



**TORAKAL KİFOZ TEDAVİSİNDE
POSTURAL KİNEZYOTERAPİ BANTLAMASININ ETKİSİ**

**Fatih ÇAVUŞ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**Tez Danışmanı:
Yrd. Doç. Dr. Aymelek ÇETİN**

Yüksek Lisans Tezi-2016

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TORAKAL KİFOZ TEDAVİSİNDE
POSTURAL KİNEZYOTERAPİ BANTLAMANIN ETKİSİ**

Fatih ÇAVUŞ

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Aymelek ÇETİN

MALATYA

2016

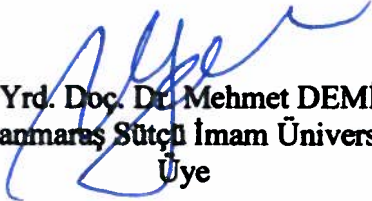
KABUL VE ONAY SAYFASI

İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde yürütülmüş olan; **Fatih ÇAVUŞ'un "Torakal Kifoz Tedavisinde Postüral Kinezyobantlamannın Etkisi"** konulu bu çalışması, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 30/12/2016



Prof. Dr. Davut ÖZBAĞ
İnönü Üniversitesi
Jüri Başkanı



Yrd. Doç. Dr. Mehmet DEMİR
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Üye



Yrd. Doç. Dr. Aymelek ÇETİN
İnönü Üniversitesi
Tez Danışmanı
Üye

ONAY

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı Kararıyla da uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Yusuf TÜRKÖZ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLOLAR DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2. 1. Tarihçe	2
2.2. Embriyolojik Gelişim	3
2.3. Sağlıklı Omurga Anatomisi	4
2.3.1. Vertebraların Özellikleri	5
2.3.2. Vertebral Eklemler.....	7
2.3.3. Columna Vertebralisin Ligamentleri	8
2.3.4. Arcus Vertebraların Eklemleri.....	8
2.3.5. Kaslar	8
2.4. Servikal Bölge ve Torakal Bölge Anatomisi	9
2.5. Omurganın Biomekaniği.....	11
2.6. Postür	15
2.7. Postür ve Omurga İlişkisi	15
2.8. Kifoz ve Kifozun Etyolojisi.....	17
2.9. Kifoz Türleri	18
2.9.1. Postural Kifoz	18
2.9.2. Scherumann Kifozu	18
2.9.3. Kongenital Kifoz.....	19
2.9.4. Paralitik Kifoz.....	19
2.9.5. Meningomyelosele Bağlı Olarak Gelişen Kifoz.....	19
2.9.6. Posttravmatik Kifoz	19
2.9.7. İnflamatuar Hastalıklardan Kaynaklı Kifoz.....	20
2.9.8. İatrojenik Kifoz.....	20

2.9.9. Yetersiz Füzyona Bağlı Kifoz.....	21
2.9.10. Radyasyon Sonrası Gelişen Kifoz	21
2.9.11. Metabolik Kifoz.....	21
2.9.12. Gelişimsel Kifoz	21
2.9.13. Neoplazik Kifoz.....	21
2.10. Kifozun Patofizyolojisi.....	22
2.11. Kifozda Tedavi Yöntemleri	23
2.12. Kinezyo Bantlama Tekniği	24
3. MATERYAL VE METOT	27
3.1. Hastalar	27
3.2. Değerlendirme	28
3.3. Uygulanan Tedavi.....	28
3.4. İstatistiksel Değerlendirme	30
4. BULGULAR.....	32
5. TARTIŞMA	36
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	40
KAYNAKLAR	41
EKLER.....	48
Ek-1 Özgeçmiş.....	48
Ek-2 Etik kurul onay formu	49
Ek-3 Hasta bilgi formu	52
Ek-4 Bilgilendirilmiş gönüllü pediatrik onam formu	53

TEŐEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin boyunca ve tezimin her aşamasında desteğini ve tecrübesini esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Aymelek ÇETİN'e içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca yüksek lisans sürecim içerisinde tecrübelerini ve desteklerini esirgemeyen, Anatomi Anabilim Dalı Başkanı değerli hocam Prof. Dr. Davut ÖZBAĞ'a, ayrıca her zaman yakınlıklarını gösteren değerli hocalarım Doç. Dr. Evren KÖSE ve Yrd. Doç Dr. Mustafa CANBOLAT'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecinde klinik deneyimlerini esirgemeyen ve çalışmayla ilgili ölçümleri yapan Doç. Dr. M. Fatih KORKMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

İstatistikler konusunda yardımları bulunan Yrd. Doç. Dr. Harika GÖZÜKARA BAĞ hocam'a ve arkadaşım Ebru DUMLUPINAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca hiçbir zaman desteğini ve sevgisini esirgemeyen, sevgili eşim Seyra'ya içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Torakal Kifoz Tedavisinde Postural Kinezyo Bantlamanın Etkisi

Amaç: Bu çalışmamızdaki amaç yapısal olarak gelişen anormal ölçülerdeki torakal kifozlu adolesanlarda, postüral kinezyo bantlamanın (KB) kifoz açısının azalmasına yönelik katkısının olup olmadığını görmektir.

Materyal ve Metot: Bu çalışma kifoz tanısı konmuş hastalar üzerinde yapıldı. Deneklerin yaşları 10-18 arasındaydı. Çalışmaya herhangi bir sistemik rahatsızlığı olanlar ve skolyozu olanlar dahil edilmedi. Yine çalışmaya herhangi bir sporla uğraşan çocuklar dahil edilmedi. Deneklerin Cobb yöntemine göre torakal kifoz açıları çalışma öncesinde ve sonrasında ölçüldü. Denekler bantlama ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Yapılan güç analizinde $\alpha = 0,05$ $1-\beta$ (güç): 0,80 alındığında Cobb açısının 50° nin üzerinde olan kifoz hastalarında ortalama 9° lik azalmanın olması öngörülerek her bir gruptan en az 20 denek olması gerekmektedir. Biz de buna uygun olacak şekilde her bir gruba rastgele 25 kişi olacak şekilde 50 hasta seçtik.

Birinci grupta hastaların sırt bölgesine KB uygulaması yapıldı. Ayrıca düzenli olarak her gün yapmaları gereken egzersizler anlatıldı. KB her hafta yenilenecek şekilde 6 hafta boyunca uygulandı. Kontrol grubuna ise bantlama grubuna verilen egzersiz programı dışında herhangi bir şey yapılmadı. Bu şekilde takipte olunan hastaların çalışma öncesinde ve sonrasında kifoz açıları Cobb yöntemiyle ölçüldü. Grupların çalışma sonunda ölçülen torakal kifoz değerleri karşılaştırıldı.

Bulgular: Kontrol grubunun çalışma öncesi ve sonrası ölçülen kifoz açıları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak bantlama grubunda kifoz derecelerinde çalışma öncesi ve çalışma sonrasında yapılan ölçümler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulundu. Bantlama grubunun erkek ve kız katılımcılarının torakal kifoz değerleri kontrol grubundaki hemcinsleriyle kıyaslandığında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark gözlemlendi.

Sonuç: Her iki grup çalışma sonrasında kıyaslandığında, bantlama grubunun torakal kifoz ölçülerinde çalışma sonrası önemli bir şekilde azalma görüldü.

Anahtar kelimeler: Kifozda tedavi, kinezyo bantlama, postural bantlama, torakal kifoz.

ABSTRACT

Effect Of Postural Kinesio Taping In Thoracal Kyphosis Treatment

Aim: The aim of our study was to investigate the contribution of postural kinesio tape to the reduction of the kyphosis angle in abnormally measured thoracic kyphotic adolescents.

Material and Method: This study was performed on patients who were diagnosed with kyphosis. Subjects were between 10 and 18 years old. Those with any systemic disease and scoliosis were not included in the study. Children who are involved in any sport are not included in the study. The thoracic kyphosis angles of the subjects were measured according to the Cobb method before and after the study. Subjects were divided into two groups, the taping and the control group. In the power analysis, it was required to have at least 20 subjects from each group, with an average of 9° decrease in kyphosis patients with Cobb angle above 50° when $\alpha = 0,05$ $1-\beta$ (power): 0,80. We've chosen this way in 50 patients will be randomized to each group of 25 participants to be appropriate. In the first group, kinesio tape was applied to the dorsal region of the patients. In addition, regular exercises were given every day. Kinesio tape was refreshed every week for 6 weeks. In the control group, nothing was done except for the exercise program given to the taping group. In this way, kyphosis angles were measured by the Cobb method before and after the study of the follow-up patients. The thoracic kyphosis values measured at the end of the study were compared.

Results: There was no statistically significant difference between the kyphosis degrees in the control group before and after the study, while there was a statistically significant difference between the measurements made at the kyphosis degrees in the taping group before and after the study. A statistically significant difference was observed when the male and female participants of the taping group compared the thoracic kyphosis values of the control group with those of the control group.

Conclusion: When both groups were compared after the study, a significant decrease in the thoracal kyphosis values of the taping group was observed.

Key words: Kinesio taping, kyphosis treatment, postural taping, thoracal kyphosis.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

art	: Articulatio
BMI	: Body mass indeks
cm	: Santimetre
EMG	: Elektromiyografi
FED	: Fixation-elongation-derotation
kg	: Kilogram
KB	: Kinezyo bantlama
lig	: Ligamentum
m	: Musculus
MRG	: Manyetik rezonans görüntüleme
NEH	: Normal eklem hareket açıklığı
N	: Nervus
Proc	: Processus
TLSO	: Torako-lumbo-sakral ortez
SMA	: Spinal muskuler atrofi

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Faset eklem oriyantasyonları, A- Servikal, B- Torakal, C- Lomber	11
Şekil 2.2. Kartezyen koordinatsistemi üzerinde rotasyonunamlık ekseni ve hareketleri	14
Şekil 2.3. Omurga hareketleri; A-Ekstansiyon ve fleksiyon, B- Lateral fleksiyon, C Rotasyon	14
Şekil 2.4. Kinezyo Bant Materyali	25
Şekil 3.1. Suya dalma egzersizi	28
Şekil 3.2. Sudan çıkma egzersizi	29
Şekil 3.3. Gövde hiperkstansiyon egzersizi.....	29
Şekil 3.4. Kinezyo bant uygulaması	30

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 4.1. Her iki grubun demografik özellikleri	32
Tablo 4.2. Gruplardaki kifoz türleri dağılımı.....	33
Tablo 4.3. Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrasında torakal kifoz değerleri (Cobb yöntemine göre).....	34
Tablo 4.4. Bantlama grubunda kifoz türlerine göre tedavi öncesi ve sonrasında torakal kifoz değerleri (Cobb)	35



1. GİRİŞ

Columna vertebralisin sagittal düzlemdeki bozuklukları çok eski zamanlardan beri bilinmesine rağmen, bu deformitelerin fizyopatolojilerinin tanımlanmasına son yıllarda başlanmıştır. Omurganın sagittal düzlemdeki normal pozisyonundan sapması postür (duruş) bozukluğuna yol açmaktadır. 1947 de Amerikan Ortopedi Akademisi Postür Komitesinin yaptığı tanıma göre postür; iskelet sisteminin, vücudun destek yapılarını progresif deformasyon ve zedelenmeden muhafaza edecek şekilde dengeli ve düzgün dizilimidir (1). İyi bir postürde amaç; minimum eforla ve biyolojik yapıyı asgari deforme edecek şekilde vücut ağırlığını yere iletmektir. Bir postür bozukluğu olan kifoz; omurgadaki torakal bölge eğriliğinin normal sınırlarından daha fazla olmasıdır. Bu değerler Cobb yöntemine göre ölçülmektedir. Bu yöntemle ölçülen torakal kifoz açısının normal değerleri 20-45 arasında kabul görmektedir. Bizim çalışmamız adölesanlarda oluşmuş kifoz deformitesi üzerine olacaktır. Genelde 18 yaş altı bireylerde normal torakal kifoz açısı 20 - 30 arasında olması beklenmektedir.

Bizim çalışmamızdaki katılımcılardaki kifozun etyolojisi postüral kifoz veya scheuermann kifozuydu. Postüral kifoz, duruş ve ergonomi bozukluğundan kaynaklanan bir durumdur. Scheuermann kifozu ise yapısal kaynaklı gelişen rijit bir durumdur. Genelde 13-18 yaş arası çocuklarda görülür. Juvenil dönemde gelişip adolesan dönemde belirginleşir. Torakal bölgede birbirine komşu omurlarda oluşan, en az 5 derece kamalaşmaya bağlı olarak gelişen kifoz deformitesidir (2). Literatürdeki çalışmalar vertebraların eklem yüzeylerindeki kollajen yoğunluğunda ve encondral ossifikasyonda harabiyet olduğunu bildirmektedir (3).

Çalışmamızda deney grubuna esnek bantlama dediğimiz kinezyo bantlama ve egzersiz uygulanacak. Kontrol grubuna ise sadece egzersiz uygulanacaktır. Kinezyo bantlamadan (KB) beklediğimiz katkı, ciltte gerilim etkisiyle uyarıcı oluşturarak kötü postürün farkındalığını arttırması ve bu sayede kişinin kendi postürünü mümkün olduğunca aktif olarak düzeltmesidir. KB nin literatürde kas-iskelet sistemi üzerine olumlu etkileri olduğuna dair çalışmalar yer almaktadır (4, 5, 6). Bu çalışmalar bizi de Scheuermann kifozuna veya postural kifozu sahip adölesanlarda KB nin olumlu etkileri olabileceği yönünde çalışma yapmaya itmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2. 1. Tarihçe

Omurgaya ait ilk resimler MÖ 3500 yıllarındaki antik çağlara kadar dayanmaktadır. Platon, Aristo gibi önemli Yunan düşünürler omurganın hareketleri ve yapısı hakkında incelemeler yapmışlardır. Omurgaya ait kifoz, skolyoz gibi terimler ilk olarak Hipokrat ve Galen'e ait kitaplarda yer almaktadır. Hipokrat'a göre hasta insanlarda ilk değerlendirilmesi gereken bölge omurgadır. Galen omurganın hem rijit hem esnek bir yapıda olduğunu söylerken, doğanın bu iki zıtlığı omurga üzerinde nasıl mükemmel bir şekilde harmanladığını ifade etmektedir. Grekçe kyphosis sözcüğünden gelen kifoz terimi, kambur anlamına gelmektedir. Hipokrat'a ait bu antik dönem kitaplarda; kırıklar, tüberküloz, Doğuştan kalça çıkığı veya sonradan oluşan kalça çıkıklarının kifozu neden olduğu belirtilmektedir. Omurga rahatsızlıklarına yönelik bilinen ilk tedavi yöntemleri bu kitaplarda yer almaktadır (7). Ambroise Pare, omurga bozukluklarının kötü duruş bozukluğundan kaynaklandığından hareketle, 16. yüzyılda bir ortezeleme yöntemi olan çelik korse tedavisini ilk kez uygulamıştır. 18. Yüzyıllarda Jean-Andre Venel omurgaya yönelik çeşitli egzersizlerin ve korselerin bozulmuş omurga yapısının düzeltilmesinde olumlu etkileri olacağını bildirmiştir. 19. Yüzyılların sonlarına doğru X-ray ışınlarının görüntüleme kullanılmaya başlanmasıyla omurga patolojileri daha iyi tespit edilebilmiştir (8). 1962'de Klausen ve Asmussen kifozu olanlarda omurlar üzerindeki bozulan yüklenme açısının paravertebral bölge kaslarına etkilerini araştırmışlardır (9). 1982'de Stagnara araştırmalarında torakal kifoz açısını yaklaşık 37 derece, lumbal lordoz açısını ise -50 derece olarak belirtmiştir (10). Voutsinas ise yaptığı araştırmalarında torakal kifozu 36.7 lumbal lordozu -52.5 ve sagittal inklinasyon açısını ortalama 51.7 derece olarak bulmuştur (11). Jackson ve Mc Manus 1994'te yaptıkları çalışmalarda sagittal denge ile yaş, cinsiyet ve boy arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır (12). Lumbal lordozun yaş ve cinsiyetle istatistiksel açıdan anlamlı ilişkisi tespit edilmezken, torakal kifozun yaşla birlikte arttığını tespit etmişlerdir. Gardocki lumbal lordoz ile torakal kifozun birbiriyle ilişkili olduğunu ve ayrıca sakral translasyon ile sagittal denge arasında da bir ilişki olduğunu tespit etmiştir (13).

2.2. Embriyolojik Gelişim

Mezoderm kökenli olan kıkırdak ve kemik doku, iskelet sisteminin oluşmasında temel yapılardır.

Embriyolojik gelişimin 20.-35. günleri arasında paraksiyel mezodermden farklılaşarak gelişen somit çiftleri omurların gelişiminde temel rol oynayan skleretom plaklarını oluşturur. Corda dorsalisin her iki yanında 4 somit çiftinin dizilimiyle oluşum devam eder. Somit çiftlerinin sayıları her gün 2 adet artarak çoğalmaya devam eder. Böylelikle 5. haftanın sonunda somit çiftlerinin sayısı 42-44 arasında olur. Meydana gelen somitler 4 ü oksipital, 8 servikal, 12 torakal, 5 lumbal, 5 sakral ve 8 i de koksigeal olacak şekilde dizilirler. Somit çiftlerinin her birinin iç ön tarafından skleretom, dışımda myotom, arka tarafında ise dermatom plakları farklılaşırlar. Sırt kasları myotomlardan gelişirler. Dermatom ektodermin alt kısmına yayılarak derma ve hipoderma denilen deri kısımlarını oluşturur. 4. haftanın ortasında skleretom plak hücreleri mitoz bölünmeyle çoğalarak bu üç bölgeye doğru giderler.

Korda dorsalisi çevrelemiş olan mezenkimal hücreler skleretomların her birinin üst yarısında gevşekçe, alt yarısında sıkıca toplanırlar. Sıkıca toplanmış mezenkimal hücrelerden ayrılan belli bir takım hücreler myotom plaklarının orta hizalarında toplanarak omurlar arasındaki diskleri oluştururlar. Her bir omurun mezenkim taslağını da geri kalan sıkı hücreli mezenkim tabakası ile gevşek hücreli skleretom yarımı biraraya gelerek biçimlendirir. Vertebraların her biri peş peşe gelen iki skleretom yarımından meydana geldiği için segmentler arası yapı olarak adlandırılırlar.

Gelişmiş omur gövdeleri korda dorsalisi sardıkça, korda dorsalis zamanla dejenere olur. Nukleus pulpozus vertebralar arasındaki disklerin ortalarını doldurur. Halka şeklinde yoğun ve sağlam kollajen lifler nukleus pulpozusu çevreleyerek discus intervertebralisleri oluştururlar.

Mezenkimal omur taslağının her biri 6. hafta itibariyle kıkırdağa dönüşür. Gövde kısmındaki iki merkezde ve kıvrımdaki kıkırdağa dönüşme odakları yayılarak kaynaşırlar (14).

8. haftanın bitiminde yani embriyolojik dönemin sonunda, kıkırdaktan meydana gelen omurga kolonu bütünleşmiş olur. Omurganın kıkırdağlaşmayla başlayıp kemikleşerek gelişimi embriyo döneminden 25 yaşlarına kadar sürebilmektedir. Embriyo döneminin sonlarında omurga gövdesindeki kemikleşmeler belirginleşir.

Yeni doğan bebeklerde her vertebra kıkırdak bölmelerle birbirine tutunan korpus ve arkus yarımalarıyla üç parça şeklindedir. Doğumdan sonra yaklaşık 5 yaşına kadar vertebra arkuslarının yarımaları rijit kemik dokusuna dönüşür ve kaynaşır. Omurganın bu kemikleşmesi lumbal bölgeden başlayıp kaudal ve kranial yönler doğru gelişir. Nörosantral diye adlandırılan eklemlerle vertebra arkusları vertebra korpuslarına bağlanır. Medulla spinalisin gelişiminde bu eklemler santral kanala uyumu sağlar. Doğumdan sonra 6 yaşında bu eklemler de kemikleşerek, korpus ve arkus bölümleri kaynaşır ve bir bütün olur. Puberte dönemiyle birlikte vertebraların her biri için sekonder kemikleşme denilen 5 yeni merkez belirir. Bu merkezler spinöz çıkıntı ucunda, iki tane transvers çıkıntılarının ucunda, iki tane de korpusun apofizial bölgesindedir. Sekonder kemikleşme bölgelerinin kemikleşmesi ortalama 25 yaşın sonuna kadar sürer (14, 15).

2.3. Sağlıklı Omurga Anatomisi

Columna vertebralis vücudumuzun iskelet merkezidir. Üst üste halkalar halinde vertebraların oluşturduğu yapının pelvis tabanına oturan ve başa uzanan hali, bir yelken direğine benzetilebilir. Baş, pelvis ve omuz kuşağındaki kaslar ve ligamanların da bütünlüğü sayesinde bu direk sabit ve gergin tutulur (16). Omurga baş, üst ekstremiteler ve gövdenin ağırlığını taşıyarak aynı zamanda pelvise ve oradan da alt ekstremitelere kuvveti iletir. Canalis vertebralis medulla spinalisi içinde barındırır. Ayrıca spinal sinirlerin radiksleri ve meninksler de bulunur.

Columna vertebralis 7 servikal, 12 torakal, 5 lumbal, 5 sakral ve 4 koksigeal olmak üzere 33 vertebradan meydana gelmektedir. Sakral vertebralar pelvisle yaptığı sıkı eklem yapısıyla pelvisin bir parçası gibi bir bütünlük oluşturmuştur.

Omurga doğumda C şeklinde fleksiyon pozisyonundadır. Zamanla kafa kontrolü sağlanmaya başladıkça servikal lordoz gelişmektedir. Bipedal dönemden itibaren de lumbal lordoz gelişir. Bunun sonucunda sagittal planda servikal ve lumbal bölgede lordoz gelişirken, torakal ve sakral bölgede kifoz gelişir (1). Genellikle lordozdaki segmentler kifozdakilere göre biraz daha mobildir. Bedenimiz esnekliğinin çoğunu bu segmentlerin şoku absorbe etmesine borçludur. Korpus vertebralar üst segmentlerden alt segmentlere doğru inildikçe hacim ve kütle bakımından artış gösterir. Bunun sebebi vertebraların taşıdıkları vücut ağırlığının alt bölümlere doğru giderek artmasıdır.

Medulla spinalisi içinde barındıran omurga onu bir zırh gibi korur. Bu zırh aynı zamanda esnek bir kılıf görevi görür. Foramen magnumla başlayan vertebral kanal, II. lumbal omur hizasında conus medullaris şeklinde ve bu seviyeden sonra da nörolojik işlevi olmayan filum terminale internum ile devam eder (16).

Columna vertebralis ön ve arka planda bakıldığında düz görünümündedir. Yan kesitte bakıldığında ise 4 kıvrımdan meydana gelmektedir. Bunlar, servikal, torakal, lumbal ve sakral segmentlerdedir. Servikal ve lumbal bölgedeki kıvrımlar konkavdır ve lordozu oluştururlar. Torakal ve sakral kıvrımlar ise konvektir ve kifozu oluştururlar. Bu fizyolojik eğrilikler uygun açılarda olmalıdır. Sağlıklı bir yetişkinde bu eğrilikler; servikal bölgede 30-50 derece lordoz, torakal bölgede 20-50 derece kifoz, lumbal bölgede 40-80 derece lordoz ve sakral bölgede 40-60 derece kifoz olacak şekildedir.

Columna vertebralis dik ve düzgün pozisyonda tutan birçok iç ve dış faktör vardır. Düzgünlüğü ve dikliği sağlayan bu iç faktörler şunlardır:

1. İntervertebral diskler ve vertebralar
2. Faset eklemler ve faset eklem kapsülleri
3. Ligamentler (anterior-posterior longitudinal ligamentler, ligamentum (lig.) flavum, intraspinoz ve supraspinoz ligamentler)
4. *Musculus (m.) erector spinae* ve paravertebral kaslardır

Dikliği sağlayan diğer dış faktörler ise başta göğüs kafesi olmak üzere, anterior ve lateral abdominal kaslardır. Göğüs kafesini oluşturan her kosta, ligamentler ve interkostal kaslar ile desteklenir. Ligamentler bu kostaları birbirine, vertebraların gövdelerine ve transvers çıkıntılarına bağlamaktadır (17, 18).

Omurganın beslenmesi her segmente gelen arterler tarafından veya ilgili vertebraya gelen bölgesel arterler tarafından sağlanır. Nöral, epidural ve menengial dokuların kanlanması, anterior santral ve postlaminar arterlerin intervertebral foramene girmesiyle sağlanır. Vertebral kolonun orta kısmını, vertebra korpuslarını ve arkusları bilateral olarak postlaminar ve posterior santral arterler besler. İnternal ve eksternal venöz pleksuslar ile vena azygosa drene olurlar (17, 18).

2.3.1. Vertebraların Özellikleri

Vertebralar, arcus vertebrae ve corpus vertebrae diye iki ana unsurdan oluşur. Arcus vertebrae medulla spinalis ve kılıflarının içinden geçtiği foramen vertebraları

çevreleyerek, foramen vertebraların oluşumunda büyük rol oynar. Arcus vertebrae yandan bir çift pedikül ve arkadan bir çift laminadan oluşur. Arcus vertebrae'dan bir spinöz, iki transvers ve dört adet de artiküler olmak üzere yedi tane çıkıntı uzanır.

İki laminanın birleşerek oluşturduğu processus spinosus arkaya doğru uzanırken, laminalar ve pediküllerin oluşturduğu processus (proc.) transversuslar laterale doğru uzanırlar. Spinöz ve transvers bu çıkıntılar kaslara ve ligamentlere tutunma yeri oluştururlar ve kasların hareketleri için moment oluştururlar.

Proc. articularislerin ikisi üstte diğer ikisi altta olmak üzere vertikal olarak yerleşmişlerdir. Eklem yüzleri hyalin kıkırdaktır. Her vertebranın proc. articularis inferiorları bir alt vertebranın proc. articularis superiorlarıyla synovial eklem yapar (19).

Corpus vertebrae omurganın ön bölümünü oluşturur. Vertebra gövdesinin eni uzunluğundan daha fazla olup, posterior kenarı keskin hatlı silindirik bir yapıdadır. Servikal omurlardan alt segmentlere doğru ilerledikçe omur gövdelerinin çapları artmaktadır. Ön ve arka yüzlerinde arter ve venlerin girdiği küçük delikler bulunur (16). Doğum sonrasında ve gelişim çağında omurların üst ve alt yüzlerinde kıkırdak plaklar vardır ve omurların hafif konveksitesi vardır. Kıkırdak plaklar 15-20 yaşlarında kemikleşerek omur gövdelerinin yapısına katılır (1).

Vertebra gövdelerinin arasında intervertebral diskler bulunur. Diskler nucleus pulposus ve onu sararak çevreleyen annulus fibrosus olarak oluşur. Omur gövdelerine ön kısımda destek sağlarlar ve omurgaya üç planda da esneklik ve hareket kabiliyeti sağlarlar. İlk iki servikal vertebrada, sakrumda ve koksikte bulunmazlar. Mekanik şok emici özelliği vardır ve de kompresyon şeklindeki yüklere karşı tolerans sağlar. İntervertebral diskler yük altında %10 oranında su kaybeder ve basınç ortadan kalkınca su hızla geri absorbe edilerek disk normal volümüne tekrar kavuşur. İntervertebral diskin bu biyomekanik özelliği sayesinde fonksiyonu ve beslenmesi sağlanmış olur (16, 20). Erken dönemlerde diskin beslenmesi, epifiz plağını delerek diske giren damarlar tarafından sağlanır. 2. dekattan sonra epifiz plaklarının kaybolmasıyla disk avasküler yapı haline dönüşür. Bu dönemden sonra difüzyon yoluyla beslenmesi sağlanır (1, 20).

Vertebralar sıkı bir kortikal kemik yapıyla çevrelenmiş meduller kemikten oluşmuştur. Üst ve alt yüzleri pürüzlü olduğundan intervertebral disklere yapışması için uygun haldedir. Uç plak denilen bu yüzeylerin kenarları çıkıntılıdır. Bu yüzeydeki anormal kemikleşme Scherumann hastalığına yol açan etkidir. Uç plak yükün uygun biçimde trabeküllere ve disklere aktarılmasını sağlar (16).

Corpus vertebralara frontal düzlemde bakıldığında vertikal, horizontal ve oblik yönde olmak üzere 3 çeşit trabeküler çizgi mevcuttur. Sagittal kesitte bakıldığında ise vertikal yönde olan trabeküler çizgilere ek olarak ikişer oblik demet halinde çizgiler bulunur. Bu çizgilerden ilki pediküller aracılığıyla superior faset ekleme ve spinöz çıkıntılara, diğeri ise corpus tabanı hizasında yine pediküller aracılığıyla inferior faset ekleme ve spinöz çıkıntılara doğrudur. Trabeküler yapılanma olarak en zayıf bölge vertebra gövdesinin anterior bölümündeki üçgen kısımdır. Kompresyon kırıklarının çoğunlukla bu kısımda olması bundandır (16).

2.3.2. Vertebral Eklemler

Vertebraların corpusları arasında ve lamina ve pedikülleriyle çeşitli eklemleşme bölgeleri mevcuttur. Vertebra gövdeleri arasında kartilajinöz eklem, arcuslarıyla sinovyal eklemler yapar.

Komşu iki vertebra arasında intervertebral diskler bulunur. Vertebra gövdelerinin üst ve alt yüzeyi ince hyalin kıkırdakla kaplıdır. İntervertebral diskin sağlam kollajen lifleri corpuslar ile kontakt yapı oluştururlar (19). İntervertebral diskin kalınlığı seviyesine göre değişkenlik göstermektedir. Servikal bölgede yaklaşık 3mm, torakal bölgede 5mm, lumbal bölgede ise yaklaşık 9 mm dir. Burada önemli olan kalınlıktan ziyade disk kalınlığının vertebra gövdesi kalınlığına oranıdır. Bu oran ne kadar çoksa mobilite de o kadar çok olur. Oran servikal bölgede 2/5, torakalde 1/5 lumbalde is 1/3 şeklindedir. Dolayısıyla servikal bölge en mobil segmenttir (16).

Her bir diskin dış yapısını anulus fibrosus denen yapı, iç yapısını da nucleus pulposus oluşturur. Anulus fibrosus fibröz kıkırdaktan oluşmuştur ve çok sağlam bir yapıdadır. Kollajen lifleri konsantrik lameller ya da kılıf şeklindedir. Kollajen lifleri komşu vertebraların corpusları arasında oblik şekilde uzanırlar. Bitişik lamellerde liflerin birbirine eğimleri zıttır. Dış yüzeyindeki liflerin çoğu ön ve arka longitudinal ligamentlere sıkıca tutunurlar. Nucleus pulposusun çocuklarda ve adolosanlarda çoğunluğu sudur. Geri kalan kısmını az sayıda kollajen lif ve birkaç kıkırdak hücresi oluşturur. Nucleus pulposusun jelatinöz, akışkan yapısı vertebral kolonun fleksiyon-ekstansiyon hareketinde kolaylık sağlar (19).

2.3.3. Columna Vertebralisin Ligamentleri

Vertebraların corpuslarının ön yüzü cranium tabanından sakrum boyunca lig. longitudinalis anterior, arka yüzünde de lig. longitudinalis posterior bir bant şeklinde uzanmaktadır. Ön yüzeydeki ligament geniştir ve sıkıca tutunmuştur. Posterior ligament ise dar ve daha zayıftır. Diğer ligament yapılar ise şöyle sıralanabilir:

- 1- lig. supraspinale (komşu proc. spinozusların uçları arasında uzanır)
- 2- lig. interspinale (komşu proc. spinozusları bağlar)
- 3- lig. intertransversarium (komşu proc. transversuslar arasında uzanır)
- 4- ligamentum flavum (komşu vertebraların laminalarını bağlar)

Bunlardan başka ligamentum nuchae diye özelleşmiş bir bağ vardır servikal bölgede. Servikal bölgedeki supraspinal ligamentlerin kalınlaşarak oluşturduğu bir bağdır. Ligamentum nuchae 7. servikal vertebranın proc. spinozusu ile oksipital kemikteki protuberentia occipitalis externa arasında uzanır (19).

2.3.4. Arcus Vertebraların Eklemleri

Vertebraların her birinin üst artiküler çıkıntıları bir üsttekinin alt artiküler çıkıntılarıyla eklem yapar. Bu eklemlere faset eklemler denir. Faset eklemler diartrodial eklemlerdir ve düzlemleri seviyesine göre farklılık gösterir (22).

2.3.5. Kaslar

Ayakta duruş pozisyonunda vücudun ağırlık merkezi genelde columna vertebralisin önünden geçer. Bundan dolayı sırt kasları antigravite kasları olarak fonksiyon görür. Sırt kaslarının daha gelişmiş olması da bundandır. Columna vertebralisin fonksiyonel kavislerinin optimal olarak muhafaza edilmesinde sırt kaslarının postüral tonusları en etkili faktördür (23).

Yüzeyel sırt kasları m. trapezius, m. latissimus dorsi, m. levator scapula, m. rhomboideus majör ve minör, m. serratus posterior superior ve inferior, m. levator costarumlardır. Derinde yer alan sırt kasları ise m. erector spinae (m. loingissimus, m. iliocostalis, m. spinalis), m. semispinalis, m. multifidi, m. rotatores, m. interspinalis ve m. intertransversarii'lerdir.

M. erector spinae son iki torakal vertebralara, lumbal vertebralara, sakruma ve crista iliaca iç yüzüne tutunurlar. Onikinci kostadan sonra üçe ayrılır. İliocostalisler lateral kısmı, longissimus intermedial kısmı spinalisler de median kısmı oluştururlar. İliocostalisler C4-C6 proc. transversuslara kadar, longissimuslar oksipital kemiğe kadar uzanırlar. M. spinalis ise üstte m. semispinalis capitis le birleşir.

Erektör spinal kaslar myofasyal bir kılıf içerisindedirler. Hareket sistemiyle yakından ilişkili olan fasyalar, proprioseptif uyarılara ve nosiseptif uyarılara köken oluştururlar. Torakolumbal fasyanın lumbal bölümü iliak krsta ve 12. kosta arasında uzanır. Üç katmandan oluşur. En derindeki katman proc. transversuslara bir bant gibi yapışır ve aynı zamanda m. quadratus lumborumu örten katmandır. Orta katman kuadratus lumborum kasının arkasında, erektor spina kaslarının önünde yer almaktadır. Yüzeysel katman ise proc. spinosuslara tutunur ve derin sırt kaslarının örten katmandır. Torakolumbal fasya öne eğilmiş vücudun doğrulmasında önemli görev üstlenmektedir ayrıca karın kaslarının kendisine tutunmasını sağlar. M. intertransversarii birbirine komşu iki vertebranın transvers çıkıntıları arasında uzanırken, m. interspinalisler de proc. spinosuslar arasında uzanırlar. Vücut öne eğilirken bu kaslardaki gerim etkisi fleksiyonun kontrolünde etkin rol oynamaktadır. Bu kontrolde ayrıca erektör spinal kaslar, trapez kası ve servikal kaslar da fleksiyon kontrolünü sağlarlar (1, 19, 24).

2.4. Servikal Bölge ve Torakal Bölge Anatomisi

Başımız görsel, işitsel vs. birçok önemli organı içinde barındırdığı için mekanik olarak çok eksenli hareketlere gereksinim duyar. Servikal vertebralar bu gereksinime uygun olarak mobil segment bir yapıya sahiptir. Omurganın servikal kısmı 7 adet vertebradan oluşur. İşlevsel olarak iki kısma ayrılabilir. Oksipital taban, atlas ve axis birlikte eklemleşerek üç düzlemlerli bir hareket oluştururlar. İkinci kısım axis sonrasında torakal birinci vertebraya kadar olan bölümdür. Bu kısımda fleksiyon-ekstansiyon ve lateral fleksiyon hareketleri oluşur. Böylece tüm bu mobilite başın üç düzlemde hareket etmesini sağlar.

Servikal vertebralar atlas, axis, C7 hariç birbirine benzemektedir. Servikal vertebraların gövdeleri daha küçük ve ince, arcus kısımları ise daha geniştir. Vücut ağırlığını alt segmentlere göre daha az taşıdıkları için gövdeleri küçüktür. Geniş hareket açıklığı sebebiyle medulla spinalise zarar vermemek için de arcus kısımları geniştir.

Spinöz çıkıntıları daha kısadır ve II-V. arasındakiler çatallı olup iki küçük tuberkülle sonlanır. Proc. transversusları çok gelişmiş değildir, ayrıca foramen transversarium denilen delikleri mevcuttur. Bu deliklerden arteria-vena vertebralisler geçmektedir. Sagittal düzlemle faset eklemleri 45 derecelik açı yapar.

I. Servikal vertebra olan atlasın vertebra gövdesi yoktur, halka şeklindedir. II. Servikal vertebra olan axisin dens diye vertikal bir çıkıntısı vardır ve bu yapı atlasın ortasından girerek eklem yapar. Atlas ve axis arasında iki eklem vardır. Bunlardan biri dens axis ile atlas arasında median aksiyel eklemdir, diğeri ise facies articularisler arasındaki lateral aksiyel oval eklemlerdir.

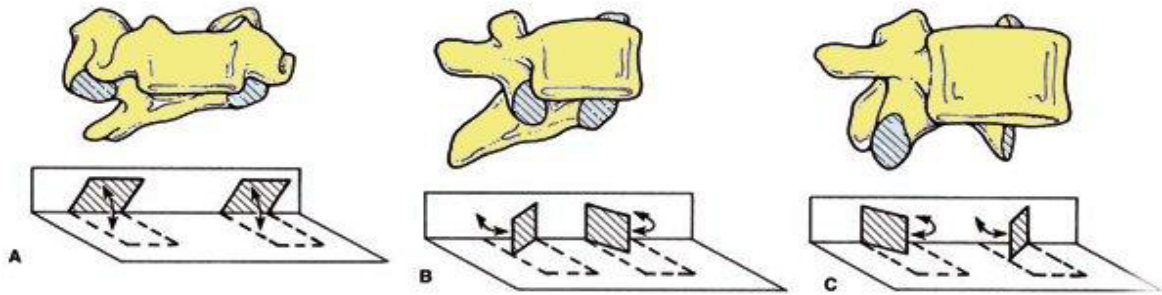
Torakal segment 12 vertebradan oluşmaktadır. Torakal vertebralar kostaların tümüyle eklem yapar ve sternum, kostalarla birlikte göğüs kafesini oluşturur. Torakal vertebralar lumbal vertebralara kıyasen daha çok rotasyon yapabilirler ve buna mukabil mekanik yüklenmelerden daha az etkilenir. Torakal vertebraların korpuslarının uzunluğu ve transvers çıkıntılarının uzunluğu birbirlerine hemen hemen eşittir. Vertebra corpus kısımlarının üst postero-lateralinde ve alt postero-lateralinde kostaların eklem yaptığı yerler vardır. I. torakal vertebra corpusunun birinci kosta başı ile tam faset, ikinci kosta başı içinse yarı faset eklem yüzü vardır. Pediküllerin laminalarla birleştiği yerin üst kısmında superior eklem yüzü, alt tarafında ise inferior eklem yüzü bulunur. Ayrıca bu pedikül ve laminaların birleştiği yerden laterale transvers çıkıntılar vardır. Bu transvers çıkıntı olan bölgede fovea costalis processus transversi denilen kosta tuberkülümünün eklem yaptığı yer vardır. Son iki torakal vertebranın transvers çıkıntıları biraz daha küçüktür. Laminalar arkada birleşerek proc. spinosusları oluştururlar (16).

Torakal bölgedeki omurlar sagittal düzlemle 60, koronal düzlemle 20 derecelik açı yaparlar ve fleksiyon ekstansiyonu limitlerken yana rotasyon hareketine imkan verirler (21).

Torakolumbal bileşke torakal 11-12 ve lumbal 1. vertebraların oluşturduğu biyomekanik yapıdır. Bu segment columna vertebralisin torakal kifoz kıvrımından lumbal lordoz kıvrımına geçişteki ara bölgedir. Daha stabil torakal bölgeden daha mobil lumbal bölgeye geçiştir. Yine faset eklemlerin koronal plandan sagittal plana doğru değişmesi açısından geçiş bölgesidir. Travmatik omurga ve omurilik zedelenmeleri açısından önem arz eden bölgedir.

2.5. Omurganın Biyomekaniği

Temel mekanik kuralların biyolojik sistemlere etki etmesiyle, statik veya dinamik durumlarda organizmaya etki eden kuvvetleri ve bu etkiler altında canlının davranışlarını inceleyen bilim dalına biyomekanik denir (20). Omurganın işlevsel birimi, iki ardışık vertebra, intervertebral disk, ligament yapılar ve faset eklemlerdir. Torakal bölgede kostal eklemler de bu mekanik işlevselliğe katılırlar. Bu yapıların oluşturduğu kompleks mekanizma üzerine binen stresleri fonksiyon olarak anterior ve posterior sütunlar halinde paylaşırlar. Statik olan ve destek görevi yapan anterior kolonu vertebra gövdeleri oluşturur. Arcus vertebraların faset eklemlerin oluşturduğu posterior kolon ise dinamiktir (16). Anterior ve posterior kolonlar birbirlerine pediküller aracılığıyla bağlanırlar ve her vertebrada trabeküller sistemi oluşturan kaldıraç kolları vardır. Faset eklemler bu kaldıraç sistemleri için destek noktalarıdır. Bu yapılara binen stresler önde pasif ve doğrudan intervertebral disklerle arkada ise dolaylı olarak ve aktif şekilde paravertebral kaslarla karşılanır. Faset eklemler rotasyon hareketinde kolonlar arası menteşe gibi görev alırlar. Ayrıca yük taşıma fonksiyonları da vardır. Gövde hiperekstansiyonu faset eklemlere en çok stresin bindiği pozisyonudur (17, 18, 25) (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Faset eklem oriyantasyonları, A- Servikal, B- Torakal, C- Lomber (30).

Omurga ve kaslar hareketi ve hareketlerdeki kontrolü sağlarlar. Columna vertebralisin düzgünlüğünde ve dengesinde kasların rolü çok büyüktür. Kas aktivitesi olmadan sadece ligamentöz yapıların desteklediği bir vertebral kolon 2 kg lık bir yük taşıyabilmektedir. Bu durum kasların ne derece etkin rolü olduğunu ortaya koymaktadır. Dengeli bir duruş sağlandığında, vücudun üst yarısını desteklemek için gövde kasları minimum efor harcar. Düzgün duruşun bozulduğu her durumda harcanan efor artmıştır ve rahatsız edici durumlar doğmaktadır. Sırt kısmında yer alan erector spinalar

yerçekimine karşı hiperfleksiyonu limitlemek için aktif kasılırlar. Gövdedeki fleksiyon pozisyonu arttıkça erector spina kaslarının kasılmaları ve gerimleri artar. Gövdenin dik ve düzgün pozisyonunda ise bu paravertebral kasların myoelektrik aktivitesi minimum düzeydedir. Bunun sebebi ligamentöz yapıların dengeyi ve direnci sağlamalarıdır (26).

Columna vertebralis etki eden kuvvetler, başta vücut bölünlerinin ağırlığı olmak üzere kassal aktivite, ligamentöz gerilimler ve yerçekimi etkisidir. Vücutta hareket segmentinin maruz kaldığı streslerden biri üstte kalan vücut kısımlarının ağırlığının kompresif etkisi, diğeri ise yerçekimi hattının vertebral kolona göre önden veya arkadan geçerek oluşturduğu bükülme momentidir. Bu momenti ligamentöz yapılar ve kaslar dengelemektedir (27).

Omurgaya binen stresleri ölçmek için yapılan çalışmalarda, vertebral kolona binen kompresif yükün gövde ekstansiyonunda en yüksek (225kg) olduğu görülmüştür. Sırt ağırlı kişilerle sağlıklı kişiler kıyaslandığında, sırt ağrısı olanların sağlıklı kişilerin gövde direncinin %60 ı kadar gövde direncine sahip oldukları ortaya konmuştur (23). Omurgadaki hareketler yer çekiminin kaslar üzerine etkisiyle ve kasların kinetik etkileriyle oluşmaktadır. Tüm hareketler ve pozisyonlar proprioseptif duyunun algılanması ve kasların bu uyarılara uyumlu kasılmalarıyla koordine edilir. Hareketlerin kısıtlanması tendonlar, fasyalar ve eklem kapsülleri tarafından sağlanır (16). Oksipital kemikten' ten sakruma kadar birçok fibröz ligamanla bağlı 24 hareketli yapı vardır. Columna vertebralisde üç çeşit eklem tipi vardır. Bunlardan biri olan hareketsiz nörosentral eklem, sinartrozis tipinde bir eklemdir ve merkezdeki vertebra cisminin kemikleşme çekirdeği ile vertebra arcusları arasındadır. Ortalama 10 yaşından sonra kapanır. İkinci olarak hareketli diartroz tipte sinovyal eklemler vardır. Bunlara örnek olarak faset eklemler, kostovertebral, atlantoaksiyal ve sakroiliak eklemler verilir. Üçüncü olarak da intervertebral disklerin oluşturduğu az hareketli sinovyal olmayan fibröz kıkırdak tipli eklemlerdir. İntervertebral disklerin içindeki nukleus pulposuslar akışkanlığı sayesinde vertebraların; sagittal düzlemde fleksiyon-ekstansiyon, frontal düzlemde lateral fleksiyon, horizontal düzlemde rotasyon ve de kayma hareketlerini hatta bunların kombinasyonu şeklinde hareketlerin yapılabilmesini sağlar (28).

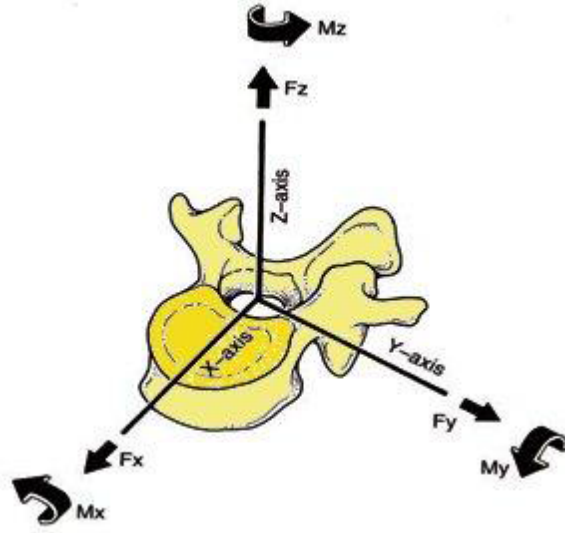
Servikal segmentin hareketleri kafanın boyna göre hareketi ve kafanın gövdeye göre hareketi gibi iki şekilde incelenir. Atlantookspital ve atlantoaksiyal eklem hareketleri kafanın boyna göre hareketleridir. Boyun ekstansiyonu ise başın gövdeye göre hareketi olarak değerlendirilir. Servikal bölgenin rotasyon hareketinin %50 si atlantoaksiyal eklemden sağlanır. Boyun fleksiyon-ekstansiyon hareketi için en geniş

hareket açıklığı C5-6 arasında gerçekleşir. Üst seviyeden alta doğru lateral fleksiyon ve rotasyon hareket açıklığı azalır. En mobil kısım C3-C5 arasındır. Başın servikal bölge üzerindeki hareket genişliği 20-30 derecedir. Toplamda ise yaklaşık 130 derece hareket genişliğine sahiptir. Servikal rotasyon yaklaşık 90 derecedir, lateral fleksiyon ise ortalama 45 derecedir (16).

Torakal bölgeye gelindiğinde ise fleksiyon-ekstansiyon hareket açıklığı artar. Columna vertebralis boyunca üstten aşağı doğru genelde fleksiyon-ekstansiyon NEH (Normal eklem hareket açıklığı) artarken, rotasyon hareketinde azalma görülür. Fleksiyon-ekstansiyon üst torakal bölgede NEH yaklaşık 4 derece, orta seviyede yaklaşık 6 derece ve son iki torakal segmentte yaklaşık 12 derecedir. Rotasyon üst torakal bölgede ortalama 9 derecedir ve en fazla üst segmenttedir. Lateral fleksiyonun en çok olduğu bölge olan alt segmentte yaklaşık 9 derece olarak görülür (20).

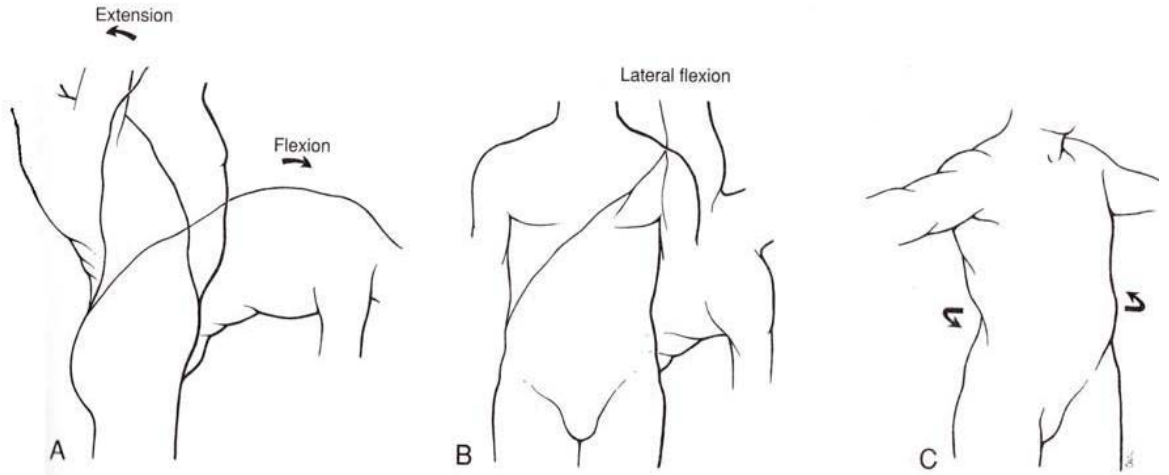
Lumbal vertebral segmente gelindiğinde fleksiyon-ekstansiyon NEH en fazla olduğu görülür. Lateral fleksiyon rotasyona göre kat kat fazla bir hareket açıklığına sahiptir. Lumbal fleksiyon-ekstansiyon NEH kapasitesi en fazla L5-S1 arasındadır. Yaşa bağlı olarak bu hareket genişliği değişim göstermektedir. Adolesan döneme kadar bu hareket açıklığı maksimumdur (16).

Vertebraların her birinin hareketlerini tanımlayabilmek için Kartezyen koordinat düzlemi kullanılır. Bu sisteme göre üç eksen vardır ve bunlar X,Y,Z şeklinde belirtilmiştir. Bu eksenlerin her birinde ayrı ayrı ikişer rotasyonel ikişer de kayma hareketleri olabildiğine göre, toplamda her bir vertebra için anlık eksen etrafında toplam 12 potansiyel hareket durumu gelişir. Rotasyonun anlık eksen, her hareket segmentinin bağlı olduğu koordinat sisteminin merkezidir. Vertebra cismi bu eksen etrafında hareket eder (29-31) (Şekil 2).



Şekil 2.2. Kartezyen koordinat sistemi üzerinde rotasyonun anlık eksen ve hareketleri (30).

Vertebral colon sagittal planda fleksiyon-ekstansiyon hareketi yapar. Servikal segmentte fleksiyon 40° , ekstansiyon 75° dir. Lumbal segmentte fleksiyon 60° ekstansiyon 23° dir. Torakolumbal bileşke bir bütün olarak ele alındığında ise fleksiyon 105° , ekstansiyon 60° dir (32, 33). Coronal planda ise lateral fleksiyon hareketi yapılır. Columna vertebraliste toplamda 75° - 95° lateral fleksiyon yapılabilir. Bunların 35° - 45° si servikal, 20° si torakal ve 20° si de lumbal bölgede gerçekleşir (29) (Şekil 3).



Şekil 2.3. Omurga hareketleri; A-Ekstansiyon ve fleksiyon, B- Lateral fleksiyon, C Rotasyon (18).

Rotasyonel hareketler totalde 85°-90° dir. Servikal bölgede en çok görülür ve 45°-50° dir. Torakal bölgede 35° dir. En az lumbal bölgede rotasyon vardır ve yaklaşık 5° dir. Lumbal segmentte vertebraların faset eklemleri daha dik yerleşimli olduğundan ötürü rotasyonel hareket limitlenmiştir. Yürüme sırasında T7 üzerindeki vertebral segmentler omuzla uyumlu şekilde dönme yaparken, T7 altındaki segmentlerde pelvisle uyumlu olarak zıt yönde dönerler. Bu uyuma *Coupling Fenomeni* denir (30, 31).

2.6. Postür

Postür; kişinin lokomotor sistemi sayesinde günlük hayatta herhangi bir işi yaparken veya sabit bir duruşu devam ettirirken vücudunun uzayda uygun pozisyon alma durumudur. Postür statik ya da dinamik şekildedir (20). Statik postür durağandır, hareketsizdir. Kas aktivitesi vardır ancak eklemlerde stabiliteyi sağlamak ve yerçekimine karşı koymak içindir. Statik postürde kaslar izometrik olarak kasılırlar. Herhangi bir hareketi veya işi yapmak için ise dinamik postüre geçilir. Dinamik postür devamlı değişkendir, harekete ve ortama göre farklı postürlere dönüşür (34).

Postürdeki farklılıklar kişinin anatomisine, kültürüne, beslenmesine, alışkanlıklarına, mesleğine hatta ruh haline göre değişim göstermektedir. İyi bir postürü tanımlarsak, kişinin minimum efor sarfederek biomekanik açıdan maksimum yeterlilik sağladığı duruştur. Buna ek olarak vücudun görünüşü güzel, dengesi iyi, eklemler üzerindeki zorlanması az olmalıdır. Kişi kendini yormayan ve organların yeterli ve düzgün çalışabilmesini sağlayan bir postürde olmalıdır. Standart iyi bir postürde vertebralar, costalar normal açılarında, alt ekstremiteler ağırlık taşımada ideal bir duruş ve düzgünlükte olmalıdır. Pelvisin nötral duruşu, columna vertebralis, ekstremiteleri ve abdomenin de iyi duruşuna ve düzgünlüğüne katkıda bulunur. Göğüs kafesinin uygun düzgünlük ve açılarda olması solunum sisteminin düzgün çalışmasına katkıda bulunur. Başın dik pozisyonu servikal kasların daha az kasılmasına katkı sağlar (34).

2.7. Postür ve Omurga İlişkisi

Columna vertebralis dik ve düzgün postürünü ligamentler, eklem kapsülleri ve kas aktiviteleriyle sağlamaktadır. Düzgün postürün sağlanmasında bunlar arasında kas aktivitelerinin rolü en azdır. Ligamentler fizyolojik sınırlarının dışına zorlandığı

durumlarda kaslar devreye girer ve ligamentlerin fazla zorlanmalarını engeller. Kötü postür iskelette asimetriye dolayısıyla ağırlı uyaranlara, enerji sarfında artışa ve yorgunluğa yol açar. Anormal postür yüzünden kaslarda gerilmeler ve spazm gelişir (35, 36).

Dik ve düzgün postür lumbal lordozu koruyan postürdür. Vertebralardaki faset eklemler columna vertebralisini stabil tutmasını sağlayarak düzgün postürün devamına katkıda bulunur. Discus intervertebralislerin streslere karşı dejenere olmasına engel olurlar. Dinamik postürün değişimlerinde kompresif ve koparıcı kuvvetlere karşı direnç göstermede büyük rolleri vardır. Kompresyon kuvvetlerinin etkilerini %16 oranında karşılayabilirler (37).

Gövdenin fleksiyon pozisyonunda faset eklemlerdeki direnç koparıcı kuvvetlere karşı etkindir. Ancak bu postürde vertebralar arasındaki kompresif kuvvetlere direnç göstermede hiç rolleri yoktur.

Corpus vertebralar ve discus intervertebralisler lumbal bölgede ağırlığı taşıyan ana kısımlardır. Columna vertebralis aksiyel yüklenmeler sonucu kompresif kuvvetler etki eder. Bu kuvvetler discus intervertebralislerde basıncı artırır ve diskte yassılaşıma sebep olur. Nucleus pulposus hidrolik absorpsiyon sağlar ve vertikal kuvvetlerin annulus fibrosusuna yatay şekilde yön değiştirerek etki eder. Sağlam annulus fibrosusunun elastik absorpsiyonu sayesinde streslere karşı konulur (37, 38). Ekstansiyon pozisyonunda arka intervertebral aralık daralırken, nucleus pulposus arkadan öne hareket eder ve annulus fibrosusun liflerini gerer. Üstteki vertebranın nötral pozisyonuna gelmeye zorlar. Columna vertebralisin fleksiyonunda ise bunun tersi olur. Omurga intervertebral diskin bu fonksiyonu sayesinde stabilizasyonunu devam ettirir.

Vücudumuzdan geçen yerçekimi merkezi hattı lumbal omurga segmentinin önünde yer alır. Bundan dolayı dengenin sağlanması için dorsolumbal bölge kaslarında minimal kontraksiyon oluşur. Gövdede yerçekiminin etkisinden dolayı fleksiyona gidış vardır. Sırt ekstansör grup kasların minimal kas aktivitesiyle bu stabilizasyon sağlanır (38-40).

Columna vertebralis vücudun kinetik mekanizmasının temel ögesidir, ve erekt pozisyonda ağırsız bir şekilde durmalıdır. Ayrıca yapılan çalışmalarda düzgün bir duruşta gövde ekstansör kaslarının aktif olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan Elektromiyografi (EMG) testlerinde kas kontraksiyonu saptanmamıştır (1, 41). Efor sarfetmeden normal postürü sağlayan yapılar; discus intervertebralis içi basınç, derin ve

yüzeysel annuler ligamentlerdeki gerginlik, anterior ve posterior longitudinal ligamentlerin gerginliği ve pelvisteki yapılarıdır (1).

2.8. Kifoz ve Kifozun Etyolojisi

Columna vertebralisin arkadan koveksliğinin artması sonucu çoğunluğu torakal bölgede oluşan öne doğru eğilmesi durumudur kifoz. Kifozda columna vertebralisin anterior kolonunda kısalma, posterior kolonunda ise artış vardır (42). Sağlıklı insanda sagittal planda torakal ve sakral bölgelerde normal bir kifoz açılması vardır. Sakral bölgenin daha stabil olması nedeniyle genellikle patolojik durumlar torakal bölgede meydana gelmektedir. Gelişen kifozun patolojik olup olmadığına karar vermek öncelikli öneme sahiptir. Hastalar genel olarak fiziksel görünümünden yakınlıkla kliniklere başvururlar. Ağrılar ve nörolojik sorunlar da hastaların şikâyetlerindedir.

Değerlendirme yaparken radyolojik tetkikler başrol oynar. Columna vertebralisin gelişimsel olarak yaşa göre fizyolojik kifoz değerlerini gözardı etmemek gerekir (43). Torakal bölgenin kifozu fetal dönemden kalan doğal eğriliğin bir sonucu olarak vertebra cisimlerinin posterior kenarlarının daha yüksek olmasından kaynaklanarak geliştiği düşünülür. Fizyolojik torakal kifoz kardiopulmoner sistem organlarının uyumlu çalışması için de gereklidir. Torakal kifozun derecesi Cobb ölçüm yöntemine göre belirlenmektedir. The Scoliosis Research Society (SRS) T5 üst uç plağı ile T12 alt uç plağı arasındaki açı ölçümlerinde 10°-40° arasında değişen değerler bildirmiştir (44). Cobb metoduna göre T1 üst uç plak yüzeyi ile T12 alt uç plak yüzeyinden geçen paralel doğruların her birini dik kesen doğruların kesiştiği açının değeri torakal kifoz açısını verir. Bazı araştırmacılar referans noktası olarak üst noktayı T2 den T5 'e kadar farklı şekillerde seçmişlerdir (43, 45-48). Fizyolojik kifoz açısının değeri 20°-40° arası bir değerdedir ve ilerleyen yaşla birlikte 50° 'ye kadar normal kabul edilir (49, 50).

Travma sonrası kifoz ortaya çıkabileceği gibi, gelişimsel olarak ortaya çıkan doğumsal gelişim anomalilerine bağlı kifoz da oluşabilir. Kifoz etyolojileri içinde dejeneratif disk hastalıkları, inflamatuvar hastalıklar, enfeksiyöz nedenler, kas ve nöromuskuler hastalıklar, muskuler distrofi, spinal muskuler atrofi, myelomeningosel, nörofibromatozis, vertebra fraktürleri, paget hastalığı ve spinal vertebra tümörleri sayılabilir. Yine postüre bağlı olarak, kongenital kifoz, scheuermann kifozu, paralitik kifoz, gelişimsel ve metabolik sebeplerden torakal kifoz gelişebilmektedir (42).

2.9. Kifoz Türleri

2.9.1. Postural Kifoz

Genelde adolesan dönemde fonksiyonel olarak gelişir. Rijidite yoktur ve yaklaşık 60° nin altında değerlerdedir. Radyolojik tetkiklerde omurgada herhangi bir yapısal anomali saptanmaz.

2.9.2. Scherumann Kifozu

‘Osteokondritis deformans juvenil dorsi’ olarak da bilinen Scheuermann hastalığı ilk kez Danimarkalı radyolog Holger Werfel Scheuermann tarafından tanımlanmıştır. Sekonder ossifikasyon merkezlerinin osteokondrotisi sonucu olarak daha çok genç erişkinlerde görülen rijid kifozdur (51). Scheuermann, oluşan kifoz deformitesinin rijid bir deformite olması nedeniyle postural kifozdan ayrıldığını ve farklı bir klinik tablo olduğunu belirtmiştir. Etiyolojisi hakkında farklı görüşler olmasına karşın, en yaygın görüş deformiteye neden olan vertebralardaki kamalaşmanın ring apofizlerdeki avasküler nekroz olduğudur. Yapılan çalışmalar vertebra cisimlerinin eklem yüzlerindeki endokondral ossifikasyonda kollajen agregasyonunda bozulma olduğunu göstermiştir (3). Prevalansı %0,4-8,3 arasında değişmektedir (52, 53). Ağrı yaklaşık hastaların yarısında önemli bir bulgudur. Genelde L1 ve L2. vertebraların kifoz katıldığı durumlarda ağrı oluşur. Torakal kifozun artışıyla beraber lumbal lordoz da artmıştır. Minimal skolyoz gözlenebilir. Hastaların yaklaşık 1/3 ünde kifoz bölgesinde hassasiyet ve kas spazmı olabilir. Ayrıca omuz kuşağı ön kasları ile iliopsoas ve hamstringlerde gerginlik olabilir (54, 55).

Scheuermann kifozunun radyolojik tanı kriterleri; torakal bölgede 45°’ yi aşan eğrilik, eğriliğin apeksinde birbirine komşu 3 vertebrada en az 5° lik kamalaşma olması ve vertebralarda anomalilerdir. Bu anomaliler epifiz plaklarında düzensizlik ve düzleşme, schmorl nodülleri, intervertebral disk mesafesinde daralma, apikal bölgede corpuslarda anteroposterior elongasyon gibi anomalilerdir (53).

2.9.3. Konjenital Kifoz

Kongenital kifoz terimi ilk kez Von Rokitansky tarafında kullanılmıştır. Kız çocuklarında erkeklere göre daha sık rastlanır. Apeks noktası her bölgede olabilmesine karşın en sık T10 ve L1 arasındadır (56). Kongenital kifozlar üç grupta toplanmıştır.

Tip 1: Columna vertebralisin oluşum kusurundan kaynaklanan

Tip 2: Columna vertebralisin segmentasyonu kusurundan kaynaklı olan

Tip 3: Miks tip

Bu sınıflamayı yapmak her grubun doğal seyrini bilmek ve ortaya çıkabilecek nörolojik defisitleri bilmek açısından önemlidir (57, 58). Tip 1 kongenital kifozda blok vertebra gelişebilir ve hemivertebra ile birlikte olabilir. Genellikle torakal ve torakolumbal bölgede görülür. Tip 2 de anomali simetrik olursa kifoz asimetrik olursa kifoskolyoz gelişir. Deformite rijid olduğundan instabilite olmaz.

2.9.4. Paralitik Kifoz

Genelde çocukluk döneminde gözlenir. Poliomyelit, SMA (spinal muskuler atrofi) gibi hastalıklar sonucu oluşan kifozdur. Kifozun segmentasyonu geniştir ve prognozu kötüdür. İlerleyen dönemlerde solunum kapasitesini düşürdüğü için ve denge problemlerine yol açtığı için tedavi gereklidir. Deformite stabil duruma gelene kadar konservatif tedavi uygulanırken, stabil duruma gelen deformiteye cerrahi yapılır.

2.9.5. Meningomyelosele Bağlı Olarak Gelişen Kifoz

Kongenital olarak geliştiği gibi sonradan gelişimsel olarak da oluşabilir. Parapleji olabilir. Kişide sagittal denge kaybı oluşur. Tedavide bu dengeyi sağlamak amaçtır.

2.9.6. Posttravmatik Kifoz

Vertebralarda travma sonucu oluşan kırıklar sonrası gelişir. Torakal ve lumbal vertebra kırıklarının hemen hemen hepsi fleksiyon tipindedir. Vertebra anterior bölümünde kompresyon posterior bölümünde ise distraksiyon gelişir. Yetersiz korreksiyon

ve kısa segment enstrumantasyon sonucu füzyon bölgesine bitişik yerde ilerleyen dönemde gelişen kifoz veya pseudoartroz gibi nedenlerden tedaviye bağlı olarak gelişir. En belirgin semptom ağrıdır. Bunlara ek olarak, progresif nörolojik defisit, spinal instabilite ve sagittal denge kaybı da görülebilir. Tedavisinde cerrahi teknikler uygulanmaktadır.

2.9.7. İnflamatuar Hastalıklardan Kaynaklı Kifoz

Romatoid artrit, ankilozan spondilit, omurga tuberkülozu ve piyojenik omurga osteomyeliti gibi durumlardan kaynaklı gelişir. Romatoid artrit servikal ve servikotorakal birleşimi ve atlantooccipital eklemi etkilemektedir. Ankilozan spondilit ise total gövde fleksiyon postürü geliştirir. Omurga esnekliğini kaybetmiştir ve servikal-lumbal lordozlarda düzleşme olmuştur. Böylece torakal bölgede artmış kifozun oluşmasına neden olur. Deformite çok rijittir. Omurga tuberkülozunda etken ‘‘mycobacterium tuberculosis’’ dir. Genelde omurgada tutulum gösteren bu hastalıkta en sık alt torakal bölge tutulur. Çocuklarda ve yetişkinlerde olmak üzere iki tip seyri vardır. Çocukluk döneminde yaygın tutulumla beraber büyük abseler oluşur ve parapleji olasılığı düşüktür. Yetişkin dönemde abse şeklinde olup parapleji ihtimali yüksektir. Bu deformitenin şiddeti tutulumun olduğu vertebraların sayısına, harabiyetin büyüklüğüne ve seviyesine bağlı olarak değişmektedir. Tedavisinde enfeksiyonu yok edici ilaç tedavisi uygulanır ve cerrahisinde hastalıklı granülamatoz dokunun alınması sonrası stabilizasyon yapılır (42). Piyojenik omurga osteomyeliti de kifozu neden olan bir hastalıktır ve ayırıcı tanıda düşünülmelidir.

2.9.8. Iatrojenik Kifoz

Laminektomi sonrası gelişebilen kifoz deformitesidir. Columna vertebralisteki fleksiyon streslerine karşı koyan posterior yapılarıdaki yetersizlikten kaynaklı gelişebilir. Kifoz en çok servikal ve servikotorasik bölgede laminektomi sonrasında gelişir. Yine laminektomiyle hasar gören lamina, ligg. interspinusum, ligg. supraspinosum ve lig. flavum gibi yapılar fleksiyon streslerine karşı koyamazlar.

2.9.9. Yetersiz Füzyona Bağlı Kifoz

Füzyon alanının üst seviyesine gelen yüklenmelerin etkisiyle kifoz deformitesi gelişmektedir. Yeterli greftleme yapılmaması, rijid fiksasyon yapılmaması gibi sebeplerden ötürü pseudoartroz gelişebilir. Pseudoartroz gelişimi sonrası füzyon alanına binen stresler sonucunda progresif kifoz gelişmesi kaçınılmaz olmaktadır.

2.9.10. Radyasyon Sonrası Gelişen Kifoz

Genellikle juvenil dönemde malign hastalıkların tedavisi için radyasyon sonrasında görülen omurga deformitelerinin tedavisi sonrasında gelişir. Nöroblastoma, Wilms tümörü ve medullablastoma gibi malign durumların radyasyon tedavisi sonrasında görülen kifoz deformitesidir.

2.9.11. Metabolik Kifoz

Kemik mineral ve matriks yapısındaki dejenerasyon varlığında, osteoporoz, osteomalazi ve osteogenezis imperfekta gibi hastalıkların varlığında sekonder olarak torakal kifoz gelişebilir.

2.9.12. Gelişimsel Kifoz

Mukopolisakkaridoz, akondrodizplazi gibi hastalıkların varlığında bu tip bir kifoz durumu gelişebilmektedir.

2.9.13. Neoplazik Kifoz

Kadınlarda meme kanseri, erkeklerde akciğer kanseri gibi omurgaya yayılım gösteren malignite durumlarında omurgada gelişen patolojik kırıklar sonucu kifoz gelişebilmektedir (59).

2.10. Kifozun Patofizyolojisi

Columna vertebralisin servikal - lumbal lordozları ve torakal - sakral segmentlerin kifozlarının uygun açılarda olması vücuda esneklik ve mobilite kazandırmaktadır.

Torakal segmentte artmış kifoz açısı columna vertebraliste mekanik ve yapısal değişiklikler oluşmaktadır. Bu değişiklikler başlıca intervertebral disklerde, costavertebral eklemlerde ve faset eklemlerde gözlenir. C7-T1 ve T11-L1 segmentlerinde en çok eklem dejenerasyonuna rastlanır. Discus intervertebralislerdeki dejenerasyon ise en sık mid-torakal segmentte gözlenir.

Artmış torakal kifoz vücutta çeşitli kompensatuar mekanizmalara sebep olur. Göğüs kafesinin genişleme kapasitesini azaltır. Akromionun seviye olarak öne ve aşağı gelmesine, omuzda da internal rotasyona sebep olur. Omuzdaki bu durum rotator manşet kaslarının tendinite yatkın olmasına ve harabiyetinde hızlanmasına sebep olur. Torakal kifozla uyumlu olarak servikal lordoz ve lumbal lordozda artış olur. Sırtta oluşan artmış konveksliğin gövde ekstansor kaslarının gerilmesi ve zamanla zayıflamasına yol açar. Bunun sonucunda ağrı ve spazm durumları gelişmektedir. Torakal kifoz deformitesi sonrasında bozulan sagittal denge sonucu insan ayakta iken çekilen grafilerde C7 sagittal denge düşeyçizgisi S1'in arka üst köşesinin daha önünden geçecektir. Kifoz açısındaki her artış sagittal denge hattının da öne doğru kaymasını arttıracaktır. Columna vertebralisin bozulan bu dengeyi tekrar sağlayabilmesi için lumbal bölge, sakropelvik mekanizma ve kalça ekleminde çeşitli kompensatuar durumlar gelişir (60). Torakal bölgenin kifozu ile lumbal bölgedeki lordozun pozitif korelasyonu vardır. Torakolumbal bölgenin lordoz açılanmasıyla beraber lumbal lordozda artış olur. Bu uyumdaki amaç sagittal denge hattının posteriora kaydırıp enerji sarfiyatını azaltmaktır (10). Eğer bu kompensatuar lordoz artışı sagittal denge hattını normal sınırlarına çekemediği zaman sakropelvik bileşke devreye girer. Pelvis kalça üzerinden arkaya doğru rotasyon yaparak sakrumu vertikal pozisyona getirir. Sagittal denge hattı kalça ekleminin posterioruna kayar. Tüm bu kompensasyonlar enerji sarfiyatını arttırır (13, 45, 59, 61-63).

2.11. Kifozda Tedavi Yöntemleri

Büyüme çağında, 70 derecenin altında esnek eğriliklerde korse uygulanır. 75 derecenin üzerinde korse ya da alçı tedavisi genelde başarısızdır. Korse olarak TLSO (Torako-lumbo-sakral ortezi), Milwaukee ortezi, Modifiye Boston ortezi gibi ortezi tercih edilir. Korse uygulamasına, periyodik kontroller ile iskelet olgunluğunun tamamlanmasına kadar devam edilmelidir. Korse ile birlikte gövde kaslarına yönelik egzersizler hastalara verilir. Yüzme gibi spor aktiviteleri gövde kaslarını geliştirdiği ve uygun postüral duruşa katkı sağladıkları için hastalara önerilmektedir. Ayrıca kişilere düzgün postür eğitimi de farkındalığı arttırmak için verilmelidir. Başın öne protrüzyonunu önlemeye yönelik servikal bölgeye fleksiyon egzersizleri, torakal kifozu azaltmaya yönelik gövde ekstansiyon kuvvetlendirme egzersizleri verilmektedir. Omurga mobilizasyonu için emekleme pozisyonunda kedi-deve egzersizleri, solunum ve gevşeme egzersizleri, plates, kuru yüzme ve sudan çıkma egzersizleri başlıca tedavi amaçlı yapılan egzersizlerdendir. Hastaların X-ray görüntülerinden Cobb ölçümlerine bakılmaktadır ve genelde hastaların düzenli bir şekilde 6 ayda bir kontrollerine gelmeleri söylenmektedir.

Scheuermann kifozunda cerrahi tedavi endikasyonları şöyledir:

- 75° ve üstünde kifotik deformite,
- İlerleyen deformite,
- Kardiyopulmoner sorunlar,
- Ağrı,
- İlerleyen nörolojik defisit,
- Kozmetik.

Yetmiş beş derecenin üstündeki kifozlarda, eşlik eden başka bir sorunun bulunmadığı durumlarda, hastanın talebi yoksa kozmetik nedenlerle cerrahi girişim yapılmamalıdır. Cerrahi teknik olarak, omurgaya anteriordan veya posteriordan girişim yolları tercih edilebilir. Cerrahi girişimden önce omurganın esnekliğinin tespit edilmesi için gerekli radyolojik incelemenin yapılması gerekir. Ayrıca, yüksek açılı kifozlarda ve nörolojik bulgu varlığında MRG (manyetik rezonans görüntüleme) inceleme ile spinal kanal ve nöral yapıların değerlendirilmesinde yarar vardır. Yüksek açılı, rijid deformitelerde, anteriordan yaklaşım ile omurganın gevşetilmesi ve ardından posterir girişim ile deformite düzeltilir. Anteriordan cerrahi girişim için klasik endikasyon, 50

dereceden fazla düzelmenin posterior girişimle sağlanamadığı durumlarıdır (64). Yüksek açılı kifozlarda, omurganın posterior elemanlarında yapılacak posterior kolonu kısaltan osteotomiler (Ponte veya Smith Peterson) ile de, anterior girişime gerek olmadan posterior yolla düzeltme sağlanabilir. Posterior yolla, pedikül vidalama yöntemi ve segmenter enstrumentasyon en çok tercih edilen yoldur. Yüzüstü yatan hastada, deformiteye katılan omurların her iki tarafına pedikül vidaları uygulanır. Eğriliğin tepesinde yer alan omurlarda posterior osteotomiler yapılarak rijid deformitede esneklik kazanılmaya çalışılır. Daha sonra her iki tarafa uygulanan rod'lar ile pedikül vidaları fikse edilirken deformite düzeltilir. Daha sonra, eğriliğe katılan omurlar arasında füzyon yapılır. Operasyon sonrası dönemde genellikle eksternal bir korseye gerek olmaz. Birinci gün hasta mobilize edilir. Periyodik olarak, radyolojik kontroller yapılır. İlk altı haftadan sonra izometrik egzersizlere başlanmalıdır. Üç ay sonra kontrollü omurga hareketlerine izin verilir. Radyolojik olarak füzyon oluştuğu belirlendikten sonra kısıtlamalar sonlandırılır.

2.12. Kinezyo Bantlama Tekniği

Kinezyolojik esnek bantlama tekniği Dr. Kenzo Kase tarafından 1973 yılında geliştirilmiştir. Kinezyo bantlama fizik tedavide, ortopedi ve sporcu sakatlıklarında tedaviyi destekleyici bir yöntem olarak son zamanlarda kullanılmaya başlanmıştır. 43 sene öncesinden beri kullanılmış olmasına rağmen, bu bantlama tekniğinin kullanımının yaygınlaşmasının sebebi 2008 Pekin olimpiyatlarında birçok sporcunun tedaviyi destekleyici olarak kullanmasıdır.



Şekil 2.4. Kinezyo Bant Materyali (80).

Kinezyolojik esnek bantlama tekniği ağırlı dokuya destek, harekette kolaylık sağlama ve koruma amaçlı kullanılabilir. Sporcularda kasın myofasyal gerginliğini azaltma amacıyla çok sık kullanılmaktadır. Ortopedik ve nörolojik vakalarda da birçok yönden kullanılmaktadır (65).

Kinezyolojik bantlama tekniğinde kullanılan bant materyali, longitudinal yönde yaklaşık %50 esneme özelliğine sahipken, transvers yönde esneme özelliği olmayacak şekilde üretilmiştir. Bant materyali ince hassas pamuk yapıda üretilmiş olup cilt yüzeyine uygun şekildedir. Derideki terlemelere ve su temasına dayanıklıdır. Yapışkanlığını sağlayan madde akriliktir ve maksimum antiallerjik yapıda olacak şekilde üretilmiştir. Sıcaklık artışı yapışkanlığını da arttırmaktadır.

Bant cilde uygulandıktan yaklaşık 20 dk sürede yapışkanlığı yeterince aktive olmaktadır. Bant yüzeyi gözenekli olduğundan hava ve sıvı geçişkenliği vardır, terlemeye müsaade eder. Bu gözenekleri sayesinde çabuk kuruma özelliğine sahiptir (65). Uygulama yaparken uygulanan bölgeye, amaca göre farklı şekillerde kesilip farklı yönlerde yapılabilir. Uygulanan bölgede cilde uygun yapısı sayesinde 3-5 gün kalabilmektedir. Kinezyolojik esnek bantlamada bantlama yaparken amaç ne olursa olsun bantın uç kısımlarında gerginlik %0 olmalıdır. Bantın diğer kısımlarında gerginlik amaca yönelik değişebilir.

Uygulandığı bölgenin cilt dokusunu kaldırarak, myofasyal doku ile cilt arasındaki boşluğu artırır ve dolayısıyla basıncı azaltır. Subkutan dokudaki basıncı azaltıcı etkisi ağrılı uyarıyı azaltır. Bantlar amaca yönelik maksimum gerginlikte veya minimum gerginlikte uygulanabilir. Hareketleri fasilite edici amaç varsa normal boyunda limitleyici amaç varsa gererek bantlama yapılmaktadır.

Bantların farklı renklerde olması, kişisel tercihlere yönelik olması amacıyla veya uzak doğu geleneklerinde renklerin insan psikolojisindeki olumlu etkilerinin olduğu inancından gelmektedir. Renk farklılığının fizyolojik ve kinezyolojik hiçbir farkı yoktur. Japon Dr. Kenzo Kase ve arkadaşları kinezyo bantlama tekniğinin uygulama şekillerine göre birkaç olumlu etkisinin olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bunlar ;

- derideki mekanoreseptörleri uyarak proprioseptif duyu algısını geliştirmek
- fascia dokusunun bütünlüğüne katkıda bulunmak
- analjezik etki göstermek
- hareketleri fasilite etmek veya limitleyici etki göstermek
- cilt altı dokunun boşluğunu artırarak dolaşıma yardımcı olup, ödemi azaltmak

Kinezyo bantlama yaptıktan sonra ciltte tahriş nadir de olsa görülebilmektedir. Bu yüzden uyguladıktan sonra bu duruma dikkat edilmeli ve gerekirse uygulamadan vazgeçilmelidir. Poliakrilat yapısındaki yapışkan maddelere allerjisi olanlara, sellulit dokuya, açık yaralı dokulara, enfeksiyonlu dokuya, vasküler oklüzyon, malign dokulara ve radyoterapi yapılmış cilde uygulanmamalıdır (65, 66).

3. MATERYAL VE METOT

Çalışmamızda İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı ve Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü Anabilim Dalı ile ortak çalışılmıştır. Çalışma için İnönü Üniversitesi Etik Kurul onayı alınmıştır.

3.1. Hastalar

Çalışmaya İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Ortopedi ve Travmatoloji polikliniğine başvuran ve doktor tarafından muayene edilip gerekli tetkikleri yapıldıktan sonra torakal kifoz tanısı konan 50 adolesan gönüllü hasta katıldı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Ortopedist tarafından torakal kifoz tanısı konmuş olması
- Hastaların adolesan (10-18) çağda olması
- Hastaların X-Ray grafileri çekilip Cobb yöntemiyle kifoz açılarının ölçülmüş olması
- Kifoz açılarının ölçüm sonuçları 45° ve üzerinde olan hastalar

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- Omurgadan operasyon geçirmiş hasta
- Herhangibir sistemik rahatsızlığa sahip olan hasta (osteoporoz, kalp ritm bozukluğu, muskuler distrofi vs.)
- İlerlemiş skolyoz ve gibozite varlığı
- KB materyaline allerjisi olan hastalar
- Herhangi bir fiziksel engeli olan hastalar
- Profesyonel ya da amatör olarak herhangi bir sporla uğraşan hastalar
- Vertebra fraktür hikayesi olan hastalar

3.2. Değerlendirme

Çalışmaya katılan tüm çocukların velilerinden pediatrik gönüllü onam formu alındı. Her iki hasta grubununun da çalışma öncesi ve sonrası kontrol amaçlı röntgenleri çekildi ve Cobb yöntemiyle kifoz dereceleri ortopedist tarafından ölçüldü. Hastaların tümüne uygulamayla ilgili gerekli bilgilendirme yapıldı. Katılımcıların demografik bilgiler, kifoz türü, özgeçmiş, soygeçmiş bilgilerini içeren hasta bilgi formu dolduruldu.

3.3. Uygulanan Tedavi

Etyolojisinde postural torakal kifoz veya Scheuremann kifozu öyküsü bulunan hastalardan oluşan 50 katılımcı çocuk rastgele eşit sayıda iki gruba ayrıldı. Gruplardan ilkine sırt egzersizleri 6 hafta boyunca verildi. İkinci gruba ise sırt egzersizleriyle beraber KB uygulaması 6 hafta boyunca yapıldı. Egzersizler öğretilirken uygulamalı olarak gösterildi. Gruplara verilen sırt egzersizleri; hasta yüzüstü pozisyondayken kollarla minimal destekli olarak gövde hiperekstansiyonunu günde 2 defa 20 kez ve suya dalma ve sudan çıkma gibi yüzme egzersizlerini 5 dk ve günde 2 defa yapması şeklindeydi (şekil 3.1. şekil 3.2. şekil 3.3.)



şekil 3.1. Suya dalma egzersizi



Şekil 3.2. Sudan çıkma egzersizi



Şekil 3.3. Gövde hiperkstensiyon egzersizi

Kontrol grubu olan egzersiz grubu haftada bir defa yüzyüze ya da telefon aracılığıyla takip edildi. Bantlama grubuna egzersizler gösterildikten sonra KB yapıldı. Çalışmada kullandığımız bant materyalini seçmedeki gayemiz kinezyo tedavi bandının cilt için esnek ve daha uygun olmasındandı. Bantlama C6 omur hizasından başlayıp T12 seviyesine kadar paravertebral olarak ve yine acromion hizasından oblik olarak T12 seviyesinde sonlanacak şekilde V şeklinde uygulandı.

Bantlama yapılırken kişiden olabildiğince dik bir postürde durması ve başını geriye doğru çekik şekilde tutması istendi. Bantların her iki ucunda gerim sıfır iken orta kısımlarında yaklaşık %40 gerim olacak şekilde yapıldı (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Kinezyo bant uygulaması

Bant uygulaması 5 gün boyunca çıkartılmayıp 5. Günden sonra çıkartılıp 2 gün cilt dinlendirildi. 7. Günde tekrar bant uygulaması yapıldı. KB ın suya dayanıklı olduğu bu nedenle banyolarını rahatlıkla yapabilecekleri ve çıkmaması için dikkatedilmesi gereken durumlar anlatıldı. Bandı iyi tutmayan ya da bi şekilde yıpranan hastaların bantları hafta içerisinde yenilendi. Bu şekilde 6 hafta boyunca hastalar takip edildi. Her iki grupta 6 haftalık tedavinin sonunda, hastaların yeniden röntgenleri çekildi ve kifoz dereceleri ortopedist tarafından Cobb yöntemiyle ölçüldü.

3.4. İstatistiksel Değerlendirme

Araştırmamızda hasta sayısı güç analizi yapılarak hesaplandı. Yapılan güç analizinde $\alpha = 0,05$ $1-\beta$ (güç): 0,80 alındığında Cobb açısının 50° nin üzerinde olan kifoz hastalarında ortalama 9° lik azalmanın olması öngörülerek her bir gruptan en az 20 denek olması gerekmektedir. Bu analiz sonucu 50 gönüllü hasta çalışmaya dahil edildi.

Hastalar rastgele kontrol ve bantlama grubu olarak 25 kişilik iki gruba ayrıldı. Kontrol grubunda 9 erkek 16 kız katılımcı varken, bantlama grubunda 12 erkek 13 kız katılımcı bulunmaktaydı. Nicel değerler ortalama \pm standart sapma olarak verildi. Hastaların boy ve kilo değerleri vücut kitle indeksi (BMI) ile ölçüldü. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile tespit edildi. Normal dağılım gösteren veriler için t-testi kullanıldı. Normal dağılımı olmayan veriler için ise Wilcoxon testi kullanıldı. Bantlama grubu için kifoza derecelerinin tedavi öncesi ve sonrasındaki değerlerinin karşılaştırılması bağımlı gruplarda t-testi ile yapıldı. Kontrol grubunda ise veriler normal dağılım göstermediği için Wilcoxon testi analiz için kullanıldı. $p < 0,05$ değerleri önemli kabul edildi. Analizlerde IBM SPSS Statistics 22.0 programı kullanıldı.



4. BULGULAR

Çalışmaya 50 kifoz tanımlı hasta dahil edildi. Hastalar kontrol grubu ve kinezyo bantlama grubu şeklinde iki gruba rastgele ayrıldı. Kontrol grubu yaş ortalaması $14,3 \pm 2,1$ iken, bantlama grubunun yaş ortalaması $14,5 \pm 2,4$ idi. Kontrol grubunun boy ortalaması 166 ± 6 cm iken, bantlama grubunun boy ortalaması 162 ± 13 cm idi. Kontrol grubunda vücut ağırlığı ortalaması 55 ± 9 kg iken, bantlama grubunun vücut ağırlığı ortalaması 51 ± 13 kg idi. Her iki grubun yaş, boy ve vücut ağırlığı ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Grupların BMI değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamda bir fark yoktu (Tablo 4.1.).

Kontrol grubundaki hastaların 16'sı kız 9'u erkekti. Bantlama grubundaki hastaların 13'ü kız 12'si ise erkekti. Cinsiyet bakımından gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktu.

Kontrol grubunda postural kifozlu 10 hasta, scheuremann kifozlu 15 hasta vardı. Bantlama grubunda postural kifozlu 11 hasta, scheuremann kifozlu 14 hasta vardı. Kifoz türleri açısından gruplar kıyaslandığında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4. 2.).

Tablo 4.1. Her iki grubun demografik özellikleri

	Egzersiz Grubu (n=25)	Bantlama Grubu (n=25)	P değeri
Yaş	$14,32 \pm 2,13$	$14,48 \pm 2,38$	0,804
Boy (cm)	$165,72 \pm 5,98$	$161,68 \pm 13,03$	0,168
Vücut Ağırlığı (kg)	$55,36 \pm 8,52$	$51,24 \pm 13,07$	0,193
Vücut Kitle İndeksi (BMI)	$20,12 \pm 2,68$	$19,24 \pm 3,10$	0,290

Tanımlayıcı sayısal değişkenler ortalama \pm standart sapma şeklinde verilmiştir.

Tablo 4.2. Gruplardaki kifoz türleri dağılımı

	Postural Kifoz	Scheuermann Kifoz
Egzersiziz Grubu	10 (%40)	15 (%60)
Bantlama Grubu	11 (%44)	14 (%56)
Toplam	21 (%42)	29 (%58)

Bantlama ve egzersiz gruplarının çalışma öncesinde ve sonrasındaki kifoz değerleri tablo olarak gösterilmiştir (Tablo 4.3). Bantlama grubundaki kızlarda; bantlamadan önce ve bantlamadan sonraki açılar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Kızlarda bantlama uygulanmadan önceki torakal kifoz açısı ortalama yaklaşık 62 derece bulunmuşken, bantlamadan sonra bu açı yaklaşık 56 dereceye düşmüştür. Bantlama grubundaki erkeklerde; bantlamadan önce ve bantlamadan sonraki açılar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Erkeklerde bantlama uygulanmadan önceki açı ortalama yaklaşık 66 derece bulunmuşken, bantlamadan sonra bu açı 59 dereceye düşmüştür (Tablo 4.3).

Kontrol grubundaki kızlarda; egzersizden önce ve egzersizden sonraki açılar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kızlarda egzersizden önceki açı ortalaması ile egzersizden sonraki açı ortalamalarının birbirine yakın değer olduğu görülebilir. Kontrol grubundaki erkeklerde; egzersizden önce ve egzersizden sonraki açılar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Erkeklerde egzersizden önceki açı ortalaması ile egzersizden sonraki açı ortalamalarının birbirine yakın sonuçlar göstermiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrasında torakal kifoz değerleri (Cobb yöntemine göre)

		Kız	Erkek
Egzersiz Grubu	Öncesi	63,87 ± 8,41	58,11 ± 11,35
	Sonrası	60,62 ± 9,82	63,00 ± 10,74
	<i>p değeri</i>	0,315	0,573
Bantlama Grubu	Öncesi	61,92 ± 6,87	65,83 ± 7,42
	Sonrası	56,07 ± 7,06	59,08 ± 8,93
	<i>p değeri</i>	0,019	0,007

Tanımlayıcı sayısal değişkenler ortalama ± standart sapma şeklinde verilmiştir.

Postural ve Scheuermann kifoz türleri için kızlarda bantlamadan önce ve sonraki açılarına bakacak olursak; daha fazla iyileşmenin postural kifoz türünde olduğu görülebilmektedir. Yaptığımız çalışmada postural kifoz türleri olan kızlarda bantlama yöntemi kifoz açısını azaltıcı yönde daha çok etki yapmıştır.

Postural ve Scheuermann kifoz türleri için erkeklerde bantlamadan önce ve sonraki açılarına bakacak olursak; daha fazla iyileşmenin postural kifoz türünde olduğu görülebilmektedir. Bantlama uygulaması postural kifoz türleri olan erkeklerde torakal kifozu azaltıcı yönde daha fazla etki göstermiştir.

Postural kifozlu hem erkek hem de kız hastalarda; bantlamadan önce ve bantlamadan sonraki açıları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Bantlama grubunda kifoz türlerine göre tedavi öncesi ve sonrasında torakal kifoz değerleri (Cobb)

		Postural Kifoz	Scheuermann Kifoz
Kızlar	Öncesi	61,71 ± 6,57	62,16 ± 7,83
	Sonrası	52,57 ± 6,90	60,16 ± 5,03
	<i>p değeri</i>	0,015	0,518
Erkekler	Öncesi	62,75 ± 8,46	67,37 ± 6,90
	Sonrası	50,75 ± 5,50	63,25 ± 7,28
	<i>p değeri</i>	0,014	0,122

Tanımlayıcı sayısal değişkenler ortalama ± standart sapma şeklinde verilmiştir.

5. TARTIŞMA

Scheuermann ve postural kifozlu hastalarda öncelikli olarak konservatif tedavi düşünülmektedir. Fizik tedavi, medikal tedavi, egzersiz tedavisi, ortezleme ve korse tedavileri gibi birçok uygulama kombine edilerek uygulanmaktadır. Konservatif tedaviye cevap vermeyen ve kifoz derecelerinde artış gösteren (Cobb >75°) vakalarda ise cerrahi tedavi uygun görülmektedir.

Literatürde torakal hiperkifoz tedavisine yönelik KB uygulaması yoktur. Bizim çalışmamızın bu açıdan önemli olduğunu düşünüyoruz. KB çok çeşitli amaçlarla tedavilerde kullanılmaktadır. Bizim yaptığımız çalışma adolesanlarda torakal hiperkifoza yönelik KB uygulamasının olumlu etkisini görmektir. KB nin artmış torakal kifozla yönelik bu derece olumlu etkisi TLSO gibi ortez veya konservatif yaklaşımlara bir alternatif olduğunu gösterdi. Bize göre korse uygulamasından avantajları; uygulamasının kolay olması, hastayı rahatsız etmemesi, estetik açıdan daha iyi olması ve de en önemlisi hastada postural farkındalık yaratıp kişinin postürünü düzeltmesine katkıda bulunmasıdır.

Skolyoz ve torakal hiperkifozun konservatif tedavi yöntemlerinden ortezleme yöntemi yıllarca yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. 1999'da yayınlanan bir çalışmada adolesan idiopatik skolyoz hastalarının tedavisinde kullanılan TLSO, Charleston ve Milwaukee ortezlerinin etkinliği birbirleriyle kıyaslanmıştır (67). Bu çalışma sonucunda skolyozun ilerlemesinde engelleyici olarak TLSO diğerlerinden daha etkili bulunmuştur. Adolesan idiopatik skolyozlularda yapılan bir başka çalışmada da Boston ve Charleston ortezleri kıyaslanmıştır (68). Bu çalışmanın sonucunda her iki ortez de skolyozun ilerlemesine engel olsa da Boston ortezi Charleston'a kıyasen çok daha etkili bulunmuştur. Ortezle ilgili literatürdeki bu çalışmaların skolyozun ilerlemesini durdurucu etkilerinden yola çıkılarak artmış torakal kifozun tedavisi için de ortezlemenin kullanıldığını düşünmekteyiz. Yaptığımız çalışmanın sonucunda elde ettiğimiz bulgular ışığında; KB yönteminin torakal hiperkifozlu hastaları ortez kullanımındaki çeşitli zahmet ve sıkıntılardan kurtaracağını ve çok daha etkin bir yöntem olarak tedavide kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Üstelik KB uygulamasıyla hastalarda düzgün postürün elde edilebilmesi kasların aktif katılımını gerektirdiğinden ortezlemeye göre çok daha kalıcı bir düzelme sağlamaktadır.

2011 yılında yapılan bir çalışmada, servikal spondiloz tanılı hastalar 3 gruba ayrılmış ve tedavi gruplarından birine sadece servikal KB yapılmış ve bu gruptaki kişilerde boyun ekstansiyon hareket genişliğinde diğer gruplara göre önemli ölçüde artış görülmüştür. Yapılan bu çalışmadaki KB grubunda servikal ekstansiyonun artmasının sebebi olarak bantlamanın musculus trapezius ve boyun arka grup kaslarına yapılması gösterilmiştir (69). Ancak bizim çalışmamızda KB kaslara özgü bir uygulama olarak değil daha çok postural bir bantlama olarak uygulanmıştır. Bu durum KB nin kullanım amacına göre etkisinin değişebileceğini gösterebilir.

Candan F.G. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada osteoartritli kişilerde patellaya KB uygulamasının olumlu etkilerinin yanısıra, diğer tedavi uygulamalarından üstün bir yanının olmadığı görülmüştür (70). Bizim çalışmamızda ise torakal hiperkifoza KB olumlu bir şekilde etkisi görüldü.

Greig ve ark. osteoporotik vertebral kırığı olan 15 hastayı kinezyolojik bantlama, plasebo bantlama ve bantlama olmaksızın 3 gruba ayırmışlardır (71). Torakal kifoz açıları test öncesi ve uygulama öncesi tekrarlanmıştır. Üç farklı statik duruş pozisyonu sırasında gövde kas elektromiyografik aktivitesi ölçülmüş ve kuvvet platformundan elde edilen denge parametreleri incelenmiştir. Kinezyolojik bantlama uygulamasının torakal kifoz üzerine anlamlı etkisi saptanabilmiş ancak EMG ölçümlerinde veya denge parametrelerinde etkisi gösterilememiştir. Torakal kifozun azalmasına rağmen kas aktivitesinin değişmemiş olmasını yazarlar bantlamanın sağladığı mekanik desteğe bağlamışlardır.

Sastre S. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 30 Scheuermann kifozlu hastada FED (fixation-elongation-derotation) cihazını kullanmışlardır (72). Bu cihaz, omurgadaki anormal eğriliklere karşı tam apeks noktasından 100 kg lık bir kuvvete kadar bir basınç uygulayarak, ters etki mekanizmasıyla omurgayı düzgün hattına zorlayacak şekilde 3 boyutlu olarak tasarlanmıştır. Yine bu çalışmada lumbal bölge elastikiyetini sürdürmek için hastalara ev egzersiz programı önerilmiştir. 4 aylık tedavi ve takipten sonra, FED cihaz uygulamasıyla torakal kifoz açısının başlangıçtaki ortalama değeri 53° den 45° dereceye düştüğünü ve torakal hiperkifoza bağlı bel ağrısının kaybolduğunu gözlemlemişlerdir. Bizim çalışmamızın sonucuna benzer bulunan bu çalışmanın da gösterdiği gibi; FED cihazının da KB nin de hiperkifozu azaltma sebebi olarak proprioseptif duyu gelişimini ve vücut farkındalığını artırması olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca FED cihazının uygulama açısından daha maliyetli oluşu bizim çalışmamıza kıyasen dezavantajlarından. Yine de postüral farkındalık ve

duruş eğitimiyle torakal hiperkifoz ve omurga deformitelerinin düzeltilebileceği fikrini savunmak için daha detaylı yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Torakal hiperkifoza yönelik yapılan literatür çalışmalarının çoğuna bakıldığında bizim çalışmamızın 6 hafta gibi kısa süreli olması çalışmamızın eksik yanları olarak görülebilir. Çünkü adolesan dönem boyunca omurga gelişimi devam ettiği için tedavide uzun soluklu olarak bakılması gerekmektedir. Ancak bizim amacımız torakal hiperkifoza yönelik KB nin olumlu etkisini görebilmektir. Ayrıca yaptığımız çalışmanın torakal hiperkifoza bir etkisinin olmaması halinde hastaların mümkün oldukça az mağdur olmalarını düşündük. Bu yüzden çalışmamızda tedavi uygulaması süre olarak kısa tutuldu.

Daniel H.K. Chow ve arkadaşları, adolesan idiyopatik skolyozlu kız çocuklarının TLSO kullanımıyla vücut dengesindeki değişimleri inceleyen bir çalışma yapmışlardır (73). Bu çalışmada bele binen yüklenmeyi COP (Centre of pressure) dedikleri kuvvet ölçer bir kayıt cihazıyla ölçmüşlerdir. Bu çocuklar okul çağında olduklarından sırt çantası taşıyorlardı ve bu da bele yüklenme ve denge açısından önemliydi. Yaptıkları çalışmanın sonucunda ortez kullanımının dengede önemli bir sorun yaratmadığı ancak vizüel ve somatosensör *impuls* akışı kesildiği zaman dengede önemli kayıp olduğu gözlenmiştir. Yine TLSO ile ilgili yapılan bir çalışmada; pulmoner fonksiyonu olumsuz etkilediğini bunun için ortezin modifiye edilerek uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır (74).

Scheuermann kifozlularında uygulanan *kyphologic™ brace* ortezi torakal hiperkifozu düzeltici yönde çok olumlu sonuçlar vermiştir (75). Bu araştırmada incelenen hastalar 20 ay gibi uzun bir sürede ortez tedavisi ve fizyoterapi gören kişilerden oluşuyordu. Bu süreçten sonraki torakal kifoz değerlerine bakılmış ve tedavi öncesindeki değerlerle kıyaslanmıştır. Araştırmada torakal kifoz değerlerinin daha uzun bir dönemde gözlenmiş olması, bu araştırmanın bizim çalışmamızdan daha avantajlı olduğunu gösterebilir ancak kullanım kolaylığı ve konfor açısından KB'nin çok daha avantajlı bir yöntem olduğu kanısındayız.

Torakal hiperkifoza yönelik TLSO gibi ortez tedavilerinin olumlu sonuçlarına rağmen bizim çalışmamızdaki KB ile kıyaslandığında ergonomik açıdan uygun olmadığı ortadadır. Bundan dolayı çalışmamızın, torakal hiperkifoz tedavisinde konservatif yöntemler içerisinde çok iyi bir alternatif yöntem olduğunu düşünmekteyiz.

Torakal hiperkifozlu hastaları tedavi öncesinde değerlendirirken omurganın diğer sagittal eğriliklerinin de özellikle incelenmesi gerekmektedir. Yine lumbal ekstansör,

kalça fleksör ve hamstring kaslarının esneklik durumları omurganın postürünü primer etkileyen faktörlerdir. Dolayısıyla vücudun dengesini ve omurganın gelişimini etkileyen birçok faktör olduğundan tedavide tüm bu durumlar göz önüne alınmalıdır. Scheuermann kifoza hastalarda hamstring kas grubu dediğimiz diz fleksör kaslarının kısalığı torakal kifozu ve omurga biyomekaniğini olumsuz yönde etkilediği düşünülmüştür (76). Bu yüzden lumbal ekstansör kaslara ve hamstring grubu kaslara germe egzersizleri torakal hiperkifoz tedavisinde artık egzersizlerde her zaman yer almalıdır. Ayrıca bize göre torakal hiperkifozu olanların baş pozisyonlarının sagittal planda öne doğru çukuk pozisyonda olması kifoz derecesinde artışa neden olmaktadır. Bunu destekleyebilecek bir çalışma literatürde yer almaktadır (77). Bundan dolayı çalışmamıza hastalarımıza postüral farkındalıklarını arttırmak için baş pozisyonlarına günlük yaşamlarında mümkün mertebe dikkat etmeleri gerektiği söylendi.

Postural hiperkifoz hastalarda, sadece egzersizlerin bile artmış kifozu düzeltmek için yeterli olabileceği hakkında çalışmalar da vardır (78). Yoga ile ilgili yapılan bir çalışmada postural egzersizlerin hiperkifozu azalttığı sonucuna varılmıştır (79).Yapılan bu çalışmalar, egzersizlerin daha fazla çeşitlendirilerek hastalara birer alternatif olarak sunulması fikrini sağlamlaştırmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Scheuermann kifoza veya postural kifoza tedavisinde KB tekniği egzersizlerle kombine edilecek şekilde uygulanması faydalı olacaktır. Yaptığımız çalışmada KB tekniğinin artmış torakal kifoza net bir şekilde etkili olduğunu gözlemledik. Ancak yine de adolesan dönem çocuklarda omurga gelişimi devam ettiği için KB uygulamasının sonuçlarını daha uzun bir dönemde gözlenmesi gerekmektedir.



KAYNAKLAR

1. Cailliet R. Bel ağrıları sendromları. İçinde: Tuna N (editör) *Low back pain syndrome*. 4. Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 1994: 1–56.
2. Scheuermann HW. Kyphosis dorsalis juvenilis. *Clin Orthop Relat Res* 1977, 128: 5-7.
3. Aufdenmaur E. Juvenil kyphosis (Scheuermann's disease) radiography, histology and pathogenesis. *Clin Orthop Relat Res* 1981, 154:166-74.
4. Yoshida A, Kahanov L. The effect of kinesio taping on lower trunk range of motion. *Res Sports Med* 2007, 15: 103-12.
5. Hwang-Bo G, Lee JH. Effects of kinesio taping in a physical therapist with acute low back pain due to patient handling: A case report. *Int J Occup Med Environ Health* 2011, 24: 320-3.
6. Paoloni M, Bernetti A, Fratocchi G, Mangone M, Parrinello L, Del Pilar Cooper M. Kinesio taping applied to lumbal muscles influences clinical and electromyographic characteristics in chronic low back pain patients. *Eur J Phys Rehabil Med* 2011, 47: 237-44.
7. Vasiliadis ES, Grivas TB, Kaspiris A. Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. *Scoliosis* 2009, 4: 6.
8. Olcay G. Kısa ve dar açılı kifoz deformitesi ve düzeltici cerrahi tedavi sonrasında sagittal düzlem analizi. Tıp fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı. Tıpta Uzmanlık tezi, İstanbul: İstanbul üniversitesi, 2006.
9. Asmussen E, Klausen K. Forma and function of the erect human spine. *Clin Orthop* 1962, 25: 55.
10. Stagnara P, De Mauroy JC, Dran G. Reciprokal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane: Approach to references in the evaluation of kyphosis and lordosis. *Spine* 1982, 7: 4.
11. Voutsinas SA, MacEwen GD. Sagittal Profiles of the Spine. *Clin Orthop* 1986, 210: 235-42.
12. Jackson R, Behee K, McManus A. Sagittal spinopelvic alignments standing and in an intraoperative prone position. *Spine* 2004, 4: 3–119.

13. Gardocki RJ, Watkins RG, Williams LA. Measurement of lumbopelvic lordosis using the pelvic radius technique as it corelates with sagittal spinal balance and sacral translations. *Spine* 2002, 2: 421–9.
14. Tekelioğlu M. Vertebra embriyolojisi. İçinde: Ege R (editör). Vertebra-omurga. 1. Baskı. Ankara, Türk Hava Kurumu Basımevi, 1992: 15-9.
15. Kayalı H, Şatıroğlu G, Taşyürekli M. İnsan embriyolojisi. 7. baskı. İstanbul, Alfa Basın Yayım Dağıtım, 1992: 23, 84-6.
16. Kapandji IA. *The physiology of the joints the trunk and vertebral column*. 2nd ed. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1974: 10-74
17. Dere F. *Klinik Anatomi*. Adana, Nobel Tıp Kitabevi, 1992: 276, 320-4.
18. Moore KL. *Clinically Oriented Anatomy*. 3rd ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1992, 25: 323-72
19. Snell RS. Clinical Anatomy for Medical Students. İçinde: Yıldırım M. (editör). Klinik anatomi. 5. Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 1998: 823–9.
20. Beyazova M, Gökçe KY (editörler). *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon*. 2. Baskı. Ankara, Güneş Kitabevi, 2011: 156, 177-82, 330, 459–77, 2493–4.
21. Şar C. Lomber omurganın anatomisi, biyomekaniği ve biyokimyası. İçinde: Özcan E (editör) Bel ağrısı tanı ve tedavi. 1. baskı. İstanbul, Nobel Kitabevi, 2002: 9-14.
22. Sonoda T. Studies on the strength for compression, tension, and torsion of the human vertebral column. *J Kyoto Pref Med Univ*. 1962, 71: 659–702.
23. Patwardhan A, Vanderby R, Knight G, Gogan W, Levine P. Biomechanics of the spine. In: American academy of surgeons (eds). *Atlas of orthotics - Biomechanical principles and application, chapter biomechanic of the spine*. 2nd ed. St. Louis, The C.V. Mosby Company 1985: 139-50.
24. Çimen A. *Anatomi*. 3.Baskı. Bursa, Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1992: 504–43.
25. Thompson JC. *Netter's concise atlas of orthopaedic anatomy*. 2nd ed. Philadelphia, Saunders, 2009: 29-74.
26. Andersson GBJ, Ortengren R, Herberts P. Quantitative electromyographic studies of back muscle activity related to posture loading. *Ortho Clin Nort Am* 1977, 8: 85.
27. Lindh M. Biomechanics of the lumbar spine. In: Nordin M, Frankel VH (eds). *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*. 6th ed. Philadelphia, Lea and Febiger, 1989: 183–209.

28. Schwab FJ, Farcy JFC, Roye DP. The sagittal pelvic tilt index as a criterion in the evaluation of spondylolisthesis, preliminary observations. *Spine* 1997, 22: 14, 1661-7.
29. Haer TR, Bergman M, O'Brien M. The effect of the three columns of the spine on the instantaneous axis of rotation in flexion and extension. *Spine* 1991, 16: 312-8.
30. Benzel EC. Prensipeler ve klinik uygulama. İçinde: Naderi S (editör). *Omurga stabilizasyonunun biyomekaniği*. 1. Baskı. İstanbul, Marmara Üniversitesi Nörolojik Bilimler Vakfı Yayınları, 1998: 3-17.
31. White AA, Panjabi MM. *Clinical biomechanics of the spine*, 2nd ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 1990: 1-125.
32. Huang RP, Bohlman HH, Thompson GH, Poe-Kochert C. Predictive value of pelvic incidence in progression of spondylolisthesis, *Spine* 2003, 28 (20): 2381-5.
33. Saraph VJ, Bach CM, Krismer M. Evaluation of spinal fusion using autologous anterior strut grafts and posterior instrumentation for thoracic/thoracolumbar kyphosis. *Spine* 2005, 30(14): 1594 – 601.
34. Otman AS, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. 1. Baskı. Ankara, Hacettepe Yayınları, 1995: 11-2.
35. Ünlü Z, Yorgancıoğlu R. Sırt-boyun-omuz bölgesinde ağrı olan kişilerde postür analizi. *Romatol Tıp Rehab* 1993, 4: 166-9.
36. Griegel-Morris P, Larson K, Mueller- Klaus K, Oatis CA. Incidence of common postural abnormalities in the servikal, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Phys Ther* 1992, 72: 425-31.
37. Adams MA, Hutton WC. The effects of posture on the lumbar spine. *J Bone Joint Sur* 1985, 67: 625-9.
38. Oğuz H. Romatizmal ağrılar. Konya, Atlas Tıp Kitabevi. 1992: 47.
39. Pope HM. Biomechanics of the lumbar spine. *Annals Medicine* 1989, 21: 347-51.
40. Çakırgil GS, Dinçer MD, Turan S, Ocaklılar MG, Barlas HS. Omurganın biyomekaniği. *Acta Orthop. Traum. Turc.* 1986, 20: 1-18.
41. Nachemson A. Lumbar intradiscal pressure. *Acta Orthop Scand* 1960, 43(1): 140-7.

42. Gokce A, Ozturkmen Y, Mutlu S, Caniklioglu M. Spinal osteotomy: correcting sagittal balance in tuberculous spondylitis. *J Spinal Disord Tech* 2008, 21(7): 484-8, 42-3.
43. Bernhardt M. Normal spinal anatomy: Normal sagittal plane alignment. In: Bridwell KH, DeWald RL (eds). *The textbook of spinal surgery*. 2nd ed. Philadelphia, Lippincott-Raven 1997: 185-91.
44. O'Brien MF, Lenke LG, Kuklo TR, Blanke KM. Spinal Anatomy and Alignment. In: O'Brien MF, Kuklo TR, Blanke KM, Lenke LG (eds). *Radiographic measurement manual*. 2nd ed. Minneapolis, Medtronic Sofamor Danek 2008, 1: 2-11.
45. Vedantem R, Lenke LG, Keeney JA, Bridwell KH. Comparison of standing sagittal spinal alignment in an asymptomatic adolescent and adults. *Spine* 1998, 23(2): 211-5.
46. Berthonnaud E, Roussouly P, Dimnet J. The parameters describing the shape and the equilibrium of the set back pelvis and femurs in sagittal view. *Innov Techn Biol Med* 1998, 19: 411-26.
47. Edmondston SJ, Singer KP. Thoracic Spine: Anatomical and biomechanical consideration for manual therapy. *Man Ther* 1997, 3: 132-47.
48. Gelb DE, Lenke GL, Bridwell KH, Balanke K, McEnery KW. An analysis of sagittal spinal alignment in 100 asymptomatic middle and older aged volunteers. *Spine* 1995, 20(12): 1351-8.
49. Koroversis PG, Stamatakis MV, Baikousis AG. Reciprocal angulation of vertebral bodies in the sagittal plane in an asymptomatic Greek population. *Spine* 1998, 23(6): 700-5.
50. Singer KP, Edmondston SJ, Day RE, Breidahl WH. Computer- assisted curvature assessment and Cobb angle determination of the thoracic kyphosis. An in vivo and in vitro comparison. *Spine* 1994, 19(12): 1381-4.
51. Scheuermann HW. Kyphosis dorsalis juvenilis. *Ugeskrift for Læger* 1920, 82: 385-93.
52. Hu SS, Bradford DS. Juvenile kyphosis. In: An HS (ed). *Principles and techniques of spine surgery*. 1st ed. Baltimore, Williams and Wilkins, 1998: 239-48.
53. Lowe TG. Scheuermann's disease. In: Bridwell HB (ed). *The textbook of spinal surgery*. 2nd ed. Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers, 1997: 1173-98.

54. Bradford DS. Juvenile kyphosis. In: Lonstein JE ed(s). *Moe's textbook of scoliosis and other deformities*. 3rd ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1995: 349-67.
55. Tachdijan MO. Scheuermann's juvenile kyphosis. In: Tachdijan MO (ed) *Pediatric orthopedics*. 2nd ed. Philadelphia, WE Saunders, 1990: 2380-90.
56. McAllister BD, Rebholz BJ, Wang JC: Is posterior fusion necessary with laminectomy in the cervical spine? *Surg Neurol Int*: 2012, 3: 225-31.
57. Winter RB, Moe JH, Wang JF. Congenital kyphosis: Its natural history and treatment as observed in a study of one hundred and thirty patients. *Bone Joint Surg* 1973, 55: 223-56.
58. Winter SL, Kriel RL, Novacheck TF. Perioperative blood loss: The effect of valproate. *Pediatr Neurol* 1996, 15: 19-22.
59. Esenkaya İ. Torakolomber omurga kırıklarının cerrahi tedavisinde rod- sleeve yöntemi. Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı. Uzmanlık Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 1989.
60. Jackson RP, Hales C. Congruent spinopelvic alignment on standing lateral radiographs of adult volunteers. *Spine* 2000, (25)21: 2808 -15.
61. Duval-Beaupere G, Schmidt C, Cosson P. A barycentremetic study of the sagittal shape of spine and pelvis: The conditions required for an economic standing position. *Ann Biomed Eng* 1992, 20: 451-62.
62. Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH, Linville DL, Blanke K. The effect of variation in arm position on sagittal spinal alignment. *Spine* 2000, (2)17: 2204-09.
63. Jackson RP, Kanemura T, Kawakami N, Hales CC. Lumbopelvic lordosis and pelvic balance on repeated standing lateral radiographs of adult volunteers and untreated patients with constant low back pain. *Spine* 2000, (25)5: 575-86
64. Arlet V, Schlenzka D. Scheuermann's kyphosis: surgical management. *Eur Spine J* 2005, 14: 817-27.
65. Kase K, Wallis J, Kase T. *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method*. Tokyo, Ken Ikai Co. Ltd. 2003: 25-7.
66. Çeliker R, Güven Z, Aydoğ T, Bağış S, Atalay A, Yağcı HÇ, Korkmaz N. Kinezyolojik bantlama tekniği ve uygulama alanları. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2011, 57: 225-35
67. Andrew H, Wright JG, Hedden D. A comparative study of TLSO, Charleston and Milwaukee braces for idiopathic scoliosis. *Spine* 1998, 23(22): 2404-11.

68. Katz DE, Richards BS, Browne RH, Herring JA. A comparison between the Boston brace and the Charleston bending brace in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1997, 22(12): 1302-12.
69. Çöpürgensli C. Servikal spondilozlu hastalarda mulligan mobilizasyonu ve kinesio bantlama yöntemlerinin klasik fizyoterapi uygulamalarına katkısının araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2011.
70. Candan FG. Diz osteoartriti olan hastalarda patellar bantlama ve klasik denge egzersizlerinin etkinliğinin karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Fizik tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 2009.
71. Greig AM, Bennell KL, Briggs AM, Hodges PW. Postural taping decreases thoracic kyphosis but does not influence trunk muscle electromyographic activity or balance in women with osteoporosis. *Man Ther* 2008, 13: 249-57.
72. Sastre S, Lapuente JP, Barrios JP. Benefits of F.E.D. Treatment in Scheuermann's Disease. *Stud Health Technol Inform* 2002, 88: 270-8.
73. Chow DHK, Leung DSS, Holmes AD. The effects of load carriage and bracing on the balance of schoolgirls with adolescent idiopathic scoliosis. *Springer-Verlag* 2007, 16: 1351-8.
74. Frownfelter D, Stevens K, Massery M, Bernardoni G. Do abdominal cutouts in thoracolumbosacral orthoses increase pulmonary function? *Clin Orthop Relat Res* 2014, 472: 720-6.
75. Weiss HR, Turnbull D, Bohr S. Brace treatment for patients with Scheuermann's disease - a review of the literature and first experiences with a new brace design. *Scoliosis* 2009, 4: 22.
76. Hosman AJ, Kleuver M, Anderson PG, Limbeek JV, Langeloo DD, Veth RP, Slot GH. Scheuermann kyphosis: the importance of tight hamstrings in the surgical correction. *Spine* 2003, (28)19: 2252-9.
77. Cynn TL, Choi HS, Lee SA, Chio JH, Sam B. Effect of the craniocervical brace on craniocervical angle, thoracic kyphosis angle, and trunk extensor muscle activity during typing in subjects with forward head posture. *Work* 2016, (55)1: 163-9.

- 78.** Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi I, Alizadeh MH, Minoonejad H. The efficiency of corrective exercise interventions on thoracic hyper-kyphosis angle. *J Back Musculosket Rehabil* 2014, (27)1: 7-16.
- 79.** Greendale GA, Huang MH, Karlamangla AS, Seeger L, Crawford S. Yoga decreases kyphosis in senior women and men with adult onset hyperkyphosis: results of a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2009, (57)9: 1569-79.
- 80.** GO Tape Premium Kinesiology Tape. Kinezyo bant materyali.
<https://www.gotape.com/product/go-tape-premium-kinesiology-tape-precut-20-strips-x-10-in-blue/> 10.12.2016



EKLER

Ek-1 Özgeçmiş

26.03.1985 yılında Malatya’da doğdu. İlkokulu, orta ve lise eğitimini Malatya’da tamamladı. 2008 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Bölümü’nden mezun oldu.

2008-2010 yılları arasında çeşitli Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezlerinde çalıştı.

2010 yılında askerlik görevini Bursa Asker Hastanesi’nde yedek subay olarak tamamladı.

Askeri görevini tamamladıktan sonra 8 ay Yalovada bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde çalıştı. 2011 yılında Malatya Devlet Hastanesinde fizyoterapist olarak göreve başladı. 2014 yılında İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi ABD’nda Yüksek Lisans’a başladı. Ayrıca Malatya Devlet Hastanesi’nde fizyoterapist olarak hala çalışmaktadır.

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Fatih ÇAVUŞ

Anatomi ABD Yüksek Lisans Öğrencisi

Ek-2 Etik kurul onay formu

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Torakal kifoz tedavisinde postüral kinezyobantlamanın etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2015/89

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	MALATYA KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	İnönü Üniversitesi Merkez Kampüsü, 44280, Malatya, Türkiye
	TELEFON	+90 422 341 06 60 / 1219
	FAKS	+90 422 341 00 36
	E-POSTA	inu.dhek@inonu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yard.Doç.Dr. Aymelek ÇETİN				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	MALATYA				
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI					
	DESTEKLEYİCİ					
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)					
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ					
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>			
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>			
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>			
FAZ 4		<input type="checkbox"/>				
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>				
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>				
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	<input type="checkbox"/>					
İlaç dışı klinik araştırma	<input type="checkbox"/>					
Diğer ise belirtiniz						
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>		

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Toral kal kifo tedavisinde postür al kinezyobantlanmanın etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2015/89

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>					
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
	İLAN	<input type="checkbox"/>					
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>					
DİĞER:	<input type="checkbox"/>						
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2015/89	Tarih: 27.05.2015					
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ	Psikiyatri	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Metin GENÇ	Halk Sağlığı	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Saim YOĞLU	Biyostatistik	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Türkan TOĞAL	Anesteziyoloji ve Rea.	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İbrahim ŞAHİN	İç Hastalıkları	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Sedat YILDIZ	Fizyoloji	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Seda TAŞDEMİR	Tıbbi Farmakoloji	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Derya DOĞAN	Çocuk Sağlığı ve Hast.	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Özden KAMIŞLI	Nöroloji	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Torakal kifoz tedavisinde postüral kinezyobantlamanın etkisi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2015/89

Doç. Dr. Hakan HARPUTLUOĞLU	Onkoloji	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmış
Yrd. Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ	Tıp Tarihi ve Etik	Inönü Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmış
Dr. Mahmut Barkın AKGÜL	Tıp Doktoru	Halk Sağlığı Müdürlüğü	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmış
Metin TAY	Eczacı	Serbest Eczacı	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmış
Zafer ERGÖZEL	Hukuk	Inönü Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmış
Hasan KONAN	Sivil Üye	MSD Ltd. Şti.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Katılmış

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Rifat KARLIDAĞ
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

Ek-3 Hasta bilgi formu

Adı Soyadı :

Doğum Tarihi :

Cinsiyet :

Boy uzunluğu :

Vücut Ağırlığı :

Velisinin Adı Soyadı :

Teşhisi :

Çalışmadan önceki Cobb Açısı Değeri :

Çalışmadan sonraki Cobb Açısı Değeri :

Soygeçmiş :

Özgeçmiş :

Çalışmaya katıldığı tarih:

Eğitim Durumu :

İletişim bilgileri :

Ek-4 Bilgilendirilmiş gönüllü pediatrik onam formu

Bu çalışma 10-18 yaş arasındaki kifoz tanısı almış çocuklar üzerinde, esnek kinezyo bantlamanın tedavi edici etkisini ortaya koymak için yapılacak bilimsel bir klinik araştırmadır.

Bu çalışmadaki amaç, çocuklarınızın cerrahiye gitmeden sırtındaki omurga eğriliğinin azalmasına yönelik katkıda bulunmaktır.

Araştırma kifoz tanısı konmuş çocukların oluşturduğu kontrol ve deney grubu olmak üzere iki gruptan oluşacaktır. Gruplara dağılım rastgele olacaktır. Her iki grup en 25 katılımcıdan oluşacaktır. Her iki gruba postür egzersizleri verilmekle birlikte; sadece deney grubuna yapılmak üzere, Kinezyotape bantlaması sırt bölgesine esnek bir şekilde uygulanacaktır. Deney grubuna uygulanan bu bantlar 1 hafta boyunca çıkarılmayacak ve 1 haftanın sonunda tekrar yenilenecektir. Bu şekilde haftada bir kez yenilenen bantlar 6 haftalık bir periyot halinde devam edecektir. Araştırmada başka herhangi bir uygulama yapılmayacaktır. Çocuklarınızdan istenen 6 hafta boyunca yapılmış olan kinezyotape bandını alerjik bir durumun dışında çıkarmamaları ve kontrollere haftalık olarak düzenli gelmeleridir.

Kinezyotape bandı bazı kişilerde cilt kızarıklığı ve alerjik reaksiyonlara sebep olabilir. Herhangi bir kaşıntı-alerjik rahatsızlık durumunda sizler derhal araştırmacıya durumu bildirecek ve gerektiğinde bu katılımcılar çalışmadan çıkartılacaktır.

Gönüllüler kendi isteğiyle çalışmaya dahil edilecek ve uygulama esnasında çalışmadan istedikleri zaman herhangi bir yükümlülük ve yaptırım olmaksızın ayrılabilirlerdir.

Bu çalışma sonucunda çocuklarınıza kinezyotape bantlamanın tedavi edici yönde bir faydası olmayabilir. Siz gönüllülerin bu durumun farkında olarak çocuklarınızı uygulamaya dahil etmeniz gerekmektedir.

Siz ebeveynlere isteğiniz üzerine araştırma sonrasında uygulayabileceği alternatif tedavi yöntemleri hakkında bilgi de verilecek ve bu yöntemlerin olası yarar ve riskleri konusunda bilgilendirileceksiniz.

Bu araştırma gereği, çocukların maruz kaldığı olumsuz bir durumda yapılacak tedaviler araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

Bantlama yöntemindeki kinezyo bantlar da araştırmacı tarafından karşılanacaktır.

İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoriteleri çocuklarınızın orijinal tıbbi kayıtlarına doğrudan erişimde bulunabilir. Ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır.

Yazılı bilgilendirilmiş bu gönüllü pediatrik onam formunu imzalamanızla ve yasal temsilcinin söz konusu erişimine izin vermiş sayılmaktasınız.

İlgili mevzuat gereğince gönüllünün kimliğini ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacaktır, kamuoyuna açıklanmayacaktır, araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi gönüllünün kimliği gizli kalacaktır.

Araştırma konusuyla ilgili ve gönüllülerin araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veliler veya yasal temsilci zamanında bilgilendirilecektir.

Çocukların velileri araştırma hakkında, çocukların hakları hakkında ve araştırmayla ilgili İnönü Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğine başvurabilir ve bu konuda daha fazla bilgi alabilmesi için 24 saat erişebileceği telefon numarası ve kişi 05388193141 Fatih ÇAVUŞ' dur.

Gönüllü çocuklarınızın araştırmaya katılımını geçerli bir mazeret olduğunda sonlandırabilir yalnız bu durumun araştırma etkinliğinin azaltmaması için araştırmacıyı bilgilendirmelisiniz.

Çocuklarınız araştırmaya son kontrol dahil olmak üzere ortalama 6 hafta devam edecek ve araştırmaya en az 50 katılımcı katılacaktır.

Yapılan bu tez çalışmasıyla ilgili bilgilendirilmiş gönüllü pediatrik onam formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı Fatih ÇAVUŞ tarafından yapıldı. Araştırmaya bizlerin de onayıyla çocuklarımızın gönüllü olarak katıldıklarını, istediğimiz zaman gerekçeli ve gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimizi biliyoruz.

Yapılan bu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamızla çocuklarımızın katılmasını kabul ediyoruz.

Çocuğun Velisinin Ad-Soyad:

Tarih ve imza:

Araştırmacı Ad-Soyad:

Tarih ve imza: