

T.C.

**ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA FASET EKLEM ANATOMİK
VARYASYONLARININ BEL AĞRISINA ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Pınar MAVİ BAYRAM

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Şükrü Burak TÖNÜK

BOLU

2015

T.C.

**ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**KRONİK BEL AĞRILI HASTALARDA FASET EKLEM ANATOMİK
VARYASYONLARININ BEL AĞRISINA ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Pınar MAVİ BAYRAM

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Şükrü Burak TÖNÜK

BOLU

2015

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim sırasında bilgi, deneyim ve hoşgörüsünden faydalandığım Prof. Dr. Şirzat ÇOĞALGİL hocama, Doç Dr. Selma YAZICI hocama, Yrd. Doç. Dr. Burak TÖNÜK hocama, Yrd. Doç. Dr. İsmail BOYRAZ hocama, Yrd. Doç. Dr. Bünyamin KOÇ hocama teşekkürü bir borç bilirim.

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

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, asistanlığım süresince uyumlu çalışma arkadaşlıkları, destekleri için asistan arkadaşlarım Serkan ŞİMŞEK, Ahmet Yıldız, Hilal ÇAĞLAR, Hilal HÖSÜKLER, Ali Ertu MUTLU, Umut GÜVEN, Hilal ÖZKAN ve Doğuş KAYALI' ya,

Birlikte çalıştığımız fizyoterapist, tekniker, hemşire arkadaşlarımıza ve diğer tüm çalışanlarımıza,

Hayatımın her aşamasında beni her konuda destekleyen, maddi ve manevi anlamda hiçbir fedakarlığı esirgemeyen canım annem, babama ve varlığıyla hayatıma değer katan sevgili kardeşime,

Desteğini hep hissettiğim sevgili eşime,

Ve de hayatımın en önemli parçası olan kızıma teşekkür ederim.

Dr. Pınar Mavi Bayram

ÖZET

Kronik Bel Ağrılı Hastalarda Faset Eklem Anatomik Varyasyonlarının Bel Ağrısına Etkisinin Değerlendirilmesi

Bel ağrısı kas iskelet sistemi hastalıkları içinde problemlere yol açan, sosyal yaşamdan alıkoyan en önemli nedenlerdendir. İnsanların yaklaşık %80'i aktif yaşamlarının bir bölümünde bel ağrısı çekerler. Bel ağrısı etyolojisinde pek çok faktör rol oynamaktadır. Bu çalışmada Türk toplumunda faset eklem anatomik varyasyonlarının morfolojik tiplendirmesini belirlemeyi ve faset eklem oryantasyon açılarını hesaplayarak bunların hastaların genel ağrı düzeyi (VAS skoru) ve genel fonksiyonel düzeyine (Oswestry Disabilite İndeksi) etkisini araştırmayı amaçladık.

Çalışmaya 65 yaş altı nonspesifik kronik bel ağrısı tanılı dahil edilme kriterlerini karşılayan 205 hasta alındı. Hastalara faset eklem anatomik tiplendirmesi amacıyla lomber vertebra BT çekimi yapıldı. Hastaların L4 ve L5 vertebra düzeylerinde faset eklem tiplendirmeleri ve faset eklem oryantasyon açılarının ölçümü yapıldı. Faset eklem morfolojik tipleri curve ve flat olarak sınıflandırıldı. Bir vertebra düzeyinde sağ faset ve sol faset eklem tipleri farklı olanlar asimetric olarak kaydedildi. Hastaların L4 ve L5 vertebra düzeyinde kanal darlığının olup olmadığının tespiti için vertebra kanal ve corpus çaplarının ölçümü yapıldı. Kanal çapının korpus çapına oranı hesaplandı. Bulunan değerlerin spinal kanal alanını temsil ettiği kabul edildi. Hastaların genel ağrı düzeyi değerlendirilmesinde VAS skalası kullanıldı. Fonksiyonel açıdan değerlendirmeleri için ise Oswestry disabilite indeksi kullanıldı.

Çalışmamızın sonucuna göre faset eklem morfolojik tipi curve olanlarda daha sagittal yönelim saptandı. Curve tipte eklem L4 vertebra düzeyinde daha fazla saptanırken, flat tipte eklem L5 vertebra düzeyinde daha fazla gözlemlendi. L4 vertebra düzeyinde faset eklem oryantasyon açıları daha sagittal yönelim, L5 vertebra düzeyinde ise daha koranal yönelim göstermekteydi. Faset eklem oryantasyon açısı sagittal yönelim gösteren hastalarda fonksiyonel açıdan yetersizlik ve genel ağrı düzeyinde artma istatistiksel anlamlılık arz edecek şekilde saptandı ($p<0.05$). Sonuç

olarak faset eklem morfolojik tipleri ve anatomik oryantasyon açıları bel hastalarının genel ağrı ve fonksiyonel düzeyini etkilemektedir

Anahtar kelimeler: Faset, Anatomik varyasyon, Kronik bel ağrısı, Oswestry disabilite skalası

ABSTRACT

Evaluation of the effects of facet joint morphologic variations on chronic low back pain

Low back pain (LBP) is one of the reasons among the musculoskeletal system disorders that leads to patient complaints and constrains from social life. 80% of the people suffer from LBP in one part of their lives. There are many factors present in the etiology of LBP. The aim of this study is to classify morphological types of anatomical variations of facet joints and to evaluate the effect of facet joint orientation angles on the overall pain status (VAS) and overall functional status (Oswestry Disability Index) of the patients with chronic LBP.

Two-hundred and five patients that are consistent with the inclusion criteria diagnosed as nonspecific chronic LBP that those were under 65 years old were included in the study. Computed tomographic scan of the lumbar spine was conducted with an objective to classify anatomical variations of the facet joints. The measurement of facet joint orientation angles and determination of facet types at L4 and L5 vertebrae of the patients has been conducted. Facet joint morphological types are categorized as curved and flat. The patients who have different types in right facet and left facet joints at the same vertebra level have been noted as asymmetrical. Measurement of spinal canal area and the vertebra corpus area of the patients has been performed to determine whether the patients have anatomic stricture at the L4 and L5 vertebra levels. The ratio of multiplied sagittal and transverse diameters of spinal canal to multiplied sagittal and transverse diameters of the corpus has been calculated. The calculated value was accepted as a representative of the spinal canal area. VAS has been used for the general pain level evaluation of the patients. Oswestry disability Index has been used for functional evaluations.

The patients who had curved type of facet joints had also sagittal orientation. It had been determined as mostly curved at the level of L4, whereas it had been observed mostly flat type at the level of L5. Facet joint orientation angles show mostly sagittal orientation at L4 vertebra level and show mostly coronal orientation at L5 vertebra level. More functional insufficiency and greater pain level had been

detected in the patients whose facet joint orientation angle shows sagittal orientation that was statistically significant ($p < 0.05$). As the result, facet joint morphological types and anatomical orientation angles may affect general pain and functional status of the patients.

Key Words: Facet, Anatomical Variations, Chronic Low Back Pain, Oswestry Disability Scale

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR.....	vii
TABLolar, ŞEKİLLER	viii
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
3.GEREÇ VE YÖNTEM	17
4.BULGULAR	21
5.TARTIŞMA	27
6.SONUÇ	32
7.KAYNAKLAR.....	33
8.EKLER.....	41

KISALTMALAR

LBP:	Low back pain
VAS:	Vizüel ağrı skalası
ALL:	Anterior longitudinal ligaman
PLL:	Posterior longitudinal ligaman
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
BMI:	Body Mass Index
MR:	Manyetik rezonans
LDH:	Lomber Disk Hernisi

TABLolar, ŞEKİLLER

TABLolar

Tablo 2.1: Fasetlere göre ağrı dağılımı.....	16
Tablo 4.1: Demografik Veriler ile Tomografik lm Değerleri.....	22
Tablo 4.2: Faset Eklem Morfolojik Tiplerinin Oranları.....	22
Tablo 4.3: Cinsiyete Göre Faset Eklem Morfolojik Tiplerinin Dağılımı.....	22
Tablo 4.4: Cinsiyete Göre Demografik, Tomografik ve Bel Ağrısı Gösterge Değerlerinin Karşılaştırılması.....	23
Tablo 4.5: L5 Vertebra Sağ Faset Eklem Morfolojik Tiplerine Göre Verilerin Karşılaştırılması.....	23
Tablo 4.6: L5 Vertebra Sol Faset Eklem Morfolojik Tiplerine Göre Verilerin Karşılaştırılması.....	24
Tablo 4.7: L4 Vertebra Sağ Faset Eklem Morfolojik Tiplerine Göre Verilerin Karşılaştırılması.....	24
Tablo 4.8: L4 Vertebra Sol Faset Eklem Morfolojik Tiplerine Göre Verilerin Karşılaştırılması.....	25
Tablo 4.9: Demografik, Tomografik ve Bel Ağrısı Gösterge Değerlerinin Arasındaki Doğrusal İlişkilerin Gösterilmesi.....	26

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Lomber vertebra anatomisi.....	4
Şekil 2.2: Lomber vertebranın üstten görünümü.....	4
Şekil 2.3: Faset eklemin anatomik görünümü.....	6
Şekil 2.4: Lomber vertebranın ligamanları.....	8
Şekil 2.5: Faset eklem, intervertebral disk ve spinal kanalların ilişkisi.....	10

Şekil 3.1: Faset oryantasyon açılarının ölçüm şeması.....19

Şekil 3.1: Spinal kanal çap ölçümü.....20

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bel ağrısı kas iskelet sistemi hastalıkları içinde problemlere yol açan, sosyal yaşamdan alıkoyan en önemli nedenlerdendir. Oldukça sık görülen bel ağrısı, yaşam kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerinin yanısıra ekonomik kayıplar nedeniyle topluma maliyeti yüksek önemli bir sağlık sorunudur. Ömür boyu prevalans % 60-85 olarak bildirilmektedir (1). Gelişmiş ülkelerde bel ağrısı, ağrı nedeni olarak baş ağrısından sonra ikinci sırayı almaktadır (2). İnsanların yaklaşık %80'i aktif yaşamlarının bir bölümünde bel ağrısı çekerler (3). Bel ağrısı etyolojisinde pek çok faktör rol oynamaktadır. En yaygın ağrı sebebi disk olarak kabul edilse de faset sendromunun kronik bel ağrısının %15-40'ından sorumlu olduğu kabul edilmektedir (4,5). Faset eklem sendromu faset ekleminin dejeneratif ve travmatik nedenlere bağlı olarak belde lokal ve/veya bacak ağrısı ile kendini gösteren klinik tablodur. Tüm kronik bel ağrılarının % 15'inin faset eklem kaynaklı olduğu düşünülmektedir (6).

Fasetler her bir hareket segmenti 3 eklem kompleksinden oluşan diartrodial bir eklemdir. Faset eklemlerinin dizilimleri veya eklemin aksı vertebranın hareket yönünü belirler. Apofizer eklemlerin yatay düzlemle yaptıkları açı omurganın farklı bölgelerinde değişiklikler göstermektedir. Açının değişimine bağlı olarak lomber bölgede fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığının fazla olmasına karşın lateral hareket ve rotasyonlar oldukça kısıtlıdır (7,8). Lomber faset eklemlerinin asıl görevi torsiyone güçlere karşı durarak fleksiyon ve ekstansiyon hareketi sırasında stabilizasyonu sağlamak, vertebra gövdelerinin kaymasına veya burkulmasına engel olarak bir kilit mekanizması oluşturmaktır. Faset eklemleri fleksiyon hareketinde fazla rotasyona dayanamazlar. Fleksiyon postüründe yapılan rotasyonel hareketler, lomber omurgadaki torsiyonel makaslama kuvvetini artırmak suretiyle diskler için büyük risk oluştururlar (9,10). Öne makaslama kuvvetlerinin 1/3'nün fasetler tarafından karşılandığı tahmin edilmektedir (11). Fleksiyon sırasında, üst lomber vertebranın artiküler süreçleri öne doğru hareket eder. Bu hareket eklemdaki ligamanları gerer ve fleksiyon sınırlanır. Ekstansiyonda ise alt ve üst artiküler yüzeyler birbirine temas ederek ekstansiyon sınırlanır. Lateral fleksiyonlarda ise artiküler yüzeyler birbiri üzerine kayarak, kontralateral ligamentum flavum ve kapsüller ligamanlar gerilir (12).

Vertebral segmentin hareket yeteneği özellikle oryantasyon farklılığına ve spinal kolonun değişik yerlerindeki faset eklemlerinin şekline bağlıdır. Vertebral kolon ve intervertebral diskin kuvvet dağılımında faset eklemlerinin büyük rolü vardır (13). Faset eklemlerin oryantasyonu omurgayı aşırı hareketlerden korumak için farklılık gösterir. Sagittal plana paralel olan faset eklemlerin oryantasyonu aksiyal rotasyona karşı kuvvetli bir direnç sağlarken, makaslama kuvvetlerine karşı koruyuculuğu minimaldir (arkaya ve öne olan hareketler). Koronal plana yakın bir faset oryantasyonu, fleksiyon ve makaslama kuvvetlerine karşı kuvvetli ancak aksiyel yüklerle karşı zayıf koruyuculuğu sahiptir.

Faset eklemler şekline göre flat ve curved olmak üzere 2 gruba ayrılır. Sağ ve sol faset eklemi tiplerinin farklı olması durumunda da asimetrik olarak sınıflandırılır. Açılına göre de kendi aralarında 3'er alt gruba ayrılır.

Flat: 1) Oryantasyon açısı 90 dereceye yakın olanlar

2) Oryantasyon açısı sagittal plana göre 60 derece olanlar

3) Oryantasyon açısı sagittal plana paralel olanlar

Curved: 1) Oryantasyon açısı 90 dereceye yakın olanlar

2) Oryantasyon açısı sagittal plana göre 45 derece olanlar

3) Oryantasyon açısı sagittal plana 30 derece olanlar (14).

Bu varyasyonların biyomekaniği etkilediği için bel ağrısına etkisi olduğu düşünölmektedir. Türk toplumunun faset eklem tiplerinin sınıflandırması henüz bilinmemektedir. Biz çalışmamızda Türk toplumunda faset eklem anatomik varyasyonlarının morfolojik tiplendirmesini belirlemeyi ve faset eklem oryantasyon açılarını hesaplayarak bunların hastaların genel ağrı düzeyi (VAS) ve genel fonksiyonel düzeyine (Oswestry Disabilite İndexi) etkisini araştırmayı amaçladık.

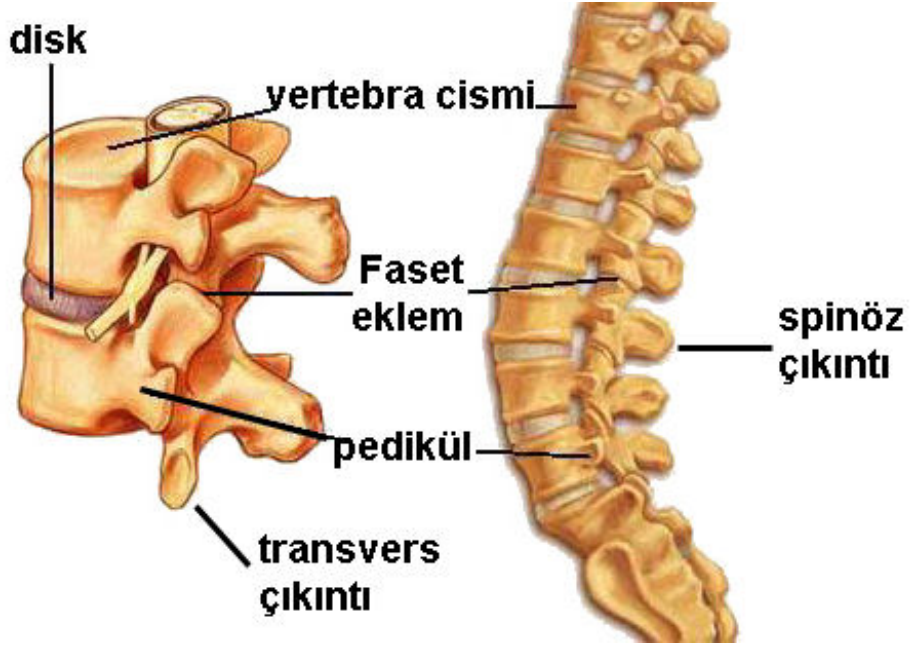
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Fonksiyonel Anatomi

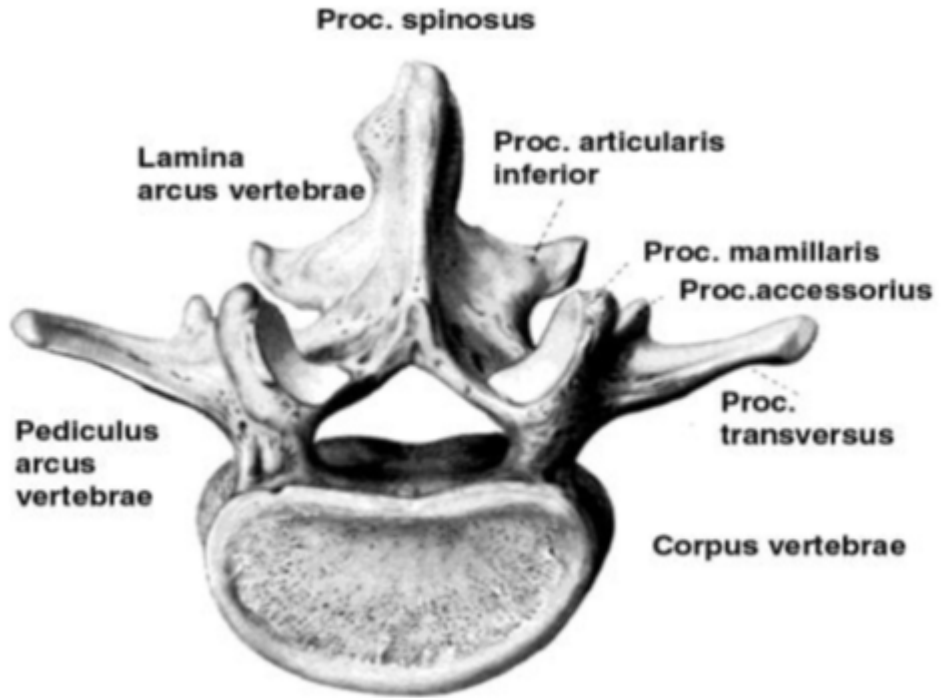
Omurga sistemi; 7 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral ve 4 koksiks olmak üzere 33 vertebradan oluşmuştur. Genel olarak bir vertebra, önde vertebra cismi (korpusu) ve arkada vertebra kavsinden (arkus) oluşur. Vertebra arkusunda iki pedikül, iki lamina, iki transvers çıkıntı, dört artiküler çıkıntı ve bir spinal çıkıntı vardır. Korpusun üst ve alt bölümlerinde bulunan hafif konkav yüzeylere son plak (end-plate) denir. Pediküller, arkusun korpusla birleştiği yerlerdir. Komşu iki vertebranın birleşmesi ile her iki pedikül çentiğinin oluşturduğu boşluğa intervertebral foramen denir ve içinden spinal sinirler geçer. Artiküler çıkıntılar, laminalar ile pediküllerin birleştiği yerde bulunur. Bir vertebranın üst artiküler çıkıntıları ile alt artiküler çıkıntıları faset eklemlerini yapar. Lomber vertebraların gövdeleri, hareketli vertebralar arasında en büyük olanıdır. Lomber bölge 5 lomber vertebradan, çok az oranda da 4 ya da 6 vertebradan oluşabilir. Foramen transversariumların bulunmamasıyla servikal vertebralardan, gövdelerinde ve transvers çıkıntılarında eklem yüzü bulunmaması ile de torakal vertebralardan ayrılır (15,16).

2.1.1 Lomber Vertebra Anatomisi

Beş aktif omurdan meydana gelen lomber vertebral kolon tüm omurga uzunluğunun %25'ini oluşturur (1). Yandan bakıldığında konkavitesi arkaya bakan ve lomber lordoz adı verilen bir eğri yapar. Lomber omurlar servikal ve torakal omurlardan daha fazla yük taşıdıkları ve yüklenmeye yani mekanik strese maruz kaldıkları için daha büyüktürler. Korpusları ve transvers çıkıntıları L1'den L5'e kadar giderek büyür. Buna karşın L5 spinöz çıkıntısı ötekilerden daha küçüktür.



Şekil 2.1: Lomber vertebra anatomisi



Şekil 2.2. Lomber vertebranın üstten görünümü

Lomber vertebranın korpuslarının arka duvarı dışındaki kenarları dışarıya doğru taşarak bir makara görünümü alır. L1-L4 vertebra korpus arka yüzleri konvav veya düz iken L5'inki hafif konvekstir. Bu konveks yapı sakral bölgede de mevcuttur. Korpusların transvers çapı ön-arka çapından, ön-arka çapı da korpusun yüksekliğinden fazladır (17,18).

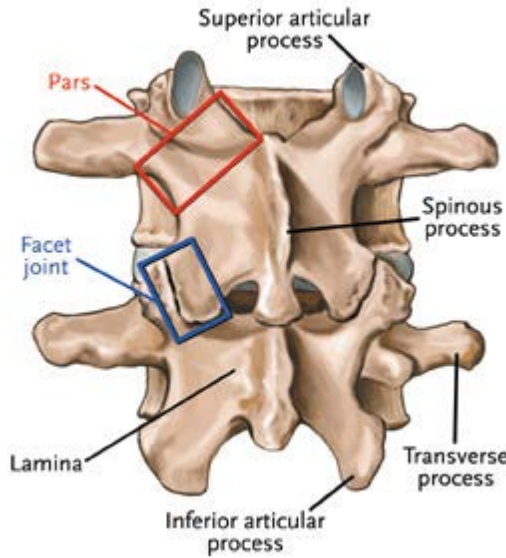
Lomber omurga üç sütun üzerine oturur. Bunlar önde vertebra korpusları intervertebral disklerin oluşturduğu büyük sütun, arkada faset eklemlerin oluşturduğu bilateral küçük sütunlardır. Ön elemanlar yük taşıma ve şok absorbe etme işlevini yaparken arka elemanlar nöral yapıları korur ve fleksiyon ve ekstansiyon sırasında hareketi yönlendirirler (17).

2.1.2 Vertebral Kolonun Eklemleri

Omurganın hareketliliği “üç eklem kompleksi” denen superior ve inferior vertebra korpusları aralarındaki intervertebral diskler ve faset eklemleri tarafından sağlanır (Resim 2.3). Anteriordan bir intervertebral disk ve posteriordan 2 faset eklem bir araya gelerek üç eklem kompleksi oluşturur. Bu üç eklem kompleksine fonksiyonel spinal ünite adı verilir (19). Vertebra korpusları arasında amfiartrodial, processus artikularis superior ve inferior arasında diartrodial tipte eklemlenme söz konusudur.

1-Amfiartrodial eklem: Vertebra cisimlerinin eklem yüzeyleri ile bunların arasındaki intervertebral diskten oluşmaktadır. Bu eklem ön ve arka longitudinal ligamentler aracılığıyla birleştirilerek kuvvetlendirilmiştir (7,20). İntervertebral disk 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 ve her üç düzlemdeki hareketlerde omurgaya esneklik kazandırır. Tüm vertebral kolon yüksekliğinin %33'ünü oluşturur ve kaudale doğru kalınlaşır. İç kısımda nukleus pulpusus ve dış kısımda annulus fibrozus olmak üzere iki yapıdan oluşur. Alt ve üst sınırlarını vertebral son plaklar yapar (11).

2-Diartrodial eklem: Bunlar “zigoapofiziyal eklem”, “apofizer eklem” veya “faset eklemi” olarak adlandırılırlar. Vertebra arkuslarında üst ve alt artiküler çıkıntılar arasındaki kapsüllü sinovyal eklemlerdir. Eklem kapsülü, sinoviyal membranı ve periostunda serbest sinir uçları bulunduğu için ağrıya hassas yapılardır. Faset eklem kapsülü iki tabakadan oluşur. Dış tabaka paralel kollajen liflerden oluşan yoğun bir bağ dokusudur, iç tabaka ise ligamentum flavuma benzeyen elastik liflerden oluşur. Eklem boşluğunun potansiyel kapasitesi 1-2 ml'dir. Kapsül iki önemli resesusa sahiptir. Superior resesusu daha zayıftır. Sinovyal effüzyon durumunda bu resessus protrüze olarak intervertebral foramenin girişinde miks spinal sinire bası yapabilir. Faset eklemleri eklem boşluğuna uzanan eklem kapsülünün rudimenter invajinasyonları olan menisküslere sahiptir. Menisküsün fonksiyonu yükleri daha büyük eklem yüzeyleri boyunca dağıtmak ve stabilizeye katkıda bulunmaktır. Ayrıca kartilojinöz eklem yüzleri arasına girerek hareket sırasında yüzlerin birbirine sürtünmesini önler. Menisküs nadiren eklem kıkırdağı arasında tuzaklanabilir (21,22).



Şekil 2.3 Faset eklem anatomik görünümü

2.1.3. Ligamanlar

Ligamanlar lumbosakral birleşimin devamlılığını, bağ dokusunun lumbar vertebra ve sakrumu örtmesini ve ilgili kasların bağlantısını sağlayan yapılardır (23). Ligamanların ana görevi aşırı hareketi önleyerek stabilizeyi sağlamak ve vertebral

kolonun direncini artırmaktır. Ligamanların diğer fonksiyonları gerilme şeklindeki yükleri bir vertebradan diğerine aktarmak ve fizyolojik sınırlar içinde minimum direnç ile pürüzsüz harekete izin vermektir. Ayrıca, kapsül ve bağlar postür ve hareketle ilgili proprioseptif duyu reseptörlerini de içerirler (11,17).

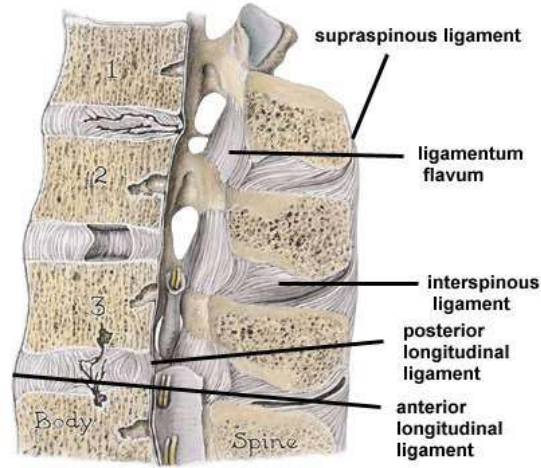
Anterior longitudinal ligaman (ALL): Oksiput tabanından başlar, vertebra korpuslarının ön yüzünden sakruma kadar uzanır. Hem vertebra korpusuna hem de intervertebral diskin ön yüzüne yapışır.

Posterior longitudinal ligaman (PLL): Tektoryal membranın uzantısı olan PLL oksiput tabanından sakral kanala kadar uzanır. PLL vertebra korpusuna yapışmaz, intervertebral diske yapışır. PLL, ALL'den incedir ve diske yapışan kısmı daha zayıftır. Nükleus pulpozus herniasyonlarının daha çok posterolateral olmasının nedeni bu zayıflıktır.

Ligamentum flavum: İki komşu vertebrayı bileştiren kuvvetli bir bağıdır. Alttaki laminanın üst kenarına, üstteki laminanın iç tarafına yapışır. Ligamentum flavum vertebral kanalın arka duvarını yapar. Faset ekleminin kapsüler bağını önde ve lateralde örter.

Suprapinöz bağ: Supraspinöz ligaman arkada spinöz çıkıntılara yapışarak ilerler. Bu bağ L4 spinöz çıkıntıda biter. L4'ten sonra erektör spina tendonlarının çaprazlaşan lifleri ile devam eder.

Vertebropelvik bağlar: Vertebropelvik bağlar lomber ve sakral vertebral kolon ile pelvis arasındaki bağlardır. Bunlar iliolumber, sakroliyak, sakrotuberöz ve sakrospinöz ligamanlardır. Sakruma L5'i stabilize eden ana yapı iliolumber bağıdır (17).



Şekil 2.4. Lomber vertebranın ligamanları

2.1.4. Kaslar

Lumbosakral omurganın ekstansörleri üç tabakada sıralanırlar. En yüzeyde sakrospinalis (erektös spina) ve quadratus lumborum, ortada multifidus, derin tabakada interspinalis ve intertransversarius kasları bulunur. Lomber omurganın fleksörleri karın kasları (eksternal ve internal oblikler, transversalisler, ve rektus abdominisler) ve femorospinal kaslardır (psoas major ve iliakus). Lumbosakral omurganın lateral fleksörleri ise tek taraflı kasıldıkları zaman oblikus abdominis, intertransvers ve quadratus lumborumdur. Rotatorları multifidus, eksternal ve internal oblik kaslarıdır.

2.1.5. Lomber bölgenin innervasyonu

Lomber bölgenin duysal innervasyonu sinuvertebral sinir (Luschka'nın rekürren siniri) tarafından sağlanmaktadır. Sinuvertebral sinir spinal sinir anterior ve posterior olarak ikiye ayrılmadan önce ondan ayrılır. İlgili segmentteki sempatik lifleri de içine alarak spinal kanala giren sinir, pedikül ve PLL civarında dallara ayrılır. PLL, anulus fibrozus arka dış lifleri, anterior duramater, posterior vertebral periost ve lateral resesuslar sinuvertebral sinir tarafından innerve olurlar. Spinal sinirin ikiye ayrılmasıyla meydana gelen posterior primer rami medial ve lateral olarak ikiye ayrılır. Medial dal sırt kaslarını ve alttaki faset eklemin üst kısmını innerve eder. Lateral dal ise cildi innerve eder. Anulus fibrozusun iç lifleri, duranın arka kısmı, ligamentum flavum ve interspinöz ligaman ağrısız yapılardır. Belde en

fazla ağrıyı hisseden yapılar anulus fibrozusun dış lifleri, arka longitudinal ligaman, faset eklem kapsülü ve sinir kökleridir (24).

2.1.6. Lomber bölgenin kanlanması

İlk 4 lomber vertebranın kanlanması aortadan çıkan segmenter arterlerle olur. Beşinci lomber vertebra, sakrum ve koksiks medial sakral arterden çıkan küçük segmenter arterlerle beslenir. Son plaklardan toplanmaya başlayan venöz kan venalarla dura mater ile vertebra arasındaki internal vertebral venöz pleksusa direne olur. İnternal venöz pleksus eksternal venöz pleksusa drene olur. İnternal venöz pleksus eksternal venöz pleksusla anastomozlar yapar. Eksternal venöz pleksus ikiye ayrılır: Anterior eksternal venöz pleksus ve vertebra cismi, disk ve ALL'nin önünde; posterior eksternal pleksus laminanın arka yüzünde, spinöz, artiküler ve transvers çıkıntıların etrafında yer alır. Pleksuslar birbiriyle anastomozlar yaparlar. Pleksuslar intervertebral venlere, bunlar da vena kavaya dökülürler (17).

2.2. Lomber Vertebral Kolonun ve Faset Eklem Biyomekaniği

2.2.1 Lomber Vertebral Kolonun Biyomekaniği

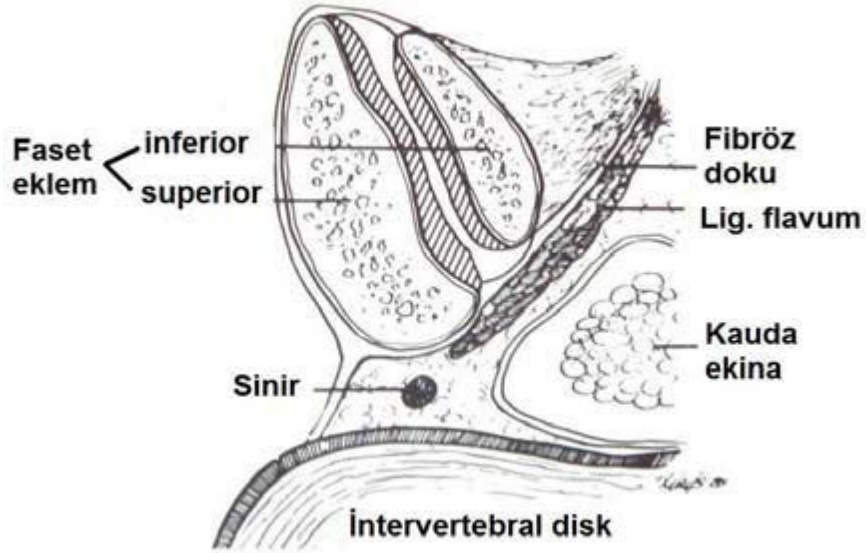
Omurganın hareketi kaslar ve sinirlerin koordine çalışması ile gerçekleşmektedir. Bir yandan agonist kaslar hareketi başlatıp sürdürürken diğer yandan antagonistler hareketi kontrol ve modifiye etmektedirler. Hareket açıklığı omurganın her seviyesinde fasetlerin oryantasyonuna göre değişmektedir. Bütün omurga hareketleri değişik hareket segmentlerinin kombine çalışması ile olmaktadır. Vertebraların transvers, sagittal ve longitudinal eksenlerde rotasyon ve translasyon olarak 6 tipte hareketi vardır. Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyel rotasyon hareketleri aynı anda gerçekleşen rotasyon ve translasyonların kombinasyonu ile olmaktadır. Hareket açıklığı yaş ile ilişkilidir. Yaşlanma ile birlikte %50'ye kadar kayıp oluşabilmektedir (25).

Omurganın taşıma, mobilite, koruma ve kontrol olmak üzere başlıca dört fonksiyonu bulunmaktadır. Omurga iç organları, ekstremiteleri, gövdeyi, başı ve eksternal yükleri taşır, günlük aktivite için gerekli olan hareketliliği sağlar, spinal kordun korunmasından sorumludur. Her segmentin hareketini kaslar ile aktif olarak,

ligamanlar ile pasif olarak kontrol eder. Ayrıca faset eklemleri aracılığı ile hareket açıklığını sınırlar (25).

Vertebral kolonun fonksiyon birimi hareket segmenti adını alır. Bir hareket segmentini, nukleus pulpozus, anulus fibrozus, kıkırdak uç plaklardan oluşan intervertebral disk, komşu vertebra cisimlerinin yarısı, anterior longitudinal ligaman, posterior longitudinal ligaman, ligamentum flavum, faset eklemler ile omurga kanalı ve intervertebral foramenler ile aynı seviyede bulunan, spinöz ve transvers çıkıntılar arasında yer alan bütün yumuşak dokular oluşturmaktadır (26).

Üç eklem kompleksi denilen fonksiyonel spinal ünite ön ve arka segment şeklinde incelenebilir. Ön segment, komşu iki vertebra ve aralarında yer alan intervertebral diskten oluşur. Görevi, ağırlık taşınması sırasında alttan ve üstten gelen şoku absorbe etmekle birlikte vertebral kanala esneklik sağlamaktır. Arka segment ise pedikül, transvers çıkıntı, lamina, spinöz çıkıntı ile faset eklemlerinden oluşur ve görevi bu bölgede yer alan nöral yapıları korumakla birlikte, faset eklemler tarafından hareketin yönünü belirlemektir (19).



Şekil 2.5. Faset eklem, intervertebral disk ve spinal kanalların ilişkisi.

2.2.2 Faset Eklemnin Biyomekaniği

Omurganın hareketi kaslar ve sinirlerin koordine çalışması ile gerçekleşmektedir. Hareket açıklığı omurganın her seviyesinde fasetlerin oryantasyonuna göre ve yaş ile değişmektedir. Yaşlanma ile birlikte %50'ye kadar kayıp oluşabilmektedir. Hareket açıklığı longitudinal ligamanların uzama yeteneği, faset eklem kapsüllerinin elastisitesi, diskin sıvı içeriği ve kasların elastisitesi tarafından belirlenir. Faset eklemleri ile birlikte destekleyici ligamanlar da harekete katılarak vertebral kolonun aşırı hareketini kısıtlarlar. Apofizer eklemlerin yatay düzlemle yaptıkları açı omurganın farklı bölgelerinde değişiklikler göstermektedir. Açı arttıkça fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığı fazlalaşır lateral fleksiyon ve rotasyonlar kısıtlanır (27,28). Faset eklemlerin dizilimleri veya eklemnin aksı vertebranın hareket yönünü belirler. Faset eklemler lomber bölgede sagittal planda olup fleksiyon ve ekstansiyona izin verirler, diskler üzerindeki torsiyonel stresleri en aza indirecek kadar da hafif lateral fleksiyon ve rotasyona izin verirler (29). Lomber faset eklemlerinin konumu spinal hareket segmentine göre değişir. Üst iki lomber hareket segmentinde sagittal planda iken aşağıya indikçe koronale dönerler. Böylece lumbosakral bölgede sınırlı da olsa lateral fleksiyona izin veren anatomik bir yapı mevcuttur (12).

Lomber faset eklemlerinin asıl görevi torsiyone güçlere karşı durarak fleksiyon ve ekstansiyon hareketi sırasında stabilizasyonu sağlamak, vertebra gövdelerinin kaymasına veya burkulmasına engel olarak bir kilit mekanizması oluşturmaktır. Faset eklemleri fleksiyon hareketinde fazla rotasyona dayanamazlar. Fleksiyon postüründe yapılan rotasyonel hareketler, lomber omurgadaki torsiyonel makaslama kuvvetini artırmak suretiyle diskler için büyük risk oluştururlar. Dejeneratif spondilolistezis ile daha sagittal yerleşen alt lomber fasetler arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır (9,10).

Önceleri faset eklemlerin sadece hareketi yönlendirdiği, yük taşımaya pek katkıları olmadığı düşünülürdü. Yapılan çalışmalar yük taşıma fonksiyonlarının düşünülenden daha kompleks olduğunu ortaya koymuştur. Omurganın pozisyonuna göre diskin ve fasetlerin yük paylaşımları değişkenlik gösterir. Fasetlerin taşıdığı aksiyel yük %0-33 arasında değişkenlik gösterir (11). Farfan'a göre (30) omurgada

bükücü (torsiyonel) kuvvetlerin %45'ini intervertebral disk ve longitudinal ligamanlar, %10'nu interspinöz ligaman, %45'ini ise bilateral faset eklemleri taşımaktadır. Morris (31) vücut ağırlığının %70'inin intervertebral disklere ve %30'u ise faset eklemlerine bindiğini bildirmiştir. Alt lomber fasetler üst seviyedekilere oranla daha çok yük taşırlar. Aksial yüklenmede eklem yüzeyleri kraniokaudal teleskopik olarak yer değiştirirler. Öne makaslama kuvvetlerinin 1/3'nün fasetler tarafından karşılandığı tahmin edilmektedir (11). Vertebral segmentin hareket yeteneği özellikle oryantasyon farklılığına ve spinal kolonun değişik yerlerindeki faset eklemlerinin şekline bağlıdır. Vertebral kolon ve intervertebral diskin kuvvet dağılımında faset eklemlerinin büyük rolü vardır (13). Lomber faset eklemlerinin anatomik oryantasyonu, bu eklemlerin esas fonksiyonunun torsiyonel kuvvetlerinin kontrolü ve stabilizasyonu olduğunu göstermektedir (32). Posterior vertebral yapılar diski aksiyal rotasyonlarda oluşan yırtılmaya yol açabilecek aşırı yüklenmelerden korurlar (13).

2.3. Bel ağrısı

Lomber bölge kas iskelet sistemi ağrılarının en sık görüldüğü bölgedir. Gelişmiş ülkelerde bel ağrısı yakınmaları olan hastalar; görülme sıklığı olarak da, doktora başvurma sıklığı bakımından da baş ağrılarında sonra ikinci sırayı almaktadır (2,33). Günümüz toplum bireylerinin %70-90'ının yaşamının herhangi bir döneminde en az bir kez bel ağrısı çektikleri saptanmıştır (34). Ömür boyu prevalans %60-85 olarak bildirilmektedir (1). Kronik bel ağrısı prevalansı %23 olarak saptanmıştır (35). Tüm olguların %85' inde spesifik bir bel ağrısı nedeni saptanamaz, genellikle mekanik ağrılar olduğu düşünülür (36). Akut bel ağrısı 6 haftadan kısa, subakut bel ağrısı 6 hafta-3 ay arası, kronik bel ağrısı 3 aydan uzun süren bel ağrılarını tanımlar. Akut bel ağrılı hastaların %90'ında semptomlar 4-6 haftada iyileşir. 12. haftadan sonra iyileşme daha yavaş olur (37). Akut bel ağrılı hastaların yaklaşık %10-15'inde kronikleşme görülür (35).

Bel ağrısı için risk faktörleri multifaktöryeldir. Riskin en yüksek olduğu yaşlar 35-55 yaşlardır (17, 38). Sigara içenlerde, vibrasyonlu aletle çalışanlarda (38), uzun yol sürücülerinde, uzun süre ayakta kalanlarda, pozisyon değiştirmeden uzun süre oturanlarda, ağır yük kaldıranlarda, kıvrılarak ve ani hareket yapanlarda, işinden

memnun olmayan psikolojik olarak stresli insanlarda (2, 39), öksürenlerde ve düşük geliri olanlarda bel ağrısına yakalanma riski yüksektir (17).

Bel ağrılı hastaların %85'inde, özgül etyolojiyi tam olarak belirlemek, ağrının kaynağını ortaya çıkarmak mümkün değildir. Lezyonu belirlemek çoğu zaman mümkün olmadığından tanıda vurgu, kaynağın mekanik olup olmadığına, tedavide ise ağrı ve fonksiyonel yetersizliğin iyileştirilmesine yönelik olmalıdır. Ayrıca tanıda, tanı ve tedaviye pratik yaklaşımda oldukça yararlı olan mekanik bel ağrısı deyimi kullanılmaktadır. Bu ağrılarının büyük çoğunluğu bölgesel mekanik bir bozukluktan kaynaklanmaktadır. Mekanik bel ağrısı fiziksel aktivite ile uyarılır ve istirahatle hafifler. Mekanik olmayan bel ağrısı ise istirahatle artan, fiziksel aktivite ile azalan özelliğindedir. Bel ağrısını mekanik bel ağrısı olarak tanımlayabilmek için inflamatuvar, infeksiyöz, tümöral, fraktür ve iç organlardan yansıyan ağrılar gibi tüm organik nedenler dışlanmalıdır (40,41).

Bel ağrısı yapan bozukluklar:

1-Konjenital anomaliler

2-Travma ;

- Lomber strain: akut, kronik
- Kompresyon fraktürleri

3-Lomber bölgenin dejeneratif hastalığı (Lomber spondiloz)

- Diskojenik ağrı
- Faset sendromu
- Kombine faset ve disk dejenerasyonu
- Disk hernisi
- Spinal stenoz

4-Spondilolizis ve spondilolistezis

5-Seronegatif spondilartropatiler

6-Osteoporotik kemik hastalıkları: Osteoporoz, Osteomalazi, Paget hastalığı

7-Torakolomber bileşke sendromu

8-Myofasiyal ağrı sendromları

9-Sakroiliyak eklem sendromu

10-Koksodinia

11-Tümörler: Kemiksel, Spinal (ekstradural ve intradural)

12-Enfeksiyonlar : Vertebral osteomyelit ve diskitis

13-Nonspinal bel ağrıları: Abdominal, retroperitoneal, vasküler ve pelvik organlardan yansıyan ağrılar

14-Psikonörotik bozukluklar

15-Postoperatif Bozukluklar

2.4 Faset Sendromu

Faset eklem sendromu faset ekleminin dejeneratif ve travmatik nedenlere bağlı olarak belde lokal ağrı ve/veya bacak ağrısı ile kendini gösteren klinik tablodur. Goldwaith (42) ilk olarak 1911 yılında faset eklemlerinin ağrı oluşturabileceğinden bahsetmiştir. “Faset sendromu” terimi ilk kez 1933 yılında faset hipertrofinin sinir kök sıkışması ve bel ağrısına yol açabileceğini öne süren Ghormley (43) tarafından kullanılmıştır. En yaygın ağrı sebebi disk olarak kabul edilse de faset sendromunun kronik bel ağrısının %15-40’ından sorumlu olduğu kabul edilmektedir (4,5).

2.4.1 Etyopatogenez

Faset eklem dejenerasyonunda mikrotravmalar, makrotravmalar, fleksiyon ve rotasyonel streslerin oluşturduğu postural nedenler rol oynamaktadır. Rotasyonel zorlanmalar en çok L4 ve L5 faset eklemlerini etkilemektedir. Mikrotravmaların ortaya çıkışında faset asimetrisi gibi yapısal anomaliler önemli rol oynayabilir. Faset asimetrisinde intervertebral diskte mekanik yük dengesiz dağılıbilir ve dejenerasyon daha kolay meydana gelebilir (44-46).

2.4.2 Klinik

Lomber faset sendromu akut, subakut veya kronik olabilir, genellikle sinsi başlangıçlıdır. Bel ağrısı genellikle tek taraflı olup skrotuma, büyük trokantere ve uyluğun arkasına yayılabilir. Radiküler yayılımı olmayan bel ağrısı ve diz altında ağrı görülmemesi faset eklem ağrısı için karakteristiktir. Çok nadir olarak L4-L5 ve L5-S1 faset eklemlerinin ağrısı bacak lateraline ve hatta ayağa bile yayılabilmektedir. Ancak bu hastalarda genellikle bel ağrısı bacak ağrısından daha şiddetlidir. Ağrı ayakta durmakla, lomber ekstansiyon ve olayın olduğu tarafa lateral fleksiyon ve rotasyon ile artar. Faset eklem patolojilerinde özellikle rotasyon hareketleri ağrılıdır. Oturmakla ve lomber fleksiyonla azalır. Ayrıca ileri yaş, önceki bel ağrısı öyküsü, normal yürüme, motor ve duyuşal defisit olmaması da faset eklem kaynaklı ağrı lehinedir (47). Lomber faset sendromunda lomber lordozun azalması, palpasyonda faset eklemlerinde hassasiyet, düz bacak kaldırma testinin negatif olması, nörolojik defisit olmaması, intradiskal basıncı artıran manevraların negatifliği olarak sayılabilir.

Lomber Faset Sendromunda Bulgular

- Genellikle istirahat ile şiddetlenen tek veya çift taraflı paravertebral bel ağrısı
- Sıklıkla bel ve kalça bölgesinde lokalize derin ve künt ağrı: ağrı dermatomal bir dağılım göstermeksizin (non-radiküler) uyluk ve diz bölgesine kadar yayılabilir. Faset ağrısı genellikle diz altına yayılım göstermez (Fasetlere göre ağrı dağılımı için bkz. tablo 2.1. (48)).
- Rotasyonel hareketlerle şiddetlenen ağrı
- Fleksiyondan çok ekstansiyonda daha şiddetli ağrı olması (fleksiyonla ağrı ortadan kalkabilir)
- Oturur pozisyondan kalkışa geçerken şiddetlenen ağrı
- Ayağa kalkma ve yürümele ağrının kaybolması
- Sabah tutukluğu
- Normal nörolojik muayene
- Etkilenen faset eklemlerde palpasyonla hassasiyet
- Düz bacak kaldırma testinde radiküler ağrı saptanmaması (49).

Tablo 2.1 . Fasetlere göre ağrı dağılımı

L5-S1 faset ağrı yayılımı	Koksiks Kalça Uyluk arkası Kasık Böğür
L3-L4 faset ağrı yayılımı	Torasik vertebreye doğru Diffüz böğür ve kasık ağrısı Koksiks
L4-L5 faset ağrı yayılımı	Kalça arkası ve uyluk Koksiks
T12, L1, L2, L3 faset ağrı yayılımı	Bacak ve koksikse ağrı yayılımı olmaz Ağrı torasik ve servikal omurgaya doğru yayılır

2.4.3 Tedavi

Akut safhada hastanın bel hareketlerini kısıtlayan siddetli bir ağrı mevcuttur. Bu safhada analjezikler, kas gevseticiler, antienflamatuar ilaçlar ve birkaç gün yatak istirahati verilmesi uygundur. Ayrıca uygun zamanda yapılan manipülasyon ve faset eklem enjeksiyonları hastayı hızla rahatlatır. Uzun vadeli ve daha kalıcı olarak ağrı ve kas spazmının giderilmesi, faset ve disklere binen yükün en aza indirilmesi yönünden fizik tedavi uygulamaları yararlıdır. Diğer tedavi yöntemlerinin başarılı olmadığı durumlarda radyofrekans termokoagülasyonla faset denervasyonu uygulanır (50).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya 65 yaş altı nonspesifik kronik bel ağrısı tanılı 205 hasta arasından dahil olma kriterlerini karşılayanlar alındı. Hastaların tanısı anamnez ve fizik muayene yöntemleri ile konuldu. Hastalara faset eklem anatomik tiplendirmesi amacıyla lomber vertebra BT çekimi yapıldı. Hastaların L4 ve L5 vertebra düzeylerinde faset eklem tiplendirmeleri ve faset eklem oryantasyon açılarının ölçümü yapıldı. Faset eklem morfolojik tipleri curved ve flat olarak sınıflandırıldı. Bir vertebra düzeyinde sağ faset ve sol faset eklem tipleri farklı olanlar asimetric olarak kaydedildi. Hastaların L4 ve L5 vertebra düzeyinde kanal darlığının olup olmadığının tespiti için vertebra kanal ve aynı seviyede corpus çaplarının ölçümü yapıldı. Hastaların genel ağrı düzeyi değerlendirmesinde VAS (vizüel ağrı skalası) kullanıldı. Fonksiyonel açıdan değerlendirmeleri için ise Oswestry disabilite indeksi kullanıldı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri: 65 yaş altı kronik nonspesifik bel ağrısı tanısı konulan hastalar çalışmaya dahil edildi.

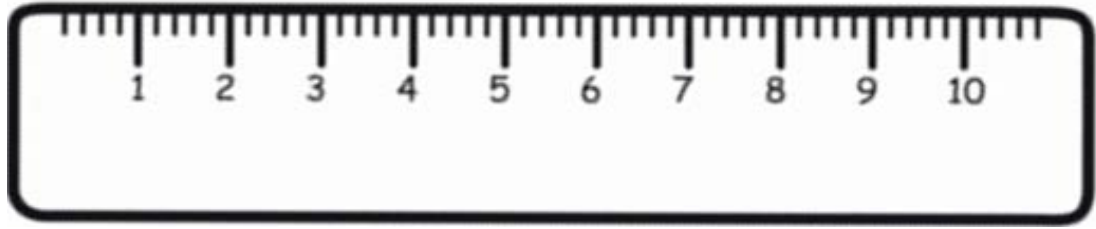
Çalışma dışı bırakma kriterleri: Akut travma öyküsü, geçirilmiş majör spinal travma öyküsü veya spinal vertebra fraktürü olan, kifoz ve skolyoz, konjenital anomalisi bulunan, inflamatuvar ağrısı olan, nörolojik hastalıkları olan, lomber instabilite durumu bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Lomber eklem hareket açıklığı muayenesinde el parmak zemin mesafesi 5 cm'nin üzerinde olan hastalar ile lomber ekstansiyonu 10°nin üzerinde kısıtlı olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Siyatik nöralji anamnezi bulunan veya segmental nörolojik defisit saptanan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

İzlemede başvuru ölçümler: Tüm hastalardan ayrıntılı anamnez alındı ve lokomotor sistem fizik muayenesi yapıldı. Hastaların ağrı değerlendirilmesinde VAS (vizüel ağrı skalası) kullanıldı. Hastaların fonksiyonel açıdan değerlendirilmesi için Oswestry disabilite indeksi kullanıldı. Çalışmada, Siemens Emotion Duo bilgisayarlı tomografi cihazı kullanıldı. Çekimler sırasında intervertebral disk aralığında, üst vertebranın alt end-plate'ini ve alt vertebranın üst end-plate'ini tam

kapsayacak şekilde, endplate'lere paralel 2 mm'lik kesitler halinde aksiyel görüntüler alındı. Ölçümler, BT filmleri üzerinden bilgisayarlı ölçüm sisteminde yapıldı.

Hastaların demografik özellikleri sorgulandı. Hastaların yaşı, boy ve kilosu sorgulandı. Hastaların BMI (vücut kitle indeksi) hesaplaması yapıldı. Hastaların klinik izleminde kullandığımız parametreler genel ağrı düzeyi tespiti için VAS, fonksiyonel değerlendirme açısından Oswestry skalası kullanıldı.

1-Ağrı: VAS (Vizüel Analog Skala) ile değerlendirildi.



0 cm: Hiç ağrının olmaması 10 cm: Dayanılmaz şiddette ağrı

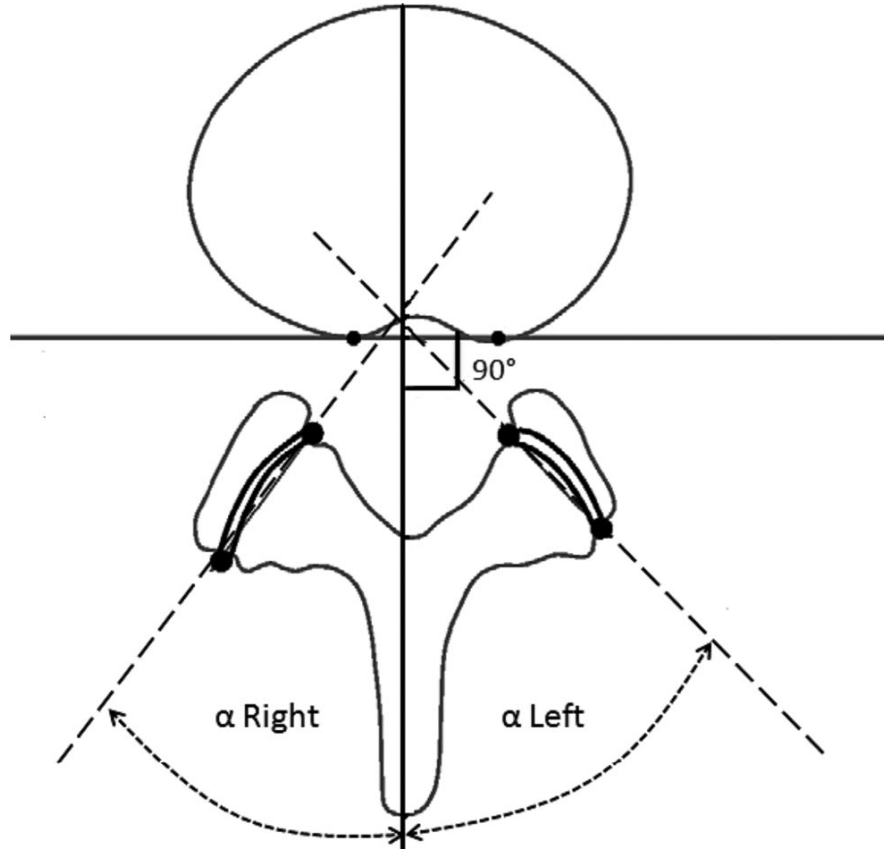
Hastalara 10 cm eninde olan yatay düzlemde rakamların hangi durumda nasıl işaretleneceği anlatıldı. Soldan sağa doğru yani 0 cm noktasından 10 cm noktasına doğru ağrıların arttığı anlatıldı. Kendi bel şikayetlerinin neden olduğu genel ağrı seviyesini tanımlamaları istendi. 0=Ağrının hiç olmaması, 10=Dayanamayacağı şiddette olan maximum ağrı şiddeti olarak ifade edildi.

2-Fonksiyonel yetersizliğin ölçümü: Bu amaçla Modifiye Oswestry Yetersizlik Formu kullanıldı. Bu form Fairbanks tarafından tanımlanmıştır (51). Daha sonra Hudson-Cook tarafından modifiye edilen bu skala değerliliği ve tekrar edilebilirliği nedeniyle bel ağrılı hastaların fonksiyonel yetersizlik ölçümünde kullanışlı bir skala olarak önerilmektedir. Oswestry Disabilite İndeksi güvenilir, geçerli bir ölçüm yöntemidir (52). Formda 10 soru bulunmaktadır. Her soruda 0 ile 5 puan değerinde 6 seçenek vardır. Hastadan durumunu en iyi tanımlayan ifadeyi seçmesi istenir. En yüksek puan 50 olarak planlanmıştır. Ölçek sonuçları değerlendirilirken 1-10 puan arası hafif fonksiyonel yetersizlik, 11-30 puan arası orta fonksiyonel yetersizlik, 31-50 puan arası ağır fonksiyonel yetersizlik olarak değerlendirilir. Bulunan değer iki katı Oswestry yüzdesi olarak hesaplanmaktadır.

Biz çalışmaya aldığımız bütün hastaların genel fonksiyonel durumunu Oswestry skalasıyla değerlendirdik. Oswestry yüzdesini hesapladık. Formun bir örneğini ekte sunduk.

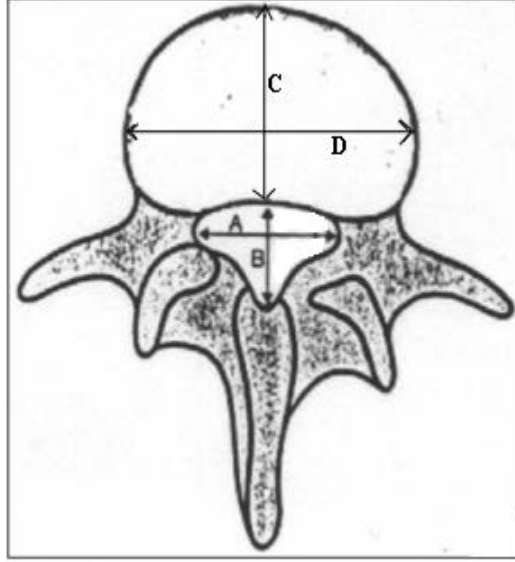
Radyolojik Değerlendirme:

1-Faset Eklem Oryantasyon Açısının Ölçümü: BT görüntülerinde kemik pencerede, kemik referans noktaları kullanılarak faset eklem açısı bilgisayarda yer alan radyoloji ölçüm sistemi kullanılarak ölçüldü. İntervertebral diski ikiye ayıran bir axial kesitte vertebranın midsagittal planına bir çizgi çekildi. Birer çizgide her iki tarafta faset eklem superior artiküler proçesine teğet geçecek şekilde çizildi. Sagittal plan ile superior artiküler proçese teğet çizilen oblik çizgilerin arasındaki açı ölçüldü.



Şekil 3.1. Faset oryantasyon açılarının ölçüm şeması (53)

2. Spinal Kanal Alanının Hesaplanması: Kanal darlığı tespiti amacıyla pedikülolaminar düzeyde spinal kanal ön arka çapı ve interpediküler genişlik ölçümü yapıldı (54). Kanal çapının korpus çapına oranı hesaplandı. Bulunan değerler spinal kanal alanını temsil ettiği kabul edildi.



Şekil 3.2. Spinal kanal çap ölçümü. A. Spinal kanal transvers çap B. Spinal kanal vertikal çap C. Vertebra corpus vertikal çap D. Vertebra korpus transvers çap

İstatistik: Elde edilen veriler kodlanarak MedCalc Software version 13.0.2. ortamında bilgisayara kaydedildi. Ortalamalar \pm standart sapma şeklinde gösterildi. Nominal ve ordinal verilerin çapraz tablolarında chi-square ve Fisher kesin chi-square; iki grup ortalamalarının karşılaştırılmasında parametrik verilerde student t testi, nonparametrik verilerde Mann-Whitney U testi uygulandı. Kantitatif (scale) değişkenlerin kendi aralarında ilişki (korelasyon) olup, olmadığı parametrik verilerde Pearson, nonparametrik verilerde Spearman korelasyon testleriyle incelendi. Bütün testlerde $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamızda kronik nonspesifik bel ağrısı olan 205 hasta değerlendirildi. Bu hastaların 60'ı erkek, 145'i kadındı. Hastaların yaşları 25 ile 65 arasında değişmekteydi. Demografik veriler tablo 4.1'de özetlenmiştir. Yapılan ölçümlerde sağ ve sol faset eklem tipleri curved ve flat olarak sınıflandırıldı. Sağ ve sol faset eklem tipleri farklı olanlar tablo 4.2'de gösterildiği gibi asimetric olarak tanımlandı (örneğin; sağ faset eklem tipi flat sol faset eklem tipi curved). L4 vertebra esas alındığında 26 (%12,7) hastada asimetri saptanırken, 179 (%87,3) hastada asimetri saptanmadı. L5 vertebrada ise 43 (%21) hastada asimetri saptandı. 162 (%79) hastada asimetri mevcut değildi. Ölçümlerde sağ L4 faset eklem açısı 10°-70° derece arasında değişmekteydi. Sol L4 faset eklem açısı ise en düşük 0° en yüksek 70° olarak hesaplandı. Sağ L5 faset eklem açısı 18°-80° arasında, sol L5 faset eklem açısı ise 10°-80° arasında değişmekteydi. L4 vertebra kanal çapının korpus çapına oranı 0,06-0,46 arasında hesaplandı. L5 vertebra kanal çapının korpus çapına oranı ise 0.08-0.59 arasında bulundu. Ortalama faset eklem oryantasyon açıları ve kanal/korpus oranları tablo 4.1'de yer almaktadır. Vertabral eklem morfolojik tiplerinin bulgulara etkisi tablo 4.5, tablo 4.6, tablo 4.7 ve tablo 4.8'da istatistiksel bilgileriyle gösterilmiştir. Faset eklem oryantasyon açı değerleri ile hastaların demografik ve klinik parametreleri arasındaki lineer ilişkilerin varlığı korelasyon tablosunda gösterilmiştir (tablo 4.9).

Tablo 4.1. Demografik Veriler ile Tomografik Ölçüm Değerleri

Yaş	50,36 ± 8,54
Kilo (kg)	69,76 ± 8,09
Boy (m)	1,63 ± 0,07
BMI (kg/m ²)	26,05 ± 2,89
L5 sağ açığı (°)	45,94 ± 12,35
L5 sol açığı (°)	44,82 ± 11,90
L4 sağ açığı (°)	38,99 ± 12,37
L4 sol açığı (°)	39,82 ± 12,46
L5 kanalkorpusoran	0,20 ± 0,07
L4 kanalkorpusoran	0,20 ± 0,06
Oswestry	38,25 ± 13,01
VAS	4,90 ± 1,27

Tablo 4.2. Faset Eklem Morfolojik Tiplerinin Oranları

	Flat	Curved
L5 sağ tip	129 (%62,9)	76 (%37,1)
L5 sol tip	128 (%62,4)	77 (%37,6)
L4 sağ tip	50 (%24,4)	155 (%75,6)
L4 sol tip	53 (%25,9)	152 (%74,1)

Tablo 4.3. Cinsiyete Göre Faset Eklem Morfolojik Tiplerinin Dağılımı

	Erkek	Kadın	P
L5 sağ curved	23/60 (%38)	53/145 (%36)	0,810
L5 sol curved	23/60 (%38)	54/145 (%37)	0,883
L5 asimetri	16/60 (%26)	27/145 (%18)	0,198
L4 sağ curved	50/60 (%83)	105/145 (%72)	0,980
L4 sol curved	49/60 (%81)	103/145 (%71)	0,114
L4 asimetri	7/60 (%11)	19/145 (%13)	0,779

Tablo 4.4. Cinsiyete Göre Demografik, Tomografik ve Bel Ağrısı Gösterge Değerlerinin Karşılaştırılması

	Cinsiyet		P
	Erkek	Kadın	
Yaş	50.90 ± 9,73	50,13 ±8,02	0,245
BMI	25,50 ± 2,18	26,44 ± 3,56	0,110
Oswestry	37,93 ± 13,67	38,39 ± 12,77	0,821
VAS	4,87 ± 1,32	4,92 ± 1,25	0,984
L4 sağ aç	36,18 ± 12,84	40,15 ± 12,02	0,016
L4 sol aç	37,10 ± 12,18	40,94 ± 12,45	0,044
L5 sağ aç	45,52 ± 13,48	46,11 ± 11,90	0,823
L5 sol aç	42,57 ± 10,90	45,75 ± 12,20	0,081
L4 kanal korpus oran	0,18 ± 0,05	0,20 ± 0,06	0,004
L5 kanal korpus oran	0,19 ± 0,06	0,21 ± 0,07	0,142

Tablo 4.5. L5 Vertebra Sağ Faset Eklem Morfolojik Tiplerine Göre Verilerin Karşılaştırılması

	L5 sağ curved (n=76; %37,1)	L5 sağ flat (n=129; %62,9)	P
Yaş	50,66 ± 8,17	50,18 ± 8,78	0,685
BMI	25,81 ± 2,73	26,20 ± 2,99	0,271
Oswestry	38,68 ± 12,60	38,00 ± 13,29	0,717
VAS	4,95 ± 1,28	4,88 ± 1,26	0,873
L5 sağ aç	38,55 ± 9,52	50,29 ± 11,77	0,000
L5 sol aç	40,70 ± 11,14	47,25 ± 11,70	0,000
L5 kanal korpus oran	0,21 ± 0,08	0,20 ± 0,07	0,785

Tablo 4.6. L5 Vertebra Sol Faset Eklem Morfolojik Tiplerine Göre Verilerin Karşılaştırılması

	L5 sol curved (n=77; %37,6)	L5 sol flat (n=128; %62,4)	P
Yaş	51,86 ± 8,13	49,45 ± 8,68	0,047
BMI	25,76 ± 2,58	26,23 ± 3,06	0,263
Oswestry	39,04 ± 13,43	37,78 ± 12,78	0,504
VAS	5,05 ± 1,32	4,81 ± 1,23	0,297
L5 sağ aç	42,38 ± 11,86	48,08 ± 12,19	0,003
L5 sol aç	37,64 ± 10,63	49,14 ± 10,48	0,000
L5 kanal korpus oran	0,20 ± 0,08	0,20 ± 0,07	0,556

Tablo 4.7. L4 Vertebra Sağ Faset Eklem Morfolojik Tiplerine Göre Verilerin Karşılaştırılması

	L4 sağ curved (n=155; %75,6)	L4 sağ flat (n=50; %24,4)	P
Yaş	50,67 ± 8,57	49,38 ± 8,45	0,248
BMI	26,17 ± 3,31	26,14 ± 3,05	0,935
Oswestry	38,30 ± 12,84	38,10 ± 13,67	0,924
VAS	4,90 ± 1,26	4,90 ± 1,31	0,935
L4 sağ aç	36,03 ± 11,48	48,18 ± 10,44	0,000
L4 sol aç	37,95 ± 12,03	45,60 ± 12,11	0,000
L4 kanal korpus oran	0,19 ± 0,06	0,20 ± 0,06	0,913

Tablo 4.8. L4 Vertebra Sol Faset Eklem Morfolojik Tiplerine Göre Verilerin Karşılaştırılması

	L4 sol curved (n=152; %74,1)	L4 sol flat (n=53; %25,9)	P
Yaş	50,59 ± 8,42	49,70 ± 8,92	0,622
BMI	25,98 ± 2,76	26,69 ± 4,31	0,531
Oswestry	38,91 ± 12,95	36,36 ± 13,11	0,717
VAS	4,98 ± 1,26	4,68 ± 1,28	0,123
L4 sağ aç	37,18 ± 12,27	44,17 ± 11,24	0,000
L4 sol aç	38,07 ± 12,44	44,83 ± 11,21	0,001
L4 kanal korpus oran	0,19 ± 0,06	0,20 ± 0,06	0,921

Tablo 4.9. Demografik, Tomografik ve Bel Ağrısı Gösterge Değerlerinin Arasındaki Doğrusal İlişkilerin Gösterilmesi

	Yaş	BMI	L4 sağ açı	L4 sol açı	L5 sağ açı	L5 sol açı	L4 kanal korpus oran	L5 kanal korpus oran	Oswestry	VAS
Yaş		r=0,266 p=0,000	r=-0,176 p=0,012	r=-0,102 p=0,144	r=-0,119 p=0,090	r=-0,144 p=0,039	r=-0,102 p=0,144	r=-0,131 p=0,061	r=0,369 p=0,000	r=0,324 p=0,000
BMI	r=0,266 p=0,000		r=0,018 p=0,799	r=0,104 p=0,138	r=0,136 p=0,052	r=0,116 p=0,097	r=-0,029 p=0,676	r=0,013 p=0,850	r=0,145 p=0,038	r=0,193 p=0,005
L4 sağ açı	r=-0,176 p=0,012	r=0,018 p=0,799		r=0,695 p=0,000	r=0,411 p=0,000	r=0,353 p=0,000	r=0,049 p=0,483	r=0,023 p=0,748	r=-0,184 p=0,008	r=-0,146 p=0,036
L4 sol açı	r=-0,102 p=0,144	r=0,104 p=0,138	r=0,695 p=0,000		r=0,366 p=0,000	r=0,402 p=0,000	r=0,083 p=0,239	r=0,079 p=0,258	r=-0,126 p=0,072	r=-0,082 p=0,243
L5 sağ açı	r=-0,119 p=0,090	r=0,136 p=0,052	r=0,411 p=0,000	r=0,366 p=0,000		r=0,613 p=0,000	r=-0,032 p=0,653	r=0,021 p=0,767	r=-0,063 p=0,369	r=-0,028 p=0,694
L5 sol açı	r=-0,144 p=0,039	r=0,116 p=0,097	r=0,353 p=0,000	r=0,402 p=0,000	r=0,613 p=0,000		r=0,041 p=0,557	r=0,085 p=0,224	r=-0,077 p=0,273	r=-0,063 p=0,369
L4 kanal korpus oran	r=-0,102 p=0,144	r=-0,029 p=0,676	r=0,049 p=0,483	r=0,083 p=0,239	r=-0,032 p=0,653	r=0,041 p=0,557		r=0,668 p=0,000	r=-0,019 p=0,788	r=-0,067 p=0,338
L5 kanal korpus oran	r=-0,131 p=0,061	r=0,013 p=0,850	r=0,023 p=0,748	r=0,079 p=0,258	r=0,021 p=0,767	r=0,085 p=0,224	r=0,668 p=0,000		r=0,050 p=0,480	r=0,040 p=0,568
Oswestry	r=0,369 p=0,000	r=0,145 p=0,038	r=-0,184 p=0,008	r=-0,126 p=0,072	r=-0,063 p=0,369	r=-0,077 p=0,273	r=-0,019 p=0,788	r=0,050 p=0,480		r=0,780 p=0,000
VAS	r=0,324 p=0,000	r=0,193 p=0,005	r=-0,146 p=0,036	r=-0,082 p=0,243	r=-0,028 p=0,694	r=-0,063 p=0,369	r=-0,067 p=0,338	r=0,040 p=0,568	r=0,780 p=0,000	

5. TARTIŞMA

Bel ağrısı insanlık tarihinin başından beri en çok probleme neden olan sağlık sorunlarının başında gelmiştir ve bu durum sanayileşme ile birlikte daha da belirginleşmiştir. Bel ağrısı nedenleri ilk kez 19. yüzyılda araştırılmaya başlanmıştır. 1911’de Goldwaith (42) lomber faset eklemlerin ağrı kaynağı olabileceğine işaret etmiş, “Faset sendromu” terimi ilk kez 1933 yılında faset hipertrofinin sinir kök sıkışması ve bel ağrısına yol açabileceğini öne süren Ghormley (43) tarafından kullanılmıştır. 1934’te Mixter ve Barr ağrı kaynağını disk patolojilerine bağlamışlardır. 1977’de ise Schmorl ve Junghanns (55) fonksiyonel segmenti tanımlayarak, ağrının bu segmentteki (disk- faset eklemleri) birbirini izleyen bozukluklara bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak en yaygın ağrı sebebi disk olarak düşünülse de faset sendromunun kronik bel ağrısının %15-40’ından sorumlu olduğu kabul edilmektedir (4,5). Bu oran ilgiyi faset eklemlerin üzerine çekmektedir. Faset eklem oryantasyonları ve faset tropizmi ile ilgili çalışmaları sayısı giderek artmaktadır. Literatürde faset eklem oryantasyonu ile faset dejenerasyonu, dejeneratif spondilolistezis ve lomber disk herniasyonu arasındaki ilişkiyi araştıran birçok çalışma bulunmakta olup, araştırıldığı kadarıyla faset eklem anatomik varyasyonlarının saptandığı ve faset eklem oryantasyon açıları ile ağrı düzeyi değerlendirmesi ve fonksiyonel düzey belirleme ölçütlerinin karşılaştırıldığı herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Biz çalışmamızda Türk toplumunda faset eklem anatomik varyasyonlarının morfolojik tiplendirmesini yaptık. Faset eklem oryantasyon açılarını hesaplayarak bunların hastaların genel ağrı düzeyi (VAS) ve fonksiyonel düzeyine olan (Oswestry Disabilite İndeksi) etkisini araştırmayı amaçladık. Ayrıca morfolojik tiplerin ve oryantasyon açılarının yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi (BMI), spinal kanal darlığı ile olan ilişkisini de araştırdık.

Faset eklemlerinin asıl görevi torsiyone güçlere karşı durarak fleksiyon ve ekstansiyon hareketi sırasında stabilizasyonu sağlamak ve vertebra gövdelerinin kaymasına veya burkulmasına engel olarak bir kilit mekanizması oluşturmaktır. Faset eklemlerin fleksiyon sırasında yapmış olduğu rotasyonel hareketler, lomber omurgadaki torsiyonel makaslama kuvvetini artırmak suretiyle diskler için extra yük oluşturmaktadır. Faset eklemlerin oryantasyon açısı vertebranın hareket yönünü belirler (29). Faset eklemlerde yönelimin koranal olması fleksiyon-ekstansiyona,

yönelimin sagittal olması lateral fleksiyon ve rotasyona daha çok olanak verir. Faset eklem oryantasyonu koranal düzleme yaklaştıkça, rotasyon hareketine direncin azaldığını gösterilmiştir (30,56). Faset eklemlerin oryantasyon açısının T12-L2 vertebra düzeyinde sagittal yönelim (ortalama açı değeri: 26-34°), L3-L5 vertebra düzeyinde ise daha koranal yönelim (ortalama açı değeri: 40-56°) gösterdiği saptanmıştır (57). Ülkemizde Çubuk ve arkadaşlarının (58) çalışmasının sonuçları da Masharawi ve ark. çalışması ile büyük oranda uyumludur. Biz de çalışmamızda oryantasyon açılarının yönelimlerini bu iki çalışmaya paralel olarak bulduk. Bu sonuç bize üst lomber vertebralardaki sagittal yönelimin lateral fleksiyon ve rotasyona fazladan olanak verirken, fleksiyon ve ekstansiyonu kısıtlamasının oluşacak torsiyonel makaslama kuvvetlerine karşı oluşturulmuş koruyucu bir önlem olduğunu düşündürmektedir.

Çalışmamızda yaş ile BMI arasında pozitif korelasyon saptadık. Yaş ile Oswestry disabilite indexi ve VAS arasında istatistiksel olarak anlamlı olarak pozitif korelasyon elde ettik. Literatür incelendiğinde, yaşın artmasıyla faset yöneliminin daha sagittal hale geldiğini gösteren birçok çalışma bulunmaktaydı (59-61). Bizim çalışmamızda ise yaş ile oryantasyon açıları arasında tüm seviyelerde negatif korelasyon mevcuttu. Yaşlanma ile birlikte muhtemelen postural değişikliklere bağlı olarak faset oryantasyon açısı giderek küçülmektedir.

Çeşitli çalışmalarda cinsiyet ile oryantasyon açıları arasında bir ilişki saptanmamıştır (58-60,62). Linov L ve ark. (61) ise erkeklerde faset eklem oryantasyon açılarını daha sagittal yönelimli bulmuşlar ancak istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edememişler. Bizim çalışmamızda ise erkeklerde faset eklem oryantasyonları daha sagittal yönelimli olup, L4 vertebra sağ ve sol faset eklem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıydı. BMI ile Oswestry ve VAS değerlerini karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir pozitif korelasyon bulunmaktaydı. Oryantasyon açıları ile BMI karşılaştırdığımızda sonuçlar Kalichman ve ark. çalışmasını destekler nitelikteydi (59). İstatistiksel olarak BMI ve faset eklem oryantasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Erkek ve kadın cinsler arasında faset morfolojik tipleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptamadık. Benzer şekilde L5 sağ faset eklemi hariç yaş ile

morfolojik tipler arasında da istatiksels olarak anlamlı bir ilişki tespit edemedik. Vertebra seviyelerine göre morfolojik tipleri oransal olarak değerlendirdiğimizde ise L4 vertebra düzeyinde daha çok curved tip, L5 vertebra düzeyinde ise daha çok flat tip tespit ettik. Morfolojik tipler ile oryantasyon açılarını karşılaştırdığımızda tüm seviyelerde istatiksels olarak anlamlı olacak şekilde faset eklem tipi curved olanlarda faset eklem oryantasyon açısını daha düşük (sagittal yönelimli), flat tip eklemlerde ise daha yüksek (koranal yönelimli) saptadık. VAS ve Oswestry disabilite indexi ile morfolojik tipler arasında istatiksels olarak anlamlı bir ilişki tespit etmedik ancak morfolojik tipi curved olanlarda oryantasyon açılarının daha sagittal yönelim gösterdiğini düşünürsek, curved morfolojik tipinin bel problemlerine indirekt olarak katkı sağlayabileceğini varsayabiliriz.

Faset eklem açılarının yönelimlerini incelediğimizde L4 vertebra sağ ve sol faset eklem düzeyinde oryantasyon açısını daha sagittal yönelimli, L5 vertebra sağ ve sol faset eklem oryantasyon açılarını daha koranal yönelimli saptadık. Bu sonuç Masharawi ve ark. (57) çalışmasını destekler niteliktedir. Oryantasyon açıları ile VAS arasındaki ilişkiye baktığımızda tüm seviyelerde negatif korelasyon gözlenmektedir. Yani oryantasyon açısı küçüldükçe, daha sagittal hale geldikçe ağrı artmaktadır. Bu ilişki L4 sağ faset eklem düzeyinde istatiksels olarak da anlamlı saptanmıştır. Benzer şekilde Oswestry ile orantasyon açıları karşılaştırıldığında da tüm seviyelerde negatif korelasyon saptanmakta olup, L4 sağ faset eklem düzeyinde istatiksels olarak da anlamlı bulunmuştur. Sonuç olarak sagittal yönelim gösteren faset eklemlerinde ağrı daha fazla saptanmakta, fonksiyonel olarak yetersizliğe de daha fazla rastlanmaktadır.

Literatürde yayınlanan çalışmalarda faset eklem osteoartritli hastalarda faset eklem yönelimleri sagittal olarak bulunmuştur (59,61-62). Bu durum osteoartrit gelişimindeki artiküler proçes değişikliklerine bağlı olarak faset eklem oryantasyonunun değişim gösterdiğini düşündürmektedir (61). Bu sonuçlar bizim çalışmamızda çıkan sagittal yönelimli hastalarda genel ağrı düzeyi ve fonksiyonel yetersizliğin daha fazla olmasını destekler niteliktedir. Brailsford ve ark. (63), faset tropizmini sağ ve sol faset eklemlerden birinin daha sagittal oryantasyon göstermesi olarak tanımlamıştır. Linov L ve ark. (61) 150 hasta üzerinde yapmış oldukları bilgisayarlı tomografi incelemelerinde, lumbar faset osteoarriti ile faset tropizmi

arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve faset tropizmi ve faset osteoartriti arasında bir ilişki saptamamışlardır. Benzer şekilde Fujiwara ve ark. (62) da 111 hastayı içeren MRI çalışmasında faset eklem osteoartriti ile faset eklem oryantasyonu arasında ilişki saptamışlar ancak, faset tropizmi ve faset eklem osteoartriti arasında anlamlı bir ilişki tespit edememişlerdir. Kalichman ve ark.(59), Framingham Kalp Çalışmasının bir alt çalışması olarak gerçekleştirdikleri çalışmada 188 katılımcıyı değerlendirdiklerinde, L4-L5 seviyesinde faset osteoartritli hastalarda sagittal oryantasyonu daha sık saptarken, faset tropizmi ve osteoartrit arasında anlamlı bir ilişkiye rastlamamışlar. Aynı çalışma kapsamında faset oryantasyonu ile dejeneratif spondilolistezisi karşılaştırdıklarında da faset eklem osteoartriti olduğu gibi sagittal yönelimli olanlarda istatistiksel anlamlı olarak dejeneratif spondilolistezis daha fazla gözlemlenmiştir. Faset tropizmi ile spondilolistezis arasında ise herhangi bir ilişki yoktur. Dai L. (64), yaptığı çalışmada kontrol grubu ile karşılaştırdığında dejeneratif spondilolistezisli olgularda faset eklemlerin L4-L5 vertebra seviyesinde daha sagittal oryantasyon gösterdiğini saptamıştır. Faset tropizmi ile dejeneratif spondilolistezis arasında ise anlamlı ilişki tespit etmemiştir. Literatürdeki diğer çalışmalar da faset eklemlerin sagittal yöneliminin dejeneratif spondilolistezise yatkınlık oluşturduğunu destekler niteliktedir (10,65-68). Tüm bu bulgular ışığında faset eklem sagittal oryantasyonunun; faset eklemlerde artritik süreci tetikleyerek faset eklem osteoartriti ve dejeneratif spondilolistezise zemin hazırladığı öne sürülebilir. Bu bulgular bizim çalışmamızda faset eklem sagittal oryantasyonu olan hastalarda daha fazla fonksiyonel yetersizlik saptanmasını ve yüksek ağrı skorunu açıklar niteliktedir.

Farfan ve ark. (30,56), faset eklem oryantasyonu koronal düzleme yaklaştıkça, rotasyon hareketine direncin azaldığını göstermiştir. Koronal yönelimin olduğu tarafta rotasyon gerçekleştiğinde anulus fibrosusa yüklenen torsiyonel streslerin disk herniasyonuna yatkınlık oluşturduğunu öne sürmüşlerdir. Cyron ve ark. (69), faset tropizminin aksiyel yüklenme olduğunda daha oblik (koronal) duran faset eklemine doğru vertebral rotasyona neden olduğunu göstermiştir. Bazı araştırmalarda faset tropizminin aynı tarafta lateral-parasantral lomber disk hernili olgularda daha sık olduğu (56,65,70) ve herni gelişimine predispozan bir faktör olabileceği öne sürülürken, bazı çalışmalarda (13,71-74) ise faset tropizminin

etyolojik ve klinik bir önemi olmadığı öne sürülmüştür. Pabuşçu ve ark. (75) çalışmasında, 437 lomber disk herniasyonu (LDH) olgusunun herniasyon tarafındaki faset eklemının daha koronal yerleşim gösterdiğini ortaya koymuştur. Kenesi ve ark. (76) ise faset eklem sagittalizasyonu ile disk protrüzyonuna yol açan mekanizma arasında sadece L5-S1 düzeyinde anlamlı bir ilişki olduğunu savunmuştur. Karacan ve ark. (77) ise yayınladıkları çalışmada faset eklem sagittalizasyonu ve tropizm ile LDH arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. Sonuçta LDH ile faset eklem oryantasyonu arasındaki ilişki henüz net olarak aydınlatılabilmiş değildir. Biz ise sagittal oryantasyonlu faset eklemlerinde yük taşıyan posterior spinal yüzey alanı azaldığından ötürü hastalarda diskal patolojiden bağımsız olarak bel sorunlarının daha sık görüldüğünü gözlemledik.

Çalışmamızın en önemli limitasyonu kesitsel bir çalışma olduğu için, faset eklem oryantasyon açılarının zaman içindeki değişim gösterip göstermediğinin bilinmemesidir. Çalışmamızın sonucuna göre faset eklem oryantasyon açısı sagittal yönelim gösteren hastalarda genel ağrı düzeyi daha fazla saptanmış olup, fonksiyonel açıdan yetersizlik de daha fazla gözlenmiştir. Faset eklem anatomik tipi curved olan hastalarda sagittal yönelim daha fazla görülmekte olup, bu durumda ağrı ve fonksiyonel kısıtlılığı indirekt olarak olumsuz etkilediği öne sürülebilir. Bu konuda daha geniş hasta popülasyonunu dahil edildiği çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

6. SONUÇ

Bizim çalışmamızda toplam 205 hastanın L4 ve L5 düzeylerinde faset eklemlerin çift taraflı olarak morfolojik tiplendirmeleri gerçekleştirildi. Faset eklem oryantasyon açıları hesaplandı. Hastaların genel ağrı düzeyi ile ilişkisi VAS ile, genel fonksiyonel durum tespiti de Oswestry Disabilite İndeksi ile belirlendi.

- 1- Yaşın ilerlemesiyle faset eklem oryantasyon açıları giderek sagittal yönelim göstermektedir.
- 2- Cinsiyet ve BMI ile oryantasyon açıları arasında korelasyon saptanamamıştır.
- 3- Faset eklem morfolojik tipi curved olan hastalarda daha sagittal oryantasyon yönelimi gözlenmiştir.
- 4- L4 vertebra düzeyinde faset eklem tipleri daha çok curved olarak saptanırken, L5 vertebra düzeyinde ise daha çok flat tipte eklem gözlenmiştir.
- 5- L4 vertebra düzeyinde faset eklem oryantasyon açıları daha sagittal yönelim gösterirken, L5 vertebra düzeyinde ise daha koranal yönelim saptanmıştır.
- 6- Faset eklem oryantasyon açısı daha sagittal yönelim gösteren hastalarda VAS değerleri daha yüksek ve Oswestry disabilite indexine göre fonksiyonel yetersizlik ise daha yüksek oranda saptanmıştır.

7. KAYNAKLAR

1. Krismer M, Van T M. Low back pain (non-specific). *Best Prac Res Clin Rheumatol*, 2007; 21(1):77-91.
2. Sinaki M, Mokri B. Low back pain and disorders of the lumbar spine. In: Braddom RL. Editor. *Physical Medicine and Rehabilitation*. WB Saunders Co, Philadelphia. 1996; P:913-950.
3. Loeser JD, Volinn E. Epidemiology of low back pain. *Neurosurg Clin N Am*, 1991; 2(4):713-718.
4. Schwarzer AC, Aprill CN, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N. The relative contributions of the disc and zygapophyseal joint in chronic low back pain. *Spine*, 1994; 19:801-6.
5. Schwarzer AC, Derby R, Aprill CN, Fortin J, Kine G, Bogduk N. The value of the provocation response in lumbar zygapophyseal joint injections. *Clin J Pain*, 1994; 10:309-13.
6. Cohen SP, Raja SN. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *Anesthesiology*, 2007 Mar; 106(3):591-614.
7. Kahanovitz N. *Diagnosis and Treatment Low Back Pain*. Raven Press, New York. 1991; P: 5-23.
8. Hochschuler H. *Stephen Rehabilitation of the spine: Science and Practice*. St. Louis: Mosby. 1993:79-113.
9. Schendel MJ, Wood KB, Buttermann GR, Lewis JL, Ogilvie JW. Orientation of the lumbar facet joints: association with degenerative disc disease. *J Bone Joint Surg Am*, 1996; 78:403-11.
10. Grobler LJ, Robertson PA, Novotny JE, Pope MH. Etiology of spondylolisthesis: assessment of the role played by lumbar facet joint morphology. *Spine*, 1993;18:80-91.
11. Karataş M. Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği. In: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y. Editörler. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, 1. Baskı, Güneş Kitabevi, Ankara. 2000; S:459-478.
12. Erdine S. Ağrı. 3. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. 2000; S:328-338.
13. Hagg O, Wallner A. Facet joint asymmetry and protrusion of the intervertebral disc. *Spine*, 1990; 15(5):356-359.
14. Magee DJ. *Orthopedic Physical Assesment*. 4th Ed., Saunders, Philadelphia. 2002; P:467-561.
15. Arıncı K. *Columna Vertebralis*. In: Arıncı K, Elhan A. Editörler. *Anatomi*. 3. Baskı, Güneş Tıp Kitabevi, Ankara. 2001; S:58-71.

16. Doğan Ö. Lomber stenozlu hastalarda faset eklem enjeksiyonunun lomber aks ve klinik bulgular üzerine etkisi. Uzmanlık tezi, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD, Antalya. 2013; S:5
17. Oğuz H. Bel ağrıları. In: Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Editörler. Tıbbi Rehabilitasyon. 2. Baskı, Nobel Kitabevi, İstanbul. 2004; S:1131-1171.
18. Kapandji IA. The Physiology of the Joints. 3th Ed., Churchill Livingstone, Edinburgh. 1974; 62(5):251-379.
19. Calliet R. Fonksiyonel anatomi. Tuna N. Editör. Bel ağrısı sendromları. Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara. 1994; S:1-22.
20. Hüseyinoğlu N. Lomber disk hernisine bağlı siyataljilerin tedavisinde lomber manüplasyon ve fizik tedavi uygulamalarından hot-pack, ultrason ve lomber intermittan traksiyonla alınan sonuçların karşılaştırılması. Uzmanlık tezi, İÜ İstanbul Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD, İstanbul. 1989; S:32-35
21. Çidem M. Lomber disk hernisinde faset eklem asimetrisi ve faset eklem açılarının zaman içinde değişimi. Uzmanlık tezi, Vakıf Gureba Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul. 2005; S:7-10
22. Dreyer SJ, Dreyfuss PH. Low back pain and the zygapophysial (facet) joints. Archives of physical medicine and rehabilitation. 1996; 77(3):290-300.
23. Henking KP. Lumbar Region. Chila A. Foundations of Osteopathic Medicine. 3rd Ed., Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia-USA. 2011; P:542-574
24. Paris SV. Anatomy as related to function and pain. Orthop Clin North Am, 1983; 14: 475-89.
25. Şar C. Lomber omurganın biyomekanik özellikleri. In: Ozcan E, Ketenci A. Editörler. Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Kitabevi, İstanbul. 2002; S:21-33
26. Şar C. Lomber Omurganın Anatomik Özellikleri. In: Ozcan E, Ketenci A. Editörler. Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul. 2002; S:9-20.
27. Putti V. New conceptions in the pathogenesis of sciatic pain. Lancet, 1927; P:2:53-60.
28. Fehlandt AF, Micheli LJ. Lumbar facet stress fracture in a ballet dancer. Spine, 1993; 18:2537-9.

29. Borenstein DG. Clinical Evaluation of Low Back Pain. In: Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Editors. Low Back Pain, Medical Diagnosis and Comprehensive Management. 2nd Ed., WB Saunders Comp, Philadelphia. 1995; P:63-182
30. Farfan HF : Torsiyon and compression. Mechanical disorders of the low back. LEA Febiger, Philadelphia. 1973; P:62-69
31. Taraneh R. Faset sendromunda klinik belirti ve bulguların tanısal değeri. Uzmanlık Tezi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, İstanbul. 1995; S:23-27
32. Bough B, Thakore J, Davies M, Dowling F. Degeneration of the lumbar faset Joints Arthrography and pathology. The J. Bone and joint surg, 1990; 22(B):2:275-276.
33. Kıralp MZ. Bel ağrısı sendromları. In: Evcik D, Cerrahoğlu L, Şendur Ö. Editörler. Romatizma Acta Rheumatologica Turcica, Cilt 21, Pelikan Tıp Teknik Yayınevi, Ankara. 2006; P:79-82.
34. Erdine S. Ağrı. 3. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. 2007; S:423.
35. Balague F, Mannion AF, Pellise F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. Lancet, 2012; 379: 482-91.
36. Barr KP, Harrast MA. Bel Ağrısı. In: Braddom RL Editor. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 3rd Ed., Güneş Tıp Kitabevi, İstanbul. 2010; S:883-923.
37. McIntosh G, Hall H. Low back pain (acute). Clin Evid (Online) 2011; 1011:1102.
38. Andersson GB. Epidemiologic aspects on low-back pain in industry. Spine, 1981; 6(1):53-60.
39. McLain RF, Weinstein JN. Effects of whole body vibration on dorsal root ganglion neurons. Changes in neuronal nuclei. Spine, 1994; 19(13):1455-1461.
40. Özcan Yıldız E. Bel Ağrısı. In: Beyazova M, Gökçe- Kutsal Y. Editörler. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 1. Baskı, Güneş Kitabevi, Ankara. 2000; S:1465-1483.
41. Borenstein DG, Wiesel SW, Boden SD. Low Back Pain, Medical diagnosis and comprehensive management. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 1995; P:183-217.
42. Goldwaith JE. The lumbosacral articulation: an explanation of many cases of ‘‘lumbago’’, ‘‘sciatica’’ and ‘‘paraplegia’’. Boston Med Surg J, 1911; 164:365-72

43. Ghormley RK. Low back pain with special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure. JAMA, 1933; 101:1773-7.
44. International Spine Intervention Society. Practice Guidelines for Spinal Diagnostic&Treatment Procedures. San Francisco, 2004.
45. Adams MA, Hutton WC. The mechanical function of the lumbar apophyseal joints. Spine, 1983; 8:327-30.
46. Vad VB, Cano WG, Basrai D, Lutz GE, Bhat AL. Role of radiofrequency denervation in lumbar zygapophyseal joint synovitis in baseball pitchers: a clinical experience. Pain Phys, 2003; 6:307-12.
47. Jackson RP, Jacobs RR, Montesano PX. Facet joint injection in low-back pain: A prospective statistical study. Spine, 1988; 13:966-71.
48. Bezer M, Akgülle AH, Şirin E, Faset Sendomu. Dirim, 2006; 81(1): 171-181
49. Balaban B. Spinal Enjeksiyonlar. In: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 1. Baskı, Günes Kitabevi, Ankara. 2000; S:957-971
50. Erdine S. Ağrı, 3.Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. 2007; S:436-437
51. Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. Spine, 2000; 25(24):3115-3124.
52. Yakut E, Duger T, Oksuz C, Yorukan S, Ureten K, Turan D, Fırat T, Kiraz S, Kırdı N, Kayhan H. Validation of the Turkish version of the Oswestry Disability Index for patients with low back pain. Spine, 2004; 29(5):581-585.
53. Noren R, Trafimow J, Andersson GBJ, Huckman M. The role of facet joint tropism and facet angle in disc degeneration. Spine, 1991; 16(5):530-532.
54. Kaya T, Şen N, Esen ÖS, Karatepe AG, Günaydın R. Lomber Spinal Kanal Çapları İle Somatometrik Parametreler, Klinik Bulgular Ve Özürlülük Düzeyi Arasındaki İlişki. Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences, 2006; 9(1):001-005
55. Schmorl G, Junghanns H. The Human Spine in Health and Disease, 2nd Ed., Grune-Stratton, New York. 1997; P:313-321.

56. Farfan HF, Sullivan JD. The relation of facet orientation to intervertebral disc failure. *Can J Surg*, 1967; 10:179-85
57. Masharawi Y, Rothschild B, Dar G, Peleg S, Robinson D, Been E. Facet orientation in the thoracolumbar spine: three-dimensional anatomic and biomechanical analysis. *Spine*, 2004; 29:1755-63.
58. Çubuk R, Kozakcioglu M, Tasalı N, Atalay A, Celik L. Lumbar Disc and Facet Degeneration: Correlation with Age and Facet Orientation. *Balkan Medical Journal*, 2009; 26(1):36-42
59. Kalichman L, Suri P, Guermazi A, Li L, Hunter DJ. Facet orientation and tropism: associations with facet joint osteoarthritis and degeneratives. *Spine*, 2009; 34:579-585.
60. Love TW, Fagan AB, Fraser RD. Degenerative spondylolisthesis developmental or acquired?. *J Bone Joint Surg Br*, 1999; 81:670-674.
61. Linov L, Klindukhov A, Li L, Kalichman L. Lumbar facet joint orientation and osteoarthritis: a cross-sectional study. *J Back Musculoskeletal Rehabil*, 2013; 26(4):421-426.
62. Fujiwara A, Tamai K, An HS, Lim TH, Yoshida H, Kurihashi A, Saotome, K. Orientation and osteoarthritis of the lumbar facet joint. *Clin Orthop Relat Res*, 2001; 88-94.
63. Brailsford JF. Deformities of the lumbosacral region of the spine. *Br J Surg*, 1928; 16:562–627
64. Dai LY. Orientation and tropism of lumbar facet joints in degenerative spondylolisthesis. *Int Orthop*, 2001; 25:40–2.
65. Boden SD, Riew KD, Yamaguchi K, Branch TP, Schenlinger D, Wiesel SW . Orientation of the lumbar facet joints: association with degenerative disc disease. *J Bone Joint Surg Am*, 1996; 78(3):403-11.
66. Cinotti G, Postacchini F, Fassari F, Urso S. Predisposing factors in degenerative spondylolisthesis: a radiographic and CT study. *Int Orthop* 1997; 21:337–342.
67. Kim NH, Lee JW. The relationship between isthmic and degenerative spondylolisthesis and the configuration of the lamina and facet joints. *Eur Spine J*, 1995; 4:139-144.
68. Nagaosa Y, Kikuchi S, Hasue M, Sato S. Pathoanatomic mechanisms of degenerative spondylolisthesis: a radiographic study. *Spine*, 1998; 23:1447–1451.

69. Cyron BM, Hutton WC. Articular tropism and stability of the lumbar spine. *Spine*, 1980; 5(2):168-72.
70. Park JB, Chang H, Kim KW, Park SJ. Facet tropism: a comparasion between far lateral and posterolateral lumbar disc herniations. *Spine*, 2001; 15;26(6):677-9.
71. Ishihara H, Matsui H, Osada R, Ohshima H, Tsuji H. Facet joint asymetry as a radiologic feature of lumbar intervertebral disc herniation in children and adolescents. *Spine* 1997; 1;22(17):2001-4.
72. Cassidy JD, Loback D, Yong-Hing K, Tchang S. Lumbar facet joint asymetry. Intervertebral disc herniation. *Spine*, 1992; 17(5):570-4.
73. Adams MA, Hutton WC. The relevance of torsion to the mechanical derangement of the lumbar spine. *Spine*, 1981; 6(3):241-8.
74. Ko HY, Park BK. Facet tropism in lumbar motion segments and its significance in disc herniation. *Arch Phys Med Rehabil*, 1997; 78(11):1211-4.
75. Pabuşçu Y, Bulakbaşı N, Taşar M, Kızılkaya E, Kurtaran K, Uğurel Ş, Somuncu İ. Lomber Faset Eklemlerinin Açısal Değişiklikleri ve Kurvasyon İndekslerinin Disk Herniyasyonu ile İlişkisi. *Tanısal Girişimsel Radyoloji*, 1996; 2:19-25.
76. Kenesi C, Lesur E. Orientation of the articular processes at L4, L5 and S1. Possible role in pathology of the intervertebral disc. *Anat Clin*, 1985; 7:43-47.
77. Karacan İ. Facet Angles in Lumbar Disc Herniation: Their Relation to Anthropometric Features. *Spine*, 2004; 10(29):1132-36.

8. EKLER

Ek 1. Oswestry Sorgulama Formu

Bu form bel ağrınızın günlük aktivitelerinizi yapma yeteneğinizi ne kadar etkilediğini anlamamız için planlanmıştır. Lütfen size en uygun cevabı ve her bölüm için bir tek şıkkı işaretleyiniz.

1-Ağrı şiddeti

- 0- Ağrı çok hafiftir, gelir gider
- 1- Ağrı hafiftir, genellikle değişmez
- 2- Ağrı orta şiddetlidir, gelir gider
- 3- Ağrı orta şiddetlidir, genellikle değişmez
- 4- Ağrı şiddetlidir, gelir gider
- 5- Ağrı şiddetlidir, değişmez

2-Kişisel önlemler

- 0- Yıkanma ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım çünkü ağrı yok
- 1- Yıkanma ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım, ancak biraz ağrıya neden oluyor
- 2- Yıkanma ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım, ancak ciddi ağrıya neden oluyor
- 3- Yıkanma ve giyinme şeklinde değişiklik yaptım, çünkü çok ağrıya neden oluyor
- 4- Ağrı nedeniyle yıkanma ve giyinmemin bir kısmını yardımla yapıyorum
- 5- Yıkanma ve giyinmemi kesinlikle tek başıma yapamıyorum

3- Kaldırma

- 0- Ağır yükleri kaldırabilirim
- 1- Ağır yükleri kaldırabilirim, fakat ağrıya neden oluyor
- 2- Ağrı yerden ağır cisimleri kaldırmamı engelliyor
- 3- Ağrı yerden ağır cisimleri kaldırmamı engelliyor, fakat cisim masa üzerinde ise

kaldırabiliyorum

4- Masa üzerinden hafif veya orta ağırlıktaki cisimleri kaldırabilirim

5- Sadece çok hafif yükleri kaldırabilirim

4- Yürüme

0- Yürürken ağrım yok

1- Yürüme ile biraz ağrım var, fakat mesafe ile artmıyor

2- Ağrım artmadan ancak 2km. yürüyebiliyorum

3- Ağrım artmadan ancak 1km. yürüyebiliyorum

4- Ağrım artmadan ancak 500m. yürüyebiliyorum

5- Ağrım çok arttığı için yürüyemiyorum

5- Oturma

0- Her türlü sandalyeye istediğim kadar uzun oturabiliyorum

1- Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabiliyorum

2- Ağrım 1 saatten fazla oturmamı engelliyor

3- Ağrım 30 dakikadan fazla oturmamı engelliyor

4- Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı engelliyor

5- Ağrım arttığı için oturmaktan kaçınıyorum

6- Ayakta Durma

0- İstediyim kadar ayakta durabiliyorum

1- Ayakta durmakla biraz ağrım var, ama zamanla artmıyor

2- Ağrım 1 saatten fazla ayakta durmamı engelliyor

3- Ağrım 30 dakikadan fazla ayakta durmamı engelliyor

4- Ağrım 10 dakikadan fazla ayakta durmamı engelliyor

5- Ağrım arttığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

7-Uyuma

- 0- Yatakta ağrım yok
- 1- Yatakta ağrım var, fakat iyi uyuyorum
- 2- Ağrım yüzünden normal gece uykumun %75 ini uyuyabiliyorum
- 3- Ağrım yüzünden normal gece uykumun %50 ini uyuyabiliyorum
- 4- Ağrım yüzünden normal gece uykumun %25 ini uyuyabiliyorum
- 5- Ağrım yüzünden uyuyamıyorum

8- Sosyal Hayat

- 0- Sosyal yaşamım normaldir
- 1- Sosyal yaşamım normaldir, fakat ağrımı artırıyor
- 2- Ağrım nedeniyle dans etmek gibi hobilerimi kısıtlamak zorunda kalıyorum
- 3- Ağrım ev dışı sosyal hayatımı kısıtlıyor
- 4- Ağrım ev içi sosyal hayatımı kısıtlıyor
- 5- Ağrım yüzünden tüm sosyal yaşantım kısıtlanıyor

9- Seyahat

- 0- Seyahatte ağrım yok
- 1- Seyahatta biraz ağrım var, fakat seyahat şekillerinin hiçbiri ağrımı artırmıyor
- 2- Seyahatte artan ağrım var, fakat seyahat için başka şekil aramaya mecbur etmiyor
- 3- Seyahatte artan ağrım var ve beni seyahat için başka şekil aramaya mecbur ediyor
- 4- Ağrım yüzünden ancak yatarak seyahat edebiliyorum
- 5- Ağrım seyahat etmemi engelliyor

10- Ağrının Değişiklik Derecesi

- 0- Ağrım hızla iyileşiyor
- 1- Ağrım artma azalma göstermekle beraber iyiye gidiyor
- 2- Ağrım yavaş iyileşiyor
- 3- Ağrım değişmiyor
- 4- Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor
- 5- Ağrım hızla kötüleşiyor