

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ EĞİTİM VE
ARAŞTIRMA HASTANESİ FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI



Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon
Hastanesi'nde Bel Ağrısı Şikayeti ile Yatan Hastalarda D Vitamini, Kalsiyum,
Fosfor, Vücut Kitle İndeksi, Kemik Mineral Dansitometrisi ve Glukoz
Düzeylerinin Analizi

Dr. Emine Hilal HÖSÜKLER

TEZ DANIŞMANI
Prof . Dr. Şirzat ÇOĞALGİL

TIPTA UZMANLIK TEZİ
BOLU – 2017

BEYAN

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

Dr.Emine Hilal Hösükler

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4. 1. Ana ve kontrol grubunda tanıların dağılımı.....	31
---	----



TABLolar LİSTESİ

Tablo 4. 1.	Hastaların yaş, meslek, VKİ ve cinsiyet dağılımı.....	30
Tablo 4. 2.	Bel ağrısının Ca, P, Glukoz, 25-OH- vitamin D3, KMY vertebra-femur, T skor vertebra-femur arasındaki ilişki	32
Tablo 4. 3.	Bel Ağrısında etkili risk faktörleri	32
Tablo 4. 4.	Bel ağrısına göre cinsiyet ve 25-OH-Vitamin D3 düzeyi arasındaki ilişki.....	33
Tablo 4. 5.	Kan 25-OH -Vitamin D3 düzeyleri ile bel ağrısı arasındaki ilişki ...	34
Tablo 4. 6.	Bel ağrısı olan hastalarda 25-OH- Vitamin D3 düzeyi ve Vücut Kitle İndeksi Dağılımı.....	34
Tablo 4. 7.	DEXA sonucu ile bel ağrısı arasındaki ilişki.....	35
Tablo 4. 8.	Erkek olgularda yaş ve VKİ değerlendirilmesi.....	36
Tablo 4. 9.	Erkek olgularda bel ağrısının Ca, P, Glukoz, 25-OH- Vitamin D3, KMY vertebra-femur, T skor vertebra-femur arasındaki ilişki.....	36
Tablo 4. 10.	Erkek olgularda DEXA sonucu ile bel ağrısı arasındaki ilişki.....	37
Tablo 4. 11.	Kadın olgularda yaş, vücut kitle indeksinin değerlendirilmesi.....	37
Tablo 4. 12.	Kadın olgularda bel ağrısının Ca, P, Glukoz, 25-OH- Vitamin D3, KMY vertebra-femur, T skor vertebra-femur arasındaki ilişki.....	38
Tablo 4. 13.	Kadın olgularda kan 25-OH -Vitamin D3 düzeyleri ile bel ağrısı arasındaki ilişki	39
Tablo 4. 14.	Kadın olgularda DEXA sonucu ile bel ağrısı arasındaki ilişki.....	39

KISALTMALAR

VKİ : Vücut kitle indeksi

KMY: Kemik mineral yoğunluğu

DEXA : Dual Energy X-Ray Absorbsiyometry

İVD :İntervertebral disk

EPZ:El parmak ucu-zemin mesafesi

NSAİİ: Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar

VDR:Vitamin D Reseptörleri

VAS:Vizüel Analog Skala

DBK Testi:Düz Bacak Kaldırma Testi

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi, deneyim ve klinik tecrübeleri ile uzmanlık eğitimimde büyük emeği geçen, hoşgörüsü ile iyi bir insan olma hususunda yol gösteren, tez danışmanlığımı yürüterek desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Şirzat ÇOĞALGİL 'e,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Şükrü Burak TÖNÜK 'e,

Asistanlığım süresince bana her konuda destek olan, ailem gibi hissettiren, her birini tanıdığım için kendimi şanslı hissettiğim asistan arkadaşlarıma,

Rotasyon dönemlerimde bana yardımcı olan dahiliye, nöroloji, ortopedi ve travmatoloji kliniklerinin, başta değerli bölüm başkanlarına ve tüm çalışanlarına,

Samimiyetlerini her zaman hissettiğim, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, fizyoterapist, tekniker, sekreter, hemşire arkadaşlarımıza ve diğer tüm çalışanlarımıza,

Bütün benlikleri ile verdikleri sevgileri ve destekleri için annem,babam başta olmak üzere tüm aileme,

Sevgi ve özverisiyle tüm uzmanlık eğitim hayatım boyunca bana daima manevi destek sağlayan ve her konuda benden fedakârlığımı esirgemeyen, beni her zaman cesaretlendiren ve her zaman yanımda olmasından huzur ve mutluluk duyduğum, çok değerli eşim Dr.Erdem Hösükler'e,

Çok sevdiğim , varlıklarıyla yaşamıma anlam veren değerli kızlarım Reyryan ve Nihan'a,

Tüm kalbimle en içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr.Emine Hilal Hösükler

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. LOMBER BÖLGENİN ANATOMİSİ.....	3
2.1.1. Vertebra Cismi	3
2.1.2. İntervertebral Disk (İVD).....	4
2.1.3. Faset Eklemler.....	5
2.1.4. Lomber Bölge Ligamanları	6
2.1.4.1. Anterior Longitudinal Ligaman	6
2.1.4.2. Posterior Longitudinal Ligaman	6
2.1.4.3. Ligamentum Flavum	6
2.1.4.4. Supraspinöz ligaman	7
2.1.4.5. İnterspinal ligaman.....	7
2.1.4.6. Kapsüler ligaman.....	7
2.1.4.7. Vertebropelvik bağlar	7
2.1.5. Lomber Bölge Kasları	8
2.1.6. Lomber Bölge İnervasyonu.....	8
2.1.7. Lomber Bölge Kanlanması.....	9
2.1.8. Lomber Omurga Hareketleri.....	9
2.2. BEL AĞRISI	10
2.2.1. Ağrının Tanımı	10
2.2.2. Bel Ağrısı Tanımı.....	11
2.2.3. Risk Faktörleri.....	11
2.2.4. Bel Ağrısı Nedenleri.....	13
2.2.5. Bel Ağrılı Hastalarda Değerlendirme.....	15
2.2.5.1. Klinik Değerlendirme	15
2.2.5.2. Özel Testler.....	17
2.2.5.3. Radyolojik Değerlendirme.....	19
2.2.6. Bel Ağrısı Tedavi	20
2.2.6.1. İstirahat	20
2.2.6.2. Medikal Tedavi.....	21
a) Asetaminofen (Parasetamol);.....	21
b) Nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar(NSAİİ);	21

c) Miyorelaksanlar;.....	21
d) Opioidler;	22
e) Kortikosteroidler;	22
f) Antidepresanlar;	22
2.2.6.3. Fizik Tedavi	23
a) Masaj;	23
b) Yüzeyel ısı uygulanması;	23
c)Elektroterapi;.....	24
d)Traksiyon;	24
e)Düşük Güçlü Lazer Tedavisi;	24
f)Manuel Terapi;.....	25
2.2.6.4.İnvazif Girişimler	25
a) Tetik Nokta İnjesiyonları;	26
b) Epidural steroid uygulaması;	26
2.2.6.5. Cerrahi Tedavi.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	28
4. BULGULAR.....	30
5. TARTIŞMA	40
6. SONUÇ	51
7. KAYNAKLAR.....	52

ÖZET

Bel ağrısı, kas-iskelet sistemi hastalıklarının en yaygın şekli olup, gelişmiş ülkelerde özürlülüğün en yaygın nedenidir. Bel ağrısı sakatlık ve iş gücü kaybı ile sonuçlanmakta; ciddi tıbbi maliyetlere ve üretim kaybına neden olup, doğrudan ve dolaylı olarak toplumlarda ciddi ekonomik etkilere neden olabilmektedir.

Çalışmamızda; bel ağrısı ile vücut kitle indeksi, kan D vitamini, kalsiyum, fosfor, glukoz düzeyleri ve kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla, hastanemize başvuran bel ağrısı olan 200 hasta ve bel ağrısı olmayan 200 hasta karşılaştırılmıştır. Çalışmamıza dahil edilen bel ağrısı olan ve olmayan hastaların yaş ortalaması sırasıyla $65,12 \pm 8,1$ ve $65,46 \pm 8,28$ 'dir. Bel ağrısı olan hastalarımızın tamamının kronik bel ağrısından (3 aydan fazla) muzdarip olduğunu ve kadın olgularımızın tamamının postmenapozal dönemde olduğunu tespit ettik.

Yaş, cinsiyet, meslek ve vücut kitle indeksinin bel ağrısı riskini etkilemediğini ancak; D vitamini eksikliğinin ($<20\text{ng/ml}$) bel ağrısı riskini önemli oranda arttırdığını tespit ettik. Çalışmamızda, kronik bel ağrısı olan ve olmayan erkekler arasında ortalama D vitamini seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiş olup, kronik bel ağrısı olan postmenopozal kadın olgularda, olmayan kadınlara göre ortalama D vitamini seviyesi anlamlı derecede daha düşüktü. Postmenopozal kadın olgularda; orta-şiddetli ve şiddetli düzeyde 25-OH-Vitamin D3 eksikliğinin bel ağrısı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek risk taşıdığı, bununla birlikte yetersiz ve normal 25-OH- Vitamin D3 seviyelerinde bel ağrısı riskinin önemli ölçüde düşük olduğu tespit edilmiştir. Postmenopozal süreçte kadınlarda artan kas-iskelet sistemi ağrısında, azalan östrojen kadar, D vitamini seviyelerinin de altta yatan sebep olabileceğini düşündük.

Özellikle D vitamini eksikliği gibi tanı konulduğunda tedavi edilebilecek bir durumun bel ağrısının alttan yatan sebebi olabileceği düşünüldüğünde; öncelikle postmenopozal kadınlar başta olmak üzere, kronik bel ağrısı ile başvuran bütün hastalarda D vitamini seviyesinin kontrol edilmesi ve D vitamini eksikliği olanlara D vitamini takviyesi verilmesinin, ağrı üzerine olumlu etkileri olacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler; Bel Ağrısı, D vitamini eksikliği, Kemik mineral yoğunluğu, Vücut Kitle İndeksi



SUMMARY

Low back pain (LBP), the most common form of the musculoskeletal disease is the most common cause of disability in developed countries. LBP results in disability and absenteeism. LBP, resulting in serious medical costs and labour lost, can cause grave economic impact directly or indirectly on the communities.

In our study, 200 patients with LBP and 200 patients without LBP referred to our hospital were compared in order to investigate the relation between with LBP and body mass index, blood vitamin D, calcium, phosphorus, glucose levels and bone mineral density. The mean age of the patients with and without LBP included $65,12 \pm 8,1$ and $65,46 \pm 8,28$, respectively. All of our patients with LBP were suffering from chronic low back pain (CLBP) (over 3 months) and all of our female cases were in postmenopausal period.

We found that age, gender, occupation and body mass index not affect LBP risk, but vitamin D deficiency (<20 ng/ml) significantly increased LBP risk. In our study, there was no significant difference between mean vitamin D levels in men with and without CLBP, whereas in women with postmenopausal and CLBP mean vitamin D level was significantly lower than women without CLBP. In the postmenopausal women, moderately severe and severe vitamin D deficiency had a significant had a statistically significant higher risk for low back pain, on the other hand vitamin D insufficiency and normal vitamin D levels significantly reduced LBP risk. We think that vitamin D may be the underlying cause of increased musculoskeletal pain in postmenopausal women like estrogen decreased. Especially, when it is thought that a treatable condition if it is diagnosed like vitamin D deficiency may be underlying cause of low back pain, we think that controlling the level of vitamin D level in all patients with CLBP, especially postmenopausal women and supplementation of vitamin D can positively affects on the pain.

Key words; Low back pain, vitamin D deficiency, bone mineral density, body mass index,

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Bel ağrısı, bacak ağrısıyla birlikte veya bacak ağrısı olmaksızın, on ikinci kosta ile inferior gluteal kıvrım arasında sınırlanmış ağrı olarak tanımlanır. Bel, kas – iskelet sistemi ağrılarının en sık görüldüğü yerdir (1). Gelişmiş ülkelerde özürüllüğün en sık görülen nedeni olup, ağrı nedeni olarak baş ağrısından sonra ikinci sırada gelmektedir (1,2). Bel ağrısı, yaşam kalitesi üzerine olumsuz etkileri ile birlikte direkt (tanı ve tedavi) ve indirekt (işgücü kaybı) ekonomik kayıplar nedeniyle topluma maliyeti yüksek önemli bir sağlık sorunudur. Bel ağrısının ömür boyu prevalansı %60-85 arasında değişmektedir (3,4). Ülkemizde yapılan çalışmalarda, bel ağrısı prevalansı %46,6-51 arasında olduğu bildirilmiştir (5–7). Kuru ve ark. çalışmasında katılımcıların %58’inde bel ağrısı şikayeti olduğu ve en sık kas – iskelet sistemi ağrısının bu bölgede görüldüğü bildirilmiştir (8).

Bel ağrısı risk faktörleri arasında; sedanter yaşam, obezite, sigara, vibrasyonlu aletle çalışma , uzun süre yolculuk, uzun süre ayakta durma, iş memnuniyetsizliği, ağır yük kaldırma, ani hareket yapma, gebelik, somatizasyon, psikososyal faktörler, düşük sosyoekonomik düzey bulunmaktadır (1).

Bel ağrısının %80-85’i idiopattiktir (spesifik olmayan). Spesifik olan bel ağrısı nedenleri ; mekanik , mekanik olmayan ve visseral kaynaklı nedenler olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Mekanik nedenler arasında; konjenital anomaliler, travma, osteoartrit, romatolojik hastalıklar (ankilozan spondilit, polimyaljia romatika ...vs.), fibromyalji, lomber disk hernisi, lomber spinal stenoz...vs bulunmaktadır. Mekanik olmayan nedenler arasında ise; neoplazmlar, metabolik ve endokrin hastalıklar (osteoporoz, osteomalazi, paratiroid hastalıkları..vs), nörolojik/psikiyatrik hastalıklar, enfeksiyonlar bulunmaktadır. Visseral kaynaklı bel ağrısı nedenleri arasında ise ; gastrointestinal sistem hastalıkları, vasküler hastalıklar, genitoüriner sistem hastalıkları bulunmaktadır (1,3).

D vitamini, kemik metabolizmasında ve nöromuskuler işlevde önemli rol oynamaktadır (9). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, düşük D vitamini düzeyleri

ile nonspesifik kas iskelet sistemi semptomları arasında ilişki olduğu bildirilmektedir (10). Vitamin D eksikliği, öncelikle osteomalaziye yol açmaktadır, aynı zamanda ağrı ve yorgunluk gibi spesifik olmayan semptomlarla da yakından ilişkilidir (11). Ayrıca osteoporoz hastalarında kalsiyum ve D vitamini takviyesinin kırık riskini azalttığı gösterilmiştir (12–14).

Won ve ark. yaptığı hayvan deneyinde, ratlarda hiperglisemi ile erken dönem intervertebral disk dejenerasyonu arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (15). Tip 2 diyabet ile kronik bel ağrısına neden olan lomber spinal stenoz arasında yakın ilişki olduğu bildirilmiştir (16). Kas iskelet ağrısı ve özellikle bel ağrısı, menopoza giren kadınların en sık ve tutarlı olarak bildirdiği semptomlardan birisidir (17,18). Normal popülasyona kıyasla, kronik bel ağrısı olan hastalarda, daha fazla düşük kemik yoğunluğu, artmış osteopeni ve osteoporoz insidansı olduğu gösterilmiştir (19).

Çalışmamızın amacı; Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde bel ağrısı şikayeti ile 01/12/2015 - 01/12/2016 tarihleri arasında yatan hastaların dosyaları ve yapılan tetkik sonuçları retrospektif olarak incelenerek, D hipovitaminozu – hipervitaminozu, vücut kitle indeksi, hipo – hiperkalsemi, hipo – hiperfosfatemi, hiperglisemi, osteoporoz ve osteopeninin bel ağrılı hastalardaki sıklığı ve aralarındaki ilişkinin değerlendirilmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lomber Bölgenin Anatomisi

Lomber bölge beş adet aktif vertebradan meydana gelmekte olup, tüm omurga uzunluğunun yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır (20). Lomber vertebralar, servikal ve torakal vertebralara oranla daha fazla ağırlığa ve strese maruz kaldıklarından dolayı daha büyüktürler (1). Gövdenin orta hattın kayması, simetrisini kaybetmesi, lomber omurgaya binen yükü daha da arttırmaktadır (21).

Lomber omurganın morfolojik yapısı, statik ve dinamik bölümlerden oluşmaktadır. Statik kısmı; omur cismi, pedikül, faset eklem yüzleri, lamina, spinöz ve transvers çıkıntılar oluştururken, dinamik kısmı; intervertebral disk dokusu, anterior longitudinal ligaman (ALL), posterior longitudinal ligaman (PLL), supraspinöz ligaman (SSL), interspinöz ligaman (ISL), ligamentum flavum (LF), kapsüler ligaman (KL) ve paravertebral adele dokusu oluşturmaktadır (22). Lomber omurlar sagittal planda “lordoz” adı verilen bir eğrilik yapmaktadır .

Omurga başlıca 3 biyomekanik fonksiyona sahiptir;

1. Baş, gövdenin üst kısmı ve taşınan eksternal yük ve bunlarla ilişkili eğilme momentlerini pelvise aktarır ve gövdeyi stabilize eder.
2. Yukarıda bahsedilen bölgeler arasındaki yeterli fizyolojik harekete izin verir ve hareketi yönlendirir.
3. Omuriliği ve sinir köklerinin bütünlüğünü koruyarak potansiyel hasara neden olabilecek güç ve hareketlere engel olur.

2.1.1. Vertebra Cismi

Normal şartlarda çok büyük kompresif yükleri taşıyabilecek kapasitede olup ; artan yüke mekanik adaptasyon cevabı olarak, kaudale gittikçe boyutları büyür. Vertebra korpusu; kaba, silindirik ,trabeküler kemik ile ince, kortikal kemik çatıdan

oluşmaktadır (21). Vertebral cismin dayanma kuvveti, 40 yaşından sonra osseoz doku kaybına bağlı olarak azalır (20).

2.1.2 İntervertebral Disk (İVD)

İntervertebral disk; Nukleus pulposus (NP) ve onu dıştan saran Anulus Fibrosus (AF) olmak üzere iki yapıdan oluşmakta olup, alt ve üst sınırları vertebral son plaklardan meydana gelmektedir (21). Proteoglikan, kollajen ve su intervertebral diskin temel yapısını oluşturmaktadır. Nukleus pulposus %85 ve anulus fibrosus %78 oranında su içermektedir. İVD, anulus fibrosusda %60 oranında tip II ve %40 oranında tip I kollajen yer almaktadır. İntervertebral disk içerisinde bulunan proteoglikanlar, temel bir protein ve buna bağlı glikozaminoglikanlardan (kondroitin 4-sülfat ve keratin sülfat) oluşmaktadır. Yaşlılıkla beraber su oranı %70'e düşerken, tip 1 kollajen oranında artma ve toplam proteoglikan içeriğinde azalma görülmektedir (22).

İntervertebral disk, hareket segmentinin stabilitesine en çok katkıda bulunan bölüm olup, hem statik hem de dinamik güçlere maruz kalmaktadır. Ayrıca sıkıştırma, makaslama, eğilme, bükülme ve bunların kombinasyonu olan tüm durumlarda önemli miktarda yük taşıma özelliğine sahiptir. Anulusun lifleri ve nukleus pulposus, sıkıştırıcı ve gerici yüklerin bir vertebradan diğerine aktarılmasında önemli rol oynar (20).

Sağlıklı intervertebral disk, aksiyel yüklemenin %80'inini taşımaktadır. Omurgaya aksiyel kompresyonel kuvvet uygulandığında, Nukleus pulposus ve anulus fibrosus, basınç dağılımında birlikte rol alırlar. Disk yassılaşır ve internal basınç artar, sonuçta; vertikal kuvvet anulus liflerine yatay kuvvete dönüştürülerek iletilir. Anüler direnç dışarıya doğru olan basınca halka gerilim etkisi ile karşı koyar. Nukleus pulposus hidrolik şok absorban, anulus fibrosus ise elastik şok absorban olarak görev yapar. Ekstansiyonda, intervertebral aralık arkada daralırken, nukleus öne doğru hareket eder. Anulus ön liflerine basınç yaparak onları gerer, üst vertebrayı normal pozisyonuna gelmeye zorlar. Fleksiyonda ise, bunun tam tersi olur.

Hareket halinde iken, anulus hareketi kısıtlamada bir ligaman gibi davranır. Nükleus ve anulusun bu uyumlu işlevi ile omurga kendi kendisini stabilize eder (23).

2.1.3. Faset Eklemler

Faset eklemler; alttaki vertebranın prosesus zigoapofizyalis superiorları ile üstteki vertebranın prosesus zigoapofizyalis inferiorları arasında oluşan, plana tipinde, kapsüllü, diartrodial ve sinovyal eklemlerdir (24). Faset ekleminde 1-2 ml arasında sıvı, sinoviyal membran, 2-4 mm kalınlığında hiyalin kartilaj ve yaklaşık 1 mm kalınlığında fibröz kapsül yer almaktadır. Faset eklem kapsülü; yoğun paralel kollajen liflerden oluşan bir dış tabaka ve düzensiz yerleşimli elastik liflerden oluşan bir iç tabaka olmak üzere iki tabakadan oluşmaktadır. Faset eklemleri, eklem boşluğuna uzanan eklem kapsülünün rudimenter invajinasyonları olan menisküslere sahiptir. Menisküsler, stabiliteye katkıda bulunur ve yükleri daha büyük eklem yüzeyleri boyunca dağıtmaktadır (25). Vertebral segmentin hareket yeteneği özellikle faset eklemlerin yerinin ve şeklinin farklılığına bağlıdır. Vertebral kolon ve intervertebral diskin kuvvet dağılımında faset eklemlerin büyük rolü vardır (26).

Servikal bölgede, yatay düzlemle 45 derece, dorsal bölgede 60 derece, lomber bölgede ise 80-90 derecelik açı yaparlar. Buna bağlı olarak; lomber bölgede fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığının fazla olmasına karşın, lateral hareket ve rotasyonlar oldukça kısıtlıdır (20).

Lomber fleksiyonda, üst lomber vertebranın artiküler prosesleri öne doğru hareket ederek, eklemdaki ligamanları gerer ve bunun sonucu olarak fleksiyon sınırlanır. Ekstansiyonda ise, alt ve üst artiküler yüzeyler birbiri ile teması sonucu hareket kısıtlanır. Faset eklemler, nötral pozisyona oranla ekstansiyonda daha fazla yüklenmeye başlar. Aktif lomber ekstansiyonda, ekstansör kaslar omurgaya faset üzerindeki yükü daha da arttıran bir kompresyon uygular ve faset eklemin başa çıkması gereken yük maksimum seviyeye ulaşır. Lateral fleksiyonda ise artiküler yüzeyler birbiri üzerine kayarak, kontralateral ligamentum flavum ve kapsüler ligamanlar gerilir ve böylece hareket kısıtlanır (27,28).

2.1.4. Lomber Bölge Ligamanları

Ligamanlar viskoelastik yapılar olup, aşırı hareketi önleyerek stabiliteyi sağlarlar ve vertebral kolonun direncini arttıırırlar. Ligamanlar, gerilme şeklinde yükleri bir vertebradan diğerine aktararak, minimum direnç ile pürüzsüz harekete olanak sağlarlar. Lomber bölgede bulunan ligamanlar; anterior longitudinal ligaman, posterior longitudinal ligaman, ligamentum flavum, supraspinöz ligaman, interspinal ligaman, intertransvers ligaman, kapsüler ligaman ve iliolumbar ligamandır.

2.1.4.1. Anterior Longitudinal Ligaman

Oksiput tabanından başlar, vertebra korpusu ön yüzünden sakruma kadar uzanır. Omurganın hiperekstansiyonunu engeller. Gerilme gücü alt torakal ve lomber bölgede en yüksek seviyededir (1). Lomber stabilizasyonda rol alan en önemli ligamandır (20).

2.1.4.2. Posterior Longitudinal Ligaman

Vertebral cisimlerin arka yüzlerini örter, üst lomber bölgede daha geniş ve santral yapışma daha gevşektir. Posterolateralde bir açıklık oluşur, çoğu disk protrüzyonu bu açıklıktan meydana gelmektedir. İntervertebral disk seviyesinde anulus fibrosus lifleri ile birleşmek için her iki yana doğru açılanma yapar ve bu durum disk hernilerinin oluşmasını kolaylaştırır (29).

2.1.4.3. Ligamentum Flavum

İki komşu vertebrayı alttaki laminanın arka-üst kenarı ve üstteki laminanın ön-alt tarafına yapışarak birleştiren kuvvetli bir bağdır. Ligamentum flavum, vertebral kanalın arka duvarını yapar ve kapsüler bağı önde ve lateralde örter. Lomber bölgeye gidildikçe, kalınlığı artar. Fleksiyonda laminaların ayrışmasını sağlar. Hareket

segmentinin posterior elemanlarını korur, stabiliteyi sağlar. Yaşlılıkla, kalınlığı artar ve diğer spondilotik dejeneratif değişikliklerle birlikte spinal kanalı daraltabilir (1,20).

2.1.4.4. Supraspinöz ligaman

Fleksiyonda omurganın aşırı fleksiyonunu engeller ve maruz kaldıkları makaslayıcı güçlere karşı da fonksiyon görür (20).

2.1.4.5. İnterspinal ligaman

En güçsüz spinal ligaman olup, fleksiyon sonunda hafif direnç oluşturur ve öne makaslamayı önler (20).

2.1.4.6. Kapsüler ligaman

Tüm omurga hareketlerinde faset eklemlerin kaymasına izin verir (20).

2.1.4.7. Vertebropelvik bağlar

Lomber, sakral vertebral kolonlar ile pelvis arasındaki bağlardır. İliolomber, sakroiliak, sakrotuberoz ve sakrospinöz ligamandan oluşmaktadır. L4 ve L5'in transvers çıkıntısını krsta iliakaya birleştiren iliolomber ligaman, sakrumu L5'e stabilize eden ana yapıdır (1).

2.1.5. Lomber Bölge Kasları

Lomber omurga kaslarını örten lumbodorsal fasya; yukarıda kostalara, aşağıda sakruma, yanlarda latissimus dorsi ve transversus abdominis kaslarının fasyalarına, ortada da spinöz çıkıntılara tutunur.

Ekstansörler: Lumbodorsal fasya altında multisegmental dizilim gösteren erektör spina kasları yer almaktadır. Bu kaslar; sakrum, iliak kemik, lomber spinöz çıkıntı ve supraspinöz ligamana sıkıca bağlanmışlardır. Lomber bölgede başlıca üç kolon oluştururlar; en dışta iliokostalis (lateral band), ortada longissimus (orta band), en içte spinalis (medial band). Bu kasların görevi, lomber bölgeyi ekstansiyona ve lateral fleksiyona getirmektir. Erektör spina kaslarının altında transvers spina kasları yer almaktadır. Başlıca üç kastan meydana gelmişlerdir. Semispinalis, multifidus ve rotatorlar. Bu kasların görevi ise, lomber bölgeyi ekstansiyona ve ters tarafa rotasyona getirmektir.

Fleksörler: Rektus abdominalis, transversus abdominalis, internal ve eksternal abdominal oblik kaslardır.

Lateral fleksörler: Kuadratus lumborum, internal ve eksternal abdominal oblik kaslardır.

Rotatorlar: İnternal ve eksternal abdominal oblik kaslardır. Bu bölgenin kaslarını örten lumbodorsal fasya yukarıda kostalara, aşağıda sakruma, yanlarda latissimus dorsi ve transversus abdominis kaslarının fasyalarına, ortada ise spinöz çıkıntılara bağlanmıştır (30).

2.1.6. Lomber Bölge İnervasyonu

Dorsal kök ganglionunun lateralinde, intervertebral foramen içerisinde, ön ve arka kökler birleşerek miks spinal siniri oluştururlar. Miks spinal sinir, ön ve arka primer ramus olmak üzere ikiye ayrılır. Ön primer ramuslar birleşerek lomber ve sakral pleksusları yapar. Posterior primer ramus ise, medial ve lateral dala ayrılır; medial dal; faset kapsülü, dorsal kaslar ve faset eklem kapsülünü inerve ederken, lateral dal; büyük torakantere kadar uzanan deri inervasyonunu yapar.

İntervertebral foramen içinde, miks spinal sinirden çıkan bir dal, ramus kommunikanstan gelen sempatik bir dalla birleşerek kanal içine geri döner. Sinuvertebral sinir adı verilen bu dal; posterior longitudinal ligamana, posterior ve posterolateral anulus fibrozusun dış liflerine, ön meninkse, internal vertebral pleksusa, sinir kök kollarına, faset ekleme dallar gönderir. Sinuvertebral sinirin üst ve alt seviyelere giden dalları bulunmaktadır (1).

2.1.7. Lomber Bölge Kanlanması

Aorttan çıkan segmenter arterler, ilk dört lomber vertebrayı beslemektedir. Beşinci lomber vertebra ise; sakrum ve koksiks medial sakral arterden çıkan küçük segmenter arterlerle beslenir.

Son plaklardan toplanan venöz kan, internal vertebral venöz pleksusa drene olur. İnternal ve eksternal venöz pleksuslar anastomozlar yapar. Birbirleriyle anastomoz yapan pleksuslar intervertebral venlere,; intervertebral venler de vena kava inferiora dökülür (1).

2.1.8. Lomber Omurga Hareketleri

Omurganın transvers, sagittal ve longitudinal ekseninde toplam 6 tip hareketi bulunmaktadır. Fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve aksiyal rotasyon hareketleri eş zamanlı gerçekleşen rotasyon ve translasyon kombinasyonu ile oluşmaktadır (31). Hareket açıklığı yaş ve cinsiyet ile ilişkilidir. Yaşlanma ile hareket açıklığı yaklaşık %50 kayba uğrayabilmektedir (20). Longitudinal ligamentlerin uzama yeteneği, faset eklem kapsüllerinin ve kasların elastisitesine ve diskin sıvı içeriğine bağlı olarak, eklem hareket açıklığı değişmektedir (21).

Normal hareket açıklığı fleksiyonda 40-60°, ekstansiyonda 20-35°, lateral fleksiyonda 15-20°, rotasyonda 3-18°'dir. Hareket açıklıkları asemptomatik kişilerde, gün içerisinde kişinin aktivitesine göre büyük varyasyonlar göstermektedir (31).

Fleksiyon: Ayakta dik duran hastadan, dizlerini kırmadan, el parmağının ucunu yere dokundurması istenir. Fleksiyon kısıtlılığı varsa, el parmak ucu ile zemin arasındaki mesafe ölçülerek kaydedilir. Buna el parmak ucu-zemin (EPZ) mesafesi denir. EPZ kadınlarda sıfırdır. Erkeklerde 10 santimetreye kadar normal kabul edilir. Fleksiyonun ağrılı ve kısıtlı olması genellikle disk patolojisini gösterir. Ankilozan spondilitte de EPZ artar ve bel fleksibilitesi azalır. Fleksiyonun pür lomber omurga hareketi olmayıp, kalça ekleminin de harekete katıldığı unutulmamalıdır.

Ekstansiyon: Hekim hastanın yan tarafında durarak ,bir elini hastanın sakrumu üzerine, diğer elini göğsüne koyarak hastadan geriye doğru eğilmesini ister. Ekstansiyondaki ağrı ve kısıtlılık genellikle arka elemanların ve özellikle faset eklemlerinin patolojilerini gösterir.

Lateral fleksiyon: Hastanın arkasında duran hekim bir elini hastanın omzuna, diğer elini karşı iliak kristaya koyar. Hastadan krista iliaka tarafına eğilmesini isterken kendisi de yol gösterir. Hekim ellerinin yerini değiştirir ve karşı yönde hareket tekrarlanır. Lateral fleksiyonda karşı tarafta ağrı olursa, ağrı kaynağı kas, bağ dokusu veya fasiya olabilir.

Rotasyon: Hekim lateral fleksiyondaki konumda durur. Hasta omzunu arkaya doğru hareket ettirerek gövdesini döndürür. Aynı şeyi karşı yönde tekrarlar (1,31).

2.2. BEL AĞRISI

2.2.1 Ağrının Tanımı

Ağrı; nörofizyolojik, biyokimyasal, psikolojik, etnik, kültürel, dinsel, bilimsel ve çevresel boyutları olan karmaşık bir duyumdur. Doku hasarı ile ortaya çıkan, iyileşme süresi ile paralellik gösteren ve 3-6 aydan kısa süren ağrılara akut ağrı, bu süreden daha uzun süren ağrılara ise kronik ağrı denmektedir.

Zararlı uyaranların ağrı reseptörlerini uyarması sonucu ortaya çıkan ağrıya nosiseptif ağrı adı verilir. Nosiseptif ağrı; somatik afferent liflerle taşınan somatik ağrı ve sempatik afferent liflerle taşınan visseral ağrı olmak üzere ikiye ayrılır.

Somatosensoriyel sistemi doğrudan etkileyen bir lezyon veya hastalık sonucu ortaya çıkan ağrıya nöropatik ağrı adı verilmektedir. Psikojenik ağrı ise; ağrıya neden olabilecek yapısal veya fonksiyonel bir sebep olmaksızın ortaya çıkan veya ağrı kaynağının yol açacağı ağrının çok daha fazlası bir şiddette hissedilen ağrı duyusudur (32).

2.2.2 Bel Ağrısı Tanımı

Bel ağrısı, bacak ağrısıyla birlikte veya bacak ağrısı olmaksızın, on ikinci kosta ile inferior gluteal kıvrım arasında sınırlanmış ağrı olarak tanımlanır. Bel, kas – iskelet sistemi ağrılarının en sık görüldüğü yerdir (1). 40 yaş üzeri bireylerin %80'i hayatının herhangi bir döneminde en az bir kez bel ağrısı şikayeti olmuştur (33). Ülkemizde yapılan çalışmalarda, bel ağrısı prevalansı %46,6-51 arasında olduğu bildirilmiştir (5–7). Hastaların %90'ı 2-3 ay içerisinde iyileşmekle birlikte, ilk yıl içerisinde hastaların %73'ünde en az bir kez tekrarlayabilmektedir (1). Akut bel ağrısı olan hastaların %10-15 kadarında ağrı uzun süre devam edebilmektedir. Üç aydan uzun süren bel ağrısı kronik bel ağrısı olarak tanımlanmakta olup, yüksek oranda özürlemlilikle karakterizedir (34,35).

2.2.3. Risk Faktörleri

a)Yaş: Bel ağrısının en bilinen risk faktörlerinden birisidir. Her yaş grubunda görülebilmekle beraber, 60 yaş ve üzerinde prevalansın yükseldiği bildirilmektedir (36).

b) Cinsiyet: Çalışmaların büyük çoğunluğunda, cinsiyet ile bel ağrısı prevalansı arasında önemli bir farklılık olmadığı gösterilmiştir.

c) Genetik: Herediter faktörler spinal yapıların büyüklük ve şeklini etkileyerek, omurganın dış güçlere daha dayanıksız olmasına neden olabilir. Disk yüksekliğinde azalma, bel ağrısına bağlı hospitalizasyon, geçmiş yıllarda bel ağrısına bağlı özür oranının, genetik faktörlerle yakın ilişkide olduğu bildirilmektedir (37).

d) Irk: Beyaz ırkta, siyahi ırka oranla daha yüksek olduğu bildirilmiştir (38).

e) Vücut Kitle İndeksi: Yüksek vücut kitle indeksi ile bel ağrısı prevalansı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkili olduğu bildirilmiştir (4,39).

f) Postür: Skolyozda 80° ve üzerindeki deformiteler bel ağrısı ile ilişkili bulunmuştur. Radyolojik ölçüm yapılan çalışmalarda, bacak uzunluk farkı ile bel ağrısı arasında ilişki olduğu belirtilmiştir (40).

g) Mesleki faktörler: Eklemle aşırı yük binmesine neden olan ve eklem açıklığını zorlayan futbol, halter, jimnastik, güreş, tenis gibi sporlarla uğraşan sporcularda, vibrasyonlu aletle çalışan işçilerde, uzun süre ayakta kalan cerrahlarda bel ağrısı sık görülebilmektedir (1,41,42).

h) Sigara: Sigara kullanımı osteoporoz riskini arttırarak, intervertebral disklere difüzyonun azalmasına neden olarak ve sık öksürmeye bağlı intradiskal basıncın artmasına neden olarak bel ağrısı sıklığında artmaya neden olmaktadır (43). Bir çok çalışmada, sigara ile bel ağrısı prevalansı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu belirtilmiştir (4,7,39,44).

ı) Psikolojik Faktörler: Anksiyete, sıkıntı, depresif duygudurum ve somatizasyonun kronik bel ağrısı ile güçlü ilişkisi olduğu belirtilmektedir (4,34).

i) Sosyoekonomik durum: Düşük sosyoekonomik düzey ile kronik bel ağrısı arasında güçlü ilişki olduğu belirtilmektedir (34).

j) Fizik kondisyon ve egzersiz: Kondisyon yetersizliği ile ağrının başlaması ve kronikleşmesi arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Fiziksel kondisyonu iyi olan kişilerde bel ağrısı oranı daha azdır ve yoğun egzersizle bel ağrısı önlenmektedir (1).

k) Geçirilmiş bel ağrısı: Geçmiş dönemde geçirilen bel ağrısı varlığı, ileride bel ağrısının tekrarlaması ve kronikleşmesi açısından önemli bir risk faktörüdür (4,7).

2.2.4. Bel Ağrısı Nedenleri

Bel ağrısı etyolojisinde birçok faktör bulunmaktadır ve etyolojiye göre idiopatik, mekanik, mekanik olmayan ve visseral olmak üzere dört gruba ayrılmaktadır. Bel ağrısı nedenleri arasında;

a) İdiopatik bel ağrısı (spesifik olmayan bel ağrısı)-%85-90

b) Mekanik Bel Ağrısı :

- * Kas gerginliği (strain)
- * Osteoartrit/spondiloz
- * Faset tropizmi
- * Spina bifida okült/bağ bıçağı anomalisi
- * Spondilolizis/spondilolistezis
- * Postür bozukluğu
- * Pes planus
- * Bacak uzunluk farkı
- * Pelvis anomalisi
- * Kalça ekleminde hareket kısıtlılığı
- * Spinal stenoz-%4
- * Vertebra kırığı-%3
- * İntervertebral disk herniasyonu-%3
- * Skolyoz-<%1

c) Mekanik Olmayan Bel Ağrısı:

- * Romatolojik Hastalıklar
 - Ankilozan spondilit ve seronegatif spondiloartropatiler-%3
 - Fibromyalji
 - Polimyalji romatika
 - Osteokondroma
 - Vertebral osteokondrit
 - Behçet Hastalığı
 - Osteitis kondensans ilii
 - Diffuz idiopatik iskelet hiperostozisi (DISH)

- Vaskülitler
- Whipple Hastalığı
- Hidradenitis süpurativa

* Metabolik ve Endokrin Hastalıklar

- Osteoporoz
- Osteomalazi
- Paget Hastalığı
- Paratiroid Hastalıkları
- Kondrokalsinozis
- Okronozis

* Nörolojik/Psikiyatrik Hastalık

- Nöropatiler
- Nöropatik artropati
- Kauda ekina sendromu - %0,04
- Depresyon
- Somatizasyon
- Psikojenik bel ağrısı
- Temaruz (malingering)

* Enfeksiyöz Hastalıklar-%0,01

- Vertebral osteomyelit
- Pott hastalığı
- Diskit
- Epidural/paraspinal abse
- Piyojenik sakroiliit
- Lyme hastalığı

*Neoplastik / İnfiltratif Hastalıklar - %0,07

- Bening tümörler (osteoid osteoma, osteoblastoma, büyük hücreli tümör, anevrizmal kemik kisti, hemangiom, lipom)
- Malign tümörler (vertebral ve interspinal metastazlar, multiple myeloma, kondrosarkom, lenfoma)
- Gaucher Hastalığı

*Hematolojik Hastalıklar

-Hemoglobinopatiler

d) Visseral Kaynaklı Bel Ağrıları - %2:

* Vasküler Sorunlar

- Abdominal aort anevrizması

- Aort anevrizma rüptürü

* Gastrointestinal sorunlar

- Pankreatit

- Safra kesesi hastalıkları

- Peptik ülser

* Genitoüriner sorunlar

- Ürolithiasis / renal kolik

- Üriner enfeksiyon

- Pyelonefrit

- Over kisti

- Endometriozis

- Pelvik inflamatuvar hastalık

- Ektopik gebelik

- Prostatit

- Prostat Kanseri

* Retroperitoneal abse/hematom, tümör

* Zona zoster bulunmaktadır (3).

2.2.5. Bel Ağrılı Hastalarda Değerlendirme

2.2.5.1. Klinik Değerlendirme

Bel ağrısı şikayeti bulunan hastaların %85-90'ında etyolojiyi açıklayacak spesifik bir hastalık veya spinal bir bozukluk tespit edilemez. Hastanın yaşı, cinsiyeti ve mesleği kayıt altına alındıktan sonra, anamnezde yakınmasının yeri, lokalizasyonu, süresi, sıklığı, ağrıyı arttıran ve azaltan faktörler, önceki tedavileri,

tedavisinden fayda görüp görmediği, ürolojik yakınması olup olmadığı, kadınsa doğum sayısı, menstrüasyon durumu sorularak kayıt altına alınmalıdır (3,31).

Kanser, enfeksiyon ve inflamatuvar romatizmal hastalık gibi ciddi patolojileri düşündüren anamnez bulgularına kırmızı bayrak adı verilmektedir (Tablo 2.1.)

Lomber bölge muayenesinde; inspeksiyon ve palpasyonun yanında, eklem hareket açıklığının değerlendirilmesi ve alt ekstremitte nörolojik muayenesi de yapılmalıdır.

İnspeksiyonda; hastanın yürüyüşü, duruşu, beldeki renk ve şekil değişikliği, bacak boyu farkı, pelvis asimetrisi, kas hipertrofisi olup olmadığı, lordoz ve skolyoz değerlendirilmelidir

Palpasyonda; krista iliakaların üst noktalarını birleştiren çizginin vertebralarla kesiştiği noktadan (L4-L5) yukarı doğru, orta hatta başparmak ile spinöz çıkıntı ve interspinöz aralıklar palpe edilir, sonra başlama noktasına dönülerek aynı şekilde aşağıya doğru palpasyona devam edilir. Spinöz çıkıntılar arasındaki basamaklaşma spondilolistezisi, spinöz çıkıntının palpe edilmeyip burada çukur hissedilmesi spina bifidayı düşündürmelidir. Bacak ağrısının vasküler mi yoksa nörojenik kaynaklı mı olduğunun ayırımında periferik nabızların (a. dorsalis pedis ve a. tibialis posterior) palpasyonu yardımcı olur.

Lomber vertebral kolonun başlıca hareketleri; fleksiyon, ekstansiyon, sağa ve sola fleksiyon ve sağ ve sol rotasyondur. Normal hareket açıklıkları fleksiyonda 40-60 °, ekstansiyonda 20-35 °, lateral fleksiyonda 15-20 °, rotasyonda 3-18 °'dir. Hareket açıklıkları asemptomatik kişilerde, gün içinde hastanın aktivitesine göre büyük varyasyonlar göstermektedir (31). Bel ağrısı yakın komşuluk nedeniyle, sıklıkla alt ekstremitelere yansımaktadır. Ayrıca, kalça ve diz hastalıkları da bel ağrısı şeklinde semptom verebilir. Bu nedenle eksiksiz bir muayene için; kalça, diz ve ayak bileğinin de muayenesinin yapılması gerekmektedir.

Tablo 2. 1. Bel ağrısında kırmızı bayraklar

- 18 yaşından küçük, 56 yaşından büyük kişiler
- Travma öyküsü
- Kansere öyküsü
- Ateş, üşüme ve gece terlemesi
- Kilo kaybı
- Geçirilmiş enfeksiyon
- İmmünespresyon
- İstirahatla iyileşmeyen ve gece uyandıran ağrı
- Eyer şeklinde anestezi (S2-5 radiküler duyu kaybı)
- Mesane disfonksiyonu
- Alt ekstremitelerde nörolojik defisit
- Sabah tutukluğu

2.2.5.2. Özel Testler

a) Düz bacak kaldırma (DBK) testi: Hasta sırtüstü yatarken, hastanın topuğundan ve diz kapağından tutularak, bacak kalçadan fleksiyona getirilir. Normal şartlarda 90°'ye kadar ağrı veya kısıtlılık görülmemelidir. Bu derecenin altında ağrı ve/veya kısıtlılık olması halinde test pozitifdir. Ağrı sadece uyluk arkasında ise, hemstring kaslarının gerilmesine bağlıdır. Bunu doğrulamak için, Bragard testi (bacak, ağrının olduğu konumdan hafifçe aşağıya indirilir ve ayak bilekten dorsifleksiyona getirilir) yapılır, bunda da ağrı olması, düz bacak kaldırma testinin pozitif olduğunu gösterir. DBK testi; siyatik siniri meydana getiren köklerin (L4-5, S1-3) basısında, özellikle de L5 ve S1 kök basısında pozitifdir.

Kontralateral DBK testi: Ağrı olmayan bacak kaldırıldığı zaman, tutulan taraftaki ağrı nedeniyle hareket durdurulursa test pozitifdir ve sıklıkla büyük bir santral herniasyonu işaret eder.

b) Femoral sinir germe testi: Yüz üstü yatan hastanın bacağı diz altından tutularak ekstansiyona getirilir. Bacakta ağrı olması L4 kök basısına işaret eder.

c) Çift bacak kaldırma testi: Sırt üstü yatan hasta dizlerini kırmadan bacaklarını 30° kadar kaldırdığında belinde ağrı duyar ve/veya ağrıya bağlı hareketi yapamazsa test pozitifdir. Pozitif çift bacak kaldırma testi; arka elemanlardaki bir patolojiyi, özellikle faset sendromu ve spondilolistezisi gösterir.

d) Schober testi: Hasta ayakta dik dururken, S1 spinöz çıkıntısından yukarıya doğru 10 santimetre işaretlendikten sonra, yapabildiğince fleksiyon yaptırılır ve ölçüm tekrarlanır. İki ölçüm arasında 5 santimetre üzerinde bir fark olması halinde , test pozitifdir ve belin fleksibilitesi için önemli bir göstergedir. Ankilozan spondilit tanısında oldukça değerli bir testtir.

e) İliak kompresyon testi: Sakroiliak eklem patolojilerini gösteren en hassas testtir. Yan yatan hastanın üstteki krista iliakası yatağa doğru kuvvetle bastırılır. Sakroiliak eklemden ağrı olursa, test pozitifdir.

f) Ayakta fleksiyon testi: Hasta ayakta dik pozisyonunda iken, hekim her iki el başparmaklarını posterior superior iliak çıkıntılarının üzerine koyar ve hastadan öne eğilmesi istenir. Hareket esnasında başparmaklardan birisi diğerine göre yukarıya doğru yer değiştirmesi halinde, test pozitifdir ve o taraf sakroiliak eklemden hipomobilité olduğunu gösterir.

g) Gillet testi: Hasta ayakta dik pozisyonunda iken, hekim her iki el başparmaklarını posterior superior iliak çıkıntıların üzerine koyar ve hastadan kalçasını 90° fleksiyona getirmesi istenir. Normalde bu hareketle başparmağın aşağıya doğru hareket etmesi gerekir, ancak eğer hareket etmezse o tarafta sakroiliak eklemden hipomobilité söz konusudur.

h) Gaenslen testi: Hasta sırtüstü veya yan yatarken, hastadan bir dizini elleri ile kavrayarak karnına doğru çekmesi ve fleksiyona getirmesi istenir. Diğer bacağı hekim hasta sırt üstü yatıyorsa masadan sarkıtarak, yan yatıyorsa geriye doğru

çekerek kalça ve sakroiliak eklemi ekstansiyona zorlar. Ekstansiyona zorlanan tarafta ağrı olması testin pozitif olduğunu gösterir.

1) Uyluk itme (Posterior makaslama testi: POSH) testi: Hasta sırt üstü pozisyonda iken, kalça 90° fleksiyona ve adduksiyona, diz 90° fleksiyona getirilir. Hekim kol ve ön kolu ile hastanın uyluğunu kavrar, femur boyunca aksiyel olarak aşağı ve yukarı itme ve çekme hareketi yaptırılır. Sakroiliak ekleminde ağrı olması halinde test pozitifdir (1,31).

2.2.5.3. Radyolojik Değerlendirme

Radyolojik görüntüleme yöntemleri, bel ağrısı şikayeti ile başvuran hastaların değerlendirilmesinde yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Bel ağrısı olan olgularda kullanılabilen radyolojik inceleme yöntemleri; direkt grafi, konvansiyonel tomografi, bilgisayarlı tomografi (BT), magnetik rezonans görüntüleme (MRG), ultrasonografi (USG), kemik dansitometri (DXA), kemik sintigrafi, myelografi, diskografi, epidural venografi ve spinal anjiografidir.

Bel ağrısı şikayeti ile başvuran hastalarda ilk seçilecek radyolojik görüntüleme yöntemi, direkt grafilerdir. Direkt grafiler; ucuz ve kolay ulaşılabilir olması, kemik yapı hakkında hızlı ve detaylı bilgi vermesi, bilgisayarlı tomografilere göre iyonizan radyasyon dozunun oldukça düşük olması nedeniyle, sıklıkla ilk basamak olarak tercih edilmektedir. Direkt grafilerle; doğumsal ve fonksiyonel deformiteler, dejeneratif lomber spondilopatiler ve enflamatuvar spondilopatiler gibi sık görülen tablolar ve metastatik kemik lezyonları ve enfeksiyöz hastalıklar gibi daha nadir durumlar tespit edilebilmektedir.

Bilgisayarlı tomografinin üstün uzaysal ve kontrast çözünürlüğü sayesinde kesitsel anatomo-morfolojik değerlendirme yapılabilir. Direkt grafiden farklı olarak; BT'nin yüksek kontrast çözünürlük değerleri intervertebral diskler gibi yumuşak dokuların görüntülenmesine olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte; MRG kontrendike olduğu veya klostrofobi olan olgularda da lomber disk hernisi tanısında MRG'ye iyi bir alternatif oluşturmaktadır.

Günümüzde mevcut görüntüleme yöntemleri arasında kontrast çözünürlüğü en yüksek olan yöntem, Manyetik Rezonans görüntülemedir (MRG). Direkt grafi ve BT gibi iyonize radyasyon kullanmaması, 3 boyutlu sarmal yapısıyla sagittal, koronal ve oblik planlarda görüntü alabilmesi, spinal kord ve sinir kökleri, beyin omurilik sıvısı, intervertebral diskler, ligamanlar ve paraspinal kas grupları gibi diğer yöntemlerle görüntülenemeyen veya dolaylı olarak değerlendirilebilen yumuşak doku bileşenlerini incelemeye imkan vermesi MRG'nin avantajları arasındadır.

Spinal kanal ve yumuşak doku bileşenlerini incelenmek için geçmiş dönemde myelografi kullanılmıştır, ancak kesit görüntüleme yöntemlerinin yaygınlaşması ile kullanımı oldukça azalmıştır. MR myelografi ile konvansiyonel myelografi eşdeğeri görüntüler noninvaziv biçimde elde edilebilmektedir. Günümüzde MR cihazına girmesi kontrendike olan hastalarda ve klostrofobik hastalarda myelografi kullanılabilmektedir. Diskografi ise, geçmiş yıllarda kullanılan, invaziv, uygulanması tecrübe gerektiren ve komplikasyon riski yüksek bir yöntemdir ve günümüzde myelografi gibi kesit görüntüleme yöntemlerine bağlı kullanımı oldukça sınırlıdır.

İyonlaştırıcı radyasyon kullanmadan ses dalgalarından yararlanan Ultrasonografi (US) ile kas, tendon ve ligaman yapıları incelenebilmektedir, ancak kemik dokunun ses dalgalarını güçlü bir şekilde yansıtması ve penetrasyona engel olması nedeniyle vertebralar ve spinal kanal içeriği hakkında detaylı bilgi elde edilememektedir (45–48).

2.2.6. Bel Ağrısı Tedavi

2.2.6.1. İstirahat

Akut bel ağrısı olan hastalarda, en eski yöntemlerden biri olan yatak istirahatine tedavide sıklıkla başvurulmaktadır. İntradiskal basıncı ve paraspinal yumuşak dokudaki yüklenmeyi azaltarak, bir miktar rahatlamaya neden olabilir. Yatak istirahatinde uygulanan en uygun pozisyonunda, dizler ve kalçalar hafif fleksiyona getirilerek, iliopsoas ve hamstring kaslarının gevşemesi ve disk içi basıncın azalması sağlanmaktadır (49).

2.2.6.2. Medikal Tedavi

a) Asetaminofen (Parasetamol);

En sık kullanılan basit analjezik olup, analjezik ve antipiretik etkiye sahiptir. Analjezik etkisini, santral sinir sisteminde prostoglandin sentezini inhibe ederek göstermektedir ve gastrointestinal yan etkileri nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlardan (NSAİİ) daha azdır (50). Asetaminofen, NSAİİ'lere oranla daha az analjezik etkiye sahip olsa da daha az toksik etkiye sahip olması ve NSAİİ'lere göre daha iyi tolere edilebilmesinden dolayı, bel ağrısında birinci basamakta tercih edilebilir (51).

b) Nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ);

NSAİİ'ler siklooksijenaz enzimini inhibe ederek, araşidonik asit metabolitlerinin inflamatuvar prostaglandine dönüşmesini bloke ederek etki etmektedir. Sahip oldukları analjezik ve antiinflamatuvar etkiye bağlı olarak, akut ve kronik bel ağrısı tedavisinde en sık kullanılan ilaçlardır. NSAİİ'e tolerans iyi olmasına rağmen, gastrointestinal yan etkilerine bağlı ciddi problemlerle karşılaşılabilir. Bununla birlikte; seçici veya spesifik siklooksijenaz-2 (COX2) inhibitörlerinin gastrointestinal yan etkileri daha az gözükmetedir. Ancak selektif veya spesifik COX2 inhibitörlerinin kardiyovasküler yan etki olasılığının yüksek olduğu da iddia edilmektedir. NSAİİ bel ağrılı hastalarda semptomları iyileştirmede etkili olmakla beraber; hasta seçimi için kriterler henüz tam olarak belirlenmiş değildir. Birbirlerine kanıtlanmış bir üstünlüğü ispatlanmayan bu ilaçlardan yan etki ve maliyeti göz önünde bulundurularak bir tanesi seçilip kullanılması uygun olur (49,51,52).

c) Miyorelaksanlar;

Miyorelaksanlar, antispazmodik ve antispastik ilaçlar olmak üzere ikiye ayrılır. Antispazmodik grup da, benzodiazepinler ve benzodiazepin grubu olmayanlar

şeklinde sınıflanmaktadır. Etkilerini çoğunlukla santral polisinyaptik nöronal inhibisyonla gösterirler ve kısa kullanımda dahi bağımlılık yapabilirler. Akut bel ağrısı üzerine kısa dönemde; ağrı kontrolü, fiziksel iyileşme ve genel etkiler açısından yüksek düzeyde kanıtlar bulunmaktadır. Bel ağrısına eşlik eden kas spazmı bulunduğunda ve ağrı nedeniyle uyuma güçlüğü olan hastalarda, tek başına veya NSAİİ ile kombine edilerek kullanılması önerilmektedir. (49,53).

d) Opioidler;

Santral ve olasılıkla periferik ağrı yollarıyla mü, kappa ve delta reseptörleri aracılığıyla analjezik etki oluştururlar. Başağrısı, sedasyon, bulantı, konstipasyon gibi yan etkileri görülebilmekle beraber; opioidler uzun süreli kullanımda dahi NSAİİ gibi organ hasarına neden olmazlar. Şiddetli ağrı durumlarında, NSAİİ ile yeterli etki sağlanamadığı durumlarda veya NSAİİ kontrendike olduğu durumlarda opioidler kullanılabilir. Ancak bağımlılık yapıcı etkisi de unutulmamalıdır (54).

e) Kortikosteroidler;

Spesifik olmayan mekanik bel ağrılı hastalarda kuvvetli antiinflamatuar özelliklere sahip sistemik kortikosteroidlerin tedavide kullanılmaması önerilmektedir (55). Radiküler yayılımı bulunmayan akut bel ağrısında ve siyataljisi olan hastalarda herhangi kanıtlanmış bir etkinliği bulunmamaktadır (56,57).

f) Antidepresanlar;

Kronik ağrı sendromlarına sıklıkla depresyon eşlik etmekte veya ağrının komplikasyonu olarak kendisini gösterebilmektedir. Antidepresan kullanımı ile analjezik etki hızlanmaktadır. Antidepresan ilaçlar, nörotransmitter olarak norepinefrin (NE) ve seratonin(5-HT) miktarını arttırarak, ağrıya inen yollardaki inhibitör liflerin aktivasyonunu sağlarlar ve ağrının periferden santral sinir sistemine

(SSS) iletilmesini yavaşlatırlar. Bu nörotransmitterler, spinal kordda substans P ve glutamat sentez ve salınımını azaltırlar. Bazı antidepresanlar ise; SSS'deki opioid etkisini arttırabilirler. TSA esas etkilerini NE ve 5-HT geri alımını inhibe ederek oluştururlar. Antidepresan kullanımının bel ağrısında 4-8 hafta süre ile uygulanmasının yeterli olduğu ve plasebo çalışmalara göre, antidepresan kullanımının daha fazla rahatlama sağladığı gösterilmiştir. Ayrıca trisiklik antidepresanların EMG'de kas spazmını azalttığı gösterilmiştir (58-60).

2.2.6.3. Fizik Tedavi

a) Masaj;

Masaj, dolaşımı artırarak kalbin pompalama gücünü artırmakta, kas spazmını çözerek, kasların gevşemesini ve kişinin rahatlamasını sağlamaktadır. Masaj yapılan bölgede meydana gelen vazodilatasyon ile kan akımı artırılmakta ve bölgede biriken metabolitler uzaklaştırılmakta ve ağrı azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Masajla, derideki dokunma reseptörleri uyarılmaktadır. Dokunma reseptörleri, ağrıyı ileten liflerden daha geniş çaplı oldukları için; uyarıları, kortekse ağrı liflerinden daha hızlı iletirler ve korteks öncelikle bu uyarıları aldığından, substantia gelotinasaya mesaj göndererek, ağrı kapısının kapatılmasını sağlar. Deri üzerine yapılan mekanik uyarılar, kapı kontrol mekanizmasını harekete geçirerek, beta endorfin düzeyini yükseltir. Beta endorfinlerin salgılanması, ağrı eşiğini yükselterek, ağrı duygusunu azaltır ya da ortadan kaldırır (61,62).

b) Yüzeysel ısı uygulanması;

Sıcak tedavisi ağrı tedavisinde kullanılan en eski ajandır. Yüzeysel ısıtıcı ajanların etkisi derinin 0,5 cm altına kadar inebilir. Yüzeysel sıcak paketler, sıcak şişeler, nemli kompresler, elektrikli veya kimyasal ısıtıcı pedler, hidroterapi, whirlpool, fluidoterapi ve infrared yüzeysel ısıtıcı ajanlardır. Sıcak uygulama; kapı -

kontrol mekanizmasını harekete geçirerek, dokunma reseptörlerini uyararak, vazodilatasyon ile iskemik ağrıyı azaltarak, metabolik artıkları uzaklaştırarak, endorfinlerin salınımı artırarak, kas spazmının gidererek, dokuların viskoelastik özelliklerinde değişme sonucu, sinir uçlarındaki baskı, gerilme ve hipoksi gibi etkileri azaltarak, ağrı eşiğini yükselterek, sedasyon yaparak ve hastada rahatlama oluşturarak ağrıyı azaltır ya da giderir (49,62–64).

c)Elektroterapi;

Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), en sık kullanılan elektroterapi modalitesidir. TENS'in, kapı kontrol teorisine göre; geniş miyelinli sinir liflerini aktive ederek, medulla spinalis düzeyinde ağrının üst merkezlere ulaşmasını engellediği ve santral sinir sisteminde endorfin düzeyini yükselterek, analjezik etkisini sağladığı düşünülmektedir. TENS'in kronik bel ağrısını azaltmada etkinliği tam olarak kanıtlanmış değildir. Ancak akut bel ağrısında ise, ağrı ve anksiyeteyi azalttığı bildirilmiştir (49,65–67).

d)Traksiyon;

Traksiyonun disk içi basıncı düşürerek, intervertebral aralık, nöral foramenler, faset eklemler ve spinal kanalı genişleterek ve kas spazmını azaltarak etkisini gösterdiği düşünülmektedir. Traksiyonun uygulama şekli, süresi ve sıklığı konusunda farklı görüşler bulunmakta olup, bel ağrısı olan hastalarda tek başına tedavi olarak verilmesi önerilmemektedir (68).

e)Düşük Güçlü Lazer Tedavisi;

Düşük güçlü lazer tedavisinin fibroblast fonksiyonlarını etkileyerek konnektif doku onarımını hızlandırdığı ve prostoglandin sentezini azaltarak antiinflamatuvar

etki gösterdiği ve analjezik etkisinin ise, antiinflamatuvar ve konnektif doku tamiri sürecine bağlı olduğu düşünülmektedir (69).

f)Manuel Terapi;

Eklemlerdeki fonksiyonel hareket kısıtlılıklarını düzeltmek, reversibl özellikteki fonksiyon bozuklukları gidermek amacıyla, yalnızca ellerle yapılan bir mekanoterapi yöntemidir. Günümüzde manuel tıp yöntemleri konservatif tedavinin bir parçası olarak kabul edilmektedir. Spinal manipülasyonun amacı; omurgada bulunan veya çevreye yayılan ağrının azaltılması, kas spazmının giderilmesi ve mobilitenin artırılmasıdır. En çok kabul gören teori; manipülatif manevra ile mekanik olarak stimüle edilen duysal reseptörlerin tetiklediği nörofizyolojik reflekslerdir. Yazarlar, hem akut hem de kronik ağrıda manipülasyonun etkin olduğu ancak etkinliği artırmak ve hızlandırmak için egzersiz ile kombine edilmesinin doğru olacağı sonucuna varmışlardır. Spinal manipulasyon sırasında en çok rastlanan komplikasyonlar; vertebro-basiller olaylar, disk herniasyonları ve kauda ekuina sendromudur. Malignite, ileri osteoporoz ve anstabil kırıklar, osteomyelit ve septik artrit, Paget hastalığı, aseptik nekroz, myelopati, kanama bozuklukları ve antikoagülan tedavi, kauda ekuina sendromu, romatoid artrit, spondiloartropatiler, vertebro-basiller yetmezlik, ağır konjenital spinal deformite varlığı, vertebral instabilite, hipermobilitate va ağır psikiyatrik hastalıklar gibi durumlarda ; yüksek hızlı manipülasyon teknikleri kontrendikedir (70).

2.2.6.4.İnvazif Girişimler

Diagnostik blok, tetik nokta injeksiyonu, epidural steroid injeksiyonu, epidural lizis ve hiyaluronidaz, faset eklem ve sinir bloğu, sakroiliak eklem bloğu, sempatik

bloklar, proloterapi, kemonükleozis, disk içi injeksiyon, bel ağrısında radyofrekans termokoagülasyon (RF) uygulamaları, bel ağrısında kriolezyon uygulamaları, spinal kord stimülasyonu (SKS) ve spinal opioid (SO) tedavisi bel ağrısı tedavisinde uygulanan invaziv yöntemlerdir (71).

a) Tetik Nokta İnjesiyonları;

Tetik nokta injeksiyonları sıklıkla miyofasiyal ağrı sendromlarında uygulanır. Psoas kası, kuadratus lumborum, alt abdominal duvar ve uyluğun ön kısmı, gluteus maksimus, gluteus medius kası bel ağrılı hastalarda en fazla tetik nokta görülen kas grupları olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra; piriformis adalesi, sakroiliyak ve lumbosakral fasya, multifidus ve rotator adaleler, obturator internus adalelerinde de tetik nokta oluşumları görülebilmektedir.

b) Epidural steroid uygulaması;

Epidural steroid injeksiyonu, prostoglandin E oluşumunu önleyen fosfolipaz A2 inhibitörünün biyosentezini arttırarak, inflamasyonu azaltıp yapışıklıkları çözmektedir. Steroidlerin hücre nükleusundaki gen transkripsiyonunu etkilediği ve inflamasyon gelişmesini önlediği de bilinmektedir. Epidural steroid injeksiyonu ağrılı dermatoma en yakın kökün bulunduğu seviyeden yapılmalıdır. Lomber girişim için 10 ml, kaudal girişim için 10-20 ml ve transforaminal girişim için 2-5 ml volüm içinde ilaç kombinasyonu injekte edilir. Geleneksel tedavinin 4 hafta uygulanmasına karşın yanıt alınamayan olgularda epidural steroid uygulaması endikasyonu konulabilir. Girişim bölgesinde infeksiyon, sepsis ve kanama diyatezi varlığında epidural steroid uygulaması kontrendikedir. Genel olarak, yakınmaları 15 gün içinde düzelen, ancak takip eden günlerde iyileşme hali sürmeyen hastalarda injeksiyonun tekrarı önerilir. İnjesiyonun 3 kereden fazla uygulanması doğru değildir. Birinci injeksiyonda cevap alınmayan olgularda ise, uygulamanın tekrarı önerilmemektedir. Geçici hiperkortisizm, intraoküler hemoraji; epidural hematoma; epidural abse,

sistemik infeksiyon; menenjit, aseptik menenjit uygulamaya bağı gelişebilecek komplikasyonlardır.

2.2.6.5. Cerrahi Tedavi

Akut başlangıçlı mekanik bel ağrısı olan hastaların büyük çoğunluğu, cerrahi dışı tedavi yöntemleri ile 1 ile 6 ay içinde normal hayatlarına dönebilmektedirler.² Ancak hastaların %5 ile 10'u ağrılarının devam etmesi, kronikleşmesi ya da nörolojik kayıpların gelişmesi nedeniyle, cerrahi tedaviye gereksinim duymaktadır. Lomber disk hernisi, lomber disk dejenerasyonu veya lomber spondiloz, faset eklem dejenerasyonu ve osteoartriti, lomber spondilozis/spondilolistezis, lomber spinal stenoz, omurga kırıkları, osteoporoz, doğumsal anomaliler (skolyoz, kifoz, transisyonel vertebra), başarısız bel cerrahisi sendromu, instabilite gibi nedenlerden dolayı cerrahi tedavi gerekebilir. Nöral doku basısına bağı semptom ve bulguların öne çıktığı olgularda cerrahi tedavi kesin endikasyonları; cauda equina sendromu, belirgin kuvvet kaybı (kas gücü<3/5), diğer tedavilere yanıt vermeyen ve yaşamı zorlaştıran şiddetli ağrı olup, göreceli endikasyonları ise; ağrı kesicilere yanıtsız büyük disk herniasyonu ile birlikte olan siyatalji, 4-6 haftadan uzun süren siyatalji ve ılımlı kas gücü kaybı (>3/5), 6-12 haftadan uzun süren ve konservatif tedavilere yanıt vermeyen radiküler ağrı, spinal kanal darlığının eşlik ettiği inatçı radiküler ağrıdır. Bel ağrısının ön planda olduğu hastalardaki cerrahi tedavi endikasyonları; omurga kırıkları (osteoporotik/travmatik), spondilolistezis (belirgin ya da ilerleyici kuvvet kayıpları, bir yıldan uzun süreli belirgin bel ağrısı ve/veya siyatalji, instabilite), lomber spondilozistir (belirgin ya da ilerleyici kuvvet kayıpları, bir yıldan uzun süreli belirgin ve sürekli bel ağrısı, konservatif tedavi yaklaşımlarının yetersiz kaldığı durumlar). Cerrahi tedavi komplikasyonları erken veya geç dönemde görülebilir. Erken komplikasyonlar; sinir kökü yaralanması ve ek nörolojik kayıplar (<%1), dura yaralanması ve BOS kaçağı (<%5-7), enfeksiyon (<%2), büyük damar, bağırsak ve iç organ yaralanmaları (<%0,05) olup, geç komplikasyonlar ise ; segmental instabilite ve başarısız bel cerrahisidir (72–81).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Yapılacak çalışmada; Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde 01/12/2015 - 01/12/2016 tarihleri arasında yatan hastalarda bel ağrısı olan 200 kişilik çalışma grubu ve 200 kişilik kontrol grubu oluşturulması sonrasında, olguların hastane dosyasındaki verileri retrospektif olarak incelenerek; hastaların cinsiyet, boy, kilo, vücut kitle indeksi, kadınlarda postmenopoz, premenopoz ve perimenopozal durum, bel ağrısı süresi, kan kalsiyum, fosfor, 25-hidroksi vitamin D, glukoz düzeyi, T skoru, Z skoru, kemik mineral dansitesi ölçümü sonucu tespit edilecektir. Çalışma grubu ile kontrol grubundan elde edilen veriler istatistiksel olarak karşılaştırılacak; bel ağrısı ile D hipovitaminozu – hipervitaminozu, vücut kitle indeksi, hipo – hiperkalsemi, hipo – hiperfosfatemi, hiperglisemi, osteoporoz ve osteopeni arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Dahil olma- dışlanma kriterleri;

Çalışma Grubuna Alınma Kriterleri:

- 18 yaş üzerinde olmak,
- Bel ağrısı şikayeti ile yatışının yapılmış olması
- Mekanik bel ağrısının olması (lomber spondiloz, lomber diskopati, lomber spinal stenoz, lomber spondilolistezis gibi)

Kontrol Grubuna Alınma Kriterleri:

- 18 yaş ve üzeri olmak,

- Bel ağrısı şikayeti ile yatışının yapılmamış olması,

Çalışmada dışlanma kriterleri

- Serebrovasküler hastalık, parapleji, tetrapleji, travmatik beyin hasarı tanısı olması,
- Maligniteye (primer veya metastatik tümörleri) bağlı bel ağrısı olması,
- İnflamatuar (romatoid artrit, seronegatif spondiloartropatiler gibi) bel ağrısı olması,
- Enfeksiyonun olması (diskit, spondilodiskit, sakroileit)

İstatiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde IBM uyumlu bilgisayarda ‘SPSS (Statistical Programmes for Social Sciences) for Windows 21.0 paket program kullanılacaktır. Sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma, kategorik değişkenler % (yüzde) olarak ifade edilecektir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermedikleri Kolmogorov-Smirnov testi ve Shapiro-Wilk testi ile incelenecek, normal dağılım gösteren verilerin analizinde parametrik yöntemler, normal dağılım göstermeyen verilerin analizinde ise non parametrik testler kullanılacaktır. İki grubun karşılaştırılmasında, verilerin normal dağılım gösterip göstermemesine bağlı olarak , Independent Samples t test veya Mann-Whitney U test kullanılacaktır. Sürekli değişkenlerin birbiri ile ilişkilerinin incelenmesinde, yine verilerin normal dağılım gösterip göstermemesine bağlı olarak, Pearson Corelation veya Spearman Rank Corelation katsayıları hesaplanacaktır. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ise, Chi-Square testi kullanılacaktır. Çok değişkenli analizde önceki analizlerde belirlenen olası faktörler lojistik regresyon analizi kullanılarak incelenecektir. Model uyumu için Hosmer-Lemeshow testi kullanılacaktır. Tüm testlerde istatistiksel anlamlılık olarak $p < 0,05$ değeri kriter olarak kabul edilecektir.

4. BULGULAR

Çalışmamıza, ana grupta 200 bel ağrısı olan hasta ve kontrol grubunda 200 bel ağrısı olmayan hasta olmak üzere, toplam 400 hasta dahil edilmiştir.

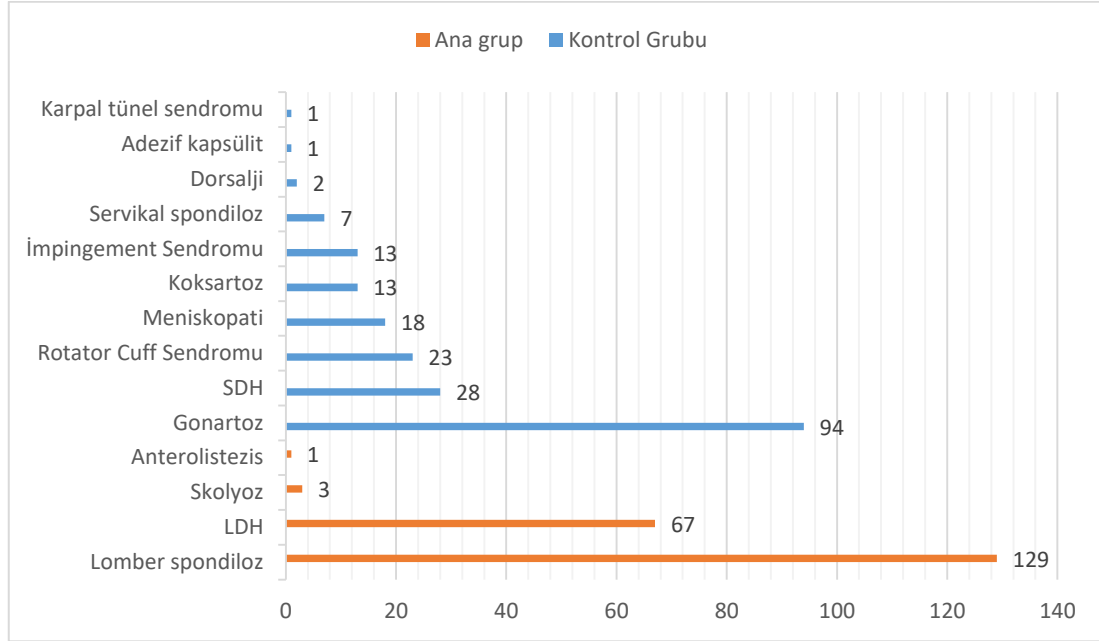
Ana gruptaki olguların 163'ü (%81,5) kadın, 37'si (%18,5) erkek olup, ortalama yaş $65,12 \pm 8,1$ (min: 48, max:84) olduğu; kontrol grubunda ise olguların 166'sı (%83) kadın, 34'ü (%17) erkek cinsiyet olup, ortalama yaş $65,46 \pm 8,28$ (min:47, max:85) olduğu tespit edilmiştir. Ana grupta olguların 108'i (%54) emekli, 83 (%41,5) ev hanımı ve 9'u (%4,5) aktif çalışan olup, kontrol grubunda ise 109'u (%54,5) emekli, 83'ü (%41,5) ev hanımı ve 8'i (%4) aktif çalışan olduğu belirlenmiştir. Her iki grup arasında yaş, cinsiyet, meslek ve VKİ arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4. 1. Hastaların yaş, meslek, VKİ ve cinsiyet dağılımı

		Ana Grup	Kontrol Grup	p*
		n:200	n:200	
Yaş		65,12±8,1	65,46±8,28	0,990 ^a
40-49 yaş		3 (%1,5)	2 (%1)	0,350
50-59 yaş		45 (%22,5)	47 (%23,5)	
60-69 yaş		88 (%44)	85 (%42,5)	
70-79 yaş		59 (%29,5)	54 (%27)	
80-89 yaş		5 (%2,5)	12 (%6)	
Meslek	Emekli	108 (%54)	109 (%54,5)	0,954
	Ev Hanımı	83 (%41,5)	83 (%41,5)	
	Aktif çalışan	9 (%4,5)	8 (%4)	
VKİ (kg/m ²)		32,85±5,7	32,04±4,9	0,126 ^a
Cinsiyet	Erkek	37 (%18,5)	34 (%17)	0,774
	Kadın	163 (%81,5)	166 (%83)	

*Mann-Whitney U Test ^aIndependent Samples T Test p>0,05

Çalışmamıza dahil edilen bel ağrılı hastaların tanı dağılımına bakıldığında en sık oranda lomber spondiloz tanısı (n: 129, %64,5) olduğu, kontrol grubunda ise en sık gonartoz tanısı (n:94, %47) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1.).



Şekil 4. 1. Ana ve kontrol grubunda tanıların dağılımı

Bel ağrısı olan hastalar ile kontrol grubunda Ca, P, Glukoz, KMY vertebra, KMY femur, T skor vertebra, T skor femur arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$). Her iki grupta da 25-OH- vitamin D3 kan düzeyi ortalamaları normal kan 25-OH- vitamin D3 değerinden (>30 ng/ml) oldukça düşük olmakla beraber, bel ağrısı olan hastalarda kan 25-OH- vitamin D3 düzeyleri kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.2.)

Tablo 4. 2. Bel ağrısının Ca, P, Glukoz, 25-OH- vitamin D3, KMY vertebra-femur, T skor vertebra-femur arasındaki ilişki

	Bel Ağrısı (+)	Bel Ağrısı (-)	p*
	n:200	n:200	
Ca (mg/dL)	8,97±0,45	8,93±0,39	0,165
P (mg/dL)	3,78±0,54	3,71±0,52	0,203 ^a
Glukoz (mg/dL)	98,5±26,5	97,04±27,8	0,320
25-OH-VitaminD3 (ng/ml)	12,18±6,4	17,3±10,5	0,000*
KMY vertebra (g/cm²)	1,092±0,19	1,06±0,17	0,273
KMY femur (g/cm²)	0,8653±0,14	0,921±0,68	0,715
T skor vertebra	-0,459±1,46	-0,65±1,33	0,280
T skor femur	-0,997±1,04	-0,996±1,02	0,953

*Mann-Whitney U Test *p < 0,001 ^aIndependent Samples T Test

Bel ağrısı ile yaş, cinsiyet, meslek, vücut kitle indeksi ve D vitamini eksikliği gibi muhtemel risk faktörleri karşılaştırıldığında; sadece D vitamini eksikliğinin istatistiksel olarak anlamlı derecede bel ağrısı için önemli bir risk faktörü olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.3.).

Tablo 4. 3. Bel Ağrısında etkili risk faktörleri

Risk Faktörleri		p*	Odds Ratio	%95 Confidence Interval
Yaş		0,678	0,995	0,971-1,019
Cinsiyet	Kadın-Erkek	0,695	0,902	0,540-1,508
	Aktif çalışan**	0,000	-	-
Meslek	Emekli	0,920	0,980	0,661-1,452
	Ev hanımı	1,000	1,000	0,672-1,489
Vücut Kitle İndeksi	Kg/m ²	0,701	1,088	0,707-1,673
Vit D Eksikliği	<20 ng/mL	0,000	3,245	1,856-5,073

Bel ağrısı olan olgularımızda (n:200) cinsiyet ve 25-OH- vitamin D3 düzeyleri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; kadın olgularda (n:163) erkeklere (n:37) oranla 25-OH- vitamin D3 düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı derece düşük olduğu tespit edilmiştir (p:0,0002). Bel ağrısı olmayan olgularımızda ise ; (n:200) erkek (n:34) ve kadın (n:166) olgular arasında 25-OH- vitamin D3 düzeyleri arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir (Tablo4.4.).

Tablo 4. 4. Bel ağrısına göre cinsiyet ve 25-OH-Vitamin D3 düzeyi arasındaki ilişki

		25-OH- vitamin D3 (ng/mL)	P *
Bel Ağrısı (+)	Erkek	15,3149	0,0002
	Kadın	11,4734	
Bel Ağrısı (-)	Erkek	15,4941	0,915
	Kadın	17,6817	

*Mann-Whitney U Test *p < 0,001

25-OH- vitamin D3 düzeyleri; >30 ng/ml normal, 21 – 29 ng/ml yetersiz ve <20ng/ml eksiklik (17-20 ng/ml sınırda eksiklik, 13-16 ng/ml orta düzey eksiklik, 12-9 orta-şiddetli düzey eksiklik ve <8 ng/ml şiddetli eksiklik olarak sınıflandığında; bel ağrısı olan hasta grubunun %35,5’unda (n:71) şiddetli 25-OH- vitamin D3 eksikliği varken, kontrol grubunda bu oran %21,5 (n:43)’du. Normal 25-OH- Vitamin D3 değerleri bel ağrısı olan grupta %2,5 (n:5) iken, kontrol grubunda bu oran %11,5 (n:23) olarak tespit edildi. Orta -şiddetli ve şiddetli düzeyde 25-OH- vitamin D3 seviyelerinin bel ağrısı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek risk taşıdığı , (sırasıyla; r:1,686, p:0,018; r: 2,01, p:0,002), bununla birlikte; yetersiz ve normal 25-OH- vitamin D3 seviyelerinin bel ağrısı riskini önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (sırasıyla; r:0,459, p:0,018; r:0,197, p<0,001) (Tablo 4.5).

Tablo 4. 5. Kan 25-OH -Vitamin D3 düzeyleri ile bel ağrısı arasındaki ilişki

	Bel Ağrısı (+)	Bel Ağrısı (-)	Odd Ratio	%95 CI*	P
25-OH-VitaminD3 (ng/ml)	n (%)	n (%)			
>30 ng/ml	5 (2,5)	23 (11,5)	0,197	0,073-0,530	0,000¹
21-29 ng/ml	15 (7,5)	30 (15)	0,459	0,239-0,883	0,018^a
17-20 g/ml	17 (8,5)	26 (13)	0,622	0,326-1,186	0,146
13-16 ng/ml	34 (17)	39 (19,5)	0,846	0,509-1,406	0,517
12-9 ng/ml	58 (29)	39 (19,5)	1,686	1,06-2,683	0,018^a
<8 ng/ml	71 (35,5)	43 (21,5)	2,010	1,288-3,135	0,002^a
Toplam	200 (100)	200 (100)			

Pearson Chi-Square Test ¹p < 0,001 ^ap<0,05 * %95 Confidence Interval

Vücut kitle indeksi (VKİ); düşük kilo (<18,49 kg/m²), normal (18,5 – 24,99 kg/m², kilolu (25 – 29,99 kg/m²) ve obez (>30) şeklinde sınıflandırdığında, bel ağrısı olan hastaların %6'sı (n:12) normal kiloda olup %69'u (n:138) obez olduğu belirlenmiştir. 25-OH-Vitamin D3 düzeyi ile vücut kitle indeksi arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, çok zayıf ancak istatistiksel olarak anlamlı derecede negatif korelasyon tespit edilmiştir (r:-0,220, p:0,002) (Tablo 4.6).

Tablo 4. 6. Bel ağrısı olan hastalarda 25-OH- Vitamin D3 düzeyi ve Vücut Kitle İndeksi Dağılımı

	Vücut Kitle İndeksi		
25-OH-VitaminD3 (ng/ml)	Normal	Kilolu	Obez
>30 ng/ml	0	2	3
21-29 ng/ml	1	7	7
17-20 g/ml	3	4	10
13-16 ng/ml	3	10	21
12-9 ng/ml	1	8	39
<8 ng/ml	4	9	58
Toplam	12	50	138

DEXA sonucu ile bel ağrısı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; bel ağrısı olan olgularımızın %29'u (n:58) normal, %61'i (n:122) osteopeni ve %10'u (n:20) osteoporoz olup, bel ağrısı olmayan olgularımızın %28'i (n:56) normal, %61,5'i (n:123) osteopeni ve %21'i (n:10,5) osteoporoz olduğu tespit edilmiştir. DEXA sonucu ile bel ağrısı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.7.).

Tablo 4. 7. DEXA sonucu ile bel ağrısı arasındaki ilişki

	Bel Ağrısı (+)	Bel Ağrısı (-)	Odd Ratio	%95 CI*	P ^a
DEXA sonuç	n (%)	n (%)			
Normal	58 (29)	56 (28)	1,050	0,680-1,621	0,825
Osteopeni	122 (61)	123 (61,5)	0,979	0,655-1,664	0,918
Osteoporoz	20 (10)	21 (10,5)	0,947	0,496-1,808	0,869
Toplam	200 (100)	200 (100)			

Pearson Chi-Square Test ^a $p>0,05$ * %95 Confidence Interval

Yapılan korelasyon analizlerinde; bel ağrısı olan hastalarda KMY vertebra ile VKİ arasında, düşük düzeyde ancak anlamlı derecede pozitif korelasyon olduğunu ($r: 0,211$, $p:0,003$) bulduk. Ayrıca; bel ağrılı hastalarda, glukoz ve D vitamini arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir ($r: -0,032$, $p:0,654$).

Sadece erkek olgular değerlendirildiğinde, bel ağrısı olan ana grupta 37 erkek olgunun ortalama yaşının $68,67\pm7,4$ olduğu, bel ağrısı olmayan kontrol grubunda ise 34 erkek olgunun yaş ortalamasının $69,5\pm8,93$ olduğu belirlenmiştir. Her iki grup arasında yaş ve VKİ arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.8.).

Tablo 4. 8. Erkek olgularda yaş ve VKİ değerlendirilmesi

	Ana Grup	Kontrol Grup	P
	n:37	n:34	
Yaş	68,67±7,4	69,5±8,93	0,672 ^a
VKİ (kg/m²)	28,74±4,9	28,8±4,86	1,000 *

*Mann-Whitney U Test ^aIndependent Samples T Test p>0,05

Erkek olgularda, bel ağrısı olan hastalar ile kontrol grubunda Ca, Glukoz, 25-OH-Vitamin D3, KMY vertebra, KMY femur, T skor vertebra, T skor femur arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (p>0,05). Bel ağrısı olan erkek olgularda, kan fosfor düzeyinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir (p<0,05) (Tablo 4.9.)

Tablo 4. 9. Erkek olgularda bel ağrısının Ca, P, Glukoz, 25-OH- Vitamin D3, KMY vertebra-femur, T skor vertebra-femur arasındaki ilişki

	Bel Ağrısı (+)	Bel Ağrısı (-)	P*
	n:37	n:34	
Ca (mg/dL)	8,94±0,39	8,83±0,28	0,169 ^a
P (mg/dL)	3,58±0,56	3,32±0,38	0,023^a
Glukoz (mg/dL)	107±43,9	107,2±40	0,584
25-OH-VitaminD3 (ng/ml)	15,31±6,45	15,49±6	0,968
KMY vertebra (g/cm²)	1,17±0,21	1,21±0,22	0,339
KMY femur (g/cm²)	0,9±0,15	0,91±0,15	0,713
T skor vertebra	-0,189±1,7	0,38±1,67	0,252
T skor femur	-1,24±1,2	-1,18±1,09	0,712

*Mann-Whitney U Test ^aIndependent Samples T Test p<0,05

Erkek olgularımızda DEXA sonucu ile bel ağrısı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; bel ağrısı olan olgularımızın %21,6'sı (n:8) normal, %62,2'si (n:23) osteopeni ve %16,2'si (n:6) osteoporoz olup, bel ağrısı olmayan olgularımızın %32,4'ü (n:11) normal, %55,9'u (n:19) osteopeni ve %11,8'i (n:4) osteoporoz olduğu tespit edilmiştir. Erkek olgularımızda DEXA sonucu ile bel ağrısı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.10.).

Tablo 4. 10. Erkek olgularda DEXA sonucu ile bel ağrısı arasındaki ilişki

	Bel Ağrısı (+)	Bel Ağrısı (-)	Odd Ratio	%95 CI*	P ^a
DEXA sonuç	n (%)	n (%)			
Normal	8 (21,6)	11 (32,4)	0,577	0,199-1,669	0,308
Osteopeni	23 (62,2)	19 (55,9)	1,297	0,502-3,349	0,591
Osteoporoz	6 (16,2)	4 (11,8)	1,452	0,372-5,662	0,737
Toplam	37 (100)	34 (100)			

Pearson Chi-Square Test ^a $p>0,05$ * %95 Confidence Interval

Çalışmamızda sadece kadın olgular değerlendirildiğinde, bel ağrısı olan hastaların dahil edildiği ana grupta 163 kadın olgunun ortalama yaşının $64,32\pm 8$ olduğu, kontrol grubunda ise 166 kadın olgunun yaş ortalamasının $64,64\pm 7,93$ olup, her iki gruptaki kadınların tamamının postmenopazal dönemde olduğu belirlenmiştir. Her iki grup arasında yaş ve VKİ arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.11.)

Tablo 4. 11. Kadın olgularda yaş, vücut kitle indeksinin değerlendirilmesi

	Ana Grup	Kontrol Grup	P*
	n:163	n:166	
Yaş	$64,32\pm 8$	$64,64\pm 7,93$	0,717
VKİ (kg/m ²)	$33,78\pm 5,5$	$32,7\pm 4,62$	0,053

^aIndependent Samples T Test $p>0,05$

Kadın olgularda bel ağrısı olan hastalar ile bel ağrısı olmayan hastaların grubunda Ca, P, KMY vertebra, KMY femur, T skor vertebra, T skor femur arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$). Her iki grupta da 25-OH- Vitamin D3 kan düzeyi ortalamaları, normal kan 25-OH- Vitamin D3 değerinden (>30 ng/ml) oldukça düşük olmakla beraber, bel ağrısı olan kadın hastalarda kan 25-OH- Vitamin D3 düzeylerinin bel ağrısı olmayan hasta grubuna göre anlamlı derecede daha düşük olduğu bulunmuştur ($p<0,001$) (Tablo 4.12.).

Tablo 4. 12. Kadın olgularda bel ağrısının Ca, P, Glukoz, 25-OH- Vitamin D3, KMY vertebra-femur, T skor vertebra-femur arasındaki ilişki

	Bel Ağrısı (+)	Bel Ağrısı (-)	P*
	n:163	n:166	
Ca (mg/dL)	8,98±0,46	8,95±0,4	0,517 ^a
P (mg/dL)	3,83±0,53	3,79±0,5	0,577 ^a
Glukoz (mg/dL)	96,5±20,4	94,95±24,2	0,160
25-OH-VitaminD3 (ng/ml)	11,47±6,2	17,68±11,2	0,000*
KMY vertebra (g/cm ²)	1,07±0,17	1,04±0,14	0,119
KMY femur (g/cm ²)	0,86±0,14	0,92±0,75	0,809
T skor vertebra	-0,55±1,38	-0,86±1,15	0,079
T skor femur	-0,94±0,99	-0,96±1	0,866

*Mann-Whitney U Test * $p<0,001$ ^a Independent Samples T Test $p>0,05$

25-OH- Vitamin D3 düzeyleri; >30 ng/ml normal, 21 – 29 ng/ml yetersiz ve <20 ng/ml eksiklik (17-20 ng/ml sınırda eksiklik, 13-16 ng/ml orta düzey eksiklik, 12-9 orta-şiddetli düzey eksiklik ve <8 ng/ml şiddetli eksiklik olarak sınıflandığında; kadın olgularda bel ağrısı olan hasta grubunun %39,8'inde (n:65) şiddetli 25-OH- Vitamin D3 eksikliği varken, kontrol grubunda bu oran %22,8 (n:38)'di. Normal 25-OH- Vitamin D3 değerleri bel ağrısı olan grupta %2,5 (n:4) iken, kontrol grubunda bu oran %13,3 (n:22) olarak tespit edilmiştir. Orta -şiddetli ve şiddetli düzeyde 25-OH- vitamin D3 seviyelerinin bel ağrısı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek risk taşıdığı , (sırasıyla; $r:1,853$, $p:0,017$; $r:2,234$, $p:0,001$), bununla birlikte, yetersiz ve normal 25-OH- Vitamin D3 seviyelerinin bel ağrısı riskini önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (sırasıyla; $r:0,165$, $p:0,000$; $r:0,291$, $p:0,003$) (Tablo 4.13).

Tablo 4. 13. Kadın olgularda kan 25-OH -Vitamin D3 düzeyleri ile bel ağrısı arasındaki ilişki

	Bel Ağrısı (+)	Bel Ağrısı (-)	Odd Ratio	%95 CI*	P
25-OH-VitaminD3 (ng/ml)	n (%)	n (%)			
>30 ng/ml	4 (2,5)	22 (13,3)	0,165	0,055-0,489	0,000*
21-29 ng/ml	8 (4,9)	25 (15,1)	0,291	0,127-0,666	0,003^a
17-20 g/ml	13 (8)	20 (12)	0,633	0,304-1,319	0,219
13-16 ng/ml	23 (14,1)	29 (17,4)	0,776	0,428-1,408	0,404
12-9 ng/ml	50 (30,7)	32 (19,2)	1,853	1,113-3,884	0,017^a
<8 ng/ml	65 (39,8)	38 (22,8)	2,234	1,384-3,607	0,001 *
Toplam	163 (100)	166 (100)			

*Pearson Chi-Square Test *p < 0,001 ^ap<0,05 * %95 Confidence Interval

Kadın olgularımızda DEXA sonucu ile bel ağrısı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; bel ağrısı olan olgularımızın %30,7'si (n:50) normal, %60,7'si (n:99) osteopeni ve %8,6'sı (n:14) osteoporoz olup, bel ağrısı olmayan olgularımızın %27,1'i (n:45) normal, %62,7'si (n:104) osteopeni ve %10,2'i (n:17) osteoporoz olduğu tespit edilmiştir. Kadın olgularımızda DEXA sonucu ile bel ağrısı arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (p>0,05) (Tablo 4.14.).

Tablo 4. 14. Kadın olgularda DEXA sonucu ile bel ağrısı arasındaki ilişki

	Bel Ağrısı (+)	Bel Ağrısı (-)	Odd Ratio	%95 CI*	P ^a
DEXA sonuç	n (%)	n (%)			
Normal	50 (30,7)	45 (27,1)	1,190	0,738-1,918	0,475
Osteopeni	99 (60,7)	104 (62,7)	0,922	0,591-1,439	0,721
Osteoporoz	14 (8,6)	17 (10,2)	0,824	0,392-1,731	0,608
Toplam	163 (100)	166 (100)			

Pearson Chi-Square Test ^ap>0,05 * %95 Confidence Interval

5. TARTIŞMA

Bel ağrısı, kas-iskelet sistemi hastalıklarının en yaygın şekli olup, gelişmiş ülkelerde özürlülüğün en yaygın nedenidir (82). Bel ağrısı sakatlık ve iş gücü kaybı ile sonuçlanmakta ve ciddi tıbbi maliyetlere ve üretim maliyeti kaybına neden olup, doğrudan ve dolaylı olarak toplumlarda ciddi ekonomik etkilere neden olabilmektedir (83–86). Yaygın bel ağrısı ,45 yaşından önce mesleki faaliyetleri sınırlandıran en sık hastalık olup, 45-64 yaş aralığında ise; solunum ve travmatik hastalıklardan sonra üçüncü sırada gelmektedir (4). Genel popülasyonun yarısından fazlasının hayatlarının bir döneminde bel ağrısından müzdarip olacağı tahmin edilmektedir (87,88). Gelişmiş ülkelerde, bel ağrısının yaşam boyu prevelansının (yaşam boyu en az bir bel ağrısı atağı) %85'e kadar ulaşabileceği belirtilmektedir (89). Almanya, Birleşik Devletler ve Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde, bel ağrısı prevelansı %26,4 - %79,2 arasında değişmektedir (84,90,91). Afrika'da ise, erişkinlerde bel ağrısının yıllık prevelansının %50, yaşam boyu prevelansının ise %62 olduğu belirtilmektedir (92). Dünya literatüründe bel ağrısı üzerine birçok epidemiyolojik çalışma bulunmasına rağmen, maalesef ki aynı şey ülkemiz açısından söz konusu değildir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda bel ağrısı prevelansı %46,6 - %51 arasında değişmektedir (5–7). Ancak yapılan çalışmalar sıklıkla şehir merkezi veya kırsal bölgeyi içermektedir ve ülke genelinde yapılmış gerçek bel ağrısı prevelansını yansıtan bir çalışma bulunmamaktadır.

Bel ağrısı ile ağır kaldırma, itme, uzun süre araç kullanma, ayakta durma , yürüme, iş yeri koşulları (93), yaş, sigara kullanımı (4,39), kadın cinsiyet, medeni durum, geçmiş bel ağrısı öyküsü (4), depresyon (7), vücut kitle indeksi (4,7,39,94), düşük D vitamini seviyeleri (95), düşük kemik mineral yoğunluğu (96) ve diabetes mellitus (97,98) arasında ilişki olduğu bildirilmektedir. Çalışmamızda; bel ağrısı ile vücut kitle indeksi, kan D vitamini, kalsiyum, fosfor, glukoz düzeyleri ve kemik mineral yoğunluğu arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla, bel ağrısı olan 200 hasta ve bel ağrısı olmayan 200 hasta karşılaştırılmıştır. Çalışmamıza dahil edilen bel

ağrısı olan hastaların yaş ortalaması $65,12 \pm 8,1$ olup, bel ağrısı olmayan kontrol grubunun yaş ortalaması ise $65,46 \pm 8,28$ 'dir. Bel ağrısı olan hastalarımızın tamamı kronik bel ağrısından (3 aydan fazla) müzdarıptır. Kronik ağrı, kadınlarda erkeklere kıyasla daha sık görülmektedir (99). Bizim çalışmamızda da bel ağrısı olan hastaların %81,5'i (n: 163) kadın, %18,5'u (n:37) erkek cinsiyettir. Kadın olgularımızın tamamının postmenapozol dönemde olduğu tespit edilmiştir. Bel ağrısı olan hastaların %54'ü emekli (n:108) olup, %41,5'u ise ev hanımıdır. Bel ağrısı şikayeti ile başvuran hastaların sadece %4,5'u aktif çalışmaktadır. Bel ağrısı olan hastalara en sık lomber spondiloz (n:129, %64,5) tanısı konduğu, bel ağrısı olmayan hasta grubuna ise en sık gonartoz (n:94, %47) tanısı konduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1.). Bel ağrısı olan ve olmayan hasta grupları arasında yaş, yaş dağılımı, meslek ve cinsiyet açısından bir farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.1). Yaş, cinsiyet, meslek ve vücut kitle indeksinin bel ağrısı riskini etkilemediğini, ancak D vitamini eksikliğinin ($<20\text{ng/ml}$) bel ağrısı riskini önemli oranda arttırdığını tespit ettik (OR:3,245, %95CI 1,856-5,073, p:0,000) (Tablo4.3.).

D vitamini yağda eriyen bir vitamin olup, vücutta kalsiyum ve fosfor gibi mineralleri düzenleyerek, kemik dayanıklılığının korunmasına yardımcı olan bir hormon görevini de üstlenmektedir. Bu nedenle, kemik metabolizması ve nöromusküler işlev için gereklidir (100). D vitaminin çoğunluğu güneş ışığına maruziyet (%80-90) ve ek olarak beslenme yoluyla alımıyla (%10-20) edinilir (101). İleri yaş, mevsim, enlem, meslek, yetersiz güneş ışığı maruziyeti, obezite, yetersiz beslenme, protein eksikliği ve bazı ilaçların, D vitamini sentezlenmesini etkileyerek, D vitamini eksikliğine davetiye çıkarabileceği bildirilmektedir (102–105). Aktive edilmiş D vitamini yeterli miktarda bulunmadığında, normal kemik metabolizmasında değişiklikler olur ve kalsiyumun sadece %10'u, fosforun ise %60'ı emilir. Bunun sonucu olarak; osteoklastlar kemiği eritir ve kan kalsiyumu yükselir, yani iskelet yapısı vücudun kalsiyum kaynağı haline gelir. Bu durum, kişide osteopeni ve osteoporozu şiddetlendirir (100). D vitamininin ayrıca immünmodülatör özelliği olduğu ve proinflamatuvar sitokinleri azaltırken, antiinflamatuvar sitokinleri arttırdığı belirtilmektedir (106–109). D vitamininin; RANK-RANKL osteoprotegerin sistemi üzerine modüle edici etkisi bulunmaktadır.

Bu sistem, özellikle osteoklastları aktive eden ve kemik kütlesinde azalmaya yol açan tümoral nekroz faktörü α (TNF- α) ve interlekin-1 (IL-1) gibi pro-inflamatuar sitokinlerle doğrudan bağlantılıdır (110). D vitamini tarafından yapılan MAPK Phosphatase-1 up-regülasyonu sonucunda, D vitamininin lipopolisakkaritlerin indüklediği p38 aktivasyonunu ve monosit/makrofajlardan sitokin üretimini inhibe ettiği belirtilmektedir (111). Dahası, Kan 25-OH-Vitamin D3 seviyesinin 50 nmol düzeyinin altındaki değerlerinin parathormonda artışa neden olduğu bilinmektedir (112). D vitamini eksikliği, kas iskelet sistemi ağrısının altta yatan nedeni olabilir ve bu durum, potansiyel olarak tedavi edilebilen bir nedendir (113). Bununla ilgili farklı teoriler bulunmaktadır. D hipovitaminozu ; proksimal kas güçsüzlüğü, zayıflama ve yürüme dengesizliği ile karakterize geri dönüşümlü bir myopatiye neden olabilir (114). Şiddetli D vitamini eksikliğinde görülen osteomalazide de proksimal kas güçsüzlüğü, yürüyüş anomalileri, jeneralize ağrı ve göğüs kafesi, omuz ve pelvis dahil lokal kemik ağrısı bulunması bu ilişkiyi destekler niteliktedir (115). Bununla birlikte; D vitamininin immünmodülatör özellikleri dikkate alındığında, D vitamini eksikliği; vertebra uç plaklarda iltihabi duyarlılığın artmasına ve sekonder hiperparatiroidizme bağlı vertebra uç plaklarda mikro kırığa bağlı modik değişikliğe neden olarak kas-iskelet sistemi ağrısına neden olabilir (106,112). Ayrıca D vitamininin santral ve periferel ağrı regülasyonu üzerine sitokin etkileri, kalsiyum hemostazı üzerine subklinik etkileri ve sekonder hiperparatiroidizmin kas üzerine etkilerine bağlı da kas – iskelet sistemi ağrısına neden olabileceği önerilmektedir (116). D vitamini eksikliği ve myopati arasındaki doğrudan ilişki, iskelet kasında vitamin D reseptörlerinin (VDR) bulunmasıyla ortaya çıkmıştır (95). VDR’ler kas iskelet sistemi dışında birçok dokuda ekprese edilir ve D vitamininin Tip 1 Diabetes Mellitus, kardiovasküler hastalıklar, otoimmün hastalıklar, depresyon ve bazı kanserlerden koruyucu olabileceği düşünülmektedir (9,117–124). Bununla birlikte; yapılan bir metaanaliz randomize kontrollü çalışmada, D vitamini replasmanının total mortaliteyi azalttığı tespit edilmiştir (125). D vitamini durumu, yarılanma ömrü ve kararlılığı daha uzun olması nedeniyle, serum 25-OH- Vitamin D3 değerlendirilir. Serum 25-OH-Vitamin D3, total vücut D vitamininin güçlü bir göstergesidir (126). Optimal D vitamini seviyesi ile ilgili kesin görüş birliği bulunmamaktadır (117).

Yapılan çalışmalarda da D vitamini eksikliği seviyesi arasında farklı değerler bulunmaktadır (127–129). Çalışmamızda ; 25-OH- vitamin D3 düzeyleri; >30 ng/ml normal, 21 – 29 ng/ml yetersiz ve <20ng/ml eksiklik olarak sınıflandırılmıştır. Bel ağrısı olan hasta grubu (n:200) ile bel ağrısı olmayan hasta grubu (n:200) karşılaştırıldığında, her iki grup ortalama D vitamini seviyelerinin <20 ng/ml olduğu, ancak bel ağrısı olan grupta ortalama D vitamini seviyesinin bel ağrısı olmayan gruba göre anlamlı derecede düşük olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$) (Tablo 4.2.). D vitamini eksikliği 17-20 ng/ml sınırda eksiklik, 13-16 ng/ml orta düzey eksiklik, 12-9 orta-şiddetli düzey eksiklik ve <8 ng/ml şiddetli eksiklik şeklinde detaylandırıldığında ise; bel ağrısı olan hasta grubunun %35,5’unda (n:71), bel ağrısı olmayan grupta %21,5 (n:43)’de şiddetli D vitamini eksikliği olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Orta -şiddetli ve şiddetli düzeyde 25-OH- Vitamin D3 seviyelerinin bel ağrısı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek risk taşıdığı , (sırasıyla; $r:1,686$, $p:0,018$; $r: 2,01$, $p:0,002$), bununla birlikte yetersiz ve normal 25-OH- Vitamin D3 seviyelerinin bel ağrısı riskini önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (sırasıyla; $r:0,459$, $p:0,018$; $r:0,197$, $p<0,001$) (Tablo 4.5). Bizim çalışmamızla uyumlu olarak, yapılan çalışmaların birçoğunda kas iskelet sistemi semptomları ile düşük D vitamini seviyeleri arasında ilişki olduğu bildirilmektedir (11,100,128–133). Bischoff-Ferrari ve ark. 60 yaş üstü 4100 kişiyi içeren çalışmalarında, 25-OH- Vitamin D3 kan düzeyinin 40-94 nmol/L (16-37,6 ng/ml) olmasının, 40 nmol/L (16 ng/ml) olmasından daha iyi kas iskelet fonksiyonuyla ilişkili olduğunu belirtmiştir (134). Glerup ve ark., myopati ile ilgili semptomların 25 nmol/L’nin (7,86 ng/ml) altındaki D vitamini seviyelerinde ortaya çıktığını ve çoğunlukla ilk semptomun yorgunluk olduğunu belirtmiştir (135). Plotnikoff ve ark. Çalışmasında, nonspesifik kas iskelet sistemi ağrısı ile başvuran 150 hastanın %93’ünde yetersiz D vitamini seviyeleri olduğunu bildirmiştir (11). Karla ve ark. Hindistan popülasyonunda yaptıkları çalışmalarında, kas-iskelet ağrısı bulunan 234 hastada D vitamini seviyesinin olguların %55,55’inde 10 ng/ml altında, %38,46’sında ise 10-30 ng/ml arasında olduğunu belirtmiştir (136). McBeth ve ark. ise çalışmalarında kas iskelet sistemi ağrısı olan kişilerde düşük D vitamini seviyesi riskinin %50 arttığını göstermiştir (133). Suudi Arabistan’da yapılan bir çalışmada ise, kronik bel ağrısı olan hastaların

%83'ünde anormal derecede düşük D vitamini seviyeleri olduğu tespit edilmiştir (128). Bel ağrısı ile ilişkili olan lomber spinal stenozlu 350 hastayı içeren bir çalışmada, olguların %74,3'ünde D vitamini eksikliği rapor edilmiştir (137). Ghai ve ark çalışmasında da 328 kronik bel ağrılı hastanın %66'sında D vitamini eksikliği ve %20'sinde D vitamini yetersizliği olduğu bildirilmiştir (100). Dahası yapılan birçok çalışmada, D vitamini takviyesinin kronik kas-iskelet ağrısının iyileşmesinde olumlu etkileri olduğu belirtilmektedir (105,128,130,138–142). Abbasi ve ark. kas iskelet sistemi ağrısı olan hastalara oral D vitamini takviyesinin hastaların büyük kısmında VAS(Vizüel Analog Skala) skorunda %60'dan fazla azalma olduğu belirtilmiştir (130). Al Faraj ve ark çalışmasında kronik bel ağrısı olan hastalara 3 aylık 150.000 IU/ay kolekalsiferol uygulanması sonrasında, normal D vitamini seviyelerine sahip olanların %69'unda, düşük D vitamini seviyelerine sahip olanların ise tamamında %50'den fazla iyileşme olduğu tespit edilmiştir (128). Çalışmamızın aksine; yeni bir çalışma olarak Thörnbe ve ark. kronik bel ağrısı olan 44 olgu ile bel ağrısı olmayan 44 olguyu karşılaştırdıkları çalışmalarında, D vitamini seviyelerini bel ağrısı olan grupta 81 nmol/L (32 ng/ml) ve olmayan grupta ise 81 nmol/L (32,4 ng/ml) olduğunu ve kronik bel ağrısı ile D vitamini arasında bir ilişki olmadığını belirtmişlerdir (127). Ayrıca, Johansen ve ark. Danimarka popülasyonunda yaptıkları araştırmalarında 152 bel ağrısı olan hastanın üçte ikisinde normal D vitamini seviyeleri olduğunu bildirmiştir (106). Dahası, Warner ve ark. 56 yaş ortalamasına sahip 50 kadını içeren randomize plasebo kontrollü çalışmalarında, plasebo ile karşılaştırıldığında ergokalsiferolün 3 ay boyunca 200.000IU/ay uygulanmasının kas iskelet sistemi ağrısı VAS skoruna önemli bir etkisi olmadığını tespit etmiştir (143). Son dönemde yapılan kronik bel ağrılı 53 hastada yapılan çift kör randomize klinik bir çalışmada, D vitamini replasmanı ile VAS skorunda düşme olduğu, ancak plasebo ile karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir (144). Heidari ve ark. 276 nonspesifik kas iskelet sistemi ağrısı bulunan hastada yaptıkları araştırmada, kas iskelet sistemi ağrısının düşük D vitamini seviyeleri ile ilişkili olduğunu, ancak aynı ilişkinin bel ağrısında olmadığını iddia etmiştir (131). Çalışmamızda, bel ağrısı olan hastalarda (n:200) kadınların (n:163) erkeklere (n:37) oranla 25-OH- vitamin D3 düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı derece düşük

olduğu tespit edilmiştir (p:0,0002) (Tablo 4.4.). Bel ağrısı olmayan hastalarda (n:200) ise, anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Bu da bel ağrısı ile düşük D vitamini seviyesi arasında ilişki olduğunu destekler niteliktedir.

Çalışmamızda, bel ağrısı olan erkekler (n:37) ile bel ağrısı olmayan erkekler (n:34) arasında ortalama D vitamini seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.9.). Bununla birlikte, bel ağrısı olan kadınlarda (n:163) , bel ağrısı olmayan kadınlara göre (n:166) ortalama D vitamini seviyesinin anlamlı derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir (p<0,001) (Tablo 4.12.). Ayrıca; bel ağrısı olan postmenopozal kadınların %39,8'inde (n:65) şiddetli 25-OH- Vitamin D3 eksikliği varken, bel ağrısı olmayan postmenopozal kadınların %22,8 (n:38) şiddetli D vitamini eksikliği olduğu tespit edilmiştir. Postmenopozal kadın olgularda orta-şiddetli ve şiddetli düzeyde 25-OH- Vitamin D3 seviyelerinin bel ağrısı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek risk taşıdığı , (sırasıyla; r:1,853, p:0,017; r:2,234 , p:0,001), bununla birlikte yetersiz ve normal 25-OH- Vitamin D3 seviyelerinin bel ağrısı riskini önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (sırasıyla; r:0,165, p:0,000; r:0,291, p:0,003) (Tablo 4.13). Wang ve ark. 772.927 kişiyi içeren 98 çalışmanın dahil edildiği sistematik literatür taramasında, menopozdan sonra kadınlarda, erkeklere oranla daha fazla bel ağrısı prevalansında artış olduğu bildirilmiştir (93). Cho ve ark. 4181 kişiyi içeren çalışmasında kadınlarda bel ağrısı prevalansının yaşla birlikte arttığını göstermiştir (145). Silva ve ark 9305 postmenapozal kadını içeren çalışmalarında, olguların %67,5'unda bel ve sırt ağrısı olduğu, %22,5'unda D vitamininin 50 nmol/L (20 ng/ml)'nin altında olduğu ve D vitamini eksikliği olan posmenopozal kadınların D vitamini eksikliği olmayanlara göre daha fazla oranda ve daha şiddetli bel ve sırt ağrısı olduğunu göstermiştir (146). Postmenopozal kadınlarda azalan östrojene bağlı olarak çeşitli fizyolojik değişiklikler görülebilmektedir. Azalan östrojene bağlı olarak, kemikte ve deride sıklıkla kollajen zayıflaması izlenmektedir (93). Osteoartrit kadınlarda erkeklere göre daha fazla görülmektedir. Bu prevalans menapoz sonrası önemli ölçüde artmakta ve aynı derecede radyolojik hasar varlığında osteoartrit kadınlarda daha semptomatik seyretmektedir (147). Menopoz sonrasında kadınlarda bel omurga disklerinde dejenerasyon, aynı yaştaki erkeklere göre daha hızlı seyreder ve

kadınlarda daha şiddetli oranda disk daralması izlenmektedir (148–153). Bizim çalışmamızda, postmenapozal kadınlarda kronik bel ağrısı ile D vitamini eksikliği arasında anlamlı ilişki olduğu tespit ettik. Belki de postmenapozal süreçte, kadınlarda artan kas-iskelet sistemi ağrısında; azalan östrojen seviyesi kadar ,D vitamini seviyeleri de altta yatan sebep olabilir. Menopoz sonrasında, kadınlarda ağrı yoğunluğu artmaktadır (154). D vitamini eksikliği de kas –iskelet sistemi aşırı duyarlılığını ve duyuşal hiperinervasyonunu teşvik etmektedir (155,156). Bununla birlikte; daha önce postmenapozal kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada, sırt ve bel bölgesi kas-iskelet sistemi ağrısının iyileştirilmesinde, plasebo ve D vitamini arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (157). Ancak D vitamini takviyesinin kas kuvvetini ve dengeyi arttırdığı belirtilmektedir (158). 1237 olguyu içeren 5 randomize klinik çalışmanın metaanalizinde, sağlık yaşı bireylerde D vitamini alımındaki artışın düşme riskini %22 azalttığı belirlenmiştir (159). Ayrıca postmenapozal kadınlarda sık olarak görülebilen bir durum olan osteoporozda, D vitamini replasmanının düşme ve dolayısıyla kırık riskini düşürdüğü gösterilmiştir (134,159–162).

Vücut kitle indeksi (VKİ); ağırlığın (kg) boyun karesine (m²) bölünmesinden elde edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) VKİ'yi; normal ağırlık VKİ<24,9 kg/m², kilolu 25<VKİ<29,9 kg/m² ve obezite VKİ>30 kg/m² şeklinde sınıflamaktadır (96). Çalışmamızda, bel ağrısı olan hastaların ortalama VKİ'nin 32,85±5,7 kg/m² olduğu, bel ağrısı olmayan hastaların ise ,ortalama VKİ'nin 32,04±4,9 kg/m² olduğu ve ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (p:0,126)(Tablo 4.1.). Bununla beraber, bel ağrısı olan hastaların %25'i kilolu ve %69'ununda obez olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda, VKİ ile bel ağrısı arasında bir ilişki tespit edilmemiştir (OR:1,088, %95CI 0,707-1,673, p:0,701) (Tablo4.3.). Çalışmamızla uyumlu olarak, Suudi Arabistan'da yapılan kesitsel bir çalışmada, VKİ ile bel ağrısı arasında istatistiksel olarak herhangi bir ilişki olmadığı belirtilmiştir (41). Bununla birlikte, artmış VKİ'nin lomber disk dejenerasyonu için bir risk faktörü olduğu bildirilmektedir (163). Yapılan birçok çalışmada, VKİ artışı ile bel ağrısı arasında ilişki olduğu belirtilmektedir (4,7,87,164–167). Bejia ve ark. hastane çalışanlarında yaptıkları araştırmalarında, yüksek VKİ ile bel ağrısı prevalansı

arasında ilişki olduğunu göstermiştir (4). Ülkemizde yapılan tek il merkezli bir çalışmada VKİ artışının bel ağrısı riskini arttırdığı iddia edilmiştir (7). Bu çalışmaların aksine, Park ve ark. bel ağrısı şikayeti ile hastaneye yatan 78 postmenopozal kadını içeren çalışmalarında, VKİ ile bel ağrısı arasında hiçbir ilişki olmadığını belirtmiştir (168). Park ve ark. bulgularıyla uyumlu olan çalışmamızda da bel ağrılı postmenapozal kadınlarda bel ağrısı ile VKİ arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($P:0,053$) (Tablo4.11).

VKİ ile D vitamini eksikliği arasında bir ilişki olduğu geçmiş çalışmalarda iddia edilmiştir (104,169). Çalışmamızda, VKİ ile D vitamini seviyesi arasında zayıf, ancak istatistiksel olarak anlamlı olan negatif korelasyon tespit edilmiştir ($r:-0,22$, $p;0,002$) (Tablo 4.6.). Çalışmamızla uyumlu olarak, Mattam ve Sunny'nin bel ağrısı olan 316 hastayı içeren çalışmalarında, VKİ ile D vitamini seviyesi arasında negatif korelasyon olduğunu göstermiştir (170). Aynı şekilde, Johansen ve ark. çalışmasında VKİ ve D vitamini seviyesi arasında istatistiksel olarak önemli, ancak düşük negatif korelasyon olduğu tespit edilmiştir (106). Daha önceki çalışmalarda ,bu durumun yağ dokusunun D vitaminini depolamasına bağlı olabileceği iddia edilmiştir (106,169,171).

Çalışmamızda, bel ağrısı olan hastalarla olmayan hastalar arasında ortalama vertebra ve femur kemik mineral yoğunluğu (KMY) ve vertebra-femur T skoru arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.2.). DEXA sonucuna göre, bel ağrısı olan olguların %61'inde osteopeni ve sadece %10'unda osteoporoz olduğu ve bel ağrısı olan ve olmayan iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.7.). Bel omurlarındaki deformite ve dejeneratif değişikliklere bağlı KMY etkilenebilmekte ve sonuçta yükselmiş yanlış KMY sonuçlarına neden olabilmektedir (172). Literatürde KMY ve bel ağrısı ilişkisi arasında tutarsız sonuçlar yer almaktadır. Geçmiş dönemde yapılan birçok çalışmada bizim sonuçlarımızla uyumlu olarak, KMY ve bel ağrısı arasında ilişki olduğuna dair kanıtların bulunmadığı bildirilmiştir (173–175). Son dönemde 134 postmenapozal kadın üzerinde yapılan bir çalışmada, bel ağrılı hastaların %26,9'unun osteoporoz riski olduğu ve bel ağrısı ile kırık arasında hiçbir ilişki olmadığı belirtilmiştir(176). Bu çalışmaların aksine; KMY ile bel ağrısı arasında ilişki olduğunu bildiren

çalışmalar da bulunmaktadır. 78 postmenapozal kadını içeren bir çalışmada, kronik bel ağrısının kalça ve vertebra KMY ile negatif korelasyona sahip olduğu gösterilmiştir (168). Aynı şekilde 818 postmenapozal kadının dahil edildiği başka bir araştırmada da, bel ve sırt ağrısı olan kadınların olmayan gruba göre anlamlı derecede daha düşük KMY 'ye sahip olduğu ve sırt-bel ağrısının osteoporoz ile ilişkili olduğu vurgulanmıştır (177). Bununla birlikte; bazı çalışmalar, yüksek KMY ile bel ağrısı arasında ilişki olduğunu iddia etmektedir (178,179). Manabe ve ark orta yaş kadınlarda KMY artışı ile bel ağrısı arasında ilişki olduğunu bildirmiştir (179). 16'sının kronik bel ağrısına sahip olduğu 63 kişilik bir çalışmada, bel ağrısı olan hastaların, olmayan gruba göre anlamlı derecede yüksek lomber vertebra KMY değerlerine sahip olduğu gösterilmiştir (178). Bizim çalışmamızda ise, postmenopozal bel ağrısına sahip olan kadınlar ile bel ağrısı olmayan kadınların ortalama vertebra-femur KMY ve ortalama vertebra-femur T skoru arasında bir fark bulunmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.12.). Briggs ve ark. bel ağrısı olan 29 kişi (11 erkek, 18 kadın) ile bel ağrısı olmayan 42 kişiyi (17 erkek, 25 kadın) karşılaştırdıkları çalışmalarında, erkeklerde kronik bel ağrısı ile düşük lomber vertebra KMY değerleri arasında ilişki olduğunu bildirmiştir (180). Briggs ve ark. çalışmasının aksine; çalışmamızda, bel ağrısı olan ve olmayan erkek grupları arasında da ortalama vertebra-femur KMY ve ortalama vertebra-femur T skoru arasında bir fark bulunmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$) (Tablo 4.9.).

Çalışmamızda, bel ağrısı olan hastalarda , KMY ile VKİ arasında düşük düzeyde ancak istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon olduğunu bulduk ($r:0,211$, $p:0,003$). Literatürde, VKİ ile KMY arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalarda çok farklı sonuçlar tespit edilmiştir. Artmış VKİ 'nin KMY ile pozitif korelasyona (168,181), negatif korelasyona sahip olduğunu (182,183) ve hiç ilişki olmadığını (184) bildiren yayınlar bulunmaktadır. Park ve ark çalışmasında, bel ağrısına sahip postmenapozal kadınlarda VKİ ile T skoru arasında pozitif korelasyon olduğu gösterilmiştir (168). Çin popülasyonunda 25-64 yaş aralığındaki 7137 erkek, 4585 premenapozal kadın ve 2248 postmenapozal kadın üzerinde yapılan kesitsel bir çalışmada , yağ kütlelerinin kemik kütlesi üzerine negatif etkisi olduğu belirtilmiştir (183). İtalya'da yapılan bir çalışmada, yüksek VKİ'nin KMY'den bağımsız olarak,

kırık riskini arttırdığı iddia edilmiştir (185). Bunun aksine; başka bir çalışmada ise , yüksek VKİ ile kırık riski arasında bir ilişki olmadığı belirtilmiştir (186).

Diabetes Mellitus (DM) ülkemizde genel popülasyonun %16,5'ünü etkileyen metabolik bir hastalıktır (187). DM 'de meydana gelen metabolik problemlerin (protein glikozilasyonu, aterosklerotik süreç, mikro-makrovasküler komplikasyonlar, cilt ve periartiküler yapılarda kollajen birikimi gibi) bağ dokusunda değişikliklere neden olabileceği belirtilmektedir (98). Literatürde, hayvan deneylerinde, DM'de tip 2 kollajen yıkımında artış olduğu (188), DM'nin intervertebral disk dejenerasyonu ile ilişkili olduğu (189,190), yüksek kan şekerinin notokord hücrelerinde mitokondriye zarar veren serbest radikal oluşumuyla ilişkili olduğu (191) ve DM'nin erken IVD dejenerasyonuna neden olabilen notokord hücrelerinin prematür aşırı hipopitozu ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (15). Eivazi ve ark. 317 DM'li hastada yaptıkları çalışmada, bel ağrısı sıklığının %63,4 olduğunu, ancak diabetli olmayan hastalarda ise bu oranın %47 olduğunu bulmuştur (98). Spinal stenoz, dejeneratif disk hastalığı ve osteoporotik vertebra kırığı saptanan 397 kişiyi içeren kesitsel bir çalışmada, bel ağrısı nedenlerinden olan lomber spinal stenoz ile DM arasında ilişki olduğu iddia edilmiştir (16). Ayrıca 5106 yetişkin (515 DM'li, 4591 DM'li değil) üzerinde yapılan yeni bir çalışmada, DM'lilerde kronik bel ağrısı prevalansının %19,8, DM olmayan kişilerde ise %12,9 olduğu ve DM'nin kronik bel ağrısı için önemli bir risk faktörü olduğu belirtilmiştir (97). Bu çalışmalarının sonucundan farklı olarak, Finlandiya'da 2946 kadın ve 2727 erkeği içeren kapsamlı bir sağlık taramasında, DM'li hastalarda bel ağrısı prevalansı anlamlı derecede düşük olduğu raporlanmıştır (192). Çalışmamızda, her ne kadar olguların DM olup olmadığı hususunda bir bilgiye ulaşılamamış ise de, bel ağrısı olan ve olmayan olgular arasında ortalama glukoz düzeyleri arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p<0,05$) (Tablo 4.2.). Bachali ve ark. Tip 2 DM ve normal hastalarda D vitamini eksikliği ile insülin direnci arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında , Tip 2 DM'li hastalarda normal hastalara göre daha düşük D vitamini seviyeleri olduğunu, insülin direncinin D vitamini eksikliği durumunda daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca D vitamininin glukoz metabolizmasında önemli bir rolü olduğunu ve D vitamini eksikliğinin insülin direncine ve hatta DM' ye neden olabileceğini iddia

etmişlerdir (193). Daha yeni bir çalışmada da, kronik bel ağrılı hastalarda glukoz ve D vitamini düzeyleri arasında negatif korelasyon olduğu bildirilmiştir (95). Bizim çalışmamızda ise; kronik bel ağrılı hastalarda glukoz ve D vitamini arasında herhangi bir ilişki tespit edilmemiştir (r: -0,032, p:0,654).

200 kronik bel ağrılı hastanın incelendiği bir çalışmada, bel ağrılı hastaların ortalama kalsiyum değerinin $8,39 \pm 0,91$ mg/dl ve ortalama fosfor değerinin $3,56 \pm 1,2$ mg/dl olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada, bel ağrılı olguların %6'sında kalsiyumun 8,5 mg/dl altında olduğu tespit edilmiştir (95). Çalışmamızda, bel ağrısı olan hastalarda ortalama kalsiyum değerinin $8,97 \pm 0,45$ mg/dl ve ortalama fosfor değerinin $3,78 \pm 0,54$ mg/dl olduğunu belirledik. Olgularımızın %10'unda serum kalsiyum değeri %8,5 mg/dl altındaydı. Bununla birlikte, bel ağrısı olan ve olmayan hastalar arasında ortalama kan kalsiyumu ve fosfor değeri arasında anlamlı bir fark tespit etmedik ($p > 0,05$) (Tablo 4.2). Postmenapozal kadın olgularımızda da bel ağrısı olan ve olmayan hastalar arasında ortalama kan kalsiyumu ve fosfor değeri arasında anlamlı bir fark tespit edemedik ($p > 0,05$) (Tablo 4.12.). Erkek olgularda ise bel ağrısı olan ve olmayan hastalar arasında ortalama kan kalsiyum değeri arasında anlamlı bir fark olmamakla beraber, ortalama kan fosfor düzeyi bel ağrısı olan hasta grubunda olmayan gruba göre (sırasıyla; $3,58 \pm 0,56$; $3,32 \pm 0,38$) anlamlı derecede daha yüksek olduğunu tespit ettik ($p; 0,023$) (Tablo 4.9.). Ancak her iki gruptaki ortalama kan fosfor değerinin normal sınırlar içerisindeydi.

6. SONUÇ

Bel ağrısı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ciddi sakatlık ve iş gücü kaybına neden olarak toplumda maliyeti yüksek bir hastalıktır. Yapılan çalışmalarda bel ağrısı ile ilişkili bir çok faktör ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışmamızda bel ağrısı ile yaş, cinsiyet, VKİ, meslek, kan kalsiyum, fosfor, glukoz düzeyleri ve vertebra-femur KMY, vertebra-femur T skoru arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$). Bununla birlikte; bel ağrısı için D vitamini eksikliğinin önemli bir risk faktörü olduğunu belirledik.

Erkeklerde D vitamini eksikliğinin bel ağrısına bir etkisi olmadığını bulduk. Bununla birlikte; kronik bel ağrısına sahip postmenapozal kadınlarda D vitamini seviyesi bel ağrısı olmayan kadınlara göre daha düşüktü. Ayrıca çalışmamızda , postmenapozal kadınlarda orta -şiddetli ve şiddetli düzeyde 25-OH- Vitamin D3 seviyelerinin bel ağrısı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek risk taşıdığı , bununla birlikte yetersiz ve normal 25-OH- vitamin D3 seviyelerinin bel ağrısı riskini önemli ölçüde azalttığını tespit ettik.

D vitamini eksikliği postmenapozal kadınlarda kronik bel ağrısının altta yatan sebep veya altta yatan sebebi şiddetlendiren etken olabileceğini düşünmekteyiz. Özellikle D vitamini eksikliği gibi tanı konulduğunda tedavi edilebilecek bir durumun bel ağrısının alttan yatan sebebi olabileceği düşünüldüğünde, öncelikle postmenapozal kadınlar başta olmak üzere kronik bel ağrısı ile başvuran bütün hastalarda D vitamini seviyesinin kontrol edilmesi ve D vitamini takviyesi verilmesinin ağrı üzerine olumlu etkileri olacağını düşünmekteyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Küçükşen S, Oğuz H, Bel Ağrıları. Oğuz H editör. Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul.Nobel Tıp Kitabevleri 2015 sf; 931 – 73.
2. Louw QA, Morris LD, Grimmer-Sommers K. The Prevalence of low back pain in Africa: a systematic review. BMC Musculoskeletal Disorders 2007, 8:105.
3. İnancı F, Bel Ağrısı Nedenleri ve Muayenesi.Beyazova M, Kutsal YG, editörler. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon.Ankara. Güneş Tıp Kitabevleri 2011. Sf: 2053- 2066.
4. Bejia I, Younes M, Jamila HB, Khalfallah T, Ben Salem K, Touzi M, et al. Prevalence and factors associated to low back pain among hospital staff. Joint Bone Spine 2005;72:254-9.
5. Arslantaş D, Metintaş S, Kalyoncu C, Ünsal A, Işıklı B. Eskişehir kırsal kesimi erişkinlerinde bel ağrısı sıklığı. Medical Network Klinik Bilimler ve Doktor 2003;9:391-5.
6. Gilgil E, Kacar C, Bütün B, Tuncer T, Urhan S, Yildirim C, et al. Prevalence of low back pain in a developing urban setting. Spine 2005;30:1093-8.
7. Altinel L, Kose KC, Ergan V, et al., The prevalence of low back pain and risk factors among adult population in Afyon region, Turkey. Acta Orthop Traumatol Turc 2008;42(5):328-333.
8. Kuru T, Yeldan İ, Zengin A, Erişkinlerde ağrı ve farklı ağrı tedavilerinin prevalansı. Ağrı 2011;23(1);22-27.
9. Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: A worldwide problem with health consequences. Am J Clin Nutr 2008; 87:1080S-1086S.
10. Yener M. Kas iskelet sistem ağrısı ile Vitamin D düzeyleri arasındaki ilişkinin araştırılması. S.D.Ü. Tıp Fak. Derg. 2007; 14(4);7-11.
11. Plotnikoff GA, Quigley JM. Prevalence of severe hypovitaminosis D in patients with persistent, nonspecific musculoskeletal pain. Mayo Clin Proc 2003;78(12):1463–70.
12. Bischoff-Ferrari HA, et al. Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged > or = 60 y. Am J Clin Nutr. 2004;80(3):752–8.
13. Chapuy MC, et al. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in the elderly women. N Engl J Med. 1992;327(23):1637–42.
14. Bischoff-Ferrari HA, et al. Effect of Vitamin D on falls: a meta-analysis. JAMA. 2004;291(16):1999–2006.
15. Won HY, Park JB, Park, EY, Riew KD. Effect of hyperglycemia on apoptosis of notochordal cells and intervertebral disc degeneration in diabetic rats. Journal of Neurosurgery Spine 2009 ;11(6), 741–748.
16. Anekstein Y, Smorgick Y, Lotan R, et al. Diabetes mellitus as a risk factor for the development of lumbar spinal stenosis. The Israel Medical Association Journal : IMAJ, 2010; 12, 16–20.

17. Dugan SA, Powell LH, Kravitz HM, et all. J Musculoskeletal pain and menopausal status. Clin J Pain 2006; 22:325–331.
18. Sievert LL, Goode-Null SK. Musculoskeletal pain among women of menopausal age in Puebla, Mexico. J Cross Cult Gerontol 2005; 20:127–140.
19. Gaber TA-ZK, McGlashan KA, Love S, et all. Bone density in chronic low back pain: a pilot study. Clin Rehabil 2002; 16:867–870.
20. Demir Yazıcı S, Tastekin N, Birtane M, Biomechanics of Lumbar Spine, Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2011;4(1):6-11.
21. Karataş M. Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, editörler. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi; 2011. p. 221-41.
22. Öktenoğlu T, Lomber Omurganın ve Lomber Diskin Biyomekaniği, erişim adresi: <http://www.turknorosirurji.org.tr/TNDDData/Books/196/lomber-omurganın-ve-lomber-diskin-biyomekaniği.pdf>. erişim tarihi:12/03/2017.
23. Erdem R, Omurganın Disk Hernileri. Göksoy T, Şenel K editör. Ortopedik Rehabilitasyon.İstanbul. İstanbul Tıp Kitabevi 2016. sf; 221-244.
24. Baygutalp F, Şenel K, Lomber Faset Sendromu. Göksoy T, Şenel K editörler. Ortopedik Rehabilitasyon.İstanbul. İstanbul Tıp Kitabevi 2016. sf;245-256.
25. Baygutalp F, Şenel K, Lumbar Facet Syndrome, Turkish J Osteoporos, 2013,9;90-4.
26. Hagg O, Wallner A. Facet joint asymmetry and protrusion of the intervertebral disc. Spine 1990;15(5):356-9.
27. Sarı H, Faset Sendromu, Klinik Aktüel Tıp-Bel Ağrıları özel sayı 2 2006;11(2);1-9.
28. O’Neil C, Owens DK, Lumbar facet joints pain: time to hit to reset button. Spine 2009;9(6);19-22.
29. Akı S, Lomber vertebral kolonun fonksiyonel anatomisi, Fiz Tıp ve Rehab Derg 1998;1(1):85-90.
30. Yıldön T, Lumbal Bölge Fonksiyonel Anatomisi, erişim adresi: <http://yildontanju.tr.gg/Lumbal-B.oe.lge-Fonksiyonel-Anatomisi.htm>, erişim tarihi: 19/03/2017.
31. Oguz H, Clinical Evaluation of Low Back Pain, Turk Klin J PM&R-Special Topics 2011,4(1); 12-6.
32. Demir H, Anatomy and Physiology of the Pain, Turk Klin J PM&R-Special Topics 2011;4(3);1-5.
33. Loney PL, Stratford PW, The prevalence of low back pain in adults; A methodological review of the literature, Phys Ther 1999;4:384-95.
34. Turhanoglu AD, Chronic Low Back Pain, Turk Clin J PM&R-Special Topics 2011,4(1);117-22.
35. Weiner SS, Nordin M, Prevention and management of chronic back pain, Best Pract Res Clin Rheumatol 2010;24(2):267-79.
36. Leopoldino AAO, Diz JBM, et all., Prevelance of low back pain in older Brazilians: a systematic review with meta-analysis, Rev Bras Reumatol 2016,56(3);258-69.
37. Battie MC, Videman T, Levalahti E, Gill K, Kaprio J., Heritability of low back pain and the role of disc degeneration, Pain 2007; 131: 272-80.

38. Andersson, GBJ, Epidemiological features of chronic low-back pain, *Lancet* 1999; 354: 581-5.
39. Mohseni-Bandpei MA, Ahmad Shirvani M, et al., Prevalence and Risk Factors Associated with Low Back Pain in Iranian Surgeons, *Journal of Manipulative and Physiollogşcal Therapeutics*, 2011,34(6);362-70.
40. Manchikanti L., Epidemiology of low back pain, *Pain Physician* 2000, 3(2);167-92.
41. Homaid MB, Abdelmoety D, et al., Prevalence and risk factors of low back pain among operation room staff at a Tertiary Care Center, Makkah, Saudi Arabia: a cross-sectional study, *Annals of Occupational and Environmental Medicine* 2016;28(1); 3-8.
42. Alyas F, Turner M, Connell D, MRI findings in the lumbar spines of asymptomatic, adolescent, elite tennis players, *Br J.Sports Med* 2007, 41;836-41.
43. Sinaki M, Mokri B. Bel Ağrısı ve Lomber Omurga Bozuklukları. Braddom RL editör. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı*.İstanbul.Güneş Kitabevi.2005.sf:588-600.
44. Jordaan R, Kruger M, Stewart A, Becker P: The association between low back pain, gender and age in adolescents. *South African Journal of Physiotherapy* 2005, 61(3):15-20.
45. Unsal A, Mechanical Low Back Pain: Radiological Approach, *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2011; 4: 65-74.
46. Chou R, Fu R, Carrino JA, Deyo RA. Imaging strategies for low-back pain: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2009; 373(9662):463-72.
47. Ohashi K, El-Khoury GY, Musculoskeletal CT: recent advances and current clinical applications, *Radiol Clin North Am* 2009;47(3):387-409.
48. Sheehan NJ, Magnetic resonance imaging for low back pain: indications and limitations, *Ann Rheum Dis* 2010;69(1):7-11.
49. Alkan H, Ardıç F, The Role of Medication and Physical Therapy Interventions in the Management of Mechanical Low Back Pain, *Türk Klin J PM&R-Special Topics* 2011;4(1);75-84.
50. Chou R, Huffman LH, Medications for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline, *Ann Intern Med* 2007;147(7):505-14.
51. Chou R, Pharmacological management of low back pain, *Drugs* 2010; 70; 387-402.
52. Kuritzky L, Samraj GP, Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the treatment of low back pain, *J Pain Res* 2012; 5: 579-90.
53. Akarırmak Ü, Erden G, Bel Ağrılarında Konservatif Tedavi, *Clinic Medicine* 2007; 2:40-6.
54. Deshpande A, Furlan A, Mailis-Gagnon A,et al., Opioids for chronic low-back pain, *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 18(3):CD004959.
55. Chou R, Qaseem A, Snow V, et al., Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med* 2007;147(7):478-91.
56. Finckh A, Zufferey P, Schurch MA, et al., Short-term efficacy of intravenous

- pulse glucocorticoids in acute discogenic sciatica. A randomized controlled trial, *Spine* 2006;31(4):377-81.
57. Friedman BW, Holden L, Esses D, et al., Parenteral corticosteroids for Emergency Department patients with non-radicular low back pain, *J Emerg Med* 2006;31(4):365-70.
 58. Uyar M, Eyigör C, Nöropatik ağrı tedavisinde nonopioid ve opioid ajan kullanımı, *Ağrı* 2008;20(4):6-16.
 59. Ernst E, Prospective investigations into the safety of spinal manipulation, *J Pain Symptom Manage* 2001;21:238-42.
 60. Çapacı K, Hepgüler S, Fibromyalji Sendromu: Tanı ve Tedavi, *Ege Fiz Tıp Reh Der* 1999, 5(1);73-82.
 61. Özveren H, Non-Pharmacological Methods at Pain Management Hacettepe University Faculty of Health Sciences Nursing Journal 2011, 83-92.
 62. Jiang PS, Qin Y, Touch therapies for pain relief in adults, *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 8(4): 1-45.
 63. Van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, et al., A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain, *Eur Spine J* 2011; 20(1):19-39.
 64. Akkus S, Pain and Physical Therapy Modalities, *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2011;4(3):25-8.
 65. Nnoaham KE, Kumbang J, Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain (Review) *The Cochrane Library* 2010, 3: CD 003222.
 66. Walsh DM, Howe TE, Johnson MI, Sluka KA, Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain, *Cochrane Database Syst Rev* 2009; 2: CD006142.
 67. Khadilkar A, Odebiyi DO, Brosseau L, Wells GA, Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) versus placebo for chronic low back pain, *Cochrane Database Syst Rev* 2008;8(4):CD003008.
 68. Clarke J, van Tulder M, Blomberg S, et al., Traction for low back pain with or without sciatica: an updated systematic review within the framework of the Cochrane collaboration, *Spine* 2006; 31(14):1591-9.
 69. Sakurai Y, Yamaguchi M, Abiko Y, Inhibitory effect of low-level laser irradiation on LPS-stimulated prostaglandin E2 production and cyclooxygenase-2 in human gingival fibroblasts, *Eur J Oral Sci* 2000;108(1):29-34.
 70. Diracoglu D, Manuel Therapy in Mechanical Low Back Pain, *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2011;4(1):91-7.
 71. Ketenci A, Invasive Treatment in Mechanical Low Back Pain, *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2011;4(1):98-103.
 72. Aydın V, Surgical Treatment in Mechanical Low Back Pain, *Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics* 2011;4(1):104-9.
 73. Alemo S, Sayadipour A, Chronic Mechanical Lower Back Pain, *J Neurolog Orthop Med Surg* 2008;28(1):5-11.
 74. Cohen SP, Argoff CE, Carragee EU, Management of Low Back Pain, *BMJ* 2009;338; 100-6.
 75. Koes B, van Tulder MW, Ostelo RO, et al., Clinical Guidelines for the

- Management of Low Back Pain in Primary Care, *Spine* 2001;26(2):2504-14.
76. Grotle M, Brox JI, Veierod MB, et al., Clinical Course and Prognostic Factors in Acute Low Back Pain, *Spine* 2005;30(8):976-82.
77. Chou R, Baisden J, Carragee EJ, et al., Surgery for Low Back Pain. A Review of Evidence for an American Pain Society Clinical Practice Guideline, *Spine* 2009;34(10):1094-109.
78. Ohtori S, Kinoshita T, Yamashita M, et al. Results of Surgery for Discogenic Low Back Pain, *Spine* 2009; 34(13):1345-8.
79. Mirza SK, Deyo RA, Systematic Review of Randomized Trials Comparing Lumbar Fusion Surgery to Nonoperative Care for Treatment of Chronic Back Pain, *Spine* 2007;32(7):816-23.
80. Atlas SJ, Keller RB, Wu YA, et al., Long-Term Outcomes of Surgical and Nonsurgical Lumbar Disk Herniation Management of Sciatica Secondary to a Lumbar Disc Herniation: 10 Year Results from the Maine Lumbar Spine Study, *Spine* 2005;30(8):927-35.
81. Atlas SJ, Keller RB, et al., Long-Term Outcomes of Surgical and Nonsurgical Management of Lumbar Spinal Stenosis: 8 to 10 Year Result from Maine Lumbar Spine Study, *Spine* 2005;30(8):936-43.
82. Woolf A, Pfleger B, Burden of major musculoskeletal conditions, *Bull World Health Organ* 2003, 81(9):646-656.
83. Von Korff M, Saunders K, The course of back pain in primary care, *Spine* 1996; 21 (24); 2833–7.
84. Wenig CM, Schmidt CO, Kohlmann T, Schweikert B. Costs of back pain in Germany, *Eur J Pain* 2009;13:280-6.
85. Luo X, Pietrobon R, et al., Estimates and patterns of direct health care expenditures among individuals with back pain in the United States, *Spine* 2004;29:79-86.
86. Ekman M, Jonhagen S, Hunsche E, Jonsson L, Burden of illness of chronic low back pain in Sweden: a cross-sectional, retrospective study in primary care setting, *Spine* 2005;30;1777-85.
87. Mohseni-Bandpei M, Fakhri M, Ahmad-Shirvani M, et al. Low back pain in 1100 Iranian pregnant women: prevalence and risk factors, *Spine J* 2009;9:795-801.
88. Cassidy JD, Carroll LJ, Côté P, The Saskatchewan health and back pain survey. The prevalence of low back pain and related disability in Saskatchewan adults, *Spine* 1998;23:1860-6.
89. Walker B, The Prevalence of Low Back Pain: A Systematic Review of the Literature from 1966 to 1998, *Journal of Spinal Disorders* 2000, 13(3):205-217.
90. Walker B, Muller R, Grant W, Low back pain in Australian adults. Prevalence and associated disability, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2004, 27:238-44.
91. Deyo R, Mirza S, Martin B, Back pain prevalence and visit rates: estimates from US National surveys, 2002, *Spine* 2006, 31:2724-27.
92. Louw QA, Morris L, Grimmer-Somers K, The Prevalence of low back pain in Africa: a systematic review, *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2007,8(105)

- doi:10.1186/1471-244-8-105.
93. Wang YXJ, Wang J, Kaplar Z, Increased low back pain prevalence in females than in males after menopause age: evidences based on synthetic literature review, *Quant Imaging Med Surg* 2016, 6(2);199-206.
 94. Leboeuf-Yde C, Body weight and low back pain: A systematic literature review of 56 journal articles reporting on 65 epidemiologic studies, *Spine* 2000;25:226-37.
 95. Lodh M, Goswami B, Mahajan RD, et al., Assessment of Vitamin D status In Patients of Chronic Low Back Pain of Unknown Etiology, *Ind J Biochem*, 2015; 30(2);174-9.
 96. Al-Seed O, Mohammed A, Azizieh F, Gupta R, Evaluation of Bone Mineral Density in Patients with Chronic Low Back Pain. *Asian Spine J* 2013;7(2):104-110.
 97. Hassoon A, Bydon M, Kerezoudis P, et al., Chronic low-back pain in adult with diabetes: NHANES 2009–2010, *Journal of Diabetes and Its Complications*, 2017;31(1);38-42.
 98. Eivazi M, Abadi L, Low Back Pain in Diabetes Mellitus and Importance of Preventive Approach, *Health Promotion Perspectives*, 2012 ,2,(1); 80-88.
 99. Leveille SG, Zhang Y, McMullen W, et al., Sex differences in musculoskeletal pain in older adults, *Pain*, 2005;116:332–8.
 100. Ghai B, Bansal D, Kapil G et al., High Prevalence of hypovitaminosis D in Indian Chronic Low Back Patients. *Pain Physician* 2015; 18; e853-e862.
 101. Holick M, Evolution, biologic functions, and recommended dietary allowances for vitamin D. *Vitamin D: Physiology, Molecular Biology and Clinical Applications*, 1999:1-16.
 102. Holick MF, Vitamin D: a millenium perspective, *J Cell Biochem* 2003, 88(2):296–307.
 103. Choi HS, Oh HJ, Choi H et al., Vitamin D insufficiency in Korea - a greater threat to younger generation: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2008, *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96:643-651.
 104. Arabi A, El Rassi R, et al., Hypovitaminosis D in developing countries- prevalence, risk factors and outcomes, *Nat Rev Endocrinol* 2010, 6(10):550–61.
 105. Schwalfenberg G, Improvement of chronic back pain or failed back surgery with vitamin D repletion: A case series, *J Am Board Fam Med* 2009; 22:69-74.
 106. Johansen JV, Manniche C, Kjaer P, Vitamin D levels appear to be normal in Danish patients attending secondary care for low back pain and a weak positive correlation between serum level Vitamin D and Modic changes was demonstrated: a cross-sectional cohort.
 107. Stoll D, Dudler J, Lamy O, et al., High prevalence of hypovitaminosis D in a Swiss rheumatology outpatient population, *Swiss Med WKLY*, 2011;141:w13196.
 108. Kamen DL, Tangricha V, Vitamin D and molecular action on the immune system: modulation of innate and autoimmunity, *J Mol Med*, 2010;88 (5),

- 441–5.
109. Hewison M , Vitamin D and the immune system: new perspective on old theme. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 2010;39 (2), 365–79.
 110. Lacativa PGS, Farias ML, Osteoporosis and inflammation, *Arq Bras Endocrinol Metab* 2010, 54(2):123–32.
 111. Zhang Y, Leung DY, Richers BN, Liu Y, Remigio LK, Riches DW, et al. Vitamin D inhibits monocyte/macrophage proinflammatory cytokine production by targeting MAPK phosphatase, *J Immunol* 2012;188(5):2127–35.
 112. Mosekilde L, Primary hyperparathyroidism and the skeleton, *Clin Endocrinol (Oxf)* 2008, 69(1):1-19.
 113. Rkain H, Bouaddi I, Ibrahim A, et al., Relationship between vitamin D deficiency and chronic low back pain in postmenopausal women, *Curr Rheumatol Rev* 2013; 9:63-67.
 114. Holick MF, High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health, *Mayo Clin Proc* 2006;81:353–73.
 115. Reginato AJ, Falasca GF, Pappu R, et al, Musculoskeletal manifestations of osteomalacia: report of 26 cases and literature review, *Semin Arthritis Rheum*, 1999;28:287–304.
 116. Haroon M, FitzGerald O, Vitamin D deficiency: subclinical and clinical consequences on musculoskeletal health, *Curr Rheumatol Rep*, 2012;14:286-293.
 117. Holick MF, Vitamin D deficiency, *N Engl J Med* 2007; 357:266-281.
 118. Holick MF, Vitamin D: important for prevention of osteoporosis, cardiovascular heart disease, type 1 diabetes, autoimmune diseases, and some cancers, *South Med J* 2005, 98(10):1024–1027.
 119. Hayes CE, Cantorna MT, DeLuca HF, Vitamin D and multiple sclerosis. *Proc Soc Exp Biol Med* 1997; 216:21-27.
 120. Grant WB. An estimate of premature cancer mortality in the U.S. due to inadequate doses of solar ultraviolet-B radiation, *Cancer* 2002; 94:1867-1875.
 121. Hayes CE, Nashold FE, et al., The immunological functions of the vitamin D endocrine system, *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)* 2003; 49:277-300.
 122. Berk M, Sanders KM, Pasco JA, et al, Vitamin D deficiency may play a role in depression, *Medical Hypotheses* 2007, 69(6):1316–1319.
 123. Stene LC, Joner G, Use of cod liver oil during the first year of life is associated with lower risk of childhood-onset type 1 diabetes: a large, population-based, case-control study, *Am J Clin Nutr* 2003;78(6):1128–34.
 124. Giovannucci E, Liu Y et al., 25-hydroxyvitamin D and risk of myocardial infarction in men: a prospective study, *Arch Intern Med* 2008;168(11):1174–80.
 125. Autier P, Gandini S, Vitamin D supplementation and total mortality: A metaanalysis of randomized controlled trials, *Arch Intern Med* 2007; 167:1730-37.
 126. Gallagher JC, Sai A, Dose response to vitamin D supplementation in postmenopausal women, *Ann Intern Med* 2012;157(5):384–5.
 127. Thörneby A, Nordeman LM, Johanson EH, No association between level of

- vitamin D and chronic low back pain in Swedish primary care: a cross-sectional case-control, *Scand J Prim Health Care* 2016 ;34(2):196-204. study,.
128. Al Faraj S, Al Mutairi K, Vitamin D deficiency and chronic low back pain in Saudi Arabia, *Spine* 2003;28: 177–9.
 129. Lotfi A, Abdel-Nasser AM, Hamdy A, et al, Hypovitaminosis D in female patients with chronic low back pain, *Clin Rheumatol* 2007;26:1895–901.
 130. Abbasi M, Hashemipour S, Hajmanuchehri F, et all., Is vitamin D deficiency associated with non specific musculoskeletal pain?, *Glob J Health Sci*, 2012;5:107–11.
 131. Heidari B, Shirvani JS, Firouzjahi A, et all., Association between nonspecific skeletal pain and vitamin D deficiency, *Int J Rheum Dis* 2010, 13(4):340–6.
 132. Haroon M, Bond U, Quillinan N, et all., The prevalence of vitamin D deficiency in consecutive new patients seen over a 6-month period in general rheumatology clinics, *Clin Rheumatol* 2011, 30(6):789–94.
 133. McBeth J, Pye SR, O'Neill TW, et all., Musculoskeletal pain is associated with very low levels of vitamin D in men: results from the European Male Ageing Study, *Ann Rheum Dis* 2010, 69(8):1448–52.
 134. Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, et all., Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged[or = 60 y, *Am J Clin Nutr*. 2004; 80:752–8.
 135. Glerup H, Mikkelsen K, Poulsen L, et all., Hypovitaminosis D myopathy without biochemical signs of osteomalacic bone involvement, *Calcif Tissue Int* 2000, 66(6):419–24.
 136. Kalra S, Kalra B, Khandelwal SK, Vitamin D status in patients with musculoskeletal symptoms in Haryana, India *J Med Nutr Nutraceut* 2012;1:50–3.
 137. Kim TH, Lee BH, Lee HM et all., Prevalence of Vitamin D Deficiency in Patients with Lumbar Spinal Stenosis and its Relationship with Pain, *Pain Physician* 2013;16:165-76.
 138. Plotnikoff G, Dusek J, Vitamin D sufficiency is necessary for integrative treatment-associated improvements in chronic pain status, *BMC Complement Altern Med* 12 (Suppl 1), 120.
 139. Wepner F, Scheuer R, Schuetz-Wieser B, et al. Effects of vitamin D on patients with fibromyalgia syndrome: a randomized placebo-controlled trial, *Pain*, 2014; 155:261–8.
 140. Schreuder F, Bernsen RM, van der Wouden JC, Vitamin D supplementation for nonspecific musculoskeletal pain in non-Western immigrants: a randomized controlled trial, *Ann Fam Med* 2012;10:547–55.
 141. Arvold DS, Odean MJ, Dornfeld MP, et al, Correlation of symptoms with vitamin D deficiency and symptom response to cholecalciferol treatment: a randomized controlled trial, *Endocr Pract* 2009;15:203–12.
 142. Sakalli H, Arslan D, Yucel AE, The effect of oral and parenteral vitamin D supplementation in the elderly: a prospective, double-blinded, randomized, placebo-controlled study, *Rheumatol Int* 2012;32:2279–83.
 143. Warner AE, Arnspiger SA, Diffuse musculoskeletal pain is not associated with low vitamin D levels or improved by treatment with vitamin D, *J Clin*

- Rheumatol 2008;14 (1);12–6.
144. Sandoughi M, Zakeri Z, Mirhosainee Z, et al., The effect of vitamin D on nonspecific low back pain, *Int J Rheum Dis* 2013;18:854–8.
 145. Cho NH, Jung YO, Lim SH, et al., The prevalence and risk factors of low back pain in rural community residents of Korea, *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37:2001-10.
 146. e Silva AVS, Lacatia PGS, Russo LAT, et al., Association of back pain with hypovitaminosis D in postmenopausal women with low bone mass, *BMC Musculoskeletal Disorders* 2013, 14:184.
 147. Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, et al., A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis, *Osteoarthritis Cartilage* 2005;13:769-81.
 148. Wáng YX, Postmenopausal Chinese women show accelerated lumbar disc degeneration compared with Chinese men, *Journal of Orthopaedic Translation* 2015;3:205-11.
 149. Wang YX, Griffith JF, Ma HT, et al., Relationship between gender, bone mineral density, and disc degeneration in the lumbar spine: a study in elderly subjects using an eight-level MRI-based disc degeneration grading system, *Osteoporos Int* 2011;22:91-6.
 150. Wang YX, Griffith JF, Effect of menopause on lumbar disk degeneration: potential etiology, *Radiology* 2010;257:318-20.
 151. Wang YX, Griffith JF, Zeng XJ, et al., Prevalence and sex difference of lumbar disc space narrowing in elderly chinese men and women: osteoporotic fractures in men (Hong Kong) and osteoporotic fractures in women (Hong Kong) studies, *Arthritis Rheum* 2013;
 152. Wang YX, Continued progression of lumbar disc degeneration in postmenopausal women, *Climacteric* 2015;18:435.
 153. de Schepper EI, Damen J, van Meurs JB, et al., The association between lumbar disc degeneration and low back pain: the influence of age, gender, and individual radiographic features, *Spine (Phila Pa 1976)* 2010;35:531-6.
 154. Nikolov V, Petkova M, Pain sensitivity among women with low estrogen levels, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2010; 5; 289–93.
 155. De Boer IH. Serum 25-hydroxyvitamin D concentration and risk for major clinical disease events in a community-based population of older adults: a cohort study, *Ann Intern Med* 2012;156(9): 627–34.
 156. Tague SE, Clarke GL, Winter MK, et al., Vitamin D deficiency promotes skeletal muscle hypersensitivity and sensory hyperinnervation, *J Neurosci*, 2011; 31(39):13728–38.
 157. Iwamoto J, Takeda T, Ichimura S, et al., Effects of cyclical etidronate with alfacalcidol on lumbar bone mineral density, bone resorption, and back pain in postmenopausal women with osteoporosis, *J Orthop Sci* 2003;8 (4); 532–7.
 158. Bischoff HA, Stahelin HB, Dick W, et al., Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial, *J Bone Miner Res* 2003; 18:343-51.
 159. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Willett WC, et al., Effect of Vitamin D on falls: a meta-analysis. *JAMA* 2004; 291:1999-2006.

160. Trivedi DP, Doll R, Khaw KT, Effect of four monthly oral vitamin D3 (cholecalciferol) supplementation on fractures and mortality in men and women living in the community: randomised double blind controlled trial, *BMJ*, 2003;326(7387):469.
161. Janssen HC, Samson MM, Verhaar HJ, Vitamin D deficiency, muscle function, and falls in elderly people, *Am J Clin Nutr*, 2002;75(4):611–5.
162. Lips P, Bouillon R, van Schoor NM, Vanderschueren D, et al., Reducing fracture risk with calcium and vitamin D, *Clin Endocrinol (Oxf)* 2010; 73:277-85.
163. Samartzis D, Karppinen J, Chan D, et al., The association of lumbar intervertebral disc degeneration on magnetic resonance imaging with body mass index in overweight and obese adults: a population-based study, *Arthritis Rheum* 2012; 64:1488–96.
164. Sjogren P, Ekholm O, et al., Epidemiology of chronic pain in Denmark: An update, *Eur J Pain* 2009;13:287-92.
165. Mohseni-Bandpei MA, Fakhri M, Shirvani M, et al., Occupational low back pain in Iranian nurses: An epidemiological study, *Br J Nurs* 2006;15:914-7.
166. Urquhart DM, Bell R, Cicuttini FM, et al., Low back pain and disability in community-based women: prevalence and associated factors, *Menopause* 2009, 16:24–29.
167. Kostova V, Koleva M, Back disorders (low back pain, cervicobrachial and lumbosacral radicular syndromes) and some related risk factors, *J Neurol Sci* 2001;192:17-25.
168. Park JJ, Shin J, Youn Y, et al., Bone mineral density, body mass index, postmenopausal period and outcomes of low back pain treatment in Korean postmenopausal women, *Eur Spine J* 2010, 19:1942–47.
169. Wortsman J, Matsuoka LY, Chen TC, et al., Decreased bioavailability of vitamin D in obesity, *Am J Clin Nutr* 2000, 72(3):690–3.
170. Mattam A, Sunny G. Correlation of Vitamin D and Body Mass Index with Modic Changes in Patients with Non-Specific Low Back Pain in a Sub-Tropical Asian Population. *Asian Spine J* 2016;10(1):14-19.
171. Drincic AT, Armas LA, Van Diest EE, et al., Volumetric dilution, rather than sequestration best explains the low vitamin D status of obesity, *Obesity (Silver Spring)* 2012;20:1444-8.
172. von der Recke P, Hansen MA, Overgaard K, Christiansen C, The impact of degenerative conditions in the spine on bone mineral density and fracture risk prediction, *Osteoporos Int* 1996;6:43-9.
173. Zetterberg C, Mannius S, Mellstrom D, et al., Osteoporosis and back pain in the elderly. A controlled epidemiologic and radiographic study, *Spine (Phila Pa 1976)* 1990;15:783-6.
174. Huang C, Ross P, Wasnich R, Vertebral fractures and other predictors of back pain among older women, *J Bone Miner Res* 1996,11:1026–32.
175. Nicholson PH, Haddaway MJ, et al., Vertebral deformity, bone mineral density, back pain and height loss in unscreened women over 50 years, *Osteoporos Int* 1993;3:300-7.
176. Ahn S, Song R. Bone mineral density and perceived menopausal symptoms:

- factors influencing low back pain in postmenopausal women, *J Adv Nurs* 2009;65:1228-36.
177. Kuroda T, Shiraki M, Tanaka S, et al., The relationship between back pain and future vertebral fracture in postmenopausal women, *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34:1984-9.
 178. Snider KT, Johnson JC, et al, Low back pain, somatic dysfunction, and segmental bone mineral density T- score variation in the lumbar spine, *J Am Osteopath Assoc* 2011;111:89-96.
 179. Manabe M, Takasugi S, Iwamoto Y, Positive relationship between bone mineral density and low back pain in middle-aged women, *Eur Spine J* (2003) 12 : 596–601.
 180. Briggs AM, Straker LM, et al., Chronic low back pain is associated with reduced vertebral bone mineral measures in communitydwelling adults, *BMC Musculoskeletal Disorders* 2012, 13:49.
 181. Reid IR, Relationships between fat and bone, *Osteoporos Int* 2008;19:595-606.
 182. Zhao LJ, Liu YJ, Liu PY, et al., Relationship of obesity with osteoporosis, *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92:1640-6.
 183. Hsu YH, Venners SA, Terwedow HA, et al., Relation of body composition, fat mass, and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women, *Am J Clin Nutr* 2006;83:146-54.
 184. Janicka A, Wren TA, Sanchez MM, et al., Fat mass is not beneficial to bone in adolescents and young adults, *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92:143-7.
 185. Pirro M, Fabbriani G, Leli C, et al., High weight or body mass index increase the risk of vertebral fractures in postmenopausal osteoporotic women, *J Bone Miner Metab* 2010,28(1):88–93.
 186. Pesonen J, Sirola J, Tuppurainen M, et al., High bone mineral density among perimenopausal women, *Osteoporos Int* 2005,16(12):1899–1906.
 187. Satman I, Omer B, Tutuncu Y, et al., Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults, *Eur J Epidemiol* 2013, 28:169–80.
 188. Chen S, Liao M, Li J, et al., The correlation between microvessel pathological changes of the endplate and degeneration of the intervertebral disc in diabetic rats, *Experimental and Therapeutic Medicine*, 2013,5(3);711–7.
 189. Kong G, Park JB, Kim MS, et al., High glucose accelerates autophagy in adult rat intervertebral disc cells, *Asian Spine Journal* 2014, 8(5);543–8.
 190. Fields AJ, Berg-Johansen B, Metz LN, et al., Alterations in intervertebral disc composition, matrix homeostasis and biomechanical behavior in the UCD-T2DM rat model of type 2 diabetes, *J Orthop Res* 2015; 33:738–46.
 191. Park EY, Park JB, High glucose-induced oxidative stress promotes autophagy through mitochondrial damage in rat notochordal cells, *International Orthopaedics*, 2013,37(12); 2507–14.
 192. Heliovaara M, Makela M, Knekt P, et al., Determinants of sciatica and low back pain, *Spine* 1991; 16: 608-14.
 193. Bachali S, Dasu K, et al., Vitamin D deficiency and insulin resistance in normal and type 2 diabetes subjects, *Indian J Clin Biochem* 2013, 28(1):74–8.