ağrısından sonra <https://dsaat.ticimax.net/dergi> (Wei-Ting ve ark, 2018).

Omuz ağrısının olası nedenleri oldukça çeşitlidir ve bazen boynun veya diğer yakın bölgelerdeki yapılardan kaynaklanıp kaynaklanmadığı kolayca ayırt edilemeyebilir (Wei-Ting ve ark, 2018).

Omuz ve boyun ağrısının birlikte görülmesi hastalarda nadir değildir. Bu durum, 2 bölge arasındaki anatomik ilişkinin bir sonucu olabilir. Omuz kuşağını servikal

omurgaya doğrudan bağlayan birkaç kas vardır, örneğin üst trapezius ve levator skapula kasları. Yakın zamanda yapılan sistematik bir derlemede boyun/omuz ağrısının üst ekstremité görevlerini yerine getirirken trapezius kasında azalmış vaskülarite ve oksijenasyon ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Wei-Ting ve ark, 2018).

Servikal omurganın insitabilitesi, bu kasların aşırı kullanımına yol açabilir, böylece normal omuz kinematiği etkilenebilir. Diğer bir potansiyel bağlantı, omurganın hatalı duruşu yani postür bozukluklarından kaynaklanır (Wei-Ting ve ark, 2018).

Servikal ağrı yaygın bir kas-iskelet sistemi durumudur (Cohen 2015).

Yetişkinlerin %30'undan fazlası her yıl servikal ağrıdan etkilenmektedir (Hoy ve ark, 2010).

Yetişkinlerde, servikal ağrı, yıllarca sürmesi açısından dördüncü en yüksek hastalıktır (Murray ve ark, 2013).

Yetişkinlerde servikal ağrı birçok faktörden kaynaklanabilir (Smith ve ark. 2009).

Servikal ağrıya katkıda bulunan psikososyal faktörler arasında cinsiyet, duygusal problemler, depresyon ve ailede servikal ve lomber ağrı öyküsü bulunmaktadır (Straker ve ark, 2011).

Sırt çantası ağırlığı gibi çevresel ve fiziksel faktörler, uyku kalitesi ve miktarı ile uzun süreli oturma süreleri bulunmaktadır (Straker ve ark, 2011).

Ayrıca, bilgisayar ve diğer bilgi teknolojisi (BT) kullanım süresinin yetişkinlerde kas-iskelet rahatsızlığı ile ilişkili olduğuna dair birçok çalışma bulunmaktadır (Ramos, ve ark, 2005).

Yıllara göre kıyaslandığında dokunmatik ekranlı akıllı telefonlar ve tablet cihazlar kullanan nüfusun yüzdesinde de artış görülmektedir (Müller ve ark, 2015).

Yetişkin popülasyonda servikal eklem sorunları ile postür ve kas aktivasyonu arasında bir korelasyon vardır (Yoo 2014).

Birçok çalışmada postür, özellikle baş önde postürü (forward head) ile servikal bölge disfonksiyonu arasında bir korelasyon gösterilmiştir (Brink ve ark, 2015).

Servikal ağrı ve disfonksiyonun servikal hipolordoz ile baş önde postürü (forward head) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu bulmuşlardır (Ruivo ve ark, 2014)

Servikal bölge eklem disfonksiyonları ilgili segmentlerin nöral iletimi olumsuz etkileyebilir. Zamanla, duyuşal motor denervasyonu omuz-kol ağrısı, halsizlik ve kas atrofisine neden olabilir (Dernek ve ark, 2019).

Servikal bölge ağrısı olmadığı durumlarda (asemptomatik) da omuz gibi periferel yapılarda ağrıya neden olabilir (Matsui ve ark, 2019).

Servikal eklem sorunlarının konservatif tedavilerine yönelik literatürde çok sayıda yayın bulunmaktadır (Venteicher ve ark, 2018).

1863 hasta üzerinde 12 yıllık bir takiple yapılan bir çalışmada servikal bölge sorunlarının yol açtığı rahatsızlıkların; Kronik yorgunluk, baş ağrısı, baş dönmesi, göz kamaştırıcı, palpasyon, gastrointestinal bozukluklar, bilinmeyen ateş ve psikolojik bozukluklar dahil olmak üzere belirsiz ve çeşitli tüm vücut semptomları olan çok sayıda şikayete yol açabileceği belirtilmiştir (Matsui ve ark, 2019).

Boyun sorunları omuz bölgesinde ve kolda ağrı, halsizlik, üşüme ve paresteziye neden olabilir (Wang ve ark, 2019).

Şu anda, omuz tedavisini amaçlayan terapötik egzersiz yöntemleri çok çeşitlidir (Espinoza ve ark, 2019).

Omuz bölgesi kas defisitlerinin düzeltilmesine özel olarak odaklanan belirli bir egzersiz programının uygulanması etkili bir tedavi yöntemidir (Espinoza ve ark, 2019).

Terapötik egzersizin ağrıyı azalttığı ve omuzla ilişkili fonksiyonel kaybı iyileştirdiği gösterilmiştir (Espinoza ve ark, 2019).

Bununla birlikte, egzersiz protokolünün spesifik komponentleri bilinmemektedir (Espinoza ve ark, 2019).

Sistematik bir derlemede, skapular stabilizasyon egzersizleri, rotator kaf dirençli egzersizleri, Eklem hareket açıklığını artırmaya yönelik aktif egzersizler ile kas germe egzersizlerinin kombinasyonunu içeren bir egzersiz programının omuz tedavisinde etkili olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, kanıtlar sınırlıdır ve hangi egzersizin klinik olarak daha etkili olduğunu belirlemek zordur (Espinoza ve ark, 2019).

73 hastada yapılan bir çalışmada boyun ağrısına eşlik eden servikal bölge aktif eklem hareket açıklıkları incelendiğinde; Servikal omurga ekstansiyonu en sınırlı hareket, ardından lateral fleksiyon (L = 55; R =% 59), fleksiyon (% 45) ve son olarak da rotasyon olarak tespit edilmiştir (Tiwari ve ark, 2019).

Servikal hareketin azalması fonksiyonel aktiviteleri bozabilir ve düzeltici ve koruyucu reaksiyonları engelleyebilir ve boyun bölgesinde hareket kaybına neden olabilir (Park ve ark, 2018).

Azalmış servikal eklem hareket açıklığı ile kas aktivasyonunu etkiler.

Literatürdeki çalışmalar, çevre ergonomisi ve oturarak çalışma esnasında postür eğitimine yönelik önerilerin kas-iskelet problemlerini azaltmak için etkili olabileceğini vurgulamaktadır (Park ve ark, 2018).

Omuz ağrısı yaygın bir klinik sorundur ve yıllık prevalansı yaş gruplarında % 4,7 ile% 46,7 arasında değiştiği bildirilmektedir (Haddick 2020).

Omuz ağrılı hastalarda servikal omurgaya yönelik uygulanan manuel tedavi, üst ekstremité nöral dokusundaki bozukluklara yönelik etkisi nedeniyle omuz ağrısı disabilitesinde olumlu sonuçlara yol açabilir. (Haddick 2007)

Bununla birlikte, daha yakın zamanlarda, manipülasyon, güçlendirme ve germe egzersiz programları ile boyun ağrısını gidermeye yönelik müdahaleleri içeren çalışmalar literatürde yer almaktadır (Park ve ark, 2018).

69 katılımcının 6 aylık takibiyle yapılan bir çalışmada farklı gruplara ayrılarak incelenen üst torakal mobilizasyon ve omuz eklem mobilizasyonları (germe ve masaj dahil) gruplarının her ikisinin de ağrıyı azalttığı fonksiyon skorunu artırdığı ve omuz eklem hareket açıklığını artırdığı gösterilmiştir (Land ve ark, 2018).

Son yıllarda yapılan ekstrinsik biyomekanik faktörleri karşılaştıran yeni bir çalışmada omuz semptomları olan ve olmayan homojen gruplar karşılaştırılmış ve semptomatik omuz rahatsızlığı olan grupta aktif üst torasik omurga fleksiyon/ekstansiyon hareketinin ve pasif posterior omuz eklem hareket açıklığının önemli ölçüde azaldığını bulmuşlardır (Land ve ark, 2017)

Masaj, germe ve glenohumeral anteroposterior kaydırma (glide) mobilizasyonun omuz gerginliğini azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir (Manske ve ark, 2010).

Yapılmış randemize kontrollü çalışmalarda omuz ağrısı olan bireylerde en yaygın kullanılan teknikler arasında anterior-posterior glenohumeral kayma (glide) ve çapraz vücut yönünde adduksiyon ile arka omuz kapsülü germesinin yer aldığı belirtilmiştir (Carmargo ve ark, 2015).

Omuz eklem tedavisinde manuel uygulamaların etkisini araştıran çalışmalar incelendiğinde, uygulanan tekniklerin çok çeşitli olduğu görülmektedir. Klinisyenlerin standart bir tedavi protokolü yerine, bu çeşitli teknikler arasından seçim yapmasına ve kendi tedavilerini seçtikleri belirtilmiştir (Carmargo ve ark, 2015).

Klasik fizyoterapi tedavilerinde literatür incelemesi yapıldığında çalışmaların birçoğunda soğuk uygulama, omuz veya boynun germesi, skapular, rotator kaf ve postural kasların güçlendirilmesi, masaj, servikal omurga, torasik omurga veya omuz kuşağı eklemlerine yönelik mobilizasyon uygulaması ve ergonomi eğitimi yer almaktadır (Carmargo ve ark, 2015).

Manuel tedavi ile egzersizin etkinliğini karşılaştıran önceki çalışmalar, ağrı ve fonksiyon skorlarının iyileştirilmesi yönünden manuel tedavinin üstün bulduklarını bildirmişlerdir (Kachingwe ve ark, 2008).

Biz kendi çalışmamızda ise her iki gruba da egzersiz tedavisi uygulayıp bir gruba klasik fizyoterapi diğer gruba ise servikal manipülasyon uyguladık. Bizim çalışmamızda da servikal manipülasyon uygulaması birçok parametrede klasik fizyoterapi uygulamalarına göre eklem hareket açıklığının artması ve ağrı şiddetinin azalması yönünden daha etkili bulundu.

Servikal bölgeye yönelik uygulanan manuel tedavinin omuz eklemi üzerine etki mekanizması, mekanik uyararla periferik ve merkezi sinir sisteminden bir dizi potansiyel nörofizyolojik etki başlamasının sağlanmasıyla ilişkilendirilebilir (Bialosky ve ark, 2009).

2020 yılında spine dergisinde yayınlanmış bir sistematik derlemede 477 makale taranmış ve servikal omurga patolojisinin omuz ağrısına ve omuz patolojisinin de boyun ağrısına neden olabileceğini gösteren kanıtlar olduğu bildirilmiştir (Katsuura ve ark, 2020).

Bu çalışmada, görüntüleme yöntemlerinin yanıltıcı olabileceğinden omuz ve omurga patolojisini ayırmak için kullanılan spesifik muayene testlerinin önemine değinilmiştir (Katsuura ve ark, 2020).

Ayrıca bu çalışmada servikal nörolojik lezyonların rotator manşet yırtılmalarına yatkınlığı artırabileceği belirtilmiştir (Katsuura ve ark, 2020).

Omuz ve omurga patolojisi sıklıkla birlikte görülür (overlap). Bu nedenle iyi anatomi bilgisi, yansıyan ağrı paternleri, omuz kinematığı ve muayene teknikleri bilgisi, doğru tanı koymada ve uygun tedavide klinisyen için çok değerlidir (Katsuura ve ark. 2020).

8 çift servikal sinir (C1-C8) başı, boynu, omzu ve üst ekstremitayı dermatomal bir düzende innerve eder (Joshua ve ark, 2020).

120 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada manuel tedavi teknikleri rutin fizyoterapi programı ile karşılaştırılmış. Her iki gruba da rutin fizyoterapi tedavisi uygulanmış olup bir gruba ilaveten manuel tedavi de uygulanmış ve manuel tedavi ile birlikte fizyoterapi tedavisi alan grubun yalnızca fizyoterapi tedavisi alan gruba göre ağrı

skorunda belirgin azalma gösterilmiş. Bizim çalışmamızda da servikal manipölasyon grubunun eklem hareket açıklığı artışı ve ağrı azalması egzersiz grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu (Akhtar ve ark, 2020).

Servikal omurga sorunları, rotator kaf zayıflığına neden olarak subakromiyal sıkışma sendromu oluşmasına yol açabilir (Pheasant 2016).

Omuz ağrısı olan hastalarda servikal omurganın değerlendirilmesine yönelik randomize kontrollü çalışmalar incelendiğinde standart bir değerlendirme olmadığı yöntemlerin çeşitli olduğu gösterilmiştir (Pheasant 2016)

Bizim çalışmamız literatürde donuk omuzda servikal manipölasyonu klasik fizyoterapi tedavisi ile karşılaştıran ilk çalışmadır. Önceki çalışmalarda genellikle omuz sıkışma sendromu vb tanılar üzerinde çalışılmıştır. Yeni yapılacak çalışmalarda prospektif araştırmalara yer vermelerini öneririz.

6. SONUÇLAR

Kayropraktik omurga manipölasyonu ve fizyoterapi uygulamalarının donuk omuza etkisinin retrospektif olarak incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edildi.

- i. Omuz eklem rom sonrası ortalama Fleksiyon değeri fizyoterapi grubunda 161,73 iken, manipölasyon grubunda 170,20 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).
- ii. Omuz eklem rom sonrası ortalama Ekstansiyon değeri fizyoterapi grubunda 52 iken, manipölasyon grubunda 55,17 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,020$).
- iii. Omuz eklem rom sonrası ortalama Abduksiyon değeri fizyoterapi grubunda 144,73 iken, manipölasyon grubunda 146,77 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,044$).
- iv. Omuz eklem rom sonrası ortalama İnternal Rotasyon değeri fizyoterapi grubunda 73,53 iken, manipölasyon grubunda 84,7 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).
- v. Omuz eklem rom sonrası ortalama Eksternal Rotasyon değeri fizyoterapi grubunda 73,93 iken, manipölasyon grubunda 84,33 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).
- vi. Omuz eklem rom sonrası ortalama Sağ Servikal Rotasyon değeri fizyoterapi grubunda 73,27 iken, manipölasyon grubunda 79,13 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).
- vii. Omuz eklem rom sonrası ortalama Sol Servikal Rotasyon değeri fizyoterapi grubunda 72 iken, manipölasyon grubunda 79,17 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).
- viii. Omuz eklem rom sonrası ortalama Omuz Vas değeri fizyoterapi grubunda 3,13 iken, manipölasyon grubunda 1,73 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

- ix. Omuz eklem rom sonrası ortalama Servikal Vas değeri fizyoterapi grubunda 2,8 iken, manipölasyon grubunda 1,53 olarak elde edilmiştir ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Çalışmamızda, donuk omuzlu bireylerde servikal eklem manipölasyonlarının gruplar arası karşılaştırmada Omuz eklem rom sonrası ortalama Adduksiyon değeri gruplar arasındaki değışimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.



KAYNAKÇA

Kitaplar

Arıncı, K. ve Elhan, A. (2001). *Anatomi Ders Kitabı*. Cilt 1, Ankara: Güneş kitapevi.

Arıncı, K. ve Elhan, A. (1995). *Anatomi 1.Cilt*. Ankara, Güneş Kitabevi.

Bergmann, T. F. ve Peterson, D. H. (2010). *Chiropractic technique-E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Bergmann T. F. ve Peterson D. H. (2011). *Chiropractic technique, principles and procedures*. Third edition. St. Louis, Missouri: Mosby.

Cael, C. (2010). *Functional anatomy flash cards: bones, joints and muscles*. China: Lippincott Williams & Wilkins.

Cramer, G. D. ve Darby, S. A. (2014). *Clinical anatomy of the spine, spinal cord, and ANS-E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Dere, F. (1990). *Anatomi*. 2. Baskı. Adana: Okullar Pazarı Kitabevi.

Dutton, M. (2012). *Dutton's orthopaedic: examination*. China: McGraw Hill Professional.

Gökalp, H.Z. ve Erongun, U. (1988). *Nöroşirurji*. Mars matbaası, Ankara,

Ege, R. (2002). *Vertebra kırıkları ve çıkıkları Travmatoloji*. Ankara Bizim Büro Basımevi

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

Herzog, W. (2000). *Mechanical, neuromuscular, and physiologic effects produced by Spinal Manipulation. Clinical biomechanics*. London:Chirchill Livingstore.

Houglum, P. A. ve Bertoti, D. B. (2012). *Brunnstrom's clinical kinesiology*. USA: FA Davis.

İnancı, F. (2011). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş tıp kitabevleri.

Leventhal, M.R. (2003). *Fractures, Dislocation, and Fracture-Dislocations of Spine*.

In: Canale TS (Ed.). *Camphell's Operative Orthopaedics*. 10th ed. Philadelphia: Mosby Co.

- Neumann, D.A. (2010). *Kinesiology of the musculoskeletal system-E-Book: foundations for rehabilitation*. USA: Elsevier Health Sciences.
- Naderi, S. (2002). Omurga Biyomekaniği - Servikal Omurlar, Kranyoservikal Bileşke. Baskı İzmir.
- Oğuz, H., Dursun, E., Dursun, N. (2004). Tıbbi Rehabilitasyon İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri.
- Odar, İ.V. (1984). *Anatomi*. Enderun elif matbaacılık, İzmir.
- Öztürk, L. ve Cireli E. (1996). *Fonksiyonel anatomi lokomotor system: osteoloji ve arthroloji*. İzmir: Ege Üniversitesi Basım evi.
- Parke, W.W. (1992). *Applied Anatomy of the Spine*. Saunders Company.
- Lonstein, J.E. (1995). *Embriology and Spinal Growth. In, Moe's Textbook of scoliosis other spinal deformities*. Saunders Company.
- Sadler, T.W. (1993). *Langman"s Medikal Embriyolojisi*. Palme yayınları, Ankara.
- Standring, S. (2015). *Gray's anatomy e-book: the anatomical basis of clinical practice*: Elsevier Health Sciences.
- Tunçbay, E. (1977). *Nöroşirürji*, Ege Üniv Tıp Fak Yayınları, Bornova-İzmir.
- Yüksel, İ. (2016). *Fizyoterapi rehabilitasyon* Ankara: Hipokrat Kitabevi.

Sürekli Yayınlar

- Adams, M. ve Deyi, Z. (1984). Degenerated annulus fibrosus of the intervertebral disc contains collagen type III. *Ann Rheum Dis*, 43, 258-263.
- Akgün, K. (2014). Omuz Biyomekaniği ve Stabilitesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics* 1-7.
- Akhtar, M., Karimi, H., Gilani, S., Ahmad A. (2020). Effects of routine physiotherapy with and without neuromobilization in the management of internal shoulder impingement syndrome: A randomized controlled trial, *Pak J Med Sci* May - 596-602
- Akşit, R. (1995) Tedavide sıcak ve soğuk. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul, s: 179-99.
- Alıcı. E. (1991). Columna Vertebralis Hastalıkları ve Deformiteleri, DEÜ Yayınları, İzmir.
- Beard, H.K., Roberts. S., O'Brien. J.P. (1981). Immunofluorescence staining for collagen and proteoglycan in normal and scoliotic intervertebral disc, *J Bone Joint Surg Br*, 63,529-539.
- Berthet, C., Hulmes, D.J.S., Miller, A., Timmins, P.A. (1978). Structure of collagen in cartilage of IVD *Science*, 199, 547-549.
- Binder, A.I., Bulgen, D.Y., Hazleman, B.L., Dutton, J., Roberts, S. (1984). Frozen shoulder. An arthrographic and radionuclear scan assessment. *Ann. Rheum. Dis*, 43(3):365- 369.
- Bogduk, N. (1995). The anatomical basis for spinal pain syndromes. *J. Manipulative Physiol. Ther.* 18, pp. 603–605.
- Bulgen, D.Y., Hazleman, B.L., Voak, D. (1976) YHLAB27 and frozen shoulder. *Lancet*, 1(7968):1042-4.
- Bulgen, D., Hazleman, B., Ward, M. (1978) Immunological studies in frozen shoulder. *Ann .Rheum. Dis*, 37(2):135-138.
- Collins, P. (1995). Embryology and Development. In. *Gray's Anatomy*, Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister L H (Eds.) L. Williams Thirty-Eight Edition, Churchill Livingstone, London, s, 91–341. (1989).

- Cruzat, V., Cuchacovich, R., Espinoza, L.R. (2010). Undifferentiated spondyloarthritis: recent clinical and therapeutic advances. *Curr Rheumatol Rep.* pp. 311-7.
- Dernek, B., Aydoğmuş, S., Duymuş, T.M, Adiyake, L., Yardımcı, M. Y, Kesiktaş, F.N. (2019). The incidence of impingement syndrome in cases of cervical radiculopathy: An analysis of 220 cases, *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* -1–4
- Dishman, J. D. ve Bulbulian, R. (2000). Spinal reflex attenuation associated with spinal manipulation. *Spine*, 25 (19), 2519-2525.
- El, M, A. (2005). Pleuropulmonary involvement in ankylosing spondylitis. *Joint Bone Spine.* 72, pp. 496–502.
- Espinoza, G,H, Quintanilla, A,F, González, J,Z, Gonzalo, G,H, Vizcaino, V,M.(2018). Rationale and methods of a randomized clinical trial to compare specific exercise programs versus home exercises in patients with subacromial impingement syndrome, *Gutiérrez-Espinoza et al. Medicine* 98:30
- Ferree, B.A. (1992). Morphometrik characteristics of pedicles of the immature spine, *Spine*, 17, 887- 891.
- Fisher, A., Bacon, C.J., Mannion, J.V. (2015). The effect of cervical spine manipulation on postural sway in patients with nonspecific neck pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 38 (1), pp. 65-73.
- Franklin, L., Hull, E.W. (1966). Lipid content of the IVD, *Clin Chem*, 12, 253-257.
- Fraser, R.D. (1989). Iatrogenic discitis, The role of intravenous antibiotics in prevention and treatment-an experimental study, *Spine*, 14, 9, 1025-1032.
- Gilroy, A.M.(2013) *Anatomy: An Essential Textbook* New York: Thieme. Chapter 8, Head and Neck; p.371-482.
- Guigley, T. B. (1982). Checkrein shoulder A type of "frozen shoulder" Diagnosis and treatment by manipulation and ACTH o f cortisone., *Clin. Orthop*, 164:4-9.
- Haddick, E. (2007). Management of a Patient With Shoulder Pain and Disability: A Manual Physical Therapy Approach Addressing Impairments of the Cervical

- Spine and Upper Limb Neural Tissue, Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 342-350.
- Hakgüder, A. ve Kokino, S. 2002. Manuel therapy. Med J Trakya Univ. 19 (2), pp. 128-36.
- Hassler, O. (1969). The human IVD, A microangiographic study on its vascular supply at various ages, Acta Orthop Scand, 40, 765-772.
- Hickey, D.S. ve Hawkins, D.W.L. (1981). Collagen fibril diameters and elastic fibres in the annulus fibrosus of human foetal intervertebral disc, J Anat, 133, 351-357.
- Humzah, M.D ve Soames, R.W. (1988). Human intervertebral disc, Structure and function, Anat Rec, 220, 337-356.
- Horton, W.G. (1958). Further observations on the elastic mechanisms of the intervertebral disc, J Bone Joint Surg, Br, 40, 552-557.
- Inoue, H. (1973). Three dimensional observations of collagen framework of intervertebral disc in rats, dogs and humans, Arch Histol Jpn, 36, 39-56.
- Johnson, E.F., Chetty, K., Moore, I.M., Stewart, A., Jones, A. (1982). Distribution and arrangement of elastic fibres in intervertebral discs of adult humans, J Anat, 135, 301-309.
- Jayson, M.I. (1981) Frozen shoulder: Adhesive capsulitis. Br.Med.J.,283: 1005-1006.
- Katsuura, Y., Bruce, J., Taylor, S., Gullota, L., Kim, H. (2020). Overlapping, Masquerading, and Causative Cervical Spine and Shoulder Pathology: A Systematic Review Global Spine Journal ,10(2) 195-208
- Kazarian, L. (1981). Injuries to the human spinal column, Biomechanics and injury classification, Exerc Sport Sci Rev, 9, 297-352.
- Land, H., Gordon, S., Watt, K. (2019). Effect of manual physiotherapy in homogeneous individuals with subacromial shoulder impingement: A randomized controlled trial.
- Matsui, T., Hara, K., Kayama, T., Iwata, M. (2019). Cervical muscle diseases are associated with indefinite and various symptoms in the whole body. Springer Nature.

- Malinsky, J. (1959). The ontogenetic development of nerve terminals in the IVD of man (Histology of IVD 11th communication), *Acta Anat*, 38, 96-113.
- Main, C.J., Waddell, G. 1998. Behavioral responses to examination. A reappraisal of the interpretation of "nonorganic signs". *Spine*. 23 (21), pp. 2367-71.
- Moll, J.M., Haslock, I., Macrae, I.F., Wright, V. 1974 Associations between ankylosing spondylitis, psoriatic arthritis, Reiter's disease, the intestinal arthropathies, and Behcet's syndrome. *Medicine (Baltimore)*. 53 (5), pp. 343-64.
- Nachemson, A., Lewin T, Maroudas A, Freeman MAR (1970). In vitro diffusion of dye through the end plates and the annulus fibrosus of human lumbar intervertebral disc, *Acta Orthop Scand*, 41, 589-607.
- Naylor, A., Happey F., Tumer R.L., Shetal, R.D., West, D.C., Richardson, C. (1975). Enzyme and immunological activity in intervertebral disc, *Orthop Clin North Am*, 6, 51-58.
- Lindahi, O., (1948). Über den Wassergehalt des Knorpels, *Acta Orthop Scand*, 17-34.
- Park, D.J. ve Park, S.Y (2018). Long-term effects of diagonal active stretching versus static stretching for cervical neuromuscular dysfunction, disability and pain: An 8 weeks follow-up study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 1–8
- Pheasant, S. (2016). Cervical Contribution To Functional Shoulder Impingement: Two Case Reports, *The International Journal of Sports Physical Therapy* 11(6), PP.980-991
- Petorak, I. (1984). *Medikal Embriyoloji*, Beta Basın Yayın Dağıtım A.Ş. İstanbul, 166–127.
- Püschel, J. (1930). Wassergehalt normaler und degenerierter Zwischenwirbelscheiben, *Beitr Pathol Anat*, 84, 123-130.
- Resnic, D. ve Niwayama, G. (1988). Anatomy of individual joints. in Resnic D, Niwayama G, eds. *Diagnosis of bone and joint disorders Vol 2*, Philadelphia, WB Saunders Company, 682-685.
- Roughley, P.J., Alini, M., Antoniou, J. (2001). The role of proteoglycans in aging, degeneration and repair of the intervertebral disc, *Biochem Soc Trans*, 30, 869-874.

- Rizk, T.E. ve Christopher, R.P.(1983). Adhesive capsulitis (Frozen shoulder): A new approach to its management, Arch. Phys. Reh.64:29-33.
- Serrano, Vela R, Cited Humzah MD, Soames RW (1988). Human intervertebral disc, Structure and function, Anatomical Record, 220, 337-356.
- Shambaugh, P., Sclafani, L., Fanselow, D. 1998. Reliability of the Derifield-Thompson test for leg length inequality, and use of the test to demonstrate cervical adjusting efficacy. J Manipulative Physiol Ther. 11 (5), pp. 396-9.
- Snell, S. Upper Extremity. Clinical Anatomy. Little, Brown Company-Washington (1995): 381-422.
- Stevens, R.L., Ewins, R.J.F., Revell, P.A., Muir, H. (1979). Proteoglycans of the intervertebral disc, Homology of structure with laryngeal proteoglycans, Biochem J, 179, 561-572.
- Suter, E. ve McMorland, G. (2002). Decrease in elbow flexor inhibition after cervical spine manipulation in patients with chronic neck pain. Clinical biomechanics, 17 (7), pp. 541-544.
- Smith, J.W. ve Walmsley, R. (1951). Experimental incision of the IVD, J Bone Joint Surg, 33, 612-625.
- Taylor, J.R. (1975). Growth of the human IVD and vertebral bodies, J Anat, 120, 149-161.
- Tekelioğlu, M. (1992). Vertebra Embriyolojisi In, Vertebra-Columna vertebralis (Ege R) Ed, Türk Hava Kurumu Basımevi, Ankara, 15–19.
- Tiwari, D., Goldberg, A., Yorke, A., Marchetti G.F., Alsalaheen, B. (2019). Characterization Of Cervical Spine Impairments In Children And Adolescents Post-Concussion. The International Journal of Sports Physical Therapy, 282
- Trout, J.J, Buckwalter, J.A, Moore, K.C. (1982). Ultrastructure of the human intervertebral disc, II. Cells
- Traynelis, V.C. The Prestige cervical disk replacement. Spine J 2004; 4:310S-314S.
- Venteicher,A.S., Quddusi, A., Coumans, J.V. (2018). Anterolateral Approach for a Cervical Nerve Root Compression Syndrome Due to an Ectatic Vertebral Artery, Congress of Neurological Surgeons.

- Yazar, T. ve Kınık, H. (1992). The late results of vertebral fractures treated by A.O. spinal internal fixator, J Turkish Spinal Surgery, 3, 4, 32–34.
- Wang, X.T. Yao, M. Zhong, M. (2019). Thoracic outlet syndrome in a postoperative cervical spondylotic myelopathy patient A case report, Wang et al. Medicine.
- Wadsworth, C.T. (1986). Frozen shoulder. Phys. Ther. 66:1878-1883
- Walker, M.H. ve Anderson, D.G. (2004). Molecular basis of intervertebral disc degeneration, The Spinal Journal, 4, 158-166.
- Wei-Ting, W., Ke-Vin, C., Der-Sheng H., Chih-Peng L., Levent Ö. (2018) Cross-talk between shoulder and neck pain: an imaging study of association between rotator cuff tendon tears and cervical foraminal stenosis . Wu et al Medicine. 97:36
- Welles, J. (1981). The painful shoulder, Textbook of Rheumatology, Kelley, Harris Ruddy, Sledge, W B Saunders Comp. Phil., London, s: 437-450.
- Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH (1989). Gray's Anatomy, Thirty-Seventh Edition, Edinburgh London Melbourne and New York, Churchill Livingstone, 489.

EKLER

