

T.C.

ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**NORMAL POPULASYONDA TIBBİ ANTROPOMETRİK
ÖLÇÜMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Umut GÜVEN

BOLU, 2016

T.C.

ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**NORMAL POPULASYONDA TIBBİ ANTROPOMETRİK
ÖLÇÜMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Umut GÜVEN

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Şükrü Burak TÖNÜK

BOLU, 2016

ÖZET

NORMAL POPULASYONDA TIBBİ ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tıbbi antropometrik ölçümler Schober testi, modifiye schober testi, göğüs ekspansiyonu ölçümü, dorsal (torakal) Schober, el 3 parmak metakarpofalengeal eklem ekstansiyon (MKF) açısı gibi ölçümleri içermektedir. Biz bu çalışmamızda bu antropometrik ölçümlerin normal değerlerinin ve alt-üst değerlerinin dekatlara göre belirlenmesi, ayrıca kilo, cinsiyet, gibi durumların bu ölçümler üzerine olan etkilerini araştırmayı amaçladık. Bolu ilinde ikamet eden 18-60 yaş aralığındaki 495 erkek ve kadın sağlıklı birey gönüllülük esasına dayalı olarak bu çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcıların 281'ini kadın, 214'ünü ise erkek bireyler oluşturmaktadır. Çalışmamızda göğüs ekspansiyonunun yaşla birlikte azaldığı tespit edilmiş olup bu azalma erkeklerde özellikle 40 yaş sonrası belirginleşmektedir. Ayrıca kadın ve erkek cinsiyet arasında göğüs ekspansiyonu medyan değerleri açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Grup karşılaştırmalarına dayalı olarak uzun boy ile göğüs ekspansiyonu arasında pozitif korelasyon saptanırken, VKİ'nin 25'in üzerinde olması ilımlı negatif etkiye neden olmaktadır.

Schober ve modifiye Schober değerleri her iki cinste yaşla birlikte azalmaktadır. Modifiye Schober değerleri yine hem erkeklerde hem de kadınlarda yaşla birlikte azalma eğiliminde ve medyan değerler incelendiğinde asıl azalma kadınlarda 50, erkelerde 40 yaşından sonra görülmektedir. Schober ve modifiye Schober değerleri açısından medyan değerlere incelendiğinde erkekler lehine anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın 50 yaş sonrasında daha da belirginleştiği saptanmıştır. Boy ile spinal mobilite testleri arasında ilişki saptanamamıştır. VKİ'nin spinal mobiliteye olan negatif etkisi sadece kadın katılımcılarda gösterilebilmiştir. Dorsal Schober test değerlerinin her iki cinste de boy ile doğru, VKİ ve yaş ile ters orantılı olarak değiştiği gözlenmiştir. Tıbbi antropometrik ölçümlerin alt ve üst sınırlarını belirleyebilmek için daha fazla sayıda olguyu içeren çalışmalara gereksinim mevcuttur.

Anahtar kelimeler: Göğüs ekspansiyonu, modifiye Schober testi, Schober testi



ABSTRACT

EVALUATION OF MEDICAL ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS IN THE NORMAL POPULATION

Medical antropometric measurements are consist of Schober test, modified schober test, chest expansion, dorsal schober, 3th finger metacarpophalangeal joint extension angle. In this study we aimed designate these antropometric measurements's normal values and min-max values according to decades and also effects of weigh, heigh, age, gender. 495 Persons who are in 18-60 years old and resident in Bolu province included this study. 281 of participants are women and 214 are men. In our study, we determine that chest expansion is decreased with age and this decreasing is significant especially after 40 years in men. There is no significant difference in median values of chest expansion in male and female participants. In group comparing, there is a positive correlation in long height and chest expansion, values greater than 25 in BMI cause mild negative effect.

Schober and modified Schober values are decreasing with age in both genders. This decrease is significant after 50 years in men and after 40 years in women. Median values of Schober and modified Schober tests show significant difference in favour of men, and we determined this difference is significant after 50 years old. There is no relation determined between height and spinal mobility. Negative effect of BMI in spinal mobility is showed only in women participants. Dorsal Schober test is directly proportional with height, and inversely proportional with age and BMI. We need more studies that consist of more cases to determine lower and higher borders of medical antropometric measurements.

Keywords: Chest expansion, modified Schober test, Schober test

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim sırasında bilgi, deneyim ve hoşgörüsünden faydalandığım Prof. Dr. Şirzat ÇOĞALGİL hocama, Yrd. Doç. Dr. Ş. Burak TÖNÜK hocama teşekkürü bir borç bilirim.

Uzmanlık tezimin her aşamasında bana desteğini hiçbir zaman esirgemeyen tez hocam Yrd. Doç. Dr. Ş. Burak TÖNÜK 'e yardım, destek ve katkıları için ayrıca en içten teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık tezimin istatistik kısmının hazırlanması sırasında bana büyük bir özveriyle bilgi deneyimlerini aktaran ve yardımını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Türker SEZER ağabeyime teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim süremim her döneminde maddi manevi desteklerini esirgemeyen canım aileme;

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum çalışma arkadaşlıklarım, Hilal ÇAĞLAR, E.Hilal HÖSÜKLER, Ali Ertu MUTLU, Hilal ÖZKAN, Doğuş KAYALI, Emine AKALIN KURT, Mine AYVAZ, Mesut ÖZDEMİR, Nuray MUTAF, Merve AYDİLEK, Zehra ATLI, Zeynep KAYACI' ya,

Tıpta uzmanlık eğitimim boyunca eğitimimin her döneminde yanımda olan ve desteklerini her zaman hissettiğim arkadaşlarım Ece BİLİR KÖKSAL, Selçuk KÖKSAL, Evren AKMUT ve Çağlar ÇETİN'e

Birlikte çalıştığımız fizyotreplastere, tekniker, hemşire arkadaşlarımıza ve diğer tüm çalışanlarımıza teşekkür ederim.

Dr. Umut GÜVEN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	İİ
ABSTRACT	V
TEŞEKKÜR	VI
İÇİNDEKİLER	VII
TABLolar LİSTESİ	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
KISALTMALAR	XI
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği	2
2.1.1. Fonsiyonel anatomi	3
2.1.1.1. Vertebra cismi	3
2.1.1.2. İntervertebral Disk (İVD)	3
2.1.1.3. Nükleus pulpozus	4
2.1.1.4. Anulus fibrozus	5
2.1.1.5. Faset eklemler	5
2.1.1.6. Transvers ve spinöz çıkıntılar	6
2.1.1.7. Diğer posterior elemanlar	6
2.1.8. Omurganın ligamanları	6
2.1.8.a. Anterior longitudinal ligaman (ALL)	6
2.1.8.b. Posterior longitudinal ligaman (PLL)	7
2.1.8.c. Ligamentum flavum (LF)	7
2.1.8.d. Supraspinöz ligaman (SSL)	7
2.1.8.e. İnterspinal ligaman (İSL)	7
2.1.8.f. İntertransvers ligaman (İTL)	8
2.1.8.g. Kapsüler ligaman (KL)	8
2.1.8.h. İliolumbar ligaman	8
2.1.9. Omurganın kasları	8
2.1.9.a. Yüzeysel posterior kaslar	8
2.1.9.b. Derin posterior kaslar	8
2.1.9.c. Lateral kaslar	9
2.1.9.d. Anterior kaslar	9
2.1.2. Omurganın kinematiği	10
2.1.2.1. Lomber omurganın segmental hareket genişliği	11
2.1.2.2. Lumbosakral omurganın fonksiyonel hareketi	11
2.1.2.2.a. Fleksiyon/ekstansiyon	11
2.1.2.2.b. Lateral fleksiyon ve rotasyon	13
2.1.2.3. Hareket paternleri ve hareket eşleşmeleri	13
2.2. Spondiloartropatiler	14
2.2.1. Spondiloartropatinin tanımı	14
2.2.2. Klinik ve omurga tutulumu	15
2.2.3. Fizik muayene bulguları	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	20
4. BULGULAR	23
5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇ	41
7. KAYNAKLAR	42

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Katılımcıların cinsiyetlerine göre yaş gruplarının dağılımı.....	22
Tablo 2. Katılımcıların cinsiyetlerine göre boy dağılımı.....	23
Tablo 3. Katılımcıların cinsiyetlerine göre vücut kitle indeksi dağılımı.....	23
Tablo 4. Kadın katılımcıların yaş değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	24
Tablo 5. Kadın katılımcıların boy değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	24
Tablo 6. Kadın katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	25
Tablo 7. Kadın katılımcıların yaş değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	25
Tablo 8. Kadın katılımcıların boy değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	26
Tablo 9. Kadın katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	26
Tablo 10. Kadın katılımcıların yaş değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	27
Tablo 11. Kadın katılımcıların boy değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	27
Tablo 12. Kadın katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	28
Tablo 13. Kadın katılımcıların yaş değişkenine göre 3.MKF Ekstansiyon Açısı sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	28
Tablo 14. Kadın katılımcıların yaş değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	29
Tablo 15. Kadın katılımcıların boy değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	29
Tablo 16. Kadın katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	30
Tablo 17. Erkek katılımcıların yaş değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	31
Tablo 18. Erkek katılımcıların boy değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	31
Tablo 19. Erkek katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	32
Tablo 20. Erkek katılımcıların yaş değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	32
Tablo 21. Erkek katılımcıların boy değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	33
Tablo 22. Erkek katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	33
Tablo 23. Erkek katılımcıların yaş değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	33
Tablo 24. Erkek katılımcıların boy değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	34
Tablo 25. Erkek katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	34
Tablo 26. Erkek katılımcıların yaş değişkenine göre 3.MKF Ekstansiyon Açısı sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları.....	35

Tablo 27. Erkek katılımcıların yaş değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları	35
Tablo 28. Erkek katılımcıların boy değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları	36
Tablo 29. Erkek katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları	36



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Lomber vertebra anatomisi	3
Şekil 2. 2. İntervertebral disk ve spinal kanal anatomisi	4



KISALTMALAR

İVD: İntervertebral Disk

ALL: Anterior longitudinal ligaman

PLL: Posterior longitudinal ligaman

LF: Ligamentum flavum

SSL: Supraspinöz ligaman

İSL: İnterspinal ligaman

İTL: İntertransvers ligaman

KL: Kapsüler ligaman

N: Newton

SpA: Spondiloartropati

mNY: Modifiye New York Klasifikasyonu

MRG: Manyetik Rezonans Görüntüleme

ESSG: The European Spondyloarthropathy Study Group

AS: Ankilozan Spondilit

ASAS: The Assessment of SpondyloArthritis İnternational Society

SİE: Sakroiliak eklem

SİPS: Spina İliaka Posterior Süperior

MKF: Metakarpofalangeal eklem

VKİ: Vücut kitle indeksi

LDH: Lomber disk hernisi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Spondiloatropatiler, genetik, epidemiyolojik, klinik ve radyolojik ortak özelliklere sahip olan ve öncelikli olarak sakroiliak eklemler ve omurgayı, ayrıca bu eklemler dışındaki organları da tutabilen ve ilerleyen dönemlerinde özürllüklere neden olabilen heterojen türde özellik gösteren romatolojik hastalıklardır.

Tıbbi antropometrik ölçümler Schober testi, modifiye Schober testi, göğüs ekspansiyonu ölçümü, dorsal (torakal) Schober, el 3 parmak metakarpofalengeal eklem (MKF) ekstansiyon açısı gibi ölçümleri içermektedir. Bu ölçümler kişilerin fleksibilitesinin değerlendirilmesi, spondiloartropatik tutulumun doğrulanması ve restriktif akciğer hastalıklarında akciğer fonksiyonlarının ortaya konmasında yardımcı olan testlerdir. Bu testlerin normal değerleri alt ve üst sınırlarına yönelik ülkemizde yeterince çalışma yapılmamıştır. Biz bu çalışmamızda bu antropometrik ölçümlerin normal değerlerinin ve alt-üst değerlerinin dekatlara göre belirlenmesi, ayrıca kilo, cinsiyet, gibi durumların bu ölçümler üzerine olan etkilerini araştırmayı amaçladık.

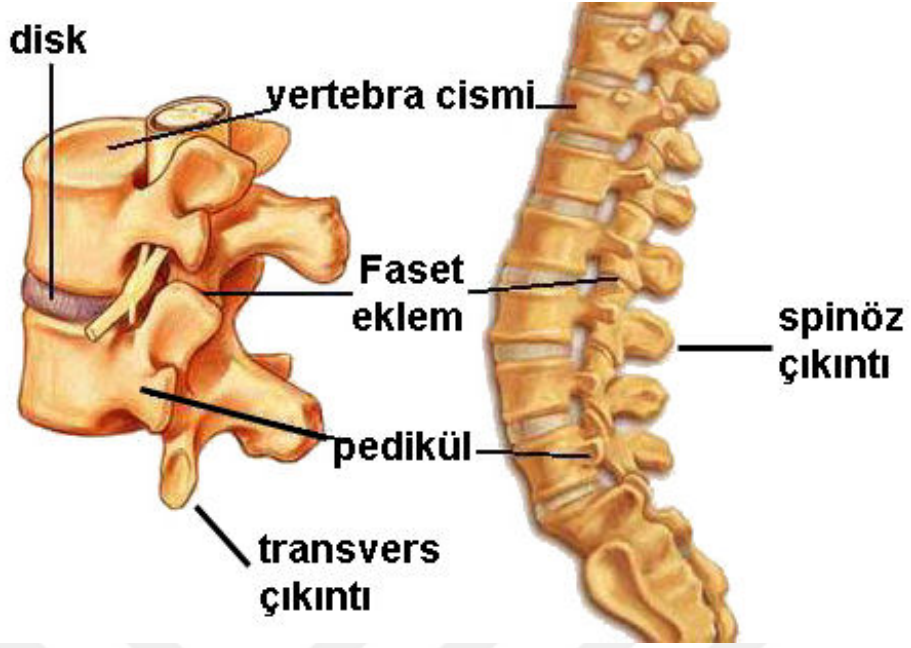
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği

Omurga karmaşık mekanik bir yapıdır. Faset eklemler ve diskler pivot görevi görürken, ligamanlar pasif, kaslar ise aktif elemanlar olarak oluşuma katkıda bulunurlar.

Omurganın fonksiyonel birimi, tüm omurganın biyomekanik özelliklerini taşıyan en küçük segmenti ifade eder. İki komşu vertebra ve bunları bir araya getiren yumuşak doku yapılarından ibarettir. Her seviyede bir intervertebral disk ve iki faset eklemden oluşmuş olan iki eklem kompleksi söz konusudur. Fonksiyonel birimin ön kısmı temel olarak yük taşıma, şok absorbe etme yeteneğine sahiptir; vertebra cisimleri, intervertebral disk ve longitudinal ligamanlardan oluşur. Vertebral arklar, intervertebral eklemler, transvers ve spinöz çıkıntılar ve ligamanlar ise birimin arka kısmını oluşturur (şekil 2.1).

Omurga, servikal, torakal, lomber omurga, sacrum ve koksiks olmak üzere beş ayrı bölgede ele alınabilir. Lomber omurga hafif bir lordotik eğriye sahiptir, 5 vertebradan oluşur. Beşinci lomber vertebra ile sacrum arasında lumbosakral bileşke ya da segment ve 12. torakal omurga ile 1. Lomber omurga arasındaki torakolomber bileşke ya da segment de lomber omurga biyomekaniği içinde ele alınmaktadır.



Şekil 2. 1. Lomber vertebra anatomisi

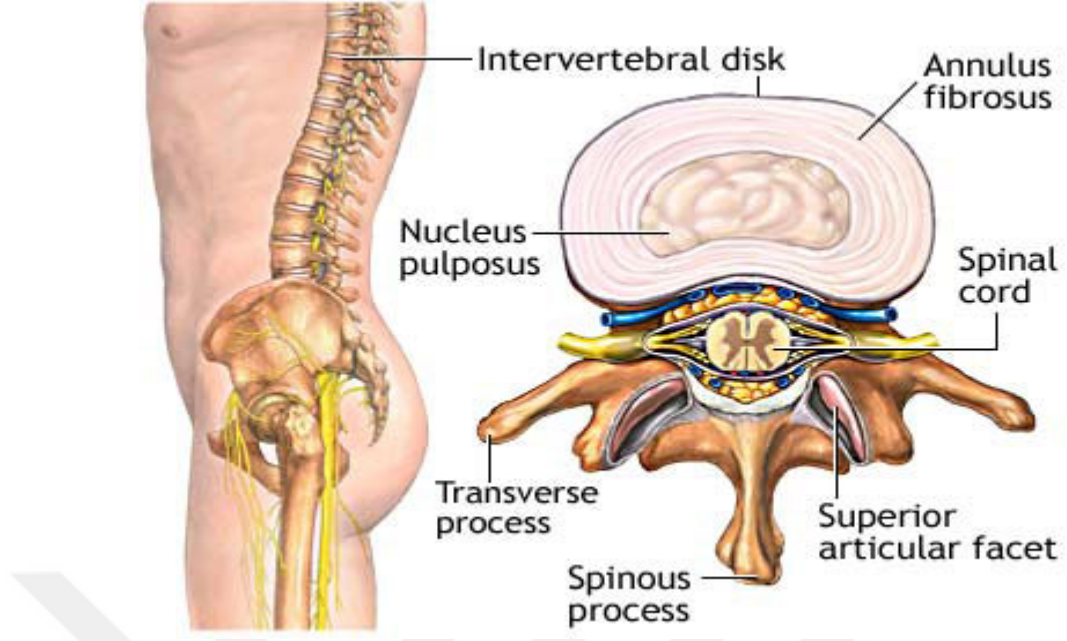
2.1.1. Fonsiyonel anatomi

2.1.1.1. Vertebra cismi

Normal şartlarda çok büyük kompressif yükleri taşıyabilecek güçte yapılanmış olup, artan kompresif yüke mekanik bir adaptasyon olarak kaudala gittikçe boyutla büyür. Alt ve üst yüzeylerini konkav kartilajinöz son plaklar oluşturmaktadır (1).

2.1.1.2. İntervertebral Disk (İVD)

Mekanik ve fonksiyonel açıdan hareket segmentinin ön kısmının en önemli oluşumudur. Geçici sıkıştırmaya (kompresyon) izin veren mekanik şok emici bir sıvı sistemidir. Vertebra cisimleri arasında yastık görevi görür, basıncı dağıtır ve her üç düzlemdeki hareketlerde omurgaya esneklik kazandır. Tüm omurga uzunluğunun $\frac{1}{4}$ ' ünü oluşturur ve kaudale doğru kalınlaşır. İç kısımda nükleus pulpozus ve dış kısmında anulus fibrozus olmak üzere iki yapıdan oluşur (Şekil 2.2). Alt ve üst sınırlarını vertebral son plaklar yapar. Bu plaklar alttaki kemik dokuya sıkıca yapışık hyalen atiküler kartilajlardır (2).



Şekil 2. 2. İntervertebral disk ve spinal kanal anatomisi

2.1.1.3. Nükleus pulposus

Glikozaminoglikanlardan zengin koloidal jelden ibaret sıvı kütesidir. Nükleusun temelini notokord remnantları oluşturduğu için nötral pozisyonda hafif posterior yerleşimlidir. Hareket segmentlerine hidrostatik fonksiyon kazandırır ve basıncı tüm birim alanlara eşit yansıtır. Genç ve hasar görmemiş bir nükleusun yapısının yüzde 80'i sudur, ancak bu dokular serbest su içermez. Su makromoleküllerin yapısal bir komponentidir. Serbest iyonize gruplara geri dönüşümlü olarak bağlanırlar. Kolloidin kimyasal karakteri nedeniyle eksternal sıvıları emerek iç sıvı dengesini sürdürür (3).

Kartilajinöz son plak, anulus fibrozus, nükleus pulposus, paravertebral dokular ve komşu vertebraların spongiöz kısımları, tamamı osmotik bir sistem oluşturur. İntervertebral disk 2. Dekattan sonra avasküler hale gelir ve son plakların santral kısmından ve anulus kısmından difüzyon yolu ile beslenir. Disk içi basıncın durumuna göre disk içine ya da dışına doğru osmotik sıvı hareketi olur. İlk 2 dekattan sonra yaşla paralel olarak protein polisakkarit yapıda azalma, osmotik özelliklerin gerilemesine neden olur ve çekirdeğin su bağlama kapasitesi azalmaya

başlar (3). Nükleus sıvı içeriği gün içinde değişiklik gösterir. Daimi disk içi basınç iki son plağı birbirinden ayıran ve anulusun fibroelastik ağında sürekli gerginlik sağlayan bir faktördür.

2.1.1.4. Anulus fibrozus

Çapraz paternde düzenlenmiş kollojen demetlerinden ve fibroz kartilaj dokusundan oluşan lameller halindedir ve disk matriksini çevreler (4). Üst ve alt vertebra cisimlerine anulusun marjinal zonunu oluşturan sharpey lifleri ile cembersel olarak yapışır. Anulus lamelleri önde ve lateralde sayıca ve kuvvetçe arkaya göre daha fazladır. Önde nükleus materyali ile iç içe geçmiştir. Kollajen lifleri dış katlara doğru yoğunlaşır. Kolojen liflerini bir arada tutan mukopolisakkaritlerdir. Her laminadaki kollojen lifleri son plak düzlemi ile 30°'lik, komşu laminalardaki liflerle 120°'lik açıda dizilmişlerdir (2, 5).

Bu kollajen dizilimi bükülme (torsiyon) yada eğilme tarzındaki büyük kuvvetlere dayanmayı sağlar; bir vertebranın diğeri üzerinde beşik benzeri hareket etmesine izin verir. Disk içi sıvının yarı elastik anulus içinde öne arkaya yer değiştirmesinde bu harekete katkıda bulunur. Diskin elastik özellikleri temel olarak nükleusun sıvı içeriğine değil, anulusun elaskiyetine bağlıdır. Yaşla beraber anulusdaki fibröz lif oranı arttığı için diskin elastikiyeti de azalır, elastik kollojen fibrillerin yerini geniş fibrotik bantlar alır.

2.1.1.5. Faset eklemler

Faset eklemler fonksiyonel birimin hareketini yönlendiren menteşe tipi diartrodial eklemler olup kayarak fonksiyon görürler. Sinovyal doku ile kaplıdır ve artiküler kapsül içinde sinovyal sıvı içerirler. Stabiliteye önemli katkıları vardır (6). İntervertebral eklemlerin faset yüzeylerinin dizilimine göre hareket yönü belirlenir. Tüm omurga boyunca bu dizilim frontal ve transvers düzleme göre değişiklik gösterir. Torasik eklemlerin fasetleri transvers düzleme göre 60° frontal düzleme göre 20°'lik bir açı ile yerleşmiştir ve lateral fleksiyon, rotasyon ve çok az miktarda fleksiyon ve ekstansiyona izin verir. Lomber bölgede faset eklemler vertikal sagittal düzlemedirler. Segmental varyasyon gösterirler, transvers düzleme dik açıda, frontal düzleme göre yaklaşık 45°'lik bir açıda yerleşmi olup, antefleksiyon,

ekstansiyon ve bir miktarda lateral fleksiyona izin verirken hemen hiç rotasyona izin vermezler (7, 8).

Çıkıntılı ve girintili bir çift yüzeyin oluşturduğu ve teleskopik olarak birbirinin içine geçen lomber faset eklemi lordotik postürde eklem yüzeyleri birbirleri ile temas halinde olduğundan sadece fleksiyon ve ekstansiyona izin verirken, hafif fleksiyonda ya da lomber lordoz düzleşince faset yüzeyleri birbirinden ayrıldığı için bir miktar lateral fleksiyon ve ekstansiyona da izin verir. Hiperekstansiyonda ise lateral fleksiyon ve ekstansiyona hiç izin vermez. Farfan'a göre fasetler ne kadar oblik yerleşimli olursa aksiyel rotasyona o kadar izin verir ve buna paralel olarakta anulusta torsiyonel gerilim artar (9). Vertebralarda posterior elemanların çıkarılması hareket genişliğinde belirgin artışa neden olmuştur (10, 11). Lumbosakral intervertebral eklemler diğer lomber eklemlerden biraz farklıdır. Bu seviyedeki fasetle bir miktar rotasyona izin verir.

2.1.1.6. Transvers ve spinöz çıkıntılar

Spinal kaslar için yapışma yeri şeklinde görev yaparlar.

2.1.1.7. Diğer posterior elemanlar

Pediküller, laminalar, pars interartikularis, spinal kanal, nöral ark

2.1.8. Omurganın ligamanları

Omurganın instrensek stabilitesine katkıda bulunan viskoelastik yapılardır ve vertebral kolonun direncini artırır (6, 12). Üst servikal bölge dışında tüm omurga düzeylerinde her fonksiyonel birim 10 adet ligamanla bağlıdır. Omurga ligamanlarının çoğu predominant olarak kollojen liflerinden oluşmuştur.

2.1.8.a. Anterior longitudinal ligaman (ALL)

Vertebra cismini ve İVD'i önden kaplayan geniş bir bant şeklindedir, disk düzeyinde daha dardır. Oksiputtan başlar ve tüm omurların ön yüzlerine ve sakrumun ön yüzüne yapışır. Annulus liflerinden kolayca disseke edilebilir. Omurganın hiperekstansiyonunu engeller. Alt torakal ve lomber bölgede gerilme gücü en yüksektir (13, 14).

2.1.8.b. Posterior longitudinal ligaman (PLL)

Tüm omurga boyunca kesintisiz olarak vertebra ve disk posteriorunu örterken, lomber bölgeden itibaren daralmaya başlar ve L5-S1 aralığında orjinal kalınlığının yarısına iner. Özellikle posterolateralde açık bir alan oluşur. Çoğu disk protrüzyonu bu noktadan oluşur. Bu özellik, statik stresin ve spinal hareketin en fazla olduğu bu anatomik bölgede yapısal zayıflık anlamı taşır. Annulus lifleri ile iç içe geçmiştir, zor disseke edilir. Disk düzeylerinde vertebral düzeye göre daha geniştir (6, 14).

2.1.8.c. Ligamentum flavum (LF)

Vertebral kanalın posteriorunu örter, bir vertebra laminasının ön alt kısmından bir alttaki omur laminasının arka üst kısmına uzanır. Bilateral yerleşimlidir. Servikalden kaudale doğru kalınlığı artar. İnterspinal ligamanla beraber öne eğilme sırasında dik pozisyonda hareket segmentinin posterior elemanlarını korur, stabiliteyi artırır (15). Yüksek elastik lif oranı nedeniyle ekstansiyon sırasında kısalır, fleksiyon sırasında uzar ve devamlı belirgin gerginliğe sahiptir (14).

Omurga fleksiyonunda laminaların ayrışmasını sağlar. İnsan vücudunun en fazla elastik lif içeren yapısıdır. Disk içindeki hareket merkezine olan mesafesine göre diski sürekli bir basınç altında tutar ve intrinsik destek sağlar (16).

2.1.8.d. Supraspinöz ligaman (SSL)

Arka kolona ait tek intersegmental ligamandır. Fleksiyonda gerilir. Aşırı fleksiyonu engelleyen bir fonksiyonu vardır. Spinöz çıkıntılara yapışır. Özellikle alt lomber vertebraların yerleşimleri gereği maruz kaldıkları makaslayıcı güçlere karşıda fonksiyon görür (15,17). Yuvarlak ince bir kordon şeklinde sakruma kadar iner.

2.1.8.e. İnterspinal ligaman (İSL)

İki spinöz çıkıntı arasındaki membranöz bir ligamandır. Bilateral derin kas gruplarını ayırır. Spinal ligamanların en güçsüzüdür. Lomber bölgede güçlüdür. Fleksiyonun sonunda hafif direnç oluşturur, öne makaslamayı önler (15, 16, 18).

2.1.8.f. İntertransvers ligaman (İTL)

Transver çıkıntılar arasındadır. Lomber bölgede membranöz yapıdadır. Dorsal bölgede yuvarlak kordon şeklindedir ve multifidus kaslarına origo oluşturur. Lateral fleksiyonda kontrol edici özelliği vardır (12).

2.1.8.g. Kapsüler ligaman (KL)

Faset eklem çıkıntılarının kenarlarında, faset eklem yüzeylerine dik dizilimli liflerden oluşur. Torakal ve lomber bölgede daha kısa ve sıkıdır. Tüm omurga hareketlerinde fasetlerde kaymaya izin verir (13, 19).

2.1.8.h. İliolumbar ligaman

4. ve 5. Lomber vertebranın transvers çıkıntılarında iliak kemiğin posteromedial kenarına uzanır. 4. ve 5. Vertebraların öne kaymasını engelleyici bir fonksiyonu vardır. Lumbosakral omurgayı pelvis üzerinde stabilize eder (20).

2.1.9. Omurganın kasları

Omurga dinamik stabilitesi ve hareket kontrolünün en önemli elemanıdır. Kasları olmayan göğüs kafesi çıkarılmış bir omurga sadece 20 N yük taşıyabilmektedir. Kas fonksiyonel birimin hareket genişliğini azaltır (21, 22). Model çalışmaları lateral stabilitede intersegmental kasların etkinliğinin düşük olduğunu, multisegmental kasların daha etkin olduğunu ortaya koymuştur (23).

2.1.9.a. Yüzeysel posterior kaslar

Omurgaya ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon yaptırırlar. Topluca erektör spina adını alırlar (24). Erektör spinayı oluşturan kaslar iliokostalis (lateral bant), longissimus (intermediat bant), spinalis (medial bant) isimli kaslardır.

2.1.9.b. Derin posterior kaslar

Daha kısıtlıdır ve omurgaya aksiyel rotasyon yaptırırlar.

Multifidus: Sakrumun arka tarafından spinöz ve transvers katlantılar arasından kalın ve dolgun bir kitle şeklindedir. Erektör spina aponevrozu ve C4'e kadar tüm

vertebraların transvers çıkıntılarında başlar, genellikle 3 segment geçer ve spinöz çıkıntıya yapışır.

Diğer derin grup kaslar ise; Rotatorlar, İnterspinalis, İntertransversari, Levator kostarum kaslarıdır.

2.1.9.c. Lateral kaslar

Qadratus lumborum: Abdominal boşluğun arkasında, lomber omurganın yanında yer alır. Bilateral kasılması pelvis ve lomber omurgayı stabilize eder. Tek taraflı kasılması lomber omurgayı o tarafa eğer. Yürüme sırasında düzenli olarak kasılır.

İliopsoas: Abdominal boşluğun arkasında yer alır. Temel olarak uyluğa etkileyen bir kastır, ancak distal yapışma yeri sabit olduğu zaman lomber omurgaya fleksiyon yada hiperekstansiyon yaptırır. Tek taraflı aktivitesi lateral fleksiyona neden olur.

2.1.9.d. Anterior kaslar

Oblikus eksternus abdominis: Alt kostalardan krista iliakaya V şeklinde uzanırlar. Bilateral kasılması toraks ve lomber omurgaya fleksiyon yaptırır. Tek taraflı kasılması lateral fleksiyona katkıda bulunur. Diğer rotatorlarla birlikte rotasyona da katkıda bulunur.

Oblikus internus abdominis: Krista iliakadan başlar ve çapraz olarak öne ve yukarı seyredir. Rotasyonun en aktif kasıdır.

Transversus abdominis: İnguinal ligaman, krista iliaka ve alt kosta kırkırdaklardan köken alır ve linea albaya yapışır. Abdominal basınç artışına, gövdenin lateral fleksiyon ve rotasyonuna katkıda bulunur.

Rectus abdominis: Gövdeye fleksiyon yaptırır.

Torakolomber fasya: Transversus abdominis kaslarının aponevrozudur. Derin kaslarla erektör spina kaslarını biraraya bağlar, iskelet yapıları ile ilişkisini sağlar. Lomber omurgada erektör spina kaslarının lateral kenarını çevreler ve ön kısmı transvers çıkıntılarının ucuna yapışır. Omurga, pelvis ve bacaklar arasındaki yük transferine katkıda bulunur (25).

2.1.2. Omurganın kinematiki

Hareket açıklığı ve paterni ile normal ve patolojik durumlarda spinal segment hareketlerinin komponentlerinin ilişkisini kapsar. Omurga hareketlerinin paterni ve genişliğı ile ilgili çalışmalarda ölçüm tekniklerindeki sınırlamalar akılda tutulmalıdır. Bu teknikler genelde 3 kategoriye ayrılır.

1. Eski invivo tekniklerde fotoğroflar, gölgeleme teknikleri, goniometre ve inklinometre gibi enstumanlar kullanılmıştır. Genellikle tutarsız bulgular elde dilmiş ve segmental bilgi elde edilememiştir.

2. Radyografik ölçüm yöntemlerinin değerlendirme olanakları artmıştır. Tek radyografi ile planar hareket verileri elde edilebilirken, eş zamanlı çekilen ortogonal düzlemlerde, çakışan grafilelerle omurganın üç boyutlu hareketi vefiye edilebilmekteydi. Ancak kemik işaret noktalarının belirlenmesindeki farklılık ya da uyumsuzlukla ve bazı teknik farklılıklar dezavantajlarıdır.

3. Son olarak tama yakın ölçümler taze kadavra örnekleri ile yapılmıştır. Bu invitro incileme teknikleri elektromekanik goniometreler ve biplanar radyografileler gibi yöntemlerin kullanımınıda kapsamaktadır.

Total omurganın lineer olmayan bir elastik davranış özelliğı vardır. Esnekliğı sıkıştırılmada azalır, gerici ve makaslayıcı kuvvetlere maruz kalındığında ise artar. Sakroiliak eklem dışındaki tüm omurga segmentlerinde fleksiyon ekstansiyona göre daha fazladır. Kadınlarda omurganın esnekliğı daha fazladır.

Omurga hareketi sinir ve kasların kordine hareketi sonucudur. Agonist kaslar (primer hareketlendiriciler) hareketi başlatır ve sürdürürken antagonist kaslar hareketi kontrol ve modifiye ederler. Faset eklemlerin yerleşim ve dizlimine bağılı olarak omurganın değışik seviyelerinin hareket açıklığı farklıdır. Sadece iki vertebra arasındaki hareket açıklığı çok dar açı olup, böyle bir segmentin bağımsız hareketide söz konusu değıildir. Omurga hareketlerini etkileyen iskelet oluşumları göğüs kafesi ve pelvistir. Göğüs kafesi torakal omurganın hareketini kısıtlarken, pelvisin rotasyonu gövdenin hareketlerini artırır.

2.1.2.1. Lomber omurganın segmental hareket genişliği

Vertebra transvers, sagittal ve longitudinal düzlemde rotasyon ve translasyon yeteneğine sahiptir. Fleksiyon ve ekstansiyon hareket genişliği kaudal segmente gidildikçe progresif olarak artar ve lumbosakral seviyede 20°ye ulaşır. Ancak aksiyal rotasyonda ve lateral fleksiyonda lomber segmentlerin vertebral seviyeye ilişkisi bu ölçüde paralel değildir. Lumbosakral segment dışındaki lomber segmentlerde lateral fleksiyon 6° civarında gerçekleşir. Bu değer lumbosakral segment için 3°dir. Lomber segmentlerin ortalama lateral fleksiyon hareket genişliği aynı segmentin aksiyal rotasyon değerinin 2-3 katı kadardır. Sadece lumbosakral eklemin aksiyal rotasyon değeri lateral fleksiyondan fazladır ve bu bölge fleksiyon ve ekstansiyonun en mobil segmentidir (26-28).

Lomber omurga kinematiğinin önemli bir komponenti de sagittal düzlemde translasyondur. İnstabilitenin olup olmadığı konusunda fikir verir. 2,8 mm öne translasyonun normalin üst sınırı olduğu belirtilmiştir (28).

2.1.2.2. Lumbosakral omurganın fonksiyonel hareketi

Segmental hareketler klinik olarak saptanamaz. Omurganın klinik olarak saptanan herhangi bir hareketi birçok fonksiyonel birimin kombine hareketidir. Omurganın fonksiyonel hareket genişliği kişiler ve cinsler arasında farklılık gösterir. Aynı cinsten yaşla paralel olarak hareket genişliğinde belirgin azalma söz konusudur (29, 30).

Gerçekleşecek hareket açıklığı longitudinal ligamanların uzama yeteneği, faset eklem kapsüllerinin elastisitesi, diskin sıvı içeriği ve kasların elastikiyeti tarafından belirlenir. Aşırı hareket fasya ve longitudinal ligamanlarca engellenir.

2.1.2.2.a. Fleksiyon/ekstansiyon

Gövdenin öne eğilmesi kalça ve omurga fleksiyonunun kombinasyonu şeklindedir. Omurga fleksiyonunun ilk 50-60 derecesi lomber omurgada özellikle de alt hareket segmentlerinde gerçekleşir (31-34). Faset eklemlerin yerleşimi ve göğüs kafesinin engelleyici fonksiyonu nedeniyle torakal omurga fleksiyona çok az katkıda bulunur. Lomber bölgedeki fleksiyon lomber lordozun tersine dönmesi şeklindedir.

Harekete katılan segmentler içinde en fazla açısız hareket lumbosakral bölgede gerçekleşir, ikinci sırayı L4-L5 segmenti alır (31-34). Diğer segmentler harekete eşit oranda katılırlar. Bir kişinin dizleri ekstansiyonda iken öne eğilerek parmaklarını yere değdirmesi lomber omurgada gerçekleşecek fleksiyonla sağlanmaz. Gerekli ek fleksiyon kalça eklemi ile sağlanabilir. Kalça fleksiyonundan kasıt pelvisin sagittal düzlemde öne rotasyonudur ve gövdenin ek 25°lik fleksiyonunu sağlar. Normal bir kişide düzgün ve simetrik bir öne flkesiyon lomber ve kalça komponentlerinin eş zamanlı katılımı ile gerçekleşir (35). Gövde fleksiyonu ve ekstansiyonu sırasında lomber lordozun tersine dönmesi ve pelvik rotasyon arasındaki düzgün ve aşamalı bir ilişki olmalıdır; buna lombar-pelvik ritim adı verilir (33, 34, 36). Öne eğilmede kalçaların arkaya kayması gerekir. Bu şekilde ağırlık merkezinin destek tabanının üzerinde kalması sağlanır. Fleksiyon abdominal kaslar, iliopsoas kasının vertebral kısmı tarafından başlatılır. Daha sonra gövdenin ağırlığı ile fleksiyon momenti artar. Moment artışı ile paralel olarak artan şiddette erektör spina eksantrik kas aktivitesi fleksiyonu kontrol etmeye çalışır (37). Posterior kalça kasları aktiftirler ve pelvisin öne rotasyonunu kontrol etmeye çalışırlar (38). Tam fleksiyonda erektör spina kasları inaktif hale gelir (39, 40). Bu pozisyonda öne eğilme momenti pasif olarak başlangıçta gevşek olan ancak tam fleksiyonla spinal elengasyon nedeniyle gerginleşen posterior ligamanlar, faset eklem kapsülleri ve erektör kas fasyası tarafından dengelenir.

Tam fleksiyonda dik pozisyona dönüş fleksiyon sürecinin tam tersi sıra ile gerçekleşir. Pelvis arkaya rotasyon yapar ve daha sonra omurga ekstansiyonu olur (35). Ekstansör kaslarda konsantrik aktivite izlenir (37). Dik vücut pozisyonundan daha geriye ekstansiyon için hareketin erken fazında arka grup kaslar aktiftir (40). Ekstansiyon arttikça bu aktivite azalır ve hareketi kontrol ve modifiye etmek için abdominal kasların eksantrik aktivitesi ortaya çıkar. İleri derecede zorlu ekstansiyonda ekstansör kasların tekrar aktif olması gerekir. Ekstansiyon paterni eksternal yüklerin varlığı ve özelliklerine göre modifiye olabilir. Temel olarak gerilen ligamanlar KL ve ALL'dir (41). Lomber pelvik ritim fleksiyon sırasında lomber ve pelvik komponentlerin eş zamanlı hareketi şeklindedir. Ekstansiyonda ise daha ardışık bir düzen içindedir (35).

2.1.2.2.b. Lateral fleksiyon ve rotasyon

Lateral fleksiyonda hareket torasik ya da lomber bölgede hakim olabilir. Her ne kadar torakal bölgede fasetlerin yerleşimi lateral fleksiyona izin verse de göğüs kafesi kişiden kişiye değişen oranda hareketi sınırlar. Lomber bölgede intervertebral eklemlerin şekil ve yerleşimi engelleyici olabilir. Her iki faktör de hareket genişliğini etkiler. Omurganın lateral fleksiyonunda abdominal kaslarla beraber erektör spina ve spino-transversal kaslar aktiftir. Bu kasların ipsilateral kasılması hareketi başlatırken, kontralateral kasılması hareketi kontrol ve modifiye eder. Lateral moment sonucu ALL, PLL ve KL primer olarak aktif olan ligamanlardır.

Rotasyon hem torasik omurgada, hem lumbosakral bölgede olur. Rotasyon hemen daima torasik lateral fleksiyonla kombine olarak gerçekleşir. Lumbosakral bölge hariç lomber rotasyon faset eklemlerin yerleşimi nedeniyle orta derecede gerçekleşir. Rotasyon sırasında omurganın her iki tarafında sırt ve abdominal kaslar aktif olur. Oblik abdominal kaslar temel rotatorlardır (42, 43). İpsilateral ve kontralateral kasların kooperasyonu söz konusudur. Fonksiyonel gövde rotasyonunu artırmak için pelvik hareket şarttır. Lomber segmentlerin rotasyon eksenlerinin yerleşimi İVD' i makaslayıcı streslerin dağılımına direkt etki ettii için önemlidir. Torakal segmentlerde rotasyon eksenini İVD' e yada ön tarafına düşer. Bu durumda önemli derecede aksiyal rotasyon olur. Zıt olarak lomber omurgada eksen diskin arkasındadır ve aksiyal rotasyon pasif olarak sınırlandırılmıştır. Döndürme momenti oluşturan kaslar aynı zamanda postural stabilizatörlerdir (44).

2.1.2.3. Hareket paternleri ve hareket eşleşmeleri

Spinal hareket eşleşmeleri büyük oranda faset eklem yüzeylerinin üç boyutlu yerleşimine bağlıdır. Lomber omurgada hareket eşleşmeleri hem vertebra seviyesi ve postür ile hem de omurganın hareket yönü ve şiddeti ile ilişkilidir (45). Özellikle lateral fleksiyon ile fleksiyon-ekstansiyon arasında kombine hareketler izlenir. Üst lomber seviyelerde fleksiyon postürü lateral eğilmeyi artırırken, alt lomberlerde değişiklik olmaz. L3-4 geçiş seviyesidir. Üstündeki ve altındaki segmentlerde ters yönlerde aksiyal rotasyon olur. Sol aksiyal rotasyon sırasında sağda lateral eğilme üst

3 lomber segmentte olur. Sagittal düzlem rotasyonuna tüm seviyelerde fleksiyon eşlik eder. Ekstansiyon postüründe eşlik eden hareket fleksiyon, fleksiyonda ise ekstansiyondur. Özetle omurga dik pozisyonda dönmeye çalışır (46). Lateral fleksiyon ile aksiyal rotasyon arasında da bir miktar çiftleşme olur ancak paterni torakal bölgede izlenenin zıt yönündedir ve spinöz çıkıntılar lateral eğriliğin konkavitesine doğru rotasyon yaparlar. Lumbosakral bölgede tam tersi yönde hareket eşleşmesi izlenir (47).

2.2. Spondiloartropatiler

2.2.1. Spondiloartropatinin tanımı

Spondiloartropati (SpA), ortak patofizyolojik, klinik, radyolojik ve genetik özelliklere sahip olan kronik romatizmal hastalıklar ailesine verilen isimdir. HLA-B27 antijeni ile güçlü ilişki içerisinde olduğu gösterilmiş olan spondiloartropatiler, aksiyal ve entezal inflamasyonun baskın olduğu, yeni kemik formasyonu ile seyreden iskelet tutulumu yanında anterior üveit, psöriyazis, inflamatuvar bağırsak hastalığı sonucu oluşan kolit gibi iskelet dışı tutulumlarla karakterize, heterojen bir hastalık grubudur (48). Karakteristik klinik özellikleri, inflamatuvar bel ağrısı, özellikle alt ekstremitte tutulumu ile karakterize periferik asimetrik oligoartrit ve entezopatidir. HLA-B27 doku uyum antijeninin pozitif olması bu grup hastalıkların ortak özelliğidir (49). Ankilozan Spondilit hastalığı, SpA grubunun sık rastlanan bir türüdür ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyecek biçimde spinal mobilitede ve fiziksel fonksiyonda ciddi bozulmalara yol açar (50-51).

Hastalığa akut anterior üveit, aort yetmezliği, kardiyak iletim bozuklukları, akciğer üst loblarının fibrozisi, renal amiloidoz gibi iskelet dışı bulgular eşlik edebilir. Hastalığın en önemli özelliklerinden birisi aksiyal tutulumdur, ilerleyen hastalıkla birlikte hastaların yaklaşık %90'ında radyografik sakroileit görülür (49).

Uzun yıllardır radyografik sakroileit, AS tanısının önemli bir parçasıdır ve 1984 modifiye New York (mNY) klasifikasyon kriterleri arasında yer alır (52). Ancak radyografik sakroileit, ancak hastalığın ileri dönemlerinde tespit edilebilir ve sakroiliak eklemlerdeki inflamasyonun kendisini değil, inflamasyon sonucu oluşan

yapısal hasarı göstermektedir (53). Bu nedenle sakroiliak eklemden inflamasyon olan ama yapısal hasarı henüz gelişmemiş, hastalığın erken evresinde olan hastalar mNY kriterlerini karşılamazlar.

2009'da ASAS tarafından SpA'yı spesifik SpA alt gruplarına ayırmak yerine baskın olan klinik sunuma göre sınıflama fikri geliştirilmiştir. ASAS grubu hastaları baskın (predominant) aksiyal SpA (radyografik sakroileiti olan ve olmayan) ve predominant periferik SpA olarak ikiye ayrılmıştır (54,55). Bu kriterler ile birlikte görüntüleme koluna MRG dahil edilmiş, ESSG ve Amor kriterlerine kıyasla duyarlılık ve özgüllük artırılmıştır (sırasıyla %82.9 ve %84). Ayrıca aksiyal ve periferik hastalık arasında daha net bir ayırım yapılması sağlanmıştır (56).

2.2.2. Klinik ve omurga tutulumu

AS, genellikle sabah ve akşam artan kronik bel ağrısı ve tutukluğuyla başlar; bu belirtiler dereceli olarak artar. Sabah sertliği 60 dk ve daha fazla sürebilir. Her iki belirti de egzersizle iyileşirken, hareketsizlikle kötüleşir. Sinsi doğası nedeniyle doğrutanının konulması 6 yıl gibi uzun bir süre alabilmektedir. Bu iki başlangıç belirtisine ek olarak yorgunluk şikayeti ve zaman zaman görülen hafif ateş de genel belirtiler arasındadır (57).

Sakroilit, hastalığın ayırıcı özelliğidir. Siyatik ağrısını taklit eden belirtilerenden olabildiği için çoğu hasta başlangıçta siyatikalji tanısı alır ve bu doğru tanının koyulma sürecini uzatabilmektedir (58, 59).

Spinal eklemlerin ve entezlerin kronik inflamasyonu, proliferatif sinovit ve merkezi kartilaj füzyonu, bu eklemlerin tüm yıkımına ve ankilozuna yol açabilecek biçimde hastalığın ilerlemesine neden olur. Ek olarak fibroblast proliferasyonu da omur gövdeleri arasında artmış kemikleşmeye, intervertebral aralıkta azalmaya ve ileri evrede röntgende gözlenen bambu kamışı omurga görüntüsüne sebep olur. Böylece yaşam kalitesini olumsuz etkileyen geri dönüşümsüz spinal esneklik ve hareket kaybı belirginleşir. Lordoz kaybı ve kifoz artışı, başın öne tilti, postüral değişimin gözlemsel bulgularıdır. Ağrı, zayıf postür, azalmış eklem hareket açıklığı sıklıkla denge sorunlarına zemin hazırlar. AS'li hastalar, normal yaşlılarından daha

zayıf dengeye sahiptirler. Ağrı ve yetersizlik depresyon, sosyal izolasyon ve ilişkili sorunları beraberinde getirmektedir (57, 60).

Kostovertebral ve kostotransvers eklemlerin sıklıkla etkilenimi, azalmış torakalekspansiyona ve dolayısıyla azalmış vital akciğer kapasitesine yol açar. Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk olumsuz etkilenecektir (57).

AS'li hastaların kas-iskelet sistem analizi çarpıcı kısıtlılıkları ortaya koymaktadır: kısalmış ve atrofik kaslarla kısıtlanan eklemler, hareket açıklığı ve esnekliğinde kayba, ağrıya ve denge stratejilerini etkileyen ek sorunlara yol açar. Postüral kontrolün kaybı, hareket kısıtlılığı, değişen ayak bileği, kalça, adımlama stratejileri ve kas aktivasyon paternleriyle birliktedir. Baş ve boyun hareket açıklıklarındaki kayıplar da postüral düzeltme reaksiyonlarını etkileyerek kişiyi yaralanmalara açık hale getirir (61).

AS'li hastaların yaklaşık yarısında, omurga tutulumuna ek olarak başta omuz ya da kalça eklemi olmak üzere periferik eklem tutulumları da gözlenir. Küçük eklem tutulumu, asimetrik oligoartrit formundadır. Erken periferik eklem tutulumu, daha agresif bir hastalık sürecine işaret edebilmektedir. Jüvenil başlangıçlı AS'li hastaların yetişkin başlangıçlılara göre daha sık periferik eklem tutulumu ve entesit yaşadığı, daha geç ve ciddi boyutta spinal tutulumu maruz kaldığını ve fonksiyonel durumlarının daha kötü olduğu gösterilmiştir (57, 62, 63).

Eklem dışı tutulumların başında genel bulgular içinde de yer alan entezitler gelir (57). Entez, tendon, ligament ve eklem kapsülünün kemikle birleşim yerlerine verilen ortak bir isimdir. Bu bölgelerin inflamasyonu ise entezit adını alır. İnflamasyon sürecinin bir sonucu olarak bu dokularda sertleşme, zamanla dokuların mekaniksel özelliklerinde değişim gözlenmektedir. AS'de en sık görüleni Aşil tendonunun entezitidir ve topuk ağrısına yol açabilmektedir. Bunun sebebi, bu bölgenin yüksek mekanik strese maruz kalmasıdır (64).

Eklem dışı bulguların bir diğer sık rastlanılanı akut anterior üveittir ve hastaların %40'dan fazlası hayatlarında en az bir kez bundan şikayet ederler. Üveitin belirtileri unilateraldir ve ağrı, kızarıklık, azalmış görme, fotofobi, myosis ve artmış

gözyaşı salgısı gibi belirtiler gösterir. Diğer eklem dışı bulgular, aortit, ikincil renal amiloidoz, ağrı kesici bağımlılığına bağlı nefropati, osteoporoz ve kırık riski olarak sıralanabilir (57). AS'li hastaların %2-10'nunda kardiyak bulguların da görülebildiği tahmin edilmektedir (65).

AS'li hastalarda yorgunluk ve uyku bozukluklarına sıklıkla rastlanmaktadır. Buda depresyon eğilimini artırırken, çalışma kapasitesi ve fiziksel uygunluğu olumsuz etkileyebilmektedir. Uyku bozukluğunun ana nedeni, tipik olarak gece başlayan ve uykuyu bölerek kişiyi dinlendirici uykudan alıkoyan bel ağrısıdır. AS'nin kişinin çalışma performansına da olumsuz etkileri mevcuttur. Bu olumsuz etkilerin şiddetini artıran etmenler; hastalık süresi, periferik eklem inflamasyonu ve yetersiz eğitim olarak sıralanabilir (57).

2.2.3. Fizik muayene bulguları

Aksiyal spondiloartropatinin erken tanısı için özellikle omurga ve sakroiliak eklemleri kapsayan ayrıntılı bir fizik muayene yapılmalıdır. Erken dönemde tipik AS bulgularını gözlemek zor olmakla birlikte, lomber omurgadaki hareket kısıtlılığını ve sakroileiti belirlemek olasıdır. İncelemlerle lomber lordozun kaybolduğu saptanabilir. Belin üç düzlemdeki hareketleri incelenmelidir. Öne fleksiyon yer-parmak uzaklığı ölçülerek değerlendirilebilir, ancak kalça eklemde kısıtlılık yoksa yer-parmak uzaklığı normal bulunabilir. Lomber omurgada eklem hareket açıklığı sagittal planda Schober/modifiye Schober ile koronal planda ise lateral fleksiyonla değerlendirilir. Schober testinde ayakta duran hastada spina iliaka posterior superiorların orta noktasına birinci işaret ve bu işaretin 10 cm üstüne ikinci işaret konur. Hasta dizlerini bükmeden maksimum öne fleksiyon yaptıktan sonra iki nokta arasında mesafe tekrar ölçülür. Normal bireylerde iki ölçüm arasındaki fark 4 cm'den fazla olmalıdır. Modifiye Schober Testinde ise üçüncü bir işaretde spina iliaka posterior superiorların orta noktasının 5 cm aşağısına konur. Birinci işaret ile üçüncü işaret arasındaki mesafe ölçülür bu değer en az 20 cm olmalıdır.

Sakroiliak eklem üzerine basınç uygulanması ile ağrının ortaya çıkması sakroileti düşündürülebilir. Özgül olmamakla birlikte sakroiliak eklem germe uygulanması ile ağrının tetiklenebileceği birkaç farklı test mevcuttur. Hasta sırtüstü yatarken spina

iliaka anterior süperiorlar üzerine aşağıya ve yanlara doğru bastırılarak sakroiliak eklemdaki hassasiyet değerlendirilir. Gaenslen testinde sırt üstü yatan hastanın muayene edilecek SİE ile aynı tarafta olan bacağı masa kenarından aşağıya sarkıtılır. Diğer kalça ve dizini hasta fleksiyonda sabitler. Masadan sarkıtılmış bacak aşağıya itildiğinde SİE bölgesinde ağrı oluyorsa test pozitif kabul edilir. Hasta sırt üstü yatarken kalçanın iç ve dış rotasyon hareketleri değerlendirilir. Kalça tutulumunda eklem hareket kaybı ve ağrı ilk önce iç rotasyonda görülür. Fleksiyon-adduksiyon-internal rotasyon (FADIR) ve fleksiyon-abduksiyon-eksternal rotasyon-ekstansiyon (FABERE) testleri ile SİE ve koksafemoral eklemler değerlendirilir.

Hastalığın erken dönemlerinden itibaren göğüs ekspansiyonunda kısıtlanma saptanabilir. Birkaç zorlu inspiryum ve ekspiryum sonrasında, 4. interkostal aralık seviyesinden göğüs çevresi ölçülerek derin inspiryum ve ekspiryum arasındaki fark belirlenebilir. Bu farkın 5 cm'nin altında olması anlamlıdır (66).

Tuber iskiadikumlar, büyük torakanterler, spinöz çıkıntılar, kostakondral ve manubriosternal bileşkeler, iliak kanatlar, simfisis pubis, topuklar ve tibial tüberküllerde entezit nedeniyle palpasyonda hassasiyet saptanabilir (67).

Hastalığın ilerlemesi ile bazı postür bozuklukları ortaya çıkar. Ağrı ve inflamasyon nedeni ile yerçekiminin de etkisiyle, boyun fleksiyon pozisyonunda immobilize edildiğinden torakal omurganın da katılımıyla antefleksiyon postür gelişir ve bu durum kişi dik pozisyonda duvara yaslandığında oksiput-duvar veya tragus-duvar mesafesi ölçülerek objektif olarak gösterilebilir. Her iki ölçüm de AS'li hastaları izlemede kullanılan parametrelerdendir (66). The Assessment of Spondyloarthritis International Society-Uluslar Arası Spondiloartropati Çalışma Grubu (ASAS) kriterlerine göre tragus-duvar mesafesi 30 cm'den fazla olan hastalarda ciddi tutulum izlenmektedir (54). Hastalığın ilerleyen zamanlarında ciddi tutulum olan hastalarda tüm omurgada artan ankilozlaşma ve sertlik görülmektedir. Torakal kifozda artış ve lomber lordozda azalmayla normal postür bozulmaktadır.

Hastalığın erken dönemlerinden itibaren kostovertebral ve kostatransvers eklem tutulumuna bağlı olarak göğüs ekspansiyonu azalmakta ve solunum diyafram

ağırlıklı olmaktadır 5. Abdominal solunumun ön planda olması nedeniyle karın bombeleşir ve futbol topu karın görüntüsü oluşur.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Tıbbi antropometrik ölçümlerin normal sınırlarının belirlenebilmesi amacıyla Bolu ilinde ikamet eden 18-60 yaş aralığındaki erkek ve kadın sağlıklı bireyler gönüllülük esasına dayalı olarak bu çalışmaya dahil edilmiştir. Etik kurul onayı sonrasında olgu seçimine başlanmıştır. Olgular çalışmaya dahil olmadan önce çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve onamları kayıt edilmiştir. Dahil edilme ve dışlama kriterleri sorgulandıktan sonra kayıt ve ölçüm aşamalarına geçilmiştir.

Gönüllülük esasıyla çalışmaya katılmak isteyen 18-60 yaş arası sağlıklı tüm kadın ve erkek bireyler çalışma popülasyonunu oluşturmaktadır. Akut veya kronik akciğer hastalığı, değerlendirme esnasında muskuloskeletal ağrı varlığı, eklem hareket açıklığı muayenesinde ağrı saptanması, el-parmak zemin mesafesinin kadın olgularda 0 cm üzerinde, erkek olgularda ise 5 cm'nin üzerinde tespit edilmesi, lomber ekstansiyon hareketinin 10 dereceden fazla kısıtlılık göstermesi, anamnezde siyatik nöralji öyküsü bulunması veya fizik muayenede alt ekstremitelerde segmental nörolojik defisit saptanması veya presyonda spinöz proses hassasiyeti mevcudiyeti, entesis hassasiyeti çalışmanın dışlama kriterlerini oluşturmaktadır.

Bireylerin demografik verileri kaydedildikten sonra ayrıntılı lokomotor sistem fizik muayeneleri gerçekleştirildi. Omurga, periferik eklemler, periartiküler doku ve entesis noktaları değerlendirildi. Bölgesel ağrı, sinovyal trofik değişiklikler, efüzyon varlığı, eklem hareket açıklığı, subluksasyon veya deformite mevcudiyeti, segmental nörolojik defisit varlığı araştırıldı. Sakroiliak eklemler sakroiliak değerlendirme testleri aracılığıyla muayene edildi. Kriterlere uyan bireyler değerlendirme sürecine alındı. Boy ve kilo değerleri kayıt edildi, vücut kitle indeksi kg/m² cinsinden hesaplandı (VKİ). Değerlendirmeye başlamadan önce gönüllülere ilgili ölçümlerin mezura yardımıyla yapılacağı ve hareketi sınırlayabilecek kıyafetlerini çıkartarak hazırlanmaları söylendi.

Antropometrik ölçümler:

Göğüs ekspansiyonu: Göğüs ekspansiyonu olgu ayakta dik dururken 4. interkostal aralıktan ölçüldü. Olgu kısa bir süre dinlendirildikten sonra maksimum ekspiryum ile takip eden maksimum inspiryum arasındaki fark cm cinsinden kaydedildi.

Schober testi: Lomber omurganın fleksibilitesinin/mobilitesinin değerlendirilmesini sağlar. Hasta ayakta dik pozisyonda dururken L5 vertebranın prosesus spinosusu ve bunun 10 cm proksimali kalemle işaretlenir. Hastadan dizler tam ekstansiyonda iken öne doğru eğilebildiği kadar eğilmesi istenir. Hareket tamamlandıktan sonra işaretli iki nokta arasındaki mesafe mezura ile cm cinsinden ölçülür. Elde edilen sonuçtan 10 cm çıkarılır. Hesaplama 5 cm'den küçük ise lomber fleksibilitenin azalmış olduğu varsayılır.

Modifiye Schober testi: Lomber omurganın fleksibilitesinin/mobilitesinin değerlendirilmesini sağlayan bir diğer yöntemdir. Hasta ayakta dik pozisyonda dururken Venüs gamzelerine uygun olarak belirlenen lumbosakral bileşke kalem ile işaretlenir. Bileşkenin 5 cm altına ikinci ve bileşkenin 10 cm üzerine üçüncü işaret eklenir. Hastadan dizler tam ekstansiyonda iken öne doğru eğilebildiği kadar eğilmesi istenir. Hareket tamamlandıktan sonra ikinci nokta ile üçüncü nokta arasında yeni oluşan mesafe mezura ile cm cinsinden ölçülür. Elde edilen sonuçtan 15 cm çıkarılır. Hesaplama 7 cm'den küçük ise lomber fleksibilitenin azalmış olduğu varsayılır.

Dorsal Schober Testi: Bu test için servikal bölgede C7'nin spinöz prosesi kalem ile işaretlenir. Mezura yardımıyla bu noktanın 30 cm altında ikinci nokta işaretlenir. Bireye dizlerini kırmadan parmaklarını yere değdirmesi ve çenesini göğüs ön duvarına değdirecek şekilde servikal fleksiyon yapması istenir. İki nokta arasındaki yeni oluşan mesafe ölçülerek kayıt edilir. Bu ölçümün normal değerleri belirlenmemiştir.

Diğer ölçümümüz olan el 3. Parmak MKF eklemleri ekstansiyon açısı ölçümü için gönüllünün kolunu ölçüm masasına 90 derece olacak şekilde koyması istendi.

Daha sonra eklem ekstansiyona zorlanarak gonyometri yardımıyla ekstansiyon açısı belirlenerek not edildi.

İstatistiksel analiz: Araştırma verilerinin analiz işlemleri için SPSS.22 veri analizi paket programı kullanılmıştır. Tüm değişkenlerin homojenlik (Levene testi) ve normallik (Kolmogorov-Simirnov testi) test işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu testler ile değerlendirme sonrasında homojenliğin sağlandığı, ancak dağılımın normallik varsayımını yerine getirmediği görülmüştür. Bu nedenle verilerin analizinde iki grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U, çoklu grup karşılaştırmalarında ise Kruskal-Wallis testi uygulanmış ve çözümleme sonucunda gruplar arasında beliren anlamlı farkı netleştirmek amacıyla Bonferroni testi kullanılmıştır.

Tablo 1, incelendiğinde, yapılan ölçümler için elde edilen verilerin normal dağılım göstermediği görülmektedir

Tablo 1. Katılımcıların cinsiyetlerine göre yaş gruplarının dağılımı

	Yaş	n	%	Yığılımlı %	
Cinsiyet	Kadın	Grup 1 18-30 yaş arası	138	49,1	49,1
		Grup 2 31-40 yaş arası	40	14,2	63,3
		Grup 3 41-50 yaş arası	39	13,9	77,2
		Grup 4 51-60 yaş arası	64	22,8	100,0
		Toplam	281	100,0	
	Erkek	Grup 1 18-30 yaş arası	115	53,7	53,7
		Grup 2 31-40 yaş arası	39	18,2	72,0
		Grup 3 41-50 yaş arası	16	7,5	79,4
		Grup 4 51-60 yaş arası	44	20,6	100,0
		Toplam	214	100,0	

Katılımcılar yaş olarak 18-30, 31-40, 41-50 ve 51-60 olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Boy olarak kadınlar 140-155, 156-165 ve 166-175 cm olmak üzere 3 gruba erkeler ise 156-165, 166-175, 176-185 ve 186-200 cm olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Vücut kitle indeksi (VKİ) olarakta kadınlarda 18.5 den daha az, 18.5-24.9, 25-29.9, 30-34.9 ve 35 den fazla olmak üzere 5 gruba erkeklerde ise 18.5-24.9, 25-29.9, 30-34.9 ve 35 den fazla olmak üzere 4 gruba ayrıldı.

4. BULGULAR

Çalışmamıza toplam 495 birey dahil edildi. Katılımcıların 281'ini kadın, 214'ünü ise erkek bireyler oluşturmaktadır. Kadın ve erkek katılımcıların yaşlara göre dağılımı Tablo 1 de gösterilmiştir. Katılımcılar boy ve vücut kitle indeksi (VKİ) değişkenleri esas alınarak kadın ve erkekler olmak üzere farklı gruplarda toplanmışlardır. Bu değişkenlere ait dağılımlar aşağıdaki tablolarda gösterilmektedir.

Tablo 2. Katılımcıların cinsiyetlerine göre boy dağılımı

	Boy	N	%	Yığılımlı %	
Cinsiyet	Kadın	Grup 1 140-155 cm	54	19,2	19,2
		Grup 2 156-165 cm	154	54,8	74,0
		Grup 3 166-175 cm	73	26,0	100,0
		Toplam	281	100,0	
	Erkek	Grup 1 156-165 cm	21	9,8	9,8
		Grup 2 166-175 cm	101	47,2	57,0
		Grup 3 176-185 cm	69	32,2	89,3
		Grup 4 186-200 cm	23	10,7	100,0
		Toplam	214	100,0	

Tablo 2’de kadın katılımcıların 54’ünün boylarının 156-165 cm aralığında, 154’ünün 156-165 cm aralığında ve 73’ünün 166-175 cm aralığında olduğu görüldü. Erkek katılımcıların 21’inin boylarının 156-165 cm aralığında, 101’inin 166-175 cm aralığında, 69’unun 176-185 cm aralığında ve 23’ünün 186-200 cm aralığında olduğu tespit edildi.

Tablo 3. Katılımcıların cinsiyetlerine göre vücut kitle indeksi dağılımı

	VKI	N	%	Yığılımlı %	
Cinsiyet	Kadın	Grup 1 18,5 ve daha az	14	5,0	5,0
		Grup 2 18,5-24,9	146	52,0	56,9
		Grup 3 25-29,9	73	26,0	82,9
		Grup 4 30-34,9	33	11,7	94,7
		Grup 5 35 ve üzeri	15	5,3	100,0
		Toplam	281	100,0	
	Erkek	Grup 1 18,5-24,9	115	53,7	53,7
		Grup 2 25-29,9	71	33,2	86,9
		Grup 3 30-34,9	20	9,3	96,3
		Grup 4 35 ve üzeri	8	3,7	100,0
Toplam	214	100,0			

Tablo 3'te kadın katılımcıların 14'ünün vücut kitle indekslerinin 18,5 ve daha az olduğu, 146'sının 18,5-24,9 aralığında, 73'ünün 25-29,9 aralığında, 33'ünün 30-34,9 aralığında ve 15'inin 35 ve üzeri olduğu görüldü. Erkek katılımcıların 115'inin vücut kitle indekslerinin 18,5-24,9 aralığında, 71'inin 25-29,9 aralığında, 20'sinin 30-34,9 aralığında ve 8'inin 35 ve üzeri olduğu tespit edildi.

Tablo 4. Kadın katılımcıların yaş değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	Yaş	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet Kadın	Grup 1 18-30 yaş arası	138	5,20	4,20-7,00	27,860	3	,000*
	Grup 2 31-40 yaş arası	40	5,00	3,90-6,10			
	Grup 3 41-50 yaş arası	39	4,90	3,10-6,00			
	Grup 4 51-60 yaş arası	67	4,30	2,70-6,40			
	Toplam						

* $p < .01$

Tablo 4'de kadın katılımcıların Schober ölçümleri üzerinde yaş değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2=27,860$, $p < .01$). Bu farklılık 18-30 yaş ve 31-40 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=1965,000$, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 41-50 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=1549,500$, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 51-60 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine olduğu ($U=1529,500$, $p < .0125$) görülmektedir. Ayrıca yine bir diğer anlamlı farklılığın 31-40 yaş ve 51-60 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine olduğu ($U=660,500$, $p < .0125$) tespit edilmiştir. Bu bulgulara ek olarak 41-50 yaş ve 51-60 yaş arasında, 41-50 yaş grubunun lehine anlamlı farklılık olduğu ($U=860,500$, $p < .0125$) bulunmuştur.

Tablo 5. Kadın katılımcıların boy değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	BOY	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet Kadın	Grup 1 140-155 cm	54	4,95	3,10-6,50	1,173	2	,556
	Grup 2 156-165 cm	154	5,00	3,00-7,00			
	Grup 3 166-175 cm	73	5,10	3,80-7,00			
	Toplam	281					

Tablo 5'te kadın katılımcıların Schober ölçümleri üzerinde boy değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur ($X^2=1,173$, $p > .01$).

Tablo 6. Kadın katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	VKİ	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet Kadın	Grup 1 18,5 ve daha az	14	5,05	4,50-6,00	13,359	4	,010*
	Grup 2 18,5-24,9	146	5,10	3,50-7,00			
	Grup 3 25-29,9	73	4,90	3,00-6,50			
	Grup 4 30-34,9	33	4,30	3,10-5,90			
	Grup 5 35 ve üzeri	15	4,70	3,10-6,40			
	Toplam						

* $p < .01$

Tablo 6’da kadın katılımcıların Schober ölçümleri üzerinde vücut kitle indeksi değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Bu farklılık vücut kitle indeksi(VKİ) 18,5 ve daha az olanlar ve 30-34,9 olanlar arasında, 18,5 ve daha az olanlar lehine olduğu ($U=107,500$, $p < .01$), 18,5-24,9 ve 25-29,9 aralığında olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olan grubunun lehine olduğu ($U=121,88$, $p < .01$), 18,5-24,9 ve 30-34,9 aralığında olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olan grubunun lehine olduğu ($U=98,51$, $p < .01$) görülmektedir.

Tablo 7. Kadın katılımcıların yaş değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	Yaş	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet Kadın	Grup 1 18-30 yaş arası	138	7,00	6,00-9,00	62,301	3	,000*
	Grup 2 31-40 yaş arası	40	6,70	5,40-8,30			
	Grup 3 41-50 yaş arası	39	6,40	4,60-8,00			
	Grup 4 51-60 yaş arası	67	5,70	4,50-8,00			
	Toplam	281					

* $p < .01$

Tablo 7’de kadın katılımcıların Modifiye Schober ölçümleri üzerinde yaş değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2= 62,301$, $p < .01$). Bu farklılık 18-30 yaş ve 31-40 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=1477,500$, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 41-50 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=1047,000$, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 51-60 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine olduğu ($U=878,500$, $p < .0125$) görülmektedir. Ayrıca yine bir diğer anlamlı farklılığın 31-40 yaş ve 51-60 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine olduğu ($U=567,000$, $p < .0125$) tespit

edilmiştir. Bu bulgulara ek olarak 41-50 yaş ve 51-60 yaş arasında, 41-50 yaş grubunun lehine anlamlı farklılık olduğu ($U=812,000$, $p < .0125$) bulunmuştur.

Tablo 8. Kadın katılımcıların boy değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

		BOY	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet	Kadın	Grup 1 140-155 cm	54	6,50	4,50-8,50	1,917	2	,383
		Grup 2 156-165 cm	154	6,70	4,60-9,00			
		Grup 3 166-175 cm	73	6,90	5,20-9,00			
		Toplam	281					

Tablo 8’de kadın katılımcıların Modifiye Schober ölçümleri üzerinde boy değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur ($X^2=1,917$, $p > .01$).

Tablo 9. Kadın katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

		VKİ	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet	Kadın	Grup 1 18,5 ve daha az	14	6,95	6,40-7,90	31,299	4	,000*
		Grup 2 18,5-24,9	146	6,90	4,70-9,00			
		Grup 3 25-29,9	73	6,40	4,70-8,50			
		Grup 4 30-34,9	33	5,80	4,60-7,40			
		Grup 5 35 ve üzeri	15	6,60	4,50-8,00			
		Toplam	281					

* $p < .01$

Tablo 9’da kadın katılımcıların Modifiye Schober ölçümleri üzerinde vücut kitle indeksi değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda, anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2 =31,299$, $p < .01$). Bu farklılık vücut kitle indeksi 18,5 ve daha az olanlar ve 25-29,9 olanlar arasında, 18,5 ve daha az olanlar lehine olduğu ($U=254,500$, $p < .01$), 18,5-24,9 ve 25-29,9 aralığında olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olan grubunun lehine olduğu ($U=3089,500$, $p < .01$), 18,5-24,9 ve 30-34,9 aralığında olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olan grubunun lehine olduğu ($U=72,500$, $p < .01$) görülmektedir.

Tablo 10. Kadın katılımcıların yaş değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	Yaş	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p	
Cinsiyet	Kadın	Grup 1 18-30 yaş arası	138	7,50	6,30-9,40	129,460	3	,000*
		Grup 2 31-40 yaş arası	40	7,15	6,20-8,10			
		Grup 3 41-50 yaş arası	39	6,80	6,20-7,90			
		Grup 4 51-60 yaş arası	67	6,55	5,70-7,60			
		Toplam	281					

* $p < .01$

Tablo 10’da kadın katılımcıların Göğüs Ekspansiyonu., ölçümleri üzerinde yaş değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2= 129,460$, $p < .01$) Bu farklılık 18-30 yaş ve 31-40 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=1465,500$, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 41-50 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=446,500$, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 51-60 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine olduğu ($U=292,000$, $p < .0125$) görülmektedir. Ayrıca yine bir diğer anlamlı farklılığın 31-40 yaş ve 41-50 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine olduğu ($U=402,000$, $p < .0125$), 31-40 yaş ve 51-60 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine olduğu ($U=342,500$, $p < .0125$) tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra yine bir diğer anlamlı farklılığın 41-50 yaş ve 51-60 yaş arasında, 41-50 yaş grubunun lehine olduğu ($U=707,000$, $p < .0125$) belirlenmiştir

Tablo 11. Kadın katılımcıların boy değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	BOY	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p	
Cinsiyet	Kadın	Grup 1 140-155 cm	54	6,90	5,70-9,10	9,070	2	,011*
		Grup 2 156-165 cm	154	7,10	5,90-9,40			
		Grup 3 166-175 cm	73	7,40	6,30-8,90			
		Toplam	281					

* $p < .01$

Tablo 11’de kadın katılımcıların Göğüs Ekspansiyonu, ölçümleri üzerinde boy değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2=9,070$, $p < .01$). Bu farklılık boy uzunluğu 140cm -155cm aralığında olanlar ve 166cm-175cm arasında, 166 cm-175cm lehine ($U=1275,000$, $p < .016$), 156m-165cm aralığında olanlar ve 166cm-175cm arasında, 166cm-175cm lehine olduğu ($U=4468,000$, $p < .016$) görülmektedir.

Tablo 12. Kadın katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	VKI	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet Kadın	Grup 1 18,5 ve daha az	14	7,60	7,00-9,00	80,194	4	,000*
	Grup 2 18,5-24,9	146	7,40	6,20-9,40			
	Grup 3 25-29,9	73	6,80	5,90-9,10			
	Grup 4 30-34,9	33	6,70	5,70-8,00			
	Grup 5 35 ve üzeri	15	6,70	5,80-7,40			
	Toplam	281					

* $p < .01$

Tablo 12’de kadın katılımcıların Göğüs Ekspansiyonu, ölçümleri üzerinde vücut kitle indeksi değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda, anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2 = 80,194$, $p < .01$). Bu farklılık vücut kitle indeksi 18,5 ve daha az olanlar ve 25-29,9 olanlar arasında, 18,5 ve daha az olanlar lehine olduğu ($U=124,000$, $p < .01$), 18,5 ve daha az olanlar ve 30-34,9 olanlar arasında, 18,5 ve daha az olanlar lehine olduğu ($U=18,000$, $p < .01$), 18,5 ve daha az olanlar ve 35 ve üzeri olanlar arasında, 18,5 ve daha az olanlar lehine olduğu ($U=5,500$, $p < .01$) görülmektedir. Ayrıca vücut kitle indeksi 18,5-24,9 ve 25-29,9 aralığında olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olan grubunun lehine olduğu ($U=2342,500$, $p < .01$), 18,5-24,9 ve 30-34,9 aralığında olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olan grubunun lehine olduğu ($U=562,000$, $p < .01$), 18,5-24,9 ve 35 ve üzeri olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olan grubunun lehine olduğu ($U=212,000$, $p < .01$) belirlenmiştir.

Tablo 13. Kadın katılımcıların yaş değişkenine göre 3.MKF Ekstansiyon Açısı sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	Yaş	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet Kadın	Grup 1 18-30 yaş arası	138	45,00	15,00-85,00	19,120	3	,000*
	Grup 2 31-40 yaş arası	40	47,50	20,00-75,00			
	Grup 3 41-50 yaş arası	39	40,00	15,00-85,00			
	Grup 4 51-60 yaş arası	67	35,00	15,00-70,00			
	Toplam	281					

* $p < .01$

Tablo 13’te kadın katılımcıların 3.MKF Ekstansiyon Açısı ölçümleri üzerinde yaş değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2 = 19,120$, $p < .01$). Bu farklılık 18-30 yaş

ve 51-60 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=2736,500$, $p < .0125$), 31-40 yaş ve 51-60 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine ($U=885,500$, $p < .0125$), tespit edilmiştir.

Tablo 14. Kadın katılımcıların yaş değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	Yaş	n	Medyan	Min.-max.	X^2	df	p
Cinsiyet Kadın	Grup 1 18-30 yaş arası	138	33,00	30,40-45,00	108,696	3	,000*
	Grup 2 31-40 yaş arası	40	31,95	30,90-33,50			
	Grup 3 41-50 yaş arası	39	31,70	30,50-33,20			
	Grup 4 51-60 yaş arası	67	31,20	30,40-33,10			
	Toplam	281					

* $p < .01$

Tablo 14'te kadın katılımcıların Dorsal Schober ölçümleri üzerinde yaş değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2= 108,696$, $p < .01$). Bu farklılık 18-30 yaş ve 31-40 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=1231,000$, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 41-50 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=829,500$, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 51-60 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=683,500$, $p < .0125$), olduğu görülmektedir. Ayrıca bir diğer farklılaşmanın 31-40 yaş ve 51-60 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine ($U=445,500$, $p < .0125$) olduğu tespit edilmiştir. Bu bulguların yanı sıra bir diğer farklılığın 41-50 yaş ve 51-60 yaş arasında, 41-50 yaş grubunun lehine ($U=861,000$, $p < .0125$), olduğu belirlenmiştir.

Tablo 15. Kadın katılımcıların boy değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	BOY	n	Medyan	Min.-max.	X^2	df	p
Cinsiyet Kadın	Grup 1 140-155 cm	54	31,70	30,40-34,60	8,674	2	,013*
	Grup 2 156-165 cm	154	32,10	30,70-34,50			
	Grup 3 166-175 cm	73	32,50	30,40-34,10			
	Toplam	281					

* $p < .01$

Tablo 15'te kadın katılımcıların Dorsal Schober ölçümleri üzerinde boy değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2=8,674$, $p < .01$). Bu farklılık boy uzunluğu 140cm -155cm

aralığında olanlar ve 166cm-175cm arasında, 166cm-175cm lehine ($U=1284,000$, $p < .016$) görülmektedir.

Tablo 16. Kadın katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	VKİ	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet Kadın	Grup 1 18,5 ve daha az	14	33,20	32,10-34,10	55,494	4	,000*
	Grup 2 18,5-24,9	146	32,50	30,40-34,50			
	Grup 3 25-29,9	73	31,60	30,70-34,60			
	Grup 4 30-34,9	33	31,30	30,40-33,80			
	Grup 5 35 ve üzeri	15	31,10	30,70-33,10			
	Toplam	281					

* $p < .01$

Tablo 16’da kadın katılımcıların Dorsal Schober ölçümleri üzerinde vücut kitle indeksi değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda, anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2 = 55,494$, $p < .01$). Bu farklılık vücut kitle indeksi 18,5 ve daha az olanlar ve 18,5-24,9 olanlar arasında, 18,5 ve daha az olanlar lehine ($U=557,000$, $p < .01$), 18,5 ve daha az olanlar ve 25-29,9 olanlar arasında, 18,5 ve daha az olanlar lehine olduğu ($U=125,500$, $p < .01$), 18,5 ve daha az olanlar ve 30-34,9 olanlar arasında, 18,5 ve daha az olanlar lehine olduğu ($U=28,000$, $p < .01$) 18,5 ve daha az olanlar ve 35 ve üzeri olanlar arasında, 18,5 ve daha az olanlar lehine olduğu ($U=7,500$, $p < .01$) görülmektedir. Ayrıca vücut kitle indeksi 18,5-24,9 ve 25-29,9 aralığında olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olan grubunun lehine olduğu ($U=3009,000$, $p < .01$), 18,5-24,9 ve 30-34,9 aralığında olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olan grubunun lehine olduğu ($U=869,500$, $p < .01$), 18,5-24,9 ve 35 ve üzeri olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olan grubunun lehine olduğu ($U=366,000$, $p < .01$) belirlenmiştir.

Tablo 17. Erkek katılımcıların yaş değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	Yaş	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p	
Cinsiyet	Erkek	Grup 1 18-30 yaş arası	115	5,40	4,20-7,10	11,414	3	,010*
		Grup 2 31-40 yaş arası	39	5,20	4,30-8,00			
		Grup 3 41-50 yaş arası	16	4,75	4,00-5,60			
		Grup 4 51-60 yaş arası	44	5,15	3,10-7,00			
		Toplam	214					

* $p < .01$

Tablo 17’de erkek katılımcıların Schober ölçümleri üzerinde yaş değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2 = 11,414$, $p < .01$). Bu farklılık 18-30 yaş ve 41-50 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=321,500$, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 51-60 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U=1858,500$, $p < .0125$), olduğu görülmektedir. Ayrıca yine bir diğer anlamlı farklılığın 31-40 yaş ve 41-50 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine olduğu ($U=137,500$, $p < .0125$) tespit edilmiştir.

Tablo 18. Erkek katılımcıların boy değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	BOY	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p	
Cinsiyet	Erkek	Grup 1 156-165 cm	21	5,30	3,80-7,00	1,925	3	,588
		Grup 2 166-175 cm	101	5,20	3,10-8,00			
		Grup 3 176-185 cm	69	5,40	4,20-7,00			
		Grup 4 186-200 cm	23	5,40	4,50-7,10			
		Toplam	214					

Tablo 18’de erkek katılımcıların Schober ölçümleri üzerinde boy değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur ($X^2 = 1,925$, $p > .01$).

Tablo 19. Erkek katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	VKİ	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet	Grup 1 18,5-24,9	115	5,30	3,50-7,10	,018	3	,999
	Grup 2 25-29,9	71	5,30	3,10-8,00			
	Grup 3 30-34,9	20	5,35	4,20-7,10			
	Grup 4 35 ve üzeri	8	5,45	4,10-7,00			
	Toplam	214					

* $p < .01$

Tablo 19’da erkek katılımcıların Schober ölçümleri üzerinde vücut kitle indeksi değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur ($X^2 = ,018$, $p > .01$).

Tablo 20. Erkek katılımcıların yaş değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	Yaş	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet	Grup 1 18-30 yaş arası	115	7,40	6,00-9,00	23,535	3	,000*
	Grup 2 31-40 yaş arası	39	7,00	6,00-9,50			
	Grup 3 41-50 yaş arası	16	6,25	5,50-7,30			
	Grup 4 51-60 yaş arası	44	6,60	4,20-9,00			
	Toplam	214					

* $p < .01$

Tablo 20’de erkek katılımcıların Modifiye Schober ölçümleri üzerinde yaş değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($X^2 = 23,535$, $p < .01$). Bu farklılık 18-30 yaş ve 41-50 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U = 183,500$, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 51-60 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine ($U = 1377,500$, $p < .0125$), olduğu görülmektedir. Ayrıca yine bir diğer anlamlı farklılığın 31-40 yaş ve 41-50 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine olduğu ($U = 114,500$, $p < .0125$) tespit edilmiştir.

Tablo 21. Erkek katılımcıların boy değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	BOY	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet	Grup 1 156-165 cm	21	6,90	5,10-8,50	7,703	3	,053
	Grup 2 166-175 cm	101	7,00	4,20-9,50			
	Grup 3 176-185 cm	69	7,30	5,40-9,00			
	Grup 4 186-200 cm	23	7,20	6,50-9,00			
	Toplam	214					

Tablo 21’de erkek katılımcıların Modifiye Schober ölçümleri üzerinde boy değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur (X²=7,703, p > .01).

Tablo 22. Erkek katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Modifiye Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	VKİ	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet	Grup 1 18,5-24,9	115	7,20	5,10-9,00	1,691	3	,639
	Grup 2 25-29,9	71	7,00	4,20-9,50			
	Grup 3 30-34,9	20	7,10	5,70-9,00			
	Grup 4 35 ve üzeri	8	7,00	5,50-8,60			
	Toplam	214					

Tablo 22’de erkek katılımcıların Modifiye Schober ölçümleri üzerinde vücut kitle indeksi değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda, anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur (X²=1,691, p > .01).

Tablo 23. Erkek katılımcıların yaş değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	Yaş	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet	Grup 1 18-30 yaş arası	115	7,40	6,00-9,40	52,333	3	,000*
	Grup 2 31-40 yaş arası	39	7,00	6,00-9,50			
	Grup 3 41-50 yaş arası	16	6,25	5,50-7,30			
	Grup 4 51-60 yaş arası	44	6,60	4,20-9,00			
	Toplam	214					

*p < .01

Tablo 23’te erkek katılımcıların Göğüs Ekspansiyonu, ölçümleri üzerinde yaş değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur (X²= 52,333, p < .01). Bu farklılık 18-30 yaş ve 31-40 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine (U=1605,000, p < .0125), 18-30 yaş ve 41-50 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine (U=157,500, p < .0125), 18-30 yaş ve 51-60 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine olduğu (U=379,000, p <

.0125) görülmektedir. Ayrıca yine bir diğer anlamlı farklılığın 31-40 yaş ve 41-50 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine olduğu (U=88,000, $p < .0125$), 31-40 yaş ve 51-60 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine olduğu (U=175,500, $p < .0125$) tespit edilmiştir.

Tablo 24. Erkek katılımcıların boy değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	BOY	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet	Grup 1 156-165 cm	21	7,00	6,00-8,70	21,283	3	,000*
	Grup 2 166-175 cm	101	7,30	6,10-9,70			
	Erkek Grup 3 176-185 cm	69	7,70	6,30-10,40			
	Grup 4 186-200 cm	23	7,80	6,80-9,70			
	Toplam	214					

* $p < .01$

Tablo 24’de erkek katılımcıların Göğüs Ekspansiyonu, ölçümleri üzerinde boy değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur (X²=21,283, $p < .01$). Bu farklılık boy uzunluğu 156cm-165cm aralığında olanlar ve 176cm-185cm arasında, 176cm-185cm lehine (U=310,500, $p < .0125$), 156cm-165cm aralığında olanlar ve 186cm-200cm arasında, 186cm-200cm lehine olduğu (U=72,500, $p < .0125$) görülmektedir. Ayrıca 166m-175cm aralığında olanlar ve 176cm-185cm arasında, 176cm-185cm lehine olduğu (U=2442,500, $p < .0125$), 166m-175cm aralığında olanlar ve 186cm-200cm arasında, 186cm-200cm lehine olduğu (U=683,000, $p < .0125$), belirlenmiştir.

Tablo 25. Erkek katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Göğüs Ekspansiyonu sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	VKİ	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet	Grup 1 18,5-24,9	115	7,70	6,50-10,40	22,745	3	,000*
	Grup 2 25-29,9	71	7,20	6,00-9,70			
	Erkek Grup 3 30-34,9	20	6,95	6,10-8,10			
	Grup 4 35 ve üzeri	8	7,05	6,10-8,10			
	Toplam	214					

* $p < .01$

Tablo 25’de erkek katılımcıların Göğüs Ekspansiyonu, ölçümleri üzerinde vücut kitle indeksi değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda, anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur (X² =22,745, $p < .01$). Bu farklılık vücut kitle indeksi 18,5-24,9 aralığında olanlar ve 25-29,9 olanlar arasında, 18,5-24,9

aralığında olanlar lehine olduğu (U=2401,000, $p < .0125$), 18,5-24,9 aralığında olanlar ve 30-34,9 olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olanlar lehine olduğu (U=400,500, $p < .0125$), 18,5-24,9 aralığında olanlar ve 35 ve üzeri olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olanlar lehine olduğu (U=173,500, $p < .0125$), görülmektedir.

Tablo 26. Erkek katılımcıların yaş değişkenine göre 3.MKF Ekstansiyon Açısı sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	Yaş	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet Erkek	Grup 1 18-30 yaş arası	115	50,00	20,00-90,00	31,648	3	,000*
	Grup 2 31-40 yaş arası	39	45,00	20,00-80,00			
	Grup 3 41-50 yaş arası	16	40,00	25,00-60,00			
	Grup 4 51-60 yaş arası	44	35,00	15,00-70,00			
	Toplam	214					

* $p < .01$

Tablo 26’da erkek katılımcıların 3.MKF Ekstansiyon Açısı ölçümleri üzerinde yaş değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur (X²= 31,648, $p < .01$). Bu farklılık 18-30 yaş ve 41-50 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine (U=463,500, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 51-60 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine olduğu (U=952,000, $p < .0125$) görülmektedir. Ayrıca yine bir diğer anlamlı farklılığın 31-40 yaş ve 51-60 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine olduğu (U=511,500, $p < .0125$) tespit edilmiştir.

Tablo 27. Erkek katılımcıların yaş değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	Yaş	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet Erkek	Grup 1 18-30 yaş arası	115	33,00	30,90-35,00	63,611	3	,000*
	Grup 2 31-40 yaş arası	39	32,50	31,30-34,70			
	Grup 3 41-50 yaş arası	16	31,65	31,10-33,20			
	Grup 4 51-60 yaş arası	44	31,45	30,50-32,50			
	Toplam	214					

* $p < .01$

Tablo 27’de erkek katılımcıların Dorsal Schober ölçümleri üzerinde yaş değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur (X²= 63,611, $p < .01$). Bu farklılık 18-30 yaş ve 31-40 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine (U=1621,500, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 41-50 yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine (U=299,000, $p < .0125$), 18-30 yaş ve 51-60

yaş arasında, 18-30 yaş grubunun lehine olduğu (U=540,000, $p < .0125$) görülmektedir. Ayrıca yine bir diğer anlamlı farklılığın 31-40 yaş ve 41-50 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine olduğu (U=124,000, $p < .0125$), 31-40 yaş ve 51-60 yaş arasında, 31-40 yaş grubunun lehine olduğu (U=201,500, $p < .0125$) tespit edilmiştir.

Tablo 28. Erkek katılımcıların boy değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	BOY	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet	Grup 1 156-165 cm	21	31,80	30,50-33,70	15,779	3	,001*
	Grup 2 166-175 cm	101	32,30	30,80-35,00			
	Erkek Grup 3 176-185 cm	69	32,40	30,50-35,00			
	Grup 4 186-200 cm	23	32,90	31,50-34,30			
	Toplam	214					

* $p < .01$

Tablo 28’de erkek katılımcıların Dorsal Schober ölçümleri üzerinde boy değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur (X²=15,779, $p < .01$). Bu farklılık boy uzunluğu 156cm-165cm aralığında olanlar ve 176 cm-185 cm arasında, 176 cm-185 cm lehine (U=447,000, $p < .0125$), 156 cm-165 cm aralığında olanlar ve 186 cm-200 cm arasında, 186 cm-200 cm lehine olduğu (U=85,000, $p < .0125$) görülmektedir.

Tablo 29. Erkek katılımcıların vücut kitle indeksi değişkenine göre Dorsal Schober sonuçlarına yönelik yapılan Kruskal Wallis H testi sonuçları

	VKİ	n	Medyan	Min.-max.	X ²	df	p
Cinsiyet	Grup 1 18,5-24,9	115	32,70	30,50-35,00	19,144	3	,000*
	Grup 2 25-29,9	71	32,00	30,70-35,00			
	Erkek Grup 3 30-34,9	20	31,70	31,00-34,00			
	Grup 4 35 ve üzeri	8	31,85	30,50-33,40			
	Toplam	214					

* $p < .01$

Tablo 29’de erkek katılımcıların Dorsal Schober ölçümleri üzerinde vücut kitle indeksi değişkeninin etkisini belirlemek için yapılan Kruskal Wallis H testi sonucunda, anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur (X² =19,144, $p < .01$). Bu farklılık vücut kitle indeksi 18,5-24,9 aralığında olanlar ve 25-29,9 olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olanlar lehine olduğu (U=2779,000, $p < .0125$), 18,5-24,9 aralığında

olanlar ve 30-34,9 olanlar arasında, 18,5-24,9 aralığında olanlar lehine olduğu (U=515,000, p < .0125), gör÷lmektedir.



5. TARTIŞMA

Moll ve Wright (69) tarafından 1972 yılında 262 kişi (111 erkek ve 151 kadın) üzerinde gerçekleştirilen çalışma referans çalışmadır. Bu çalışmada bizim çalışmamızda olduğu gibi, yaşla orantılı olarak göğüs ekspansiyonu değerlerinde azalma gösterilmiş fakat sonuçlarımızın aksine genişleme erkeklerde kadınlardan %13-22 daha yüksek bulunmuştur. Adedoyin ve ark. (70) 2012 yılında yayınlanan çalışmalarında göğüs ekspansiyonu bizim çalışmamızın aksine erkelerde kadınlara oranla yüksek olarak bulunmuştur. Göğüs ekspansiyonu ile ilgili İllez Memetoğlu ve ark. (68) tarafından 2016 yılında yayınlanan 444 sağlıklı gönüllü (195 erkek ve 249 kadın) üzerinde gerçekleştirilen çalışmada yaşla birlikte her iki cinsten azalma saptanmış bu azalmanın özellikle kırklı yaşlardan sonra belirginleştiği tespit edilmiştir. Biz buna benzer olarak yaşla birlikte azalma tespit etmiş olup, bu azalma özellikle 40 yaş sonrası erkeklerde belirginleşmektedir. Bizim çalışmamızda da İllez Memetoğlu ve ark. (68) bulgularına benzer şekilde kadın ve erkek cinsiyet arasında medyan göğüs ekspansiyonu değerleri açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır.

Boy ile göğüs ekspansiyonu ilişkisi irdelendiğinde, kadınlarda sadece uzun boy grubunu oluşturan 3. grupta (boy>165 cm) ekspansiyon değeri diğer gruplara kıyasla yüksek iken, erkeklerde göğüs ekspansiyonunun uzun boy ortalamasına sahip olan 3. ve 4. grupların (boy>175 cm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. 2011 yılında Cidem ve ark. (71) tarafından sunulan, 20-30 yaş aralığında 1982 erişkin erkeği kapsayan çalışmada boy değişkeni ile göğüs ekspansiyonu arasında bir ilişki saptanmamıştır.

Vücut kitle indeksi (VKİ)'nin göğüs ekspansiyonuna olan etkisi değerlendirildiğinde, erkeklerde düşük VKİ'li bireylerden oluşan 1. grupta (VKİ<25) ekspansiyon medyan değeri diğer gruplara kıyasla daha yüksek olarak saptanmıştır. Benzer şekilde, kadınlarda da 1. ve 2. grupların (VKİ<25) diğer gruplardan yüksek medyan ekspansiyon değerlerine sahip olduğu fakat tespit

edilmiştir. Dolayısıyla, her iki cinste de göğüs ekspansiyonu VKİ 25’den yüksek olan bireylerde azalma göstermektedir.

Schober ve modifiye Schober testi ölçüm değerlerinin farklı yaş grupları ile olan ilişkisi incelenmiştir. Kadın katılımcılarda yaş gruplarına bağımlı olarak yaşla birlikte Schober testi medyan değerlerinin azalma gösterdiği söylenebilir. Kadınlarda genç yaş gruplarını oluşturan 1. ve 2. gruplar arasında Schober ve modifiye Schober testi medyan değerleri açısından anlamlı farklılık yok iken, 1. grubun 3. ve 4. gruptan, 2. grubun ise 3. gruba kıyasla istatistiksel anlamlılık taşıyan yüksek değerleri tespit edilmiştir. Benzer şekilde, erkek katılımcılarda yaş gruplarına bağımlı olarak yaşla birlikte modifiye Schober testi medyan değerlerinin azalma gösterdiği söylenebilir. Erkeklerde genç yaş gruplarını oluşturan 1. ve 2. gruplar arasında modifiye Schober testi medyan değerleri açısından anlamlı farklılık yok iken, 1. grubun 3. ve 4. gruptan, 2. grubun ise 3. gruba kıyasla istatistiksel anlamlılık taşıyan yüksek değerleri tespit edilmiştir. Modifiye Schober medyan değerleri hem erkeklerde hem de kadınlarda yaşla birlikte azalma eğilimi göstermekte ve medyan değerler incelendiğinde asıl düşüş kadınlarda 50, erkelerde 40 yaşından sonra görülmektedir. Erkek katılımcıların Schober test ölçümlerinin yaş ile ilişkisi biraz siliktir.

İllez Memetoğlu ve ark. (68) tarafından sunulan çalışmada bizim çalışmamızda olduğu gibi yaşla birlikte değerlerde azalma gösterilmiş olup, en belirgin azalmanın her iki cinste de 45 yaşından sonra olduğu gösterilmiştir. Finnsback ve Mannerkorpi (72)’nin çalışmasında 40 yaşından sonra ve İntolo ve ark. (73)’nin çalışmasında ise 50 yaşından sonra spinal mobilitede belirgin azalma gerçekleştiği gözlenmiştir. Yine Mellin ve ark. (76) 476 sağlıklı bireyi kapsayan çalışmalarında yaşla birlikte spinal mobilitenin azaldığı gösterilmiştir.

Schober ve modifiye Schober medyan değerleri erkeklerde istatistiksel anlamlılık arz edecek şekilde kadın katılımcılara göre daha yüksekti bu fark 50 yaş sonrasında belirginleşmekteydi. İllez Memetoğlu ve ark. (68) tarafından sunulan çalışmada medyan değerler incelendiğinde yine erkekler lehine bir fark olduğu ve bu farkın 45 yaşından sonra belirginleştiği görülmektedir. Battie ve ark. (74)’nin çalışmasında ise ölçümlerin erkeklerde tüm yaş gruplarında daha yüksek olduğu,

yaşla birlikte erkeklerde azalmanın daha fazla olduğu ortaya konmuştur. 2015 yılında Yen ve ark. (75) tarafından sunulan çalışmada da bizim çalışmamıza paralel olarak erkek cinsiyette kadınlara göre spinal mobilitenin daha fazla olduğu, yaşla birlikte her iki cinsiyette azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

Cidem ve ark. (71) sadece erkek bireyleri içeren çalışmasında, bizim çalışmamızda olduğu gibi boy artışının Schober ve modifiye Schober ölçümleri üzerine etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Battie ve ark. (74)'nın sunduğu çalışmada ise boydaki artış ile modifiye Schober değerleri arasında pozitif korelasyon saptanmıştır.

Çalışmamızda VKİ ile Schober ve modifiye Schober ölçüm grupları arasındaki ilişki incelendiğinde, kadınlarda düşük VKİ'ne sahip 1. grup ile 2. grubun ölçüm medyan değerleri 3. ve 4. gruplara kıyasla daha yüksekti. Dolayısıyla, kadın bireylerde VKİ'nin 25'in üzerinde olması Schober ve modifiye Schober değerlerinin hafifçe azalmasına neden olduğu söylenebilir. Bu durum kadın katılımcıların büyük çoğunluğunun 40 yaş altında olması ve bu katılımcıların çoğunda VKİ'nin düşük olmasına da bağlanabilir. Erkeklerde ise hiçbir grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. Battie ve ark. (74) yaptıkları çalışmada ise obezite mevcudiyetinin muhtemelen subkutan doku miktarının fazla olmasına bağlı olarak modifiye Schober değerlerinde artışa neden olduğu görülmüştür. Biz ise çalışmamızda 5. grup kadın bireylerde (VKİ>34.9) 4. grup kadın bireylere (VKİ=30-34.9) kıyasla medyan Schober ve modifiye Schober değerlerinin istatistiksel anlamlılığa sahip olmamakla birlikte yüksek olduğunu gözlemledik.

Dorsal Schober testi medyan değerleri hem kadın, hem de erkek katılımcılarda 40 yaşından sonra daha belirgin biçimde olacak şekilde yaş ilerledikçe azalma göstermekteydi. Hem kadınlarda, hem de erkek katılımcılarda boy ile orantılı olarak dorsal Schober değerleri artma eğilimindeydi. Hem erkeklerde, hem de kadınlarda dorsal Schober değerleri, VKİ yükseldikçe azalma eğilimi göstermekteydi. 3. metakarpofalangeal (MKF) eklem ekstansiyon açısının kadınlarda 50, erkeklerde ise 40 yaşından sonra istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azalmaya başladığı tespit edildi.

6. SONUÇ

Çalışmamızda göğüs ekspansiyonunun yaşla birlikte azaldığı tespit edilmiş olup bu azalma erkeklerde özellikle 40 yaş sonrası belirginleşmektedir. Ayrıca kadın ve erkek cinsiyet arasında göğüs ekspansiyonu medyan değerleri açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Grup karşılaştırmalarına dayalı olarak uzun boy ile göğüs ekspansiyonu arasında pozitif korelasyon saptanırken, VKİ'nin 25'in üzerinde olması ılımlı negatif etkiye neden olmaktadır.

Schober ve modifiye Schober değerleri her iki cinsten yaşla birlikte azalmaktadır. Modifiye Schober değerleri yine hem erkeklerde hem de kadınlarda yaşla birlikte azalma eğiliminde ve medyan değerler incelendiğinde asıl azalma kadınlarda 50, erkeklerde 40 yaşından sonra görülmektedir. Schober ve modifiye Schober değerleri açısından medyan değerlere incelendiğinde erkekler lehine anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın 50 yaş sonrasında daha da belirginleştiği saptanmıştır. Boy ile spinal mobilite testleri arasında ilişki saptanmamıştır. VKİ'nin spinal mobiliteye olan negatif etkisi sadece kadın katılımcılarda gösterilebilmiştir. Dorsal Schober test değerlerinin her iki cinsten de boy ile doğru, VKİ ve yaş ile ters orantılı olarak değiştiği gözlenmiştir. Tıbbi antropometrik ölçümlerin alt ve üst sınırlarını belirleyebilmek için daha fazla sayıda olguyu içeren çalışmalara gereksinim mevcuttur.

7. KAYNAKLAR

1. Berry JL, Moran JM, Berg WS, Steffe AD: A morphometric study of human lumbar and selected thoracic vertebrae. Spine 1987;12:362-367
2. Markolf KL, Morris JM: The structural components of the intervertebral disc. J Bone Joint Surg 1974;56A:675.
3. Panagiatacopulos ND, Pope MH, Block R, Krag MH: Water content in human intervertebral disc. Part II. Viscoelastic behaviour. Spine 1987;12:918-924
4. Inoue H: Three dimensional architecture of lumbar intervertebral discs. Spine 1981;6(2):139-145.
5. White AA III, Panjabi mm: Physical propertiesan functional biomechanics of the spine. 2nded.JB Lippincott company, Philadelphia, 1990,S:1-83.
6. Sharma M, Langrana NA, Rogriguez J: Role of ligaments an facet in lumbar spinal stability. Spine 1995;20(8):887-900.
7. Van Schaik jpp, Verbiet H, Van Schaik FDJ: The orientation of laminae and faset joints in the lower lomber spine 1985;10(1):59-63.
- 8.Tylor JR, Twomey LT: Age changes in lumbar zygoapophyseal joints: Observations on structure and function. Spine 1986;11(7):739-745.
9. Farfan HF: Anatomy of lumbar spine.Farfan HF(Ed). Mechanical disorders of the low back. LEA Febiger, Philadelphia, 1973,S:12-41.
10. Tylor JR, Twomey LT: Sagittal movoments of the lumbar vertebral column: A quantitative study of therole of the posterior vertebral elements. Arch Phys Med Rehabil 1983;64:322-325
11. Abumi K, Panjabi MM, Kramer KM, Duranceau J, Oxland T, Crisco JJ: Biomechanical evaluation of lumbar spinal stabilty after graded facetectomies. Spine 1990;15(11):1142-1147.
12. Chazal J, Tanguy A, Bourges M, Gaurel G, Escande G, Guillot M, Vanneeuville G: Biomechanical properties os spinal ligaments and a histologic study of the suprapinal ligaments in traction. J Biomechamics 1985;18(3):167-176.

13. Neumann P, Keller TS, Ekstram L, Perry L, Hansaa TH, Spengler DM: Mechanical properties of the human lumbar anterior longitudinal ligament. *J Biomechanics* 1992;25(10):1185-1194.
14. Hukins DWL, Kirby MC, Sirkoryn TA, Aspden RM, Cox AJ: Comparison of structure, mechanical properties and functions of lumbar spinal ligaments. *Spine* 1990;15(8):526-531.
15. Skipor AF, Miller JAA, Spencer DA, Schultz AB: Stiffness properties and geometry of lumbar spine posterior elements. *J Biomechanics* 1985;18(11):821-830.
16. Myklebust JB, Pintar F, Yoganandon N, Cusick J, Maiman D, Myers TJ, Sances A: Tensile strength of spinal ligaments. *Spine* 1988;13(5):526-531.
17. Hindle RJ, Percy mj, Cross A: Mechanical function of the human lumbar interspinous and supraspinous ligaments. *J Bimed Eng* 1990;12:340-344.
18. Mc Gill SM: Estimation of force and ekstensor moment contribution of the disc and ligaments at L4-L5. *Spine* 1985;13(12): 1305-1402.
19. Gunzburg R, Hutton WC, Crane G, Fraser RD: Role of capsulo-ligamantous structures in rotation and combined flexion-rotation of the lumbar spine. *J Spinal Disorders* 1992;5(1):1-7
20. Chow DHK, Luk KDK, Leong JCY, Woo CW: Torsional stability of the lumbosakral junction. Significance of the iliolumbar ligament. *Spine* 1989;14(6):611-615.
21. Wike HJ, Wolf S, Claes LE, Arand M, Wiesend A; Stability increase of the lumbar spine with different muscle groups, *Spine* 1995;20(2):192-198
22. Cholewicki J, Panjabi MM, Khachatryan A: Stabilizing function of trunk fleksör-ekstansör muscles around a neutral spine posture. *Spine* 1997;22(19):2207-2212.
23. Crisco JJ, Panjabi MM: The intersegmental and multisegmental muscles of the lumbar spine. *Spine* 1991;16(7):793-800.
24. Macintosh JE, Bogduk N: The morphology of the lomber erectör spinae. *Spine* 1987;12(7):658-668.

25. Vleeming A, Pool-Goudzwaard AL, Stoeckart R, Wingerden JP, Snijders CJ: The posterior layer of the thoracolumbar fascia. It's function in load transfer from spine to legs. *Spine* 1995;20(7):753-758.
26. Percy MJ, Portek I, Shephard J: Three dimensional X ray analysis of normal movement in the normal spine. *Spine* 1984;9(3):294-297.
27. Yamamoto I, Panjabi MM, Crisco T, Oxland T: Three dimensional movements of the whole lumbar spine and lumbosakral joints. *Spine* 1989;14(11):1256-1260.
28. Hazlett JW, Kinnard P: Lumbar apophyseal process excision and spinal mobility. *Spine* 1982;7(2):171-176
29. Moll JMH, Wright V: Normal range of spinal mobility. *Ann Rheum Dis* 1971;30(4):381-386.
30. Thurston AJ, Harris JD: Normal kinematics of the lumbar spine and pelvis. *Spine* 1983;8(2):199-205.
31. Kapandji IA. *The physiology of the Joints Volume III-The trunk and vertebral column*. 2. nded, Churchill Livingstone, Edinburgh, London, NY, 1974, S72-126
32. Panjabi MM, Brown M, Lindal S, Irstam L, Hermens M: Intrinsic disc pressure as a measure of integrity of the lumbar spine. *Spine* 13(8):913-917
33. Cailliet R: *Anatomy. Cailliet R. Low back pain syndrome*, Philadelphia, FA Davis Company, 1991, S:1-52
34. Farfan HF: *Movements of the lumbar spine*. Farfan HF (Ed). *Mechanical disorders of the low back*. LEA Febiger, Philadelphia, 1973, S42-61
35. Nelson JM, Walmsley RP, Stevenson JM: Relative lumbar and pelvic motion during loaded spinal flexion/extension. *Spine* 1995;20(2): 199-204.
36. McClure PW, Esola R, Schreier R, Siegler S, Kinematic analysis of lumbar and hip motion while rising from a forward flexed position in patients with and without history of low back pain. *Spine* 1997;22(5): 552-557.
37. Katsunori T, Masuda T: A kinesiologic study of erector spinae activity during trunk flexion and extension. *Ergonomics* 1985;28(6):883-893

38. Gracovetsky S, Kary M, Levy S, Ben Said R, Pitchen I, Helie J: Analysis of spinal muscular activity during flexion/extension and free lifts. *Spine* 1990;15(12): 1333-1338
39. Schultz AB, Hederspeck-Grip K, Sinkora G, Warmick DN :Quantitative studies of flexion-relaxation phenomenon in the back muscles. *J Orthop Res* 1985;3(2): 189-197
40. Paquet N, Malburn F, Richards CL: Hip-spine movement interaction and muscle activation patterns during sagittal trunk movements in low back pain patients. *Spine* 1994;19: 596-603.
41. Shirazi-Adl A: Biomechanics of the lumbar spine in sagittal/lateral moments. *Spine* 1994;19(2): 2407-2414.
42. Macintosh JE, Pearcy MJ, Bogduk N: The axial torque of the lumbar back muscles-torsion strength of the back muscles. *Aust N Z J Surg* 1993;63(3): 205-12.
43. McGill SM: Electromyographic activity of abdominal and low back musculature during the generation of isometric and dynamic axial trunk torque: Implications for lumbar mechanics. *J Orthop Res* 1991;9(1): 91-103.
44. Macintosh JE, Bogduk N: The biomechanics of the lumbar multifidus. *Clin Biomech* 1986;1: 205-209.
45. Cholewicki J, Crisco JJ, Oxland TR, Yamamoto I, Panjabi MM: Effects of posture and structure on three dimensional coupled rotations in the lumbar spine. A biomechanical analysis. *Spine* 1996;21(21): 2421-2428.
46. Panjabi MM, Yamamoto I, Crisco JJ, Oxland TR: How does posture effect coupling in the lumbar spine. *Spine* 1989;14(9): 1002-1011.
47. Pearcy MJ, Tibrewal SB: Axial rotation and lateral bending in the lumbar spine measured by three dimensional radiography. *Spine* 1984;9(6): 582-587
48. Kiltz U, Heijde D Van Der, Boonen A, Braun J, Braun J. The ASAS Health Index (ASAS HI) – a new tool to assess the health status of patients with spondyloarthritis:105-108.

49. Braun J, Sieper J. Ankylosing spondylitis. *Lancet* 2007;369(9570): 1379-90. doi:10.1016/S0140-6736(07)60635-7.
50. Zochling J, Smith EU. Seronegative spondyloarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010;24(6): 747-56.
51. Dean LE, Jones GT, MacDonald AG, Downham C et al. Global prevalence of ankylosing spondylitis. *Rheumatology (Oxford)* 2014;53(4): 650-7.
52. Van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum.* 1984;27(4):361-8. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6231933>. Accessed November 14, 2014.
53. Rudwaleit M, Khan M a, Sieper J. The challenge of diagnosis and classification in early ankylosing spondylitis: do we need new criteria? *Arthritis Rheum.* 2005;52(4):1000-8. doi:10.1002/art.20990.
54. Sieper J, Rudwaleit M, Baraliakos X, et al. The Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS) handbook: a guide to assess spondyloarthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 2009;68 Suppl 2(May):ii1-44. doi:10.1136/ard.2008.104018.
55. Berg R Van Den, Heijde DMFM Van Der. How should we diagnose spondyloarthritis according to the ASAS classification criteria A guide for practicing physicians. 2010;120(11).
56. Sieper J, van der Heijde D. Review: Nonradiographic axial spondyloarthritis: new definition of an old disease? *Arthritis Rheum.* 2013;65(3): 543-51. doi:10.1002/art.37803.
57. Wolf J. Clinic features of ankylosing spondylitis, In: Armas JB, editors. *Clinical and Molecular Advances in Ankylosing Spondylitis*, first edition, Croatia: InTech; 2012: 1-14.
58. Wong M, Vijayanathan S, Kirkham B. Sacroiliitis presenting as sciatica. *Rheumatology (Oxford)* 2005;44(10): 1323-4.
59. McVeigh CM, Cairns AP. Diagnosis and management of ankylosing spondylitis. *BMJ* 2006;333(7568): 581-5.

60. Murray HC, Elliott C, Barton SE, Murray A. Do patients with ankylosing spondylitis have poorer balance than normal subjects? *Rheumatology(Oxford)* 2000;39(85): 497-500.
61. Pompeu JE, Romano RS, Pompeu SM, Lima SM. Static and dynamic balance in subjects with ankylosing spondylitis: literature review. *Rev Bras Reumatol* 2012;52(3): 409-16.
62. Aggarwal A, Hissaria P, Misra R. Juvenile ankylosing spondylitis—is it the same disease as adult ankylosing spondylitis? *Rheumatol Int* 2005;25(2): 94-6.
63. Guan M, Wang J, Zhu Z, Xiao J et al. Comparison in clinical features and life impact between juvenile-onset and adult-onset ankylosing spondylitis. *Turk J Med Sci* 2014;44: 601-605.
64. McGonagle D, Benjamin M, Entheses, enthesitis and enthesopathy, In: Keat A, Mawer F, editors. *Topical Reviews, Reports on the rheumatic diseases series 6, an overview of current research and practice in rheumatic disease, first ed*, Chesterfield: Arthritis Research Campaign 2009:1-6.
65. Momeni M, Taylor N, Tehrani M. Cardiopulmonary manifestations of ankylosing spondylitis. *Int J Rheumatol* 2011;2011: 728471.
66. Bellamy N. *Musculoskeletal Clinical Metrology*. Springer; 2012:367. Available at: <http://books.google.com/books?id=NQRxmQEACAAJ&pgis=1>. Accessed November 17, 2014.
67. Braun J, Sieper J. Ankylosing spondylitis. *Lancet* 2007;369(9570):1379-90. doi:10.1016/S0140-6736(07)60635-7.
68. Ileez Memetoğlu Ö, Bütün B, Sezer İ: Chest Expansion and Modified Schober Measurement Values in a Healthy, Adult Population. *Arch Rheumatol* 2016;31(x):i-vi
69. Moll JM, Wright V. An objective clinical study of chest expansion. *Ann Rheum Dis* 1972;31:1-8

70. Adedoyin RA, Adeleke OE, Fehintola AO, ErhaborGE, Bisiriyu LA. Reference values for chest expansion among adult residents in ile-ife. *J Yoga Phys Ther* 2012;2:113.
71. Cidem M, Karacan I, Uludag M. Normal range of spinal mobility for healthy young adult Turkish men. *Rheumatol Int* 2012;32: 2265-9.
72. Finnsback C, Mannerkorpi K. Spinal and thoracic mobility age-related reference values for healthy men and women. *Nordisk Fysioterapi* 2005;9: 136-43.
73. Intolo P, Milosavljevic S, Baxter DG, Carman AB, Pal P, Munn J. The effect of age on lumbar range of motion: a systematic review. *Man Ther* 2009;14:596-604.
74. Michele C Battié, Stanley J Bigos, Ann Sheehy and Mark D Wortley: Spinal Flexibility and Individual Factors That Influence It. *Phys Ther.* 1987; 67:653-658.
75. Yong-Ren Yen, Jin-Fan Luo, Ming-Li Liu, Fung-Jou Lu, Soo-Ray Wang: The Anthropometric Measurement of Schober's Test in Normal Taiwanese Population. Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International Volume 2015, Article ID 256365, 5 pages
76. Mellin G. Correlations of spinal mobility with degree of chronic low back pain after correction for age and anthropometric factors. *Spine (Phila Pa 1976)* 1987;12:464-8.