



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**LOMBER DİSK HERNİLİ HASTALARDA LUMBAL VERTEBRA VE
İNTERVERTEBRAL DİSKLERİN MORFOMETRİK İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ruşeda Nur ERTARĞIN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Meltem AÇAR GÜDEK

TOKAT- 2024

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Meltem AÇAR GÜDEK ve danışmanlığında hazırlamış olduğum “Lomber Disk Hernili Hastalarda Lumbal Vertebra ve İntervertebral Disklerin Morfometrik İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

11.11.2024

Ruşeda Nur ERTARĞIN

JÜRİ KABUL VE ONAY SAYFASI



TEŞEKKÜR

Belirli bir süredir ciddi bir emek ve özveriyle hazırladığım yüksek lisans tezimi tamamlamanın heyecanını ve gururunu yaşıyorum. Bu bölümü yardımlarını esirgememiş ve teşvik etmiş değerli insanlara teşekkür etmek için bir fırsat olarak kullanacağım.

Lisansüstü eğitimim boyunca, hoşgörüsü, rehberliği ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bilgi birikimini bana koşulsuz aktaran, meslek sevgisi ve sabrıyla bana örnek olan danışman hocam Sn. Dr. Öğr. Üyesi Meltem AÇAR GÜDEK' e

Yüksek lisans eğitimim sürecinde bilgi ve tecrübeleri ile katkı sağlayan başta Anatomi Anabilim Dalı Başkanımız Sn. Doç. Dr. Hilal IRMAK SAPMAZ ve Anatomi Anabilim Dalı'nda görev yapmakta olan kıymetli hocalarıma,

Eğitimime desteğini her daim hissettiğim her koşulda destek olan abim Sn. Öğr. Gör. Mehmet Emrah ERTARĞIN' a

Moral ve motivasyon destekleri ile tez çalışmamı tamamlamamda her daim yanımda olduklarını hissettiren sevdiklerime çok teşekkür ederim.

ÖZET

LUMBAL DİSK HERNİLİ HASTALARDA LUMBAL VERTEBRA VE İNTERVERTEBRAL DİSKLERİN MORFOMETRİK İNCELENMESİ

Ertarğın, Ruşeda Nur

Yüksek Lisans, Anatomi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Meltem Açar Güdek

Kasım 2024, v+69 sayfa

Lumbal bölge herniasyonları, insanların günlük aktivitelerinde aksamalara yol açabilen önemli bir faktördür. Bu nedenle, lumbal bölge anatomisindeki değişikliklerin detaylı bir şekilde incelenmesi, cerrahi müdahalelerin etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada disk hernisinin lumbal bölge morfolojisinde meydana getirdiği değişiklikleri kadın ve erkeklerde yaşa göre değerlendirmeyi amaçladık. Bu retrospektif çalışma için Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Picture Archiving and Communication System (PACS) sisteminden görüntüler alınarak ölçümler yapılmıştır. Çalışmaya lumbal disk hernisi bulunan 100 kadın 100 erkek toplam 200 birey dahil edilmiştir. Lumbal vertebrada osteofit tanısı konulan, travma ve cerrahi operasyon geçirmiş hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmamızdaki morfometrik ölçümler, lomber manyetik rezonans (MR) görüntülemesi yapılmış bireylerin sagittal ve aksiyal görüntüleri kullanılarak, SECTRA programı üzerinden yapılmıştır. Çalışmamız sonucunda lumbal vertebraların ön, arka ve orta yükseklikleri cinsiyete göre anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Lumbal vertebraların ön, arka ve orta yüksekliği ve yaşla ilişkisi anlamlı bulunmamıştır ($p>0,050$). L1-L2 ile L4-L5 discus intervertebralisin ön yükseklikleri arasında cinsiyete bağlı anlamlı farklılık bulunmuştur ($p=0,001$). L1-L2 ve L2-L3 discus intervertebralisin arka yüksekliği arasında cinsiyete ve yaşa bağlı anlamlı farklılık bulunmuştur ($p=0,003$, $p<0,001$). Ölçülen tüm disk derinlikleri arasında cinsiyete bağlı farklılık anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). L2-L3 seviyelerinde ölçülen kama indeksi değerlerinin cinsiyet ve yaşa göre ilişkisi anlamlı bulunmuştur. Cinsiyete ve yaşa göre Cobb açısı değerleri anlamlı bulunmuştur ($p=0,044$, $p<0,001$). Yaşla discus intervertebralisin arka yüksekliği arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur ($p=0,007$). Tüm katılımcıların yaşa göre kama indeksi anlamlı bulunmuştur. Sonuçlarımızın cerrahi yöntemler ve tedavilerde literatüre katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Columna Vertebralis, Lumbal Vertebra, Morfometrik Ölçüm, Discus Intervertebralis, Manyetik Rezonans, Lumbar Disk Hernisi

ABSTRACT**LUMBAL VERTEBRA IN PATIENTS WITH LUMBAL DISC HERNIA AND
MORPHOMETRIC EXAMINATION OF INTERVERTEBRAL DISCS**

Ertargın, Ruseda Nur

Master's Thesis, Division of Anatomy

Advisor: Doctor Lecturer Meltem Açar Güdek

November 2024, vi+69

Lumbar region herniations are an important factor that can cause disruptions in people's daily activities. Therefore, a detailed examination of the changes in the anatomy of the lumbar region is of great importance for the effectiveness of surgical interventions. In this study, we aimed to evaluate the changes in the lumbar region morphology caused by disc herniation in women and men according to age. For this retrospective study, images were taken from the Tokat Gaziosmanpaşa University Medical Faculty Hospital Picture Archiving and Communication System (PACS) system and measurements were made. A total of 200 individuals, 100 women and 100 men, with lumbar disc herniation were included in the study. Patients diagnosed with osteophytes in the lumbar vertebrae and those who had undergone trauma and surgery were not included in the study. Morphometric measurements in our study were made using the SECTRA program using sagittal and axial images of individuals who underwent lumbar magnetic resonance (MR) imaging. As a result of our study, the anterior, posterior and middle heights of the lumbar vertebrae were found to be significant according to gender ($p<0.001$). The anterior, posterior and middle height of the lumbar vertebrae and the relationship with age were not found significant ($p>0.050$). A significant difference was found between the anterior heights of the discus intervertebralis of L1-L2 and L4-L5 due to gender ($p=0.001$). A significant difference was found between the posterior heights of the discus intervertebralis of L1-L2 and L2-L3 due to gender and age ($p=0.003$, $p<0.001$). The difference was found significant between all measured disc depths due to gender ($p<0.001$). The relationship between the wedge index values measured at the L2-L3 levels according to gender and age was found significant. The Cobb angle values according to gender and age were found significant ($p=0.044$, $p<0.001$). The relationship between the posterior height of the discus intervertebralis and age was found significant ($p=0.007$). The wedge index of all participants according to age was found significant. We think that our results will contribute to the literature in surgical methods and treatments.

Keywords: Vertebral Column, Lumbar Vertebra, Morphometric Measurement, Intervertebral Disc, Magnetic Resonance

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME.....	ii
JÜRİ KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1.Columna Vertebralis.....	4
2.2.Columna Vertebralis Embriyolojisi.....	5
2.2.1. Mezenkimal/Kartilaginöz Safhası.....	7
2.2.2. Kıkırdak Safhası.....	8
2.2.3. Kemikleşme Safhası.....	8
2.3.Columna Vertabralis Yapısı.....	9
2.3.1.Tipik Bir Vertebranın Genel Özellikleri.....	9
2.3.1.1.Corpus Vertebrae.....	10
2.3.1.2. Arcus Vertebrae.....	10
2.4. Vertebrae Lumbales.....	11
2.5. Columna Vertebralis Eklemleri.....	13
2.6. Discus İntervertebralis.....	14
2.6.1. Nucleus Pulposus.....	16
2.6.2. Anulus Fibrosus.....	16
2.7. Vertebrae Lumbales Kanlanması ve İnervasyonu.....	17
2.8. Lomber Disk Herniasyonu.....	18
2.9. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) Yöntemi.....	19
3. MATERYAL VE METOD.....	21
3.1. Araştırmanın Tipi.....	21
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikler.....	21
3.3. Verilerin Toplanması.....	21
3.4. Morfometrik Ölçümler.....	22
3.5. Verilerin Analizi.....	24
4. BULGULAR.....	26
5. TARTIŞMA.....	48
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	60
KAYNAKLAR.....	61
EKLER.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	69

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.5.1. Columna Vertebralis Eklemleri.....	14
Tablo 4.1. Çalışmaya Dahil Edilen Bireylerin Yaş İndeksi (yıl).....	26
Tablo 4.2. Cinsiyete Göre Lumbal Vertebra Ön Yükseklik Karşılaştırılması.....	27
Tablo 4.3. Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertebraların Ön Yüksekliklerinin Karşılaştırılması	28
Tablo 4.4. Cinsiyete Göre Lumbal Vertebra Arka Yükseklik Karşılaştırılması.....	29
Tablo 4.5. Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertebraların Arka Yüksekliklerinin Karşılaştırılması.....	30
Tablo 4.6. Cinsiyete Göre Lumbal Vertebra Orta Yükseklik Karşılaştırılması.....	31
Tablo 4.7. Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertebraların Orta Yüksekliklerinin Karşılaştırılması.....	33
Tablo 4.8. Cinsiyete Göre Disk Ön Yükseklik Karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.9. Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertebraların Disk Ön Yüksekliklerinin Karşılaştırılması.....	35
Tablo 4.10. Cinsiyete Göre Disk Arka Yükseklik Karşılaştırılması.....	36
Tablo 4.11. Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertebraların Disk Arka Yüksekliklerinin Karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.12. Cinsiyete Göre Disk Derinliğinin (DD) Karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.13. Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertebraların Disk Derinliği Karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.14. Cinsiyete Göre Kama İndeksinin Karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.15. Yaş Gruplarına Göre Kama İndeksinin Karşılaştırılması.....	40
Tablo 4.16. Cinsiyete Göre Cobb Açısı Karşılaştırılması.....	41
Tablo 4.17. Yaş Gruplarına Göre Cobb Açısının Karşılaştırılması.....	42
Tablo 4.18. Katılımcıların Yaşları ile Lumbal Vertebra Ön Yüksekliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	42
Tablo 4.19. Katılımcıların Yaşları ile Lumbal Vertebra Arka Yüksekliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	43
Tablo 4.20. Katılımcıların Yaşları ile Lumbal Vertebra Orta Yüksekliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	43
Tablo 4.21. Katılımcıların Yaşları ile Disk Ön Yüksekliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	44
Tablo 4.22. Katılımcıların Yaşları ile Disk Arka Yüksekliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	45
Tablo 4.23. Katılımcıların Yaşları ile Disk Derinliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	45
Tablo 4.24. Katılımcıların Yaşları Göre Kama İndeksi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	46
Tablo 4.25. Katılımcıların Yaşları ile Cobb Açısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	47

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Columna Vertebralisin Önden, Yandan Ve Arkadan Görünümü.....	4
Şekil 2.3.1. Lumbal Vertebranın Kısımları.....	11
Şekil 2.4.1. Vertebrae Lumbales' in Soldan Görünümü.....	12
Şekil 2.6.1. Discus İntervertebralis'in Kısımları.....	17
Şekil 3.3.1. Lumbal Bölgede Ölçüm Yapılan Yerler.....	25
Şekil 4.1. Vertebra Ön Yüksekliklerinin (mm) Yaşa Göre Karşılaştırılması.....	28
Şekil 4.2. Vertebra Arka Yüksekliklerinin (mm) Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.....	30
Şekil 4.3. Vertebra Orta Yüksekliklerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması (mm).....	32
Şekil 4.4. Disk Ön Yüksekliklerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması (mm).....	34
Şekil 4.5. Disk Arka Yüksekliğinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması (mm).....	36
Şekil 4.6. Disk Derinliğinin (DD) Cinsiyete Göre Karşılaştırılması (mm).....	38
Şekil 4.7. Kama İndeksinin (Kİ) Cinsiyete Göre Karşılaştırılması (mm).....	40
Şekil 4.8. Cinsiyete Göre Cobb Açısı Karşılaştırılması.....	41

KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı Tomografi
CV	: Columna Vertebralis
DAY	: Disk Arka Yükseklik
DÖY	: Disk Ön Yükseklik
DD	: Disk Derinliği
LDH	: Lumbal Disk Hernisi
Kİ	: Kama İndeksi
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MR	: Manyetik Rezonans
m.	: Musculus
n.	: Nervus
nn.	: Nervii
PACS	: Picture Archiving and Communication System
Proc.	: Processus
r.	: Ramus

1. GİRİŞ

Columna vertebralis, vücut şeklini korur, dik duruşu ve kaslar yardımıyla hareketi sağlar (Arıncı ve Elhan, 2016). Strese en çok uğrayan columna vertebralis bölgesi lumbal bölgedir (Marieb ve ark. 2016). Columna vertebralisin lumbal bölümü beş vertebradan oluşmuştur (Akçalı ve ark. 2009). Lumbal bölgedeki vertebrae, ağırlık taşımak ve stres etkilerine dayanabilmek için büyük corpus vertebrae'lara ve sağlam bir yapıya sahiptirler (Gökmen, 2003). Corpus vertebrae'nin ön, orta ve arka yüksekliklerinde yaşa bağlı değişiklikler ortaya çıktığı görülmektedir. Bu değişiklikler, klinik uygulamalarda sıkça kullanılır (Sevinç ve ark. 2008). Discus intervertebralislerin yükleri iletmek, dağıtmak ve spinal hareketliliği sağlamadaki rolü yadsınamaz (Yang ve ark. 2019; Yi ve ark. 2012). Discus intervertebralisler, columna vertebralis içinde ani basınç artışlarını dengelemeye yardımcı olan yapılardır (Jensen 1980). Normal bir discus intervertebralis iç kısımda nucleus pulposus, dışta onu saran anulus fibrosus ve kıkırdak plakları olmak üzere üç bölümden oluşan fibrokartilaginöz bir yapıdır (Yang ve ark. 2019). Yapılan çalışmalara bakıldığında discus intervertebralislerdeki temel yaşlanma ve dejenerasyon arasındaki farklarla ilgili bilgiler netleşmemiştir. Klinik bulgular ile manyetik rezonans görüntüleme (MRG) arasındaki korelasyon açıkça yanlış kararlara, cerrahi kararının artmasına ve kötü sonuçlara sebep olmaktadır (Rajasekaran ve ark. 2020). Normal yaşlanma sürecinde değişen disk yükseklikleri ile ilgili veriler sınırlıdır (Bach ve ark. 2019). Yaşla birlikte discus intervertebralis kalınlığında değişiklik olduğuna dair genel bir görüş olsa da bunun artış mı azalış mı olduğuna dair bir fikir birliği yoktur (Shao ve ark. 2002).

Disk hernisi vakalarının %95'i L4-5 ve L5-S1 vertebra seviyelerinde, %4'ü L3-4 vertebra seviyelerinde, kalan %1'i ise diğer vertebra seviyelerinde görülmektedir (Toplamaoğlu ve ark. 2005).

İnsan omurgası, doğal dejenerasyon sürecini yaşarken çeşitli patolojik durumlar da ortaya çıkabilmektedir. Lumbal vertebraların morfometrik analizi, lumbal bölgedeki herniasyonların tedavisi ve cerrahi müdahaleler için önemli faydalar sağlar. Disk hernisi teşhisi konulan hastaların cerrahi tedavisinde, lumbal bölgenin anatomik ölçümlerinin cerrahlar tarafından bilinmesi gereklidir (Sevinç ve ark. 2008). Bu çalışmanın sonuçları, lumbal bölgenin morfometrik ölçümlerinin ortalama değerlerine katkı sağlayacaktır. Bu değerlerden faydalanarak lumbal disk hernisi riski bulunan kişiler daha erken dönemde tespit edilerek, koruyucu birtakım uygulamalar gerçekleştirilebilir ve etkili bir şekilde değerlendirilip tedavi edilebilir.

Morfometri, uzunluk, yükseklik ve genişlik gibi niceliksel değişkenler üzerinde çoklu varyans istatistik analizinin uygulanmasıdır. Anatomik araştırmalar, insan vücudundaki yapıların morfometrik ölçümleri ve bu yapıların birbiriyle olan ilişkilerine dayanır. Anatomik ölçümlerin belirlenmesi, tıpta yer alan diğer bilim dallarına önemli katkılar sunmaktadır (Gökçe, 2010).

Bu çalışma retrospektif bir çalışma olup, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine ait Picture Archiving and Communicataion System (PACS) sisteminden lumbal disk hernisi tanısı konulan ve bel bölgesi MR'ı çekilmiş hastaların görüntüleri taranarak yapılmıştır. Hastaların cinsiyet ve yaşı göz önünde bulundurularak Manyetik Rezonans görüntüleri (MRG) üzerinden corpus vertebra ön, arka ve orta yükseklik ölçümü, discus intervertebralis ön-arka yükseklik ve Cobb açısı ölçümleri incelenmiştir. Sectra programı üzerinden görüntüler içerisinde boyut analizleri ve açı

ölçümleri yapılmış ve sonuçlar tablolara kaydedilerek SPSS programında değerlendirilmiştir. Bu çalışmada lumbal disk herni tanısı alan kadın ve erkeklere ait MR görüntüleri kullanılarak lumbal bölgedeki corpus vertebra ve discus intervertebralis yüksekliklerinde, vertebraların konkavite, kama indeksleri ile discus intervertebralislerin disk derinliği belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca vertebra ve discus intervertebralislerin normal yaşlanma sürecinde yükseklik değişimlerini göstererek literatüre katkı sağlamayı ayrıca disk hernisi tanısı alan bireylerin omurgalarında cinsiyete ve yaşa bağlı morfometrik değişikliklerin tedavisinde ve cerrahide kullanılabilecek referans bir kaynak oluşturmayı amaçlamaktayız. Disk hernisi tanısı alanların cerrahi tedavisinde lumbal bölgenin anatomik olarak ölçümlerinin cerrahlar tarafından bilinmesi önemlidir. Bu değerlerden faydalanarak lumbal disk hernisi riski bulunan kişiler daha erken dönemde tespit edilerek, koruyucu tedavi yaklaşımları uygulanabilecektir. Bu veriler cerrahi planlamaya, daha sonra yapılacak biyomekanik ve fonksiyonel çalışmalara ışık tutacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Columna Vertebralis

Sırt bölgesinin kemik yapısını, columna vertebralis ve kostalar oluşturur (Taner ve ark. 2003). Vertebralar, şekil ve büyüklük bakımından bazı farklılıklar gösterse de hepsi belirli ortak özelliklere sahiptir. Yenidoğanlarda vertebralar birbirine benzer, ancak vücudun büyümesi ve gelişmesi sırasında, ağırlık artışı, hareket ve vertebralara tutunan kasların etkisiyle vertebralar arasında şekil farklılıkları ortaya çıkar (Taner, 2000; Hollinshead, W. H., 1965; Roaf, 1966).



Şekil 2.1: Columna Vertebralis Önden, Yandan Ve Arkadan Görünüm (Netter, 2005)

Şekline göre vertebralar irregüler kemik sınıfına girerler. Columna vertebralis, gövdenin merkezi kemik sütunu olarak görev yapar. Kafatasını, pektoral kavşağı, üst ekstremiteleri ve göğüs kafesini desteklerken, pelvik kavşak aracılığıyla vücut ağırlığını

alt ekstremitelere iletir. Canalis vertebralis, medulla spinalis, spinal sinirlerin kökleri ve onları saran meninksleri barındırır (Ecerkale 2006). Üst kısmında kafa kemikleri, yanlarda costalar ve alt kısmında pelvis ile eklem yapan bir yapıdadır (Arıncı ve Elhan 2014).

Columna vertebralis'i oluşturan vertebraların isimleri, bu sütun boyunca bölgesel konumlarını belirtir. Yukarıdan aşağıya doğru, 7 adet vertebrae cervicales (servikal vertebralar), 12 adet vertebrae thoracales (torakal vertebralar), 5 adet vertebrae lumbales (lumbal vertebralar), 5 adet vertebrae sacrales (sakral vertebralar) ve 4 adet vertebrae coccygeae (koksigeal vertebralar) bulunmaktadır (Büyükmumcu, 2013).

2.2. Columna Vertebralis Embriyolojisi

Columna vertebralisin gelişimi gastrulasyon aşamasında yani gelişimin erken döneminde başlar. Aksiyal iskeletin gelişeceği notokord bu safhada oluşur (Ashley ve ark. 2016).    nc  haftada oluşan notokordlar kalınlaşarak paraksiyel mezodermin iki longitudinal kolonunu oluşturur.    nc  hafta sonlarına doğru bu kolonlar somitleri oluşturur (Moore ve ark. 2018). Columna vertebralisin gelişimi bu somitler vasıtasıyla gerçekleşir. Dördüncü haftada, sklerotomlar notokordu çevrelemek için g    ederler (Webster ve De Wreede 2016). Skleretom hücrelerinin, nöral tüpün karşısındaki somitten gelecek hücrelerle birleşebilmesi için her somitin skleretom bölgesi resegmentasyon sürecine girer. Bu süreç, her bir skleretomun kaudal yarısının bitişiğindeki skleretomun sefalik yarısına doğru gelişip kaynaşmasıyla gerçekleşir. Sonuç olarak, her vertebra, bir somitin kaudal yarısıyla komşusunun kranial yarısından oluşur (Sadler 2011). Altıncı haftada, notokord ve nöral tüpten gelen sinyallerle birlikte

kıkırdaklaşma süreci başlar; bu süreci takiben kemikleşme ile devam eder (Durand ve ark. 2010).

Omurganın embriyolojik gelişimi şu ana aşamalardan geçer:

Nöral Tüp Oluşumu; embriyonun erken gelişim aşamalarında, nöral plaka adı verilen bir yapı oluşur. Bu plaka, embriyonun sırtında bulunur. Nöral plakanın kenarları yükselir ve birleşerek nöral tüpü oluşturur. Notokord ve nöral tüp üçüncü haftada oluşur (Moore ve ark. 2018).

Somit Oluşumu; nöral tüp, somitler olarak adlandırılan segmentlere bölünür. Somitler, embriyonun omurga kısmının yapı taşlarını oluşturur ve epitelyal küreler olarak oluşur (Fleming ve ark. 2001).

Somitlerin Bölünmesi; somitler, vertebral kolonun segmentlerinin temelini oluşturacak olan sklerotom ve dermomyotom olarak adlandırılan iki farklı bölgeye ayrılır. Sklerotom, vertebral kolonun kemiklerini oluştururken, dermatome, cildin altındaki bağ dokusunu ve kasları oluşturur. Ventromedial kısım sklerotom'dur. Dorsolateral kısım dermomyotom'dur (Moore ve ark. 2018).

Omurilik Kanalı Oluşumu; nöral tüp, omurilik ve spinal kordun erken gelişimini içerir. Bu, nöral tüpün kapanması ve omurilik kanalının oluşması ile gerçekleşir.

Disk Oluşumu; somitlerin gelişimiyle birlikte, discus intervertebralislerin oluşumu da başlar. Bu diskler, vertebralar arasındaki boşluğu doldurur ve omurganın esnekliğini sağlar (Durand ve ark. 2010).

Omurganın gelişimi, doğum sonrası dönemde de devam eder. Omurga gelişimi sırasında ortaya çıkabilecek herhangi bir anormallik, omurga defektleri olarak bilinen durumlara neden olabilir. Bu nedenle, omurga embriyolojisi, tıbbi ve bilimsel açıdan büyük önem taşır (Durand ve ark. 2010).

Vertebralarda diğer kemiklerde olduğu gibi üç aşamadan oluşur.

- Mezenkimal/prekartilajinöz safhası
- Kıkırdak safhası
- Kemikleşme safhası (Durand ve ark. 2010).

2.2.1. Mezenkimal/Prekartilaginöz Safha

Embriyonun gelişim sürecinde omurga oluşumunun erken aşamalarından biridir. Gestasyonun dördüncü haftasında başlar. Somitlerin ve skleretom hücrelerin pozisyonları değişir. Bu safha, omurganın oluşumunda kritik bir rol oynar ve daha sonra omurga kemiklerinin ve bağ dokusunun oluşumunu başlatır (Gasser 1979). Gelişimin ileri evrelerinde sklerotom proliferasyon göstererek yoğunlaşır. Bunun sonucunda intersegmental dokuya uzanır ve skleretomun kaudal ucu komşu skleretomun sefalik ucuyla birleşir. Daha sonra vertebra cisimleri şekillenmeye başlar. Diskin gelişimi ilerledikçe lamel sayısı ve kalınlığı artar, fibriller yatay açılarla yerleşir (Başaklar, 1993).

Notokordlar yavaşça yıkılır ve gelişmekte olan corpus vertebralarla çevrili olduğu yerlerde dejenere olur ve kaybolur (Risbud and Shapiro 2011). Vertebralar arasında ise notokord, discus intervertebralisin jelatinimsi merkezini yani nucleus pulposus oluşturmak üzere genişler. Bu çekirdek daha sonra anulus fibrosus oluşturan dairesel olarak düzenlenmiş liflerle çevrilir. Nucleus pulposus ve anulus fibrosus, discus intervertebralisini oluşturur. Nöral tüpü çevreleyen mezenşimal hücreler, vertebral arkın erken dönem hali olan nöral arkı oluşturur. Gövde duvarındaki mezenşimal hücreler ise torakal bölgede kostal çıkıntıları oluştururlar (Moore ve ark. 2018).

2.2.2. Kıkırdak Safhası

Altıncı haftada, her mezenşimal vertebrada kondrifikasyon merkezleri belirir. Nöral arklardaki merkezler birbirleriyle ve centrum ile birleşirler. Spinoz ve transvers çıkıntılar nöral arktaki kondrifikasyon merkezlerinin uzantılarından gelişir. Kondrifikasyon, tamamıyla kıkırdaklı bir kolon oluşana kadar yayılır. Bu hücreler, belirli bir sıraya göre düzenlenerek omurga kemiklerini oluştururlar. Bu süreçte, embriyonun genetik kodu ve çevresel faktörler bir araya gelerek kıkırdak hücrelerinin farklılaşmasını ve omurga kemiklerinin belirli bir şekil ve boyuta sahip olmasını sağlar (Moore ve ark. 2018)

2.2.3. Kemikleşme Safhası

Bu aşama omurga kemiklerinin olgunlaşma sürecini ifade eder. Tipik bir vertebranın ossifikasyon süreci embriyonik dönemde başlar ve genelde 25 yaşında son bulur. Prenatal dönemde 8. haftada, her vertebrada centrumda bir tane ve arcus vertebrae'ların sağ ve sol yarımalarında birer tane olmak üzere toplam üç ossifikasyon merkezi bulunur. Bu merkezler kısa süre içinde kaynaşarak tek bir merkez oluşturur (Moore ve ark. 2018).

Yenidoğanda her bir tipik vertebra kıkırdak ile bağlanmış vertebral ark, gövde ve transvers prosesler denilen kemikli kısımlardan oluşur. Vertebral arkın kemikli yarılarındaki birleşme genellikle ilk üçüncü yıldan başlar beşinci yıla kadar devam eder. Bu arklar ilk önce bel bölgesinde birleşirler ve birleşme kranial olarak devam eder. Vertebral ark, kıkırdaklı nörosentral eklemler aracılığıyla centrum ile eklemleşir. Bu eklemler spinal kordu genişleterek vertebral arkları büyür ve vertebral arkın üçüncü ila altıncı yıl arasında sentrumla birleştiği zaman kaybolur (Moore ve ark. 2018).

Ergenlik sonrası ise vertebralarda; processus spinosus da bir tane, processus transversuslarda birer tane, iki anüler epifiz ve corpus vertebranın biri üstte biri altta olmak üzere 5 tane ossifikasyon merkezi vardır. Vertebraların tipik ossifikasyonuna ilişkin istisnalar; birinci, ikinci, yedinci servikal ve lumbal vertebralar, sacrum ve coccygeae kemikleşmesi sırasında meydana gelir. Kemik aşaması boyunca, omurga kemikleri belirli bir şekil ve yapı kazanır ve birbirleriyle uyumlu bir şekilde birleşerek omurga oluştururlar. Bu süreç, doğumdan sonra da devam eder ve çocukların ve gençlerin büyüme ve gelişmesi sırasında omurga kemiklerinin şekil ve boyutunu değiştiren faktörlerden biridir (Moore ve ark. 2018).

2.3. Colomna Vertebralis'in Yapısı

Vücudumuzun orta hattında bulunan ve kemiklerden oluşan yapıdır. Omurga, omuriliği korur ve vücudun dik durmasını, hareket etmesini sağlar. İnsan omurgası genellikle 33 kemikten oluşur. Hareketli vertebra sayısı 24 olmasına rağmen, disk sayısı 23'tür. Discus intervertebralisler, hem columna vertebralis'in hareketlerine izin verir hem de kuvveti emerek şok etkisini azaltır (Ozan, 2014).

2.3.1. Tipik Bir Vertebra'nın Genel Özellikleri

Genel olarak vertebralar 1. vertebra hariç; ön tarafta corpus vertebra, arka tarafta ise arcus vertebra olmak üzere iki kısımdan meydana gelir. Komşu iki corpus vertebra arasında discus intervertebralis bulunur (Arıncı ve Elhan, 2014).

Her bir vertebra, bir gövde (corpus), bir arka kemer (arcus vertebrae) ve bu yapıları birleştiren çeşitli çıkıntılardan oluşur (Waschke ve ark. 2016).

2.3.1.1. Corpus Vertebrae

Omurganın ana kısmını oluşturan kemik yapıdır. Kemiğin en kalın ve en büyük kısmıdır, vücut ağırlığını taşır. Corpus vertebrae'lerin üst ve alt yüzü pürüzlü ve süngerimsi yapıdadır (Arıncı, 2014).

Corpus vertebrae gövdesi genellikle silindir şeklinde bir yapıya sahiptir. Bu yapı, omurga kemiklerinin üst üste gelerek oluşturduğu bir sütun gibidir (Taner ve ark. 2003).

2.3.1.2. Arcus Vertebrae

Arcus vertebrae, vertebranın kemer şeklindeki kısmıdır. Corpus vertebrae'nın arkasında yer alır.

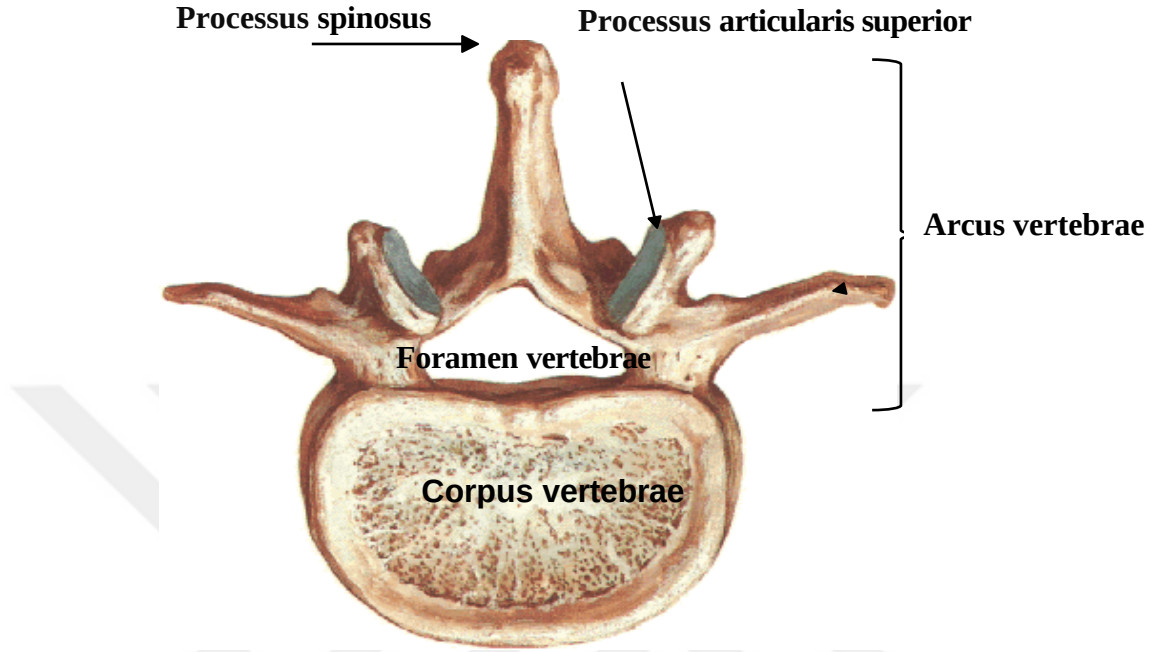
Arcus vertebrae, genellikle iki ana bileşenden oluşur:

- Pediculus arcus vertebrae; gövdeye tutunan kısım. Üstteki çıkıntı incisura vertebralis superior, alttaki çentik ise incisura vertebralis inferior'dur. Üst üste gelen iki incisura vertebralis arasındaki deliğe foramen intervertebrale denir. Bu delikten nervi spinales geçer.
- Lamina arcus vertebrae; pediculus arcus vertebrae'nın arkasındaki kısımdır. Arkaya doğru genişler ve omuriliği çevreleyen bir çatı görevi görür. Her iki lamina arcus vertebrae içe ve arkaya doğru birleşir (Waschke ve ark. 2006).

Arcus vertebrae ile corpus vertebrae'nın arkada sınırlandırdığı alana foramen vertebrale denilir. Foramen vertebrale'ler üst üste geldiğinde, canalis vertebralis'i oluştururlar (Gökmen, 2003).

Arcus vertebrae'de, kas ve ligamentlerin tutunduğu 2 adet processus transversus, her iki lamina arcus vertebraelelerin birleşim yerinden arkaya uzanan 1 adet processus

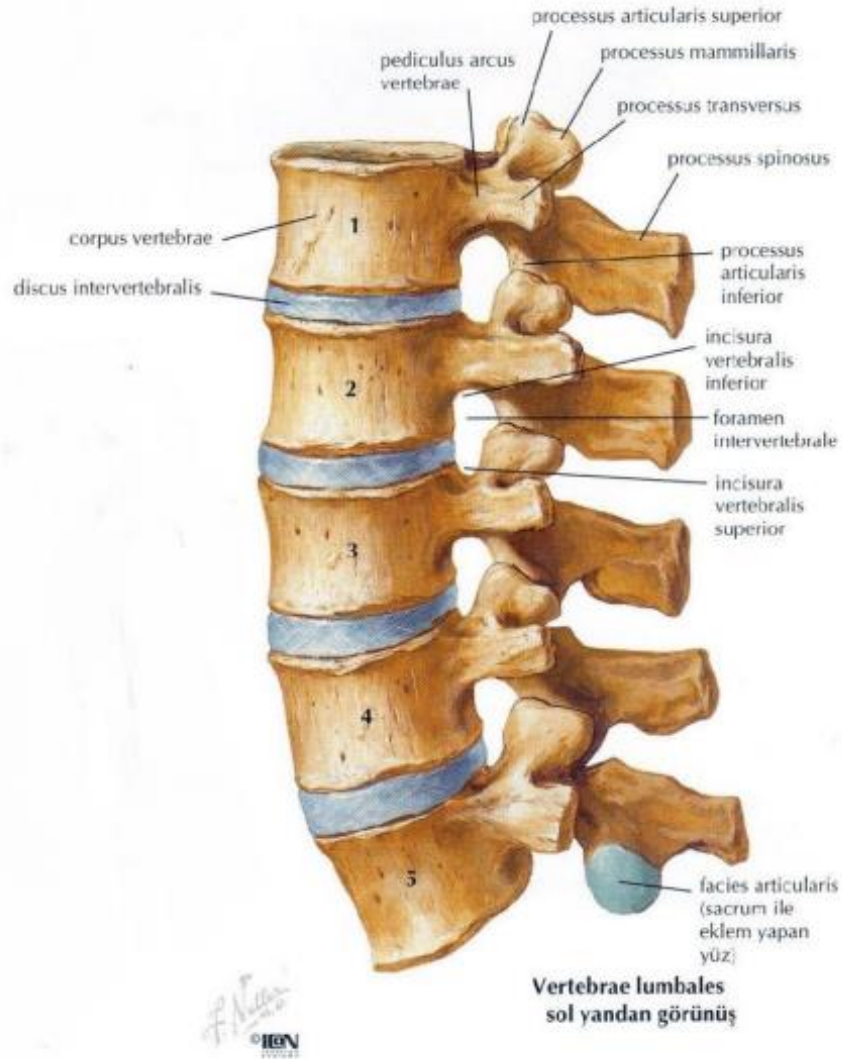
spinosus ile sağ ve solda 2’şer tane eklem çıkıntısı olan processus articularis superior ile processus articularis inferior bulunur (Hansen, 2010; Büyükmumcu, 2013).



Şekil 2.3.1: Lumbal Vertebraanın Kısımları (Netter, 2005)

2.4. Vertebrae Lumbales (L1-L5)

Omurganın en büyük ve en güçlü omurga kemikleridir ve vücudun ağırlığını desteklerken esnekliği sağlar. Bu vertebraalar, diğer vertebra türlerinden daha büyük corpus yapılarına ve daha küçük spinöz ve transvers çıkıntılara sahiptir. Columna vertebralis’in bu bölgesi, yukarıdan aşağıya doğru birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci lumbal vertebra olarak adlandırılan beş ayrı vertebradan oluşur (Bogduk, 2005).



Şekil 2.4.1: Vertebrae Lumbales: Sol Yandan Görünüş (Netter, 2005)

Foramen vertebrale'leri üçgen şeklindedir, pediculus arcus vertebrae'leri kısadır, lamina arcus vertebrae'leri ise geniş ve kısadır. Processus transversus'ları uzun, processus spinosus'ları kısa ve dörtgen şeklindedir, yatay bir konumda bulunur. Lumbal vertebraların processus transversus'larının kökünde bulunan çıkıntıya processus accessorius, processus articularis superior'larının arka yüzünde bulunan çıkıntıya ise processus mammillaris denir. Lumbal vertebralara özgü olan bu çıkıntılar, T12 vertebrada da vardır. Processus transversus'larından laterale doğru olan uzantıya processus

costiformis (costalis) denir. Üst artiküler çıkıntılarının eklem yüzleri arka-içe, alt artiküler çıkıntılarının eklem yüzleri ise öne-dışa dönüktür (Ozan, 2014; Yıldırım 2017).

Corpus vertebrae vücut ağırlığının fazla etki ettiği bir yer olmasından dolayı geniştir. Eni yüksekliğinden daha azdır ve önü daha kalındır. Bu özelliklerden ötürü lomber bölgede 40-50 derece fizyolojik bir lomber lordoz bulunmaktadır (Öktenoğlu, 2002).

2.5. Columna Vertebralis Eklemleri:

Vertebralar ikinci servikal vertebra ile sacrum arasında gövdeleri ve arkları arasındaki eklemlerle birbirine bağlanır. Bunların dışında ise vertebral kolon atlas ve axis vasıtasıyla cranium ile de bağlantılıdır. Böylece baş, vertebral kolon üzerinde fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon hareketlerini yapar (Taner 2017).

Columna vertebralis' te 3 tip eklem bulunur (Mustafayev, 2023).

- Sinovial tip eklem
- Simfisis tipi eklem
- Sindesmoz tipi eklem

Tablo 2.5.1: Columna Vertebralis Eklemleri.

Sinovial tip eklem	Simfizis tipi eklem	Sindesmoz tipi eklem
• Processus articularisler arası (faset) eklemler • Costovertebral eklemler • Atlantoaksial eklemler • Sacroiliak eklemler	• Discus intervertebralis	• Vertebra corpus gövdeleri ve arcuslar arasındaki ligamentler ile oluşan eklemlerdir.

2.6. Discus Intervertebralis

Omurga boyunca axis'ten sacruma dek, birbiriyle yüz yüze bakan karşılıklı komşu iki omurga kemiği arasında yerleşen oluşumlara discus intervertebralis adı verilir. Discus intervertebralisler, omurganın vertebra arasında bulunan yumuşak, yastık benzeri yapılarıdır ve omurga kolonunun esnekliğini sağlar. Columna vertebralis uzunluğunun dörtte birini oluşturur (Özcan, 2002). Servikal bölgede 6, torakal bölgede 12, lumbal bölgede 5 olmak üzere toplam 23 adettir (Ozan, 2014).

Servikal birinci ve servikal ikinci vertebra arasında, sacrumu meydana getiren beş vertebra ve sacrum ile coccyx arasında discus intervertebralis bulunmaz. Discus intervertebralisleri kalınlığına göre sıralarsak ilk sıraya lumbal bölgedeki vertebralar yerleşir. Daha sonra ise servikal ve torakal vertebralar takip eder. Disk kalınlığı arttıkça hareket kabiliyeti ve esnekliği artar (Karataş, 2000).

Aynı discus intervertebralisin farklı bölgelerinde kalınlıkları değişiklik gösterir. Servikal ve lumbal bölgelerde ince olan yeri arkasıdır, kalın olan yeri ise önüdür; torakal bölgede diskin ön ve arka kısmı eşit kalınlıktadır. Bu durum, servikal ve lumbal bölgelerde ön konveksitenin artırılmasına katkıda bulunur. Torakal bölgedeki anterior konkavite, vertebra gövdeleri tarafından sağlanmaktadır. Discus intervertebralisler, üst torakal bölgede ince, lumbal bölgede ise en kalın haldedir (Zileli ve Özer, 2002).

Discus intervertebralislerin temel özellikleri şunlardır:

- Esneklik: Diskler, omurganın hareketli olmasını sağlar ve vücudun darbeyi emmesine yardımcı olur. Bu yürürken, koşarken ve diğer aktivitelerde omurganın korunmasına yardımcı olur.
- Yük Dağıtımı: Diskler vücudun ağırlığını taşırlar ve omurga üzerindeki stresi dağıtırlar. Bu herhangi bir noktada aşırı stresin oluşmasını önler.
- Koruyucu Fonksiyon: Discus intervertebralisler omurga sinirlerini korur. Omurganın herhangi bir noktasında baskı veya sıkışma olması durumunda, diskler bu baskının hafifletilmesine yardımcı olur.
- Yenilenme Yeteneği: Discus intervertebralisler doğal olarak zamanla yıpranabilir veya hasar görebilir. Ancak bir miktar yenilenme yetenekleri vardır. Düzenli olarak yüklenme ve dinlenme süreçlerini takiben kendilerini iyileştirebilirler.

Discus intervertebralisler tüm spinal kolonun yaklaşık %25'ini oluşturur. Anulus fibrosus ve nucleus pulposus arasında kesin bir sınır bulunmaz (Güçlü ve Naderi, 2011). Anulus fibrosus, nucleus pulposus'unun yer değiştirmesini engeller (Çidem,2005).

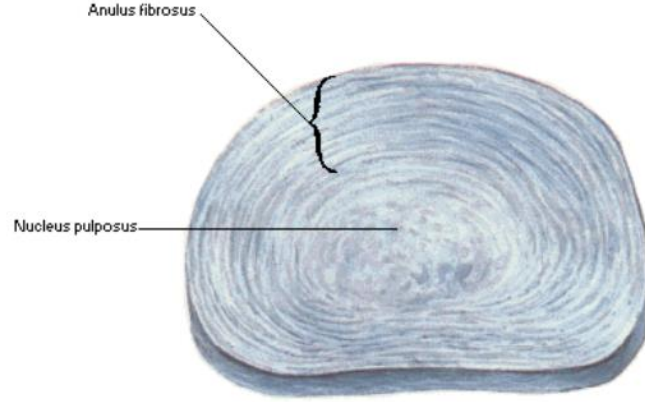
2.6.1. Nucleus Pulposus

Diskin iç kısmını oluşturan fibroz doku tabakasıdır. Yoğun bir kollajen (Tip2) fibril ağı içerir. Fibröz yapının bu bölümü diskin dayanıklılığını sağlar. Yaprak dışı tabaka diskin içeriğinin dışarı sızmasını engeller. Nucleus pulposus discus intervertebralis merkezinde bulunan sarımtırak renkte jelatinimsi bir yapıya sahiptir. %88 oranında su içeren nucleus pulposusun damarların ve sinirlerin bulunmadığı jel kıvamında bir maddedir. En belirgin şekilde lumbal bölgede kendini gösterir (Arıncı ve Elhan, 2014; Gökmen, 2003).

2.6.2. Anulus Fibrosus

Diskin dış kısmında yer alan jel benzeri bir yapıdır. Su, kollajen fibriller ve proteoglikanlar içerir. Dış yüzünde tip 1 iç yüzeyinde tip 2 kollajen bulunur. Diskin esnekliğine ve amortismanına katkıda bulunur. Bu bölüm, omurganın şok emilim özelliğini sağlar (Modic, 1988).

Lomber bölgenin her yöne hareket etmesinde nucleus pulposus'un içinde yer alan sıvının büyük bir önemi vardır. Bu sıvının yer değiştirebilmesi omurgaya ayrıca esneklik katar. Annulus fibrosus nucleus pulposus'u çevreler, nucleus pulposus ne tarafa hareket ederse o tarafa doğru genişleme özelliği gösterir ve tekrar eski haline yani istirahat haline döndürür. Lumbal bölge diğerlerinin yüksekliğine nazaran daha fazla disk oluşumu (%33) kapsadığından diğerlerine oranla daha yüksektir (Wu ve Yao, 1976).



Şekil 2.6.1: Discus İntervertebralis'in Kısımları (Netter, 2005)

2.7. Vertebrae Lumbales Kanlanması ve İnervasyonu

Columna vertebralis'in kanlanması, bölgelerine göre farklılık gösterir. Boyun ve üst torakal bölümü arteria subclavia tarafından; torakal bölümün diğer kısımları ise aorta thoracica tarafından, lumbosakral bölümü ise aorta abdominalis tarafından kanlanır. Diğer bölümler ise arteria iliaca interna dalları ile beslenir (Yıldırım, 2000). Venöz drenajı, vena cava inferior ve lumbal venlere drene olur (Akuthota ve ark. 2003).

Spinal sinir ön ve arka iki dal verir. Arka dal ise medial ve lateral olarak iki dala ayrılır. Lateral dalı lumbal bölgenin duysal inervasyonunu yapar (Gayer, 2003).

2.8. Lomber Disk Herniasyonu

Disk patolojilerinden biri olan lumbal disk hernisi bel ağrısı ve alt ekstremité ağrısının nedenlerindendir. Nucleus pulposus'un anulus fibrosus'un içine doğru veya anulus fibrosus liflerini yırtarak dışarıya doğru çıkıntı yapması, herniasyon veya protrüzyona yol açarak bel ağrılarına neden olmaktadır (Moore ve ark. 2014). Disk sıklıkla posterior ya da posterolateral kısma doğru yer değiştirir. Lomber disk herniasyonu genellikle belirli aktiviteler sırasında veya ani bir hareketle oluşabilir. Diskte bir yırtık veya zayıflığın olduğu durumlarda içerideki jel benzeri madde dışarı sızabilir ve çevredeki sinir köklerini veya omurilikten çıkan siniri etkileyebilir. Sonuçta ağrı, uyuşma, karıncalanma veya kas zayıflığı gibi semptomlar ortaya çıkabilir. Semptomlar genellikle etkilenen sinirin yerine ve şiddetine bağlı olarak değişir (Yu ve ark. 1988).

İleri yaşlara doğru, nucleus pulpousus' lar katılaşır ve su oranı oldukça azalır. Bu durum nucleus pulpousus'un basınç altında şekil değiştirmesini zorlaştırır ve anulus fibrosus'a binen yük de artmış olur. Vertikal kuvvetleri, basınç artışı ve gerilimleri karşılamada anulus fibrosus'a düşen pay artar (Moore ve ark. 2014).

Yapılan çalışmalara baktığımızda disk herniasyonu lomber bölgede görülen en sık şikayetlerden biridir ve omurga cerrahisinin temel nedenidir. Lomber disk herniasyonu tanısı genellikle fizik muayene ve görüntüleme yöntemleri ile konur. Bu görüntüleme yöntemleri genellikle manyetik rezonans görüntüleme (MRG) veya bilgisayarlı tomografi (BT) taramalarını içerir. En sık kullanılan tanı yöntemi MRG' dir. Bel fıtığı, özellikle 40 yaş civarındaki erkeklerde en sık omurga cerrahisine yol açan durumdur (Spangfort, 1972).

Genç-orta yaş, erkek birey, kalıtım, çevresel faktörler, travma öyküsü ve sigara kullanımı yaygın olarak karşılaşılan risk faktörleridir. Yaşla birlikte bel ağrısı sıklığında belirgin bir artış görülse de disk hernisi görülme oranı azalmaktadır (Weber, 1978).

Lomber basılar % 95 oranında L4-L5 vertebraları ve L5-S1 vertebraları arasında görülür ve görülen seviyeye göre de farklı semptomlar gösterir (Amin ve ark. 2017).

L1-L2 vertebra bölgesindeki disk basıları inguinal bölgeye yayılan his kaybı ve ağrıyla karakterizedir. Kremasterik refleks ile değerlendirilebilmektedir. Nadiren kalça fleksiyon kaslarında hassasiyet bulunabilir (Al Qaraghli ve De Jesus, 2023).

L4 kökünün basısında ise azalan patellar refleks, uyluk anterioru ve bacak medial yüzüne yayılan ağrı ve aynı konumda duyu kaybı görülür. Motor olarak kalça fleksiyonunda ve diz ekstansiyonunda kayıp görülür gösterir (Amin ve ark. 2017).

L5 kökünün basısında uyluk-bacak laterali ve ayak üstüne yayılan tarzda ağrı ile ayak baş parmağı ile ikinci parmak arasında duyu kaybı ortaya çıkar. Motor olarak diz fleksiyonu, ayak bilek dorsifleksiyonu ve ayak baş parmak dorsifleksiyonu etkilenir (Amin ve ark. 2017).

2.9. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) Yöntemi

Manyetik alan içindeki atom çekirdeklerine radyofrekans dalgaları gönderilerek oluşturulan manyetik rezonansın kaydedilmesi ile görüntü oluşturma esasına dayanır. Omurgayı inceleyen en etkili yöntemlerden bir MRG' dir. Hem yumuşak dokuyu hem de kemik yapıyı üç planda gösterir. Sadece anatomik lezyon ve hasar tespiti yapmakla kalmaz, aynı zamanda fizyolojik ve biyokimyasal değişiklikleri de tespit edebilir (Modic ve ark. 1984).

En çok tercih edilen görüntülenme yöntemi olan MRG ilk defa 1946 yılında tanımlanmış ve çalışmayı yapan araştırmacılara Nobel ödülü kazandırmıştır. 1967 yılında canlı bir hayvan üzerinde görüntü elde edilmiş ve 1973 de tıbbi kullanıma hazırlanmıştır. 1980 de ise MRG ile ilk lezyon saptanmıştır (Torun, 2004; Sargon, 1994; Uşaklı, 2004). MRG, lomber disk hernisi tanısında yüksek doğruluk oranına sahiptir (Greenberg, 1994).

Disk hernisinde MRG bulguları;

- Su içeriğinin azalıp dejenere disk mesafesinin “ black disk” olarak görülmesi
- Sinir köküne veya dural keseye bası yapan lomber disk, anulus bulgingi
- Çevresinde bulunan vertebra şekillerinde kendilerine özgü değişiklikler görülebilir. Bunun sebebi diskin şok absorpsiyonunun ve stabilizasyon özelliğinin kaybolmasıdır (Greenberg, 1996).

3. MATERYAL METOT

3.1. Araştırmanın Tipi

Bu çalışma retrospektif olarak Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesine ait Picture Archiving and Communication System (PACS) arşiv sisteminden lomber disk hernisi tanısı almış kişilere ait manyetik rezonans görüntüleri kullanılarak yapılmıştır.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri

Araştırma için kullanılan radyolojik görüntüler, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalına başvuran lomber disk hernisi (LDH) tanısı konulup bel bölgesi MRG yöntemi ile taranmış hastalardan alınmıştır. Çalışmaya 18-65 yaş arasında lomber disk hernisi bulunan 100 kadın ve 100 erkek olmak üzere toplam 200 birey dahil edilmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

Araştırmaya başlamadan önce Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna 2023/17 dosya numarasıyla başvurulmuş, çalışmanın başlanması ve yürütülmesi için 28.09.2023 tarihinde onay alınmıştır. Lomber vertebrada osteofit tanısı konulan, bel bölgesinde cerrahi operasyon geçirmiş hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Araştırma retrospektif olarak gerçekleştirildiği için şahsi bilgisayarlarımız yeterli olmuştur.

3.4. Morfometrik Ölçümler

Ölçümlerde uygulanan yöntemler:

- Her bir ölçüm 3 kez yapılmış ve 3 ölçümün ortalamaları alınmıştır.
- Açık ölçümlerinde, L1 ve S1 corpus vertebra üst kenarlarına paralel doğrular çizildi. Bu paralel doğruları birleştiren dik çizgilerin kesişme noktasında açı ölçülmüştür.
- Yükseklik ölçümlerinde ise, vertebranın önünde, ortasında ve arkasındaki en geniş kısımları ölçülmüştür.

Ölçüm yapılan alanlar:

- Corpus vertebrae ön yükseklikleri: L1, L2, L3, L4 ve L5 vertebra gövdelerinin ön yükseklikleri ölçülmüştür. Vertebra gövdelerinin ön yüksekliği ölçülürken vertebranın önünün en keskin üst ucuyla en keskin alt ucundan işaretlenen noktalar arası mesafe ölçülmüştür.
- Corpus vertebrae arka yükseklikleri: L1, L2, L3, L4 ve L5 vertebra gövdelerinin arka yükseklikleri ölçülmüştür. Vertebra gövdelerinin arka yüksekliği ölçülürken vertebranın arkasının en keskin üst ucuyla en keskin alt ucundan işaretlediğimiz noktalar arası mesafe ölçülmüştür (Şekil 3.3.1).
- Corpus vertebrae orta yükseklikleri: L1, L2, L3, L4 ve L5 vertebra gövdelerinin orta yükseklikleri ölçülmüştür. Vertebra gövdelerinin orta yüksekliğini ölçerken vertebranın ortasının en keskin üst ucuyla en keskin alt ucundan işaretlediğimiz noktalar arası mesafe ölçülmüştür (Şekil 3.3.1).
- Discus intervertebralis ön yükseklikleri: L1-L2 vertebra arası, L2-L3 vertebra arası, L3-L4 vertebra arası, L4-L5 vertebra arası discus intervertebralis'lerin ön yükseklikleri ölçülmüştür (Şekil 3.3.1).

- Discus intervertebralis arka yükseklikleri: L1-L2 vertebra arası, L2-L3 vertebra arası, L3-L4 vertebra arası, L4-L5 vertebra arası discus intervertebralis'lerin arka yükseklikleri ölçülmüştür (Şekil 3.3.1).
- Cobb metodu kullanılarak lumbal lordoz açısı ölçüldü. Bu metodda öncelikle L1 ve S1 corpus vertebrae'leri üst kenarlarından geçen paralel bir doğru çizilmiştir. Daha sonra bu iki paralel doğruya dik inen doğrular çizilmiştir ve bu iki dik doğrunun kesişme yerinden Cobb açısı ölçümü yapılmıştır (Şekil 3.3.1). Çalışmamızda L1-S1 arasındaki vertebraların açı ölçümü yapıldı. Skolyoz açısını belirlemek için Cobb tarafından geliştirilen teknik ilerleyen süreçlerde kifoz ve lordozu ölçmek için modifiye edilmiştir (Mac-Thiong ve ark. 2007). Literatürde lumbal lordoz açıları T12-L5, T12-S1, L1-L5, L1-S1 ve L2-S1 vertebraları arasında yapılmaktadır (Pinel-Giroux ve ark. 2006).

Cobb yöntemi kullanılarak L1-S1 ve L1-L5 vertebralarında açı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. İlk olarak bu segmentlerden paralel geçen doğrusal çizgiler çizildi akabinde bu doğrusal çizgilere dik açıyla gelen çizgiler çizildi. Daha sonra bu iki dik çizgi arasında kalan açı ölçüldü. Böylece bu yöntem lomber disk hernisi tanısı alan hastalarda yaş ve cinsiyete bağlı ne gibi değişikliklerin ortaya çıktığını görmemizi sağladı.

Kama indeksi ve disk derinliği ölçümleri yapıldı (Kapakin ve Akşit 2009).

- İntervertebral Disk Derinliği (Ön-arka uzunluk):

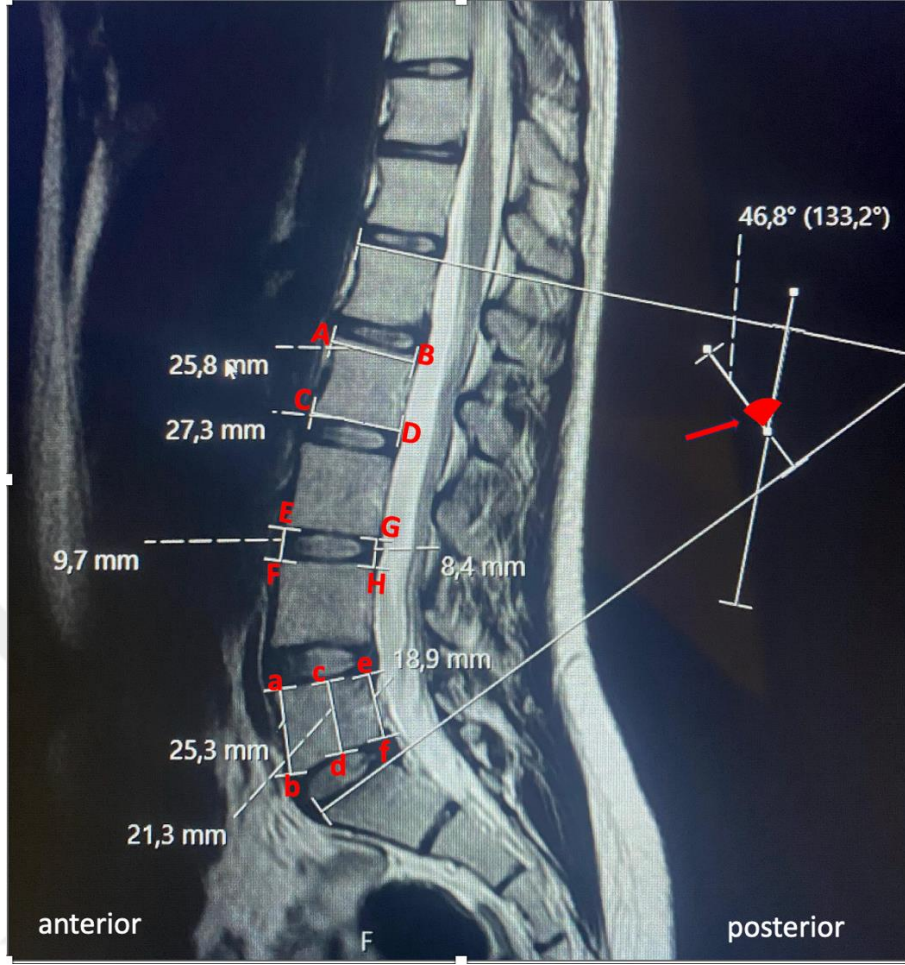
$(\text{Disk Alt Uzunluk} + \text{Disk Ön Uzunluk}) / 2$

- Kama İndeksi:

$(\text{Disk Ön Yüksekliği (DÖY)} - \text{Disk Arka Yüksekliği (DAY)}) / \text{Disk derinliği (DD)}$ (Malkoç ve ark. 2012).

3.5. Verilerin Analizi

Veriler SPSS V23 programı ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Kolmogorov-Smirnov Testi ile incelendi. Cinsiyete göre normal dağılıma uyan parametrelerin karşılaştırılmasında Bağımsız Örnekler t Testi, normal dağılıma uymayan parametrelerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U Testi kullanıldı. Normal dağılıma uymayan parametreler ile yaş arasındaki ilişkinin incelenmesinde Spearman Korelasyon Katsayısı kullanıldı. Analiz sonuçları ortalama $\pm$ standart sapma (SS) ve ortanca (minimum – maksimum) şeklinde sunuldu. Anlamlılık düzeyi $p<0,050$ olarak kabul edildi.



Şekil 3.3.1: Lumbal Bölgede Ölçüm Yapılan Yerler. A-B: Lumbal vertebra üst yükseklik.

C-D: Lumbal vertebra alt yükseklik. E-F: Discus intervertebralis ön yükseklik. G-H: Discus intervertebralis arka yükseklik. a-b: Lumbal vertebra ön yükseklik. c-d: Lumbal vertebra orta yükseklik. e-f: Lumbal vertebra arka yükseklik. L1 ve S1 corpus vertebrae'lerinin üst kenarına paralel çizilen doğrulara dik inilen doğruların oluşturduğu taralı alan: Cobb açısı.

4. BULGULAR

Çalışmanın ön hazırlık sürecinde literatür verileri ışığında sınıf içi korelasyon katsayısı değerleri kullanılarak yapılan PASS (Power Analysis and Sample Size Software) güç analizi sonucu, çalışmamızın %95 güven düzeyi ve %95 güç ile tamamlanabilmesi için çalışmaya dahil edilmesi gereken vaka sayısı minimum 94 olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda lomber disk hernisi tanısı almış 100 kadın ve 100 erkek birey olmak üzere toplam 200 bireye ait manyetik rezonans görüntüleri kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmamıza dahil edilenlerin toplam genel yaş ortalaması $46,45 \pm 10,40$ yıl (min: 20, max: 65 yıl), kadın bireylerin yaş ortalaması $48,01 \pm 9,81$ yıl, erkeklerin yaş ortalaması $44,90 \pm 10,78$ yıl olarak tespit edilmiştir. Grupların yaş ortalaması ile ilgili detaylar Tablo 4. 1' de gösterilmiştir. Erkeklerin yaş ortalaması ile kadınların ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır ($p=0,035$).

Tablo 4.1. Çalışmaya Dahil Edilen Bireylerin Yaş İndeksi (yıl)

Yaş (yıl)	N(sayı)	Ortalama	Std. Sapma	Min	Max	p değeri
Kadın	100	48,01	9,81	23	63	0,035
Erkek	100	44,9	10,78	20	65	
Toplam	200	46,45	10,40	20	65	

Çalışmaya dahil edilen bireylerin lumbal vertebralara ait corpus vertebranın ön, arka ve orta yükseklikleri ile discus intervertebralis'lerin ön ve arka yükseklikleri ölçülmüştür. Lumbal vertebralara ait disk derinlikleri ve kama indeksleri hesaplanmıştır.

Cinsiyete göre lumbal vertebraların ön yükseklikleri ile ilgili olarak L1, L2, L4 ve L5 vertebra ön yüksekliğinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı

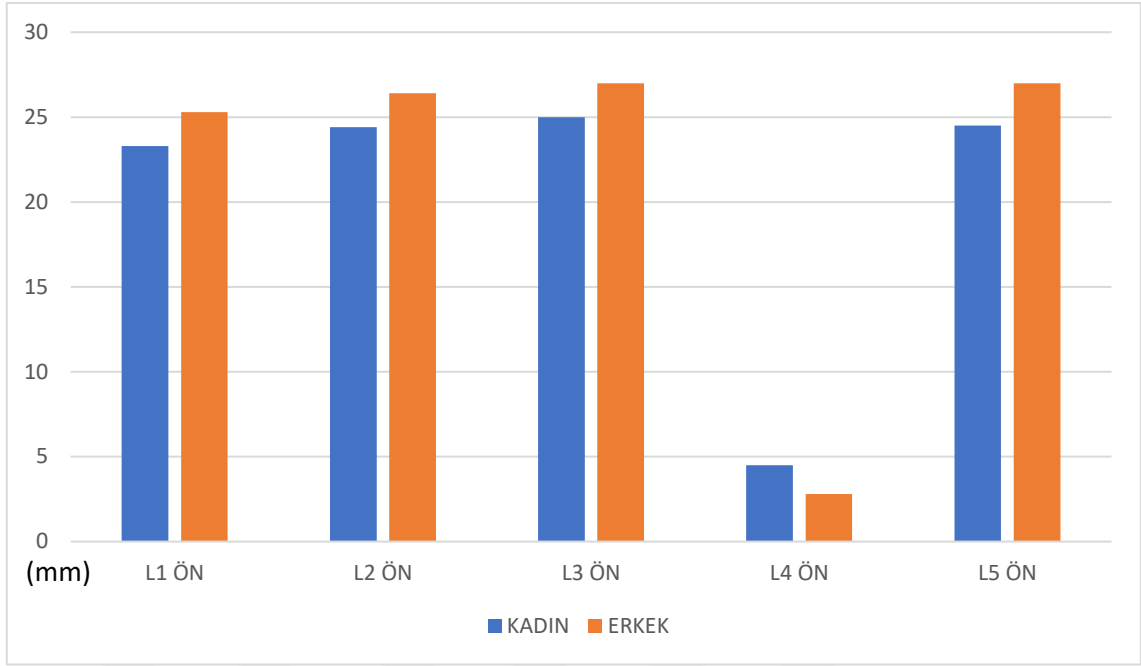
bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Kadınlarda L1 vertebra ortalama değer $23,3 \pm 1,6$ mm iken erkeklerde ortalama değer $25,3 \pm 1,8$ mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda L2 vertebra ortalama değer $24,4 \pm 1,5$ mm iken erkeklerde ortalama değer $26,4 \pm 1,4$ mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda L4 vertebra ortalama değer $24,6 \pm 1,7$ mm iken erkeklerde ortalama değer $27 \pm 1,7$ mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda L5 vertebra ortalama değer $24,4 \pm 1,5$ mm iken erkeklerde ortalama değer $27 \pm 1,9$ mm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.2, Şekil 4.1).

Cinsiyete göre L3 vertebra ön yüksekliğinin ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Kadınlarda ortanca değer $24,8 \pm 1,5$ mm iken erkeklerde ortanca değer $27 \pm 1,5$ mm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.2, Şekil 4.1).

Tablo 4. 2. Cinsiyete Göre Lumbal Vertebra Ön Yükseklik Karşılaştırılması (mm)

	Cinsiyet		Test İstatistiği	p
	Kadın Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)	Erkek Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)		
L1	$23,3 \pm 1,6$ 23,3 (18,6 - 27,2)	$25,3 \pm 1,8$ 25,2 (20,1 - 31,1)	-8,865	<0,001*
L2	$24,4 \pm 1,5$ 24,5 (19,8 - 28,2)	$26,4 \pm 1,4$ 26,4 (22 - 30,5)	-9,788	<0,001*
L3	$24,8 \pm 1,5$ 25 (18,9 - 29)	$27 \pm 1,5$ 27,1 (22,2 - 30,9)	8,775	<0,001**
L4	$24,6 \pm 1,7$ 24,7 (19,4 - 27,7)	$27 \pm 1,7$ 27 (22,1 - 31,3)	-9,826	<0,001*
L5	$24,4 \pm 1,5$ 24,5 (19,6 - 28,8)	$27 \pm 1,9$ 26,9 (23 - 32,7)	-10,862	<0,001*

*Bağımsız Örnekler t Testi; **Mann Whitney U Testi; Ortalama $\pm$ Standart sapma; Ortanca (minimum – maksimum)



Şekil 4.1.: Vertebra Ön Yüksekliklerinin (mm) Yaşa Göre Karşılaştırılması

Yaş gruplarına göre lumbal vertebraalarının ön yüksekliklerinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tablo 4.3’de ilgili tüm veriler gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertebraaların Ön Yüksekliklerinin Karşılaştırılması (mm)

	Yaş			Test İstatistiği	p
	18 - 35 Yaş (ort:38,88 yıl)	35 - 50 Yaş (ort:43,73 yıl)	50 - 65 Yaş (ort: 45,74yıl)		
L1	24,24 ± 1,98 24,4 (18,6 - 27,7)	24,49 ± 2,02 24,2 (20,3 - 31,1)	24,09 ± 1,89 24,4 (20,1 - 29,1)	0,877	0,418*
L2	25,4 ± 1,9 25,4 (21,1 - 28,1)	25,59 ± 1,7 25,5 (21,7 - 30,5)	25,1 ± 1,73 25,2 (19,8 - 29,2)	1,715	0,183*
L3	26,02 ± 2,11 26,1 (20,2 - 30)	26,06 ± 1,67 26,1 (22,2 - 30,9)	25,63 ± 1,95 25,8 (18,9 - 29,5)	1,278	0,281*
L4	26,09 ± 1,7 26,1 (23,2 - 29)	26,04 ± 1,96 25,7 (21 - 31,3)	25,42 ± 2,31 25,6 (19,4 - 29,8)	2,251	0,108*
L5	25,79 ± 1,98 25,5 (21,8 - 29,9)	25,92 ± 2,32 25,5 (21,2 - 32,7)	25,45 ± 2,02 25,6 (19,6 - 31,1)	0,914	0,633**

*Tek Yönlü Varyans Analizi; **Kruskal Wallis H Testi; Ortalama ± Standart Sapma; Ortanca (Minimum-Maksimum)

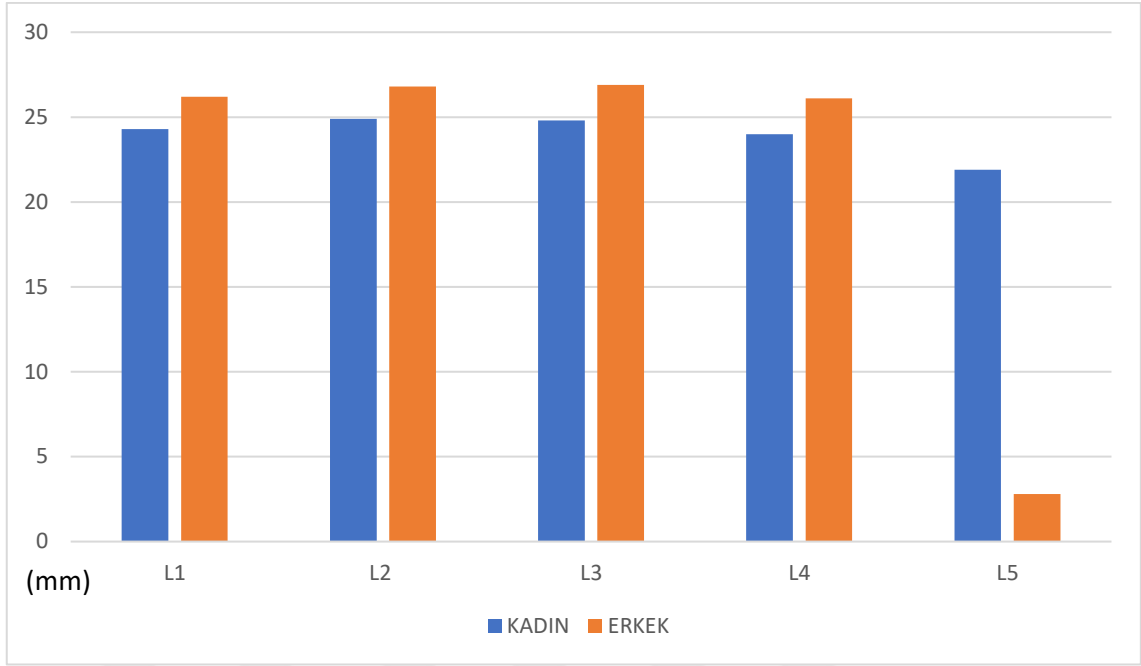
Cinsiyete göre L1 ve L5 vertebra arka yüksekliğinin ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Kadınlarda L1 vertebra ortanca değer 24,3 mm iken erkeklerde ortanca değer 25,9 mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda L5 vertebra ortanca değer 21,9 mm iken erkeklerde ortanca değer 23 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.4, Şekil 4.2).

Cinsiyete göre lumbal vertebraların arka yükseklikleri ile ilgili olarak L2, L3 ve L4 vertebra arka yüksekliğinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Kadınlarda L2 vertebra ortalama değer $24,8 \pm 1,5$ mm iken erkeklerde ortalama değer $26,9 \pm 1,6$ mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda L3 vertebra ortalama değer $24,7 \pm 1,6$ mm iken erkeklerde ortalama değer $26,9 \pm 1,6$ mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda L4 vertebra ortalama değer $23,9 \pm 1,7$ mm iken erkeklerde ortalama değer $26,2 \pm 1,8$ mm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.4, Şekil 4.2).

Tablo 4.4. Cinsiyete Göre Lumbal Vertebra Arka Yükseklik Karşılaştırılması (mm)

	Cinsiyet		Test İstatistiği	p
	Kadın Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)	Erkek Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)		
L1	$24,2 \pm 1,6$ 24,3 (19,4 - 28,7)	$26,2 \pm 1,9$ 25,9 (21,7 - 31,6)	8,2	<0,001*
L2	$24,8 \pm 1,5$ 24,9 (19,8 - 28,5)	$26,9 \pm 1,6$ 26,8 (22,8 - 32,4)	-9,48	<0,001**
L3	$24,7 \pm 1,6$ 24,8 (20,5 - 28,2)	$26,9 \pm 1,6$ 26,9 (23,6 - 31,1)	-9,549	<0,001**
L4	$23,9 \pm 1,7$ 24 (19,6 - 27,9)	$26,2 \pm 1,8$ 26,1 (20 - 31,6)	-9,22	<0,001**
L5	$22,4 \pm 1,6$ 21,9 (17,4 - 29,4)	$23,4 \pm 2,3$ 23 (18,6 - 30,9)	6,9	<0,001*

*Mann Whitney U Testi; **Bağımsız Örnekler t Testi; Ortalama $\pm$ Standart sapma; Ortanca (minimum – maksimum)



Şekil 4.2.: Vertebra Arka Yüksekliklerinin (mm) Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Yaş gruplarına göre lumbal vertebra arka yükseklik ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tablo 4.5 'de tüm veriler gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertebra Arka Yüksekliklerinin Karşılaştırılması (mm)

	Yaş			Test İstatistiği	p
	18 -35 Yaş (ort:38,88 yıl)	35- 50 Yaş (ort: 43,73yıl)	50- 65 Yaş (ort:45,74yıl)		
L1	25,27 ± 1,58 25,3 (22,5 - 27,9)	25,35 ± 2,25 25,2 (19,4 - 31,3)	25 ± 1,92 24,9 (20,2 - 31,6)	0,664	0,516*
L2	25,91 ± 1,78 25,9 (22,3 - 28,9)	26,13 ± 1,85 26,3 (22,3 - 31,3)	25,56 ± 1,89 25,7 (19,8 - 32,4)	2,039	0,133*
L3	25,83 ± 2,19 25,7 (21,6 - 30,8)	25,96 ± 1,95 25,7 (21,2 - 30,1)	25,63 ± 1,83 25,6 (20,5 - 31,1)	0,611	0,544*
L4	25,04 ± 1,91 25,4 (21,5 - 29)	25,16 ± 2,06 25,2 (20,6 - 30,5)	24,85 ± 2,25 24,9 (19,6 - 31,6)	0,465	0,629*
L5	22,99 ± 2,24 22,9 (18,4 - 27,6)	23,47 ± 6,32 22,9 (18 - 79,4)	22,15 ± 2,31 22,1 (17,4 - 28,9)	5,878	0,053**

*Tek Yönlü Varyans Analizi; **Kruskal Wallis H Testi; Ortalama ± Standart Sapma; Ortanca (Minimum-Maksimum)

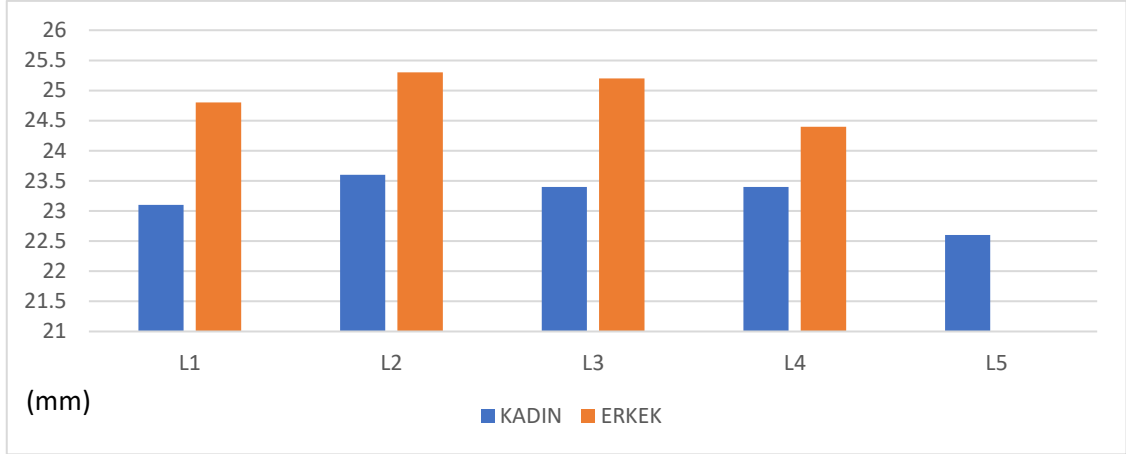
Cinsiyete göre L1 ve L3 vertebra orta yüksekliğinin ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Kadınlarda L1 vertebra ortanca değer 25,1 mm iken erkeklerde ortanca değer 24,8 mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda L3 vertebra ortanca değer 23,4 mm iken erkeklerde ortanca değer 25,2 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.6, Şekil 4.3).

Cinsiyete göre lumbal vertebraların orta yükseklikleri ile ilgili olarak L2, L4 ve L5 vertebra orta yüksekliğinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Kadınlarda L2 vertebra ortalama değer $23,7 \pm 1,5$ mm iken erkeklerde ortalama değer $25,3 \pm 1,4$ mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda L4 vertebra ortalama değer $23,3 \pm 1,7$ mm iken erkeklerde ortalama değer $24,7 \pm 1,8$ mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda L5 vertebra ortalama değer $22,6 \pm 1,6$ mm iken erkeklerde ortalama değer $24,2 \pm 1,7$ mm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.6, Şekil 4.3).

Tablo 4.6. Cinsiyete Göre Lumbal Vertebra Orta Yükseklik Karşılaştırılması (mm)

	Cinsiyet		Test İstatistiği	p
	Kadın Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)	Erkek Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)		
L1	$24,8 \pm 2,5$ 25,1(20,7 - 26,8)	$24,8 \pm 1,4$ 24,8 (20,3 - 28,7)	8,2	<0,001*
L2	$23,7 \pm 1,5$ 23,6 (19,6 - 27,7)	$25,3 \pm 1,4$ 25,3 (21 - 29,9)	-8,081	<0,001**
L3	$23,5 \pm 1,6$ 23,4 (18,2 - 27,3)	$25,2 \pm 1,6$ 25,2 (21,3 - 29,9)	8,437	<0,001*
L4	$23,3 \pm 1,7$ 23,4 (19,4 - 27,1)	$24,7 \pm 1,8$ 24,4 (20,6 - 29,5)	-5,737	<0,001**
L5	$22,6 \pm 1,6$ 22,6 (18,9 - 27,3)	$24,2 \pm 1,7$ 24,2 (20,8 - 29,2)	-6,8	<0,001**

*Mann Whitney U Testi; **Bağımsız Örnekler t Testi; Ortalama $\pm$ Standart sapma; Ortanca (minimum – maksimum)



Şekil 4.3: Vertebra Orta Yüksekliklerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması (mm)

Yaş gruplarına göre L2 vertebra orta yükseklik ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,039$). 18- 35 yaş grubu ortalama değeri 24,88 mm, 35-50 yaş grubu ortalama değeri 24,7 mm iken 50-65 yaş grubu ortalama değeri 24,15 mm olarak elde edilmiştir. Burada 18 - 35 yaş grubu ve 50- 65 yaş grubu, 35- 50 yaş grubuna benzerken birbirlerinden farklılardır. Yaş gruplarına göre L1-L3-L4 ve L5 vertebralarının orta yüksekliklerinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tablo 4.7’de tüm veriler gösterilmektedir.

Tablo 4.7. Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertebra­ların Orta Yüksekliklerinin Karşılaştırılması (mm)

	Yaş			Test İstatistiği	p
	18 - 35 Yaş (ort:38,88 yıl)	35 - 50 Yaş (ort: 43,73yıl)	50 - 65 Yaş (ort:45,74yıl)		
L1	24,24 ± 1,38 24,6 (19,2 - 26,3)	23,84 ± 2,84 24 (2,7 - 28,7)	23,61 ± 1,69 23,8 (19,4 - 27,2)	4,671	0,097**
L2	24,88 ± 1,68 ^a 24,7 (19,6 - 27,6)	24,7 ± 1,71 ^{ab} 24,6 (20,9 - 29,9)	24,15 ± 1,58 ^b 24,25 (20,2 - 27)	3,297	0,039*
L3	24,74 ± 1,94 24,9 (18,2 - 28)	24,5 ± 1,82 24,6 (20 - 29,9)	24,11 ± 1,74 23,8 (19,8 - 27,8)	3,991	0,136**
L4	24,51 ± 1,65 24,4 (21 - 27,8)	24,04 ± 1,87 24 (19,9 - 29,5)	23,85 ± 1,9 23,75 (19,4 - 28,2)	1,361	0,259*
L5	23,83 ± 1,76 23,9 (19,9 - 27,6)	23,44 ± 1,83 23,2 (18,9 - 29,2)	23,18 ± 1,88 23,25 (19,4 - 27,8)	3,39	0,184**

*Tek Yönlü Varyans Analizi; **Kruskal Wallis H Testi; Ortalama ± Standart Sapma; Ortanca (Minimum-Maksimum) ^{a-b} Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur.

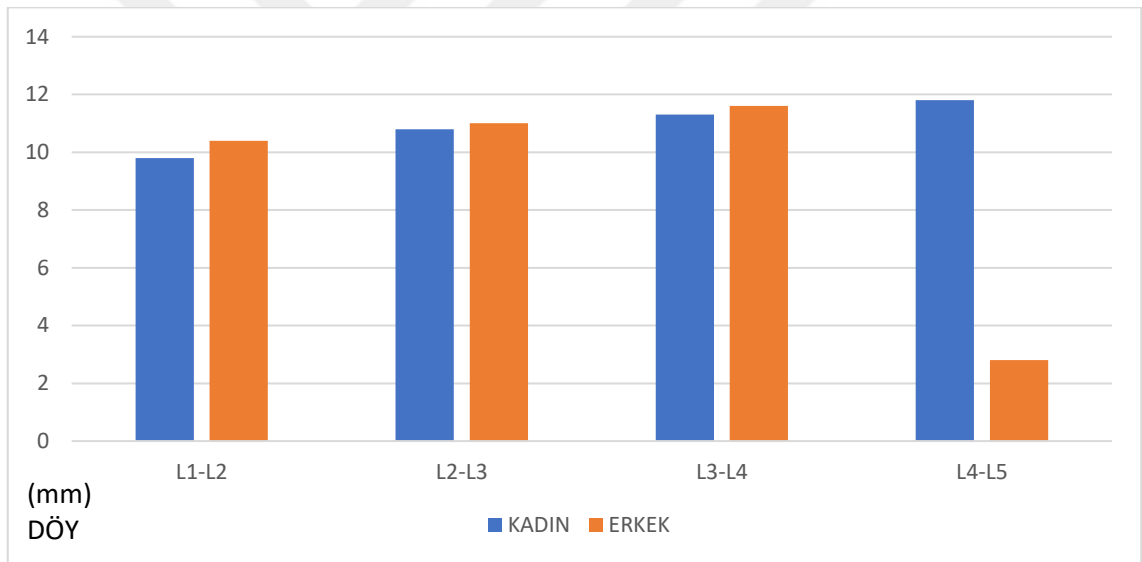
Cinsiyete göre intervertebral disklerin ön yüksekliği ile ilgili olarak L1-L2 disk ön yüksekliği (DÖY) ve L4-L5 DÖY parametresinin ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,001). Kadınlarda L1-L2 DÖY ortanca değer 9,8 mm iken erkeklerde ortanca değer 10,4 mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda L4-L5 DÖY ortanca değer 11,8 mm iken erkeklerde ortanca değer 12,2 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.8, Şekil 4.4).

Cinsiyete göre diğer parametreler istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir (p>0,050) (Tablo 4.8, Şekil4.4).

Tablo 4.8. Cinsiyete Göre Disk Ön Yükseklik Karşılaştırılması (mm)

DÖY	Cinsiyet		Test İstatistiği	p*
	Kadın Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)	Erkek Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)		
L1-L2	9,9 ± 1,11 9,8 (7,9 - 13,7)	10,35 ± 1,21 10,4 (7,1 - 13,5)	3762,500	0,001
L2-L3	10,85 ± 1,38 10,8 (7,7 - 15)	10,92 ± 1,24 11 (7,1 - 13,9)	4671,000	0,301
L3-L4	11,36 ± 1,31 11,3 (8 - 15,8)	11,52 ± 1,31 11,6 (8,3 - 14,9)	4559,500	0,192
L4-L5	11,93 ± 1,63 11,8 (8,1 - 16,5)	12,39 ± 1,26 12,2 (7,9 - 15,8)	3837,500	0,002

*Mann Whitney U Testi; Ortalama ± Standart sapma; Ortanca (minimum – maksimum)
DÖY: Disk Ön Yüksekliği



Şekil 4.4.: Disk Ön Yüksekliklerinin Cinsiyete Göre Sıralanması (mm)

Yaş gruplarına göre lumbal vertebraların disk ön yüksekliği ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tablo 4.9’ da tüm veriler gösterilmektedir.

Tablo 4.9. Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertebraların Disk Ön Yüksekliklerinin Karşılaştırılması (mm)

DÖY	Yaş			Test İstatistiği	p
	18- 35 Yaş (ort:38,88 yıl)	35 -50 Yaş (ort: 43,73yıl)	50- 65 Yaş (ort:45,74yıl)		
L1-L2	9,89 ± 1,08 9,7 (8,2 - 12,5)	10,17 ± 1,15 10,2 (7,1 - 13,2)	10,16 ± 1,25 10,15 (7,8 - 13,7)	0,678	0,509*
L2-L3	10,49 ± 0,93 10,6 (8,4 - 12,4)	11,04 ± 1,32 11,1 (7,1 - 14,3)	10,86 ± 1,4 10,9 (7,7 - 15)	5,806	0,055**
L3-L4	11,08 ± 1,02 11,1 (8,8 - 13)	11,53 ± 1,26 11,3 (9,2 - 14,9)	11,47 ± 1,43 11,45 (8 - 15,8)	2,661	0,264**
L4-L5	12,07 ± 1,34 11,9 (9,2 - 14,9)	12,28 ± 1,36 12,2 (9,2 - 15,8)	12,05 ± 1,63 11,9 (7,9 - 16,5)	1,316	0,518**

*Tek Yönlü Varyans Analizi; **Kruskal Wallis H Testi; Ortalama ± Standart Sapma; Ortanca (Minimum-Maksimum)

Cinsiyete göre intervertebral disklerin arka yüksekliği ile ilgili olarak L1-L2 disk arka yüksekliği (DAY) ve L2-L3 DAY ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,006$). Kadınlarda L1-L2 DAY ortalama değer $8,32 \pm 1,16$ mm iken erkeklerde ortalama değer $8,8 \pm 1,25$ mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda L2-L3 DAY ortalama değer $8,61 \pm 1,28$ mm iken erkeklerde ortalama değer $9,18 \pm 1,45$ mm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.10, Şekil 4.5).

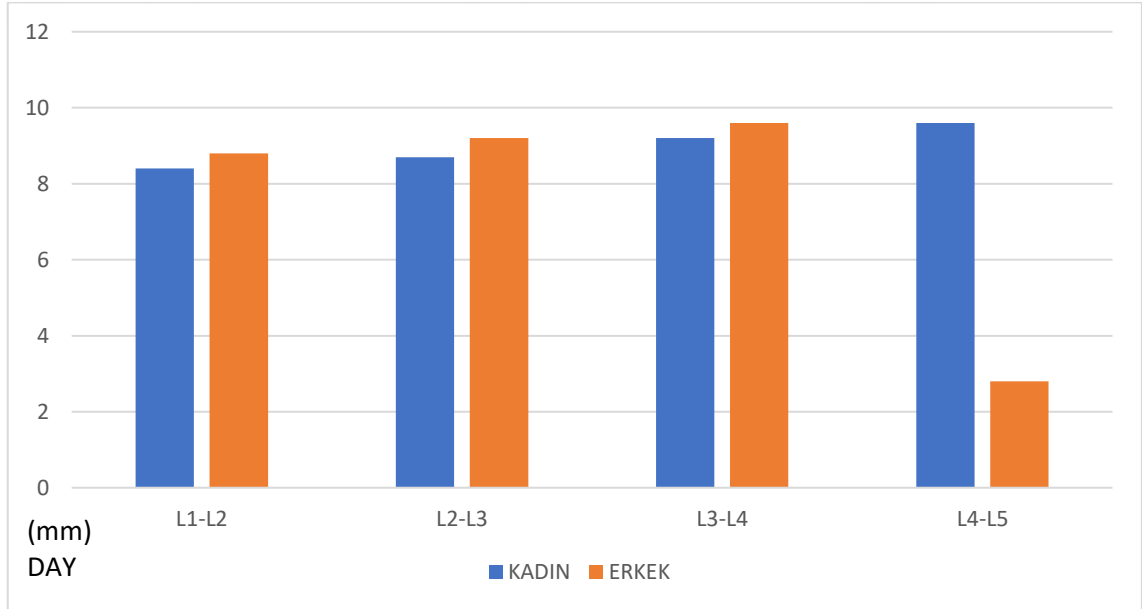
Cinsiyete göre diğer parametreler istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p>0,050$) (Tablo 4.10, Şekil 4.5).

Tablo 4.10. Cinsiyete Göre Disk Arka Yükseklik Karşılaştırılması (mm)

Cinsiyet	Test İstatistiği	p*
----------	------------------	----

DAY	Kadın Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)	Erkek Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)		
L1-L2	8,32 ± 1,16 8,4 (4,7 - 11,7)	8,8 ± 1,25 8,8 (6,3 - 11,8)	-2,801	0,006
L2-L3	8,61 ± 1,28 8,7 (6,2 - 11,2)	9,18 ± 1,45 9,2 (5,8 - 13,1)	-2,969	0,003
L3-L4	9,23 ± 1,49 9,2 (5,8 - 14,1)	9,5 ± 1,5 9,6 (5,8 - 13,9)	-1,269	0,206
L4-L5	9,4 ± 1,49 9,6 (6,3 - 13,6)	9,73 ± 1,24 9,7 (6,3 - 12,9)	-1,721	0,087

*Bağımsız Örnekler t Testi; Ortalama ± Standart sapma; Ortanca (minimum – maksimum) DAY: Disk Arka Yüksekliği



Şekil 4.5.: Disk Arka Yüksekliğinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması (mm)

Yaş gruplarına göre lumbal vertebra L1-L2, L2-L3, L3-L4 disk arka yüksekliklerinin ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Tablo 4.11’de tüm veriler gösterilmiştir.

Tablo 4.11.Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertebra L1-L2, L2-L3, L3-L4 disk arka yüksekliklerinin karşılaştırılması (mm)

Yaş	Test İstatistiği	p
-----	------------------	---

DAY	18 - 35 Yaş (ort:38,88 yıl)	35- 50 Yaş (ort: 43,73yıl)	50 - 65 Yaş (ort:45,74yıl)		
L1-L2	8,83 ± 1,2b 8,9 (5,5 - 10,7)	8,81 ± 1,19b 8,8 (6,3 - 11,8)	8,18 ± 1,18a 8,1 (4,7 - 11,7)	6,959	0,001*
L2-L3	9,53 ± 0,98 9,6 (7,6 - 12,1)b	9,15 ± 1,41 8,9 (5,8 - 13,1)b	8,39 ± 1,35 8,4 (6,2 - 11,3)a	19,919	<0,001**
L3-L4	9,59 ± 1,38b 9,7 (6,3 - 12,5)	9,71 ± 1,43b 9,7 (6,7 - 13,9)	8,9 ± 1,51a 8,8 (5,8 - 14,1)	7,151	0,001*
L4-L5	9,73 ± 1,43 9,7 (6,3 - 12,1)	9,75 ± 1,3 9,7 (7 - 12,9)	9,31 ± 1,41 9,5 (6,3 - 13,6)	2,435	0,090*

*Tek Yönlü Varyans Analizi; **Kruskal Wallis H Testi; Ortalama ± Standart Sapma; Ortanca (Minimum-Maksimum) ^{a-b} Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur.

Cinsiyete göre disk derinliği (DD) değerlerine baktığımızda DD1, DD2 ve DD4 ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Kadınlarda DD1 ortalama değer 31,1 mm iken erkeklerde ortalama değer 34,3 mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda DD2 ortalama değer 31,85 mm iken erkeklerde ortalama değer 35,2 mm olarak elde edilmiştir. Kadınlarda DD4 ortalama değer 31,9 mm iken erkeklerde ortalama değer 35,7 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.12, Şekil 4.6).

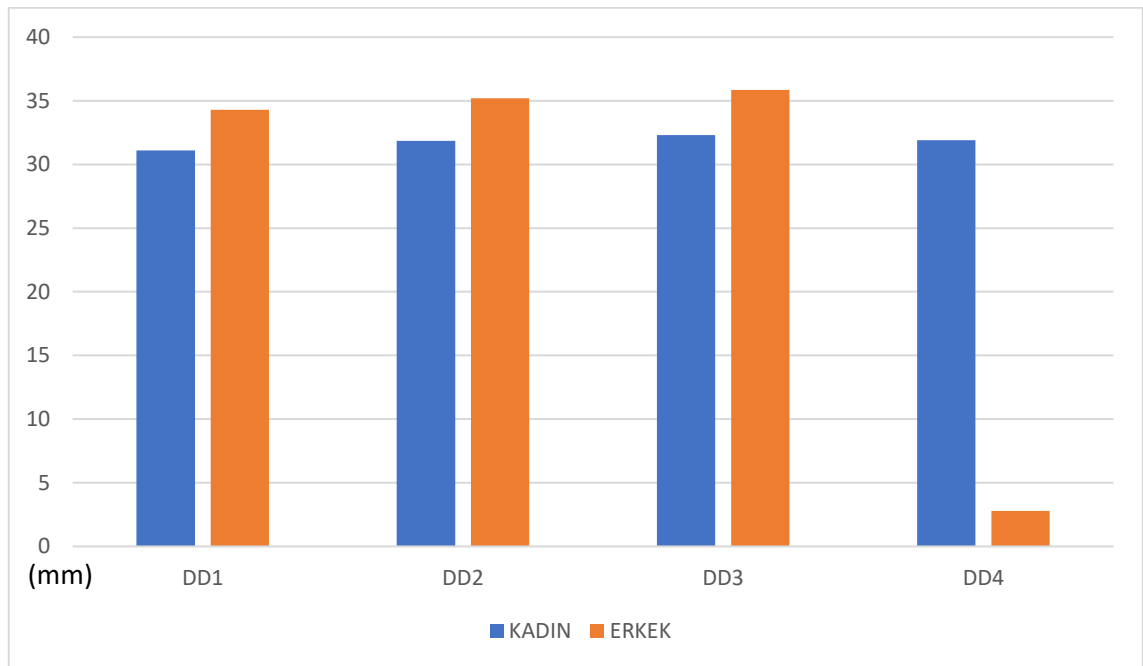
Cinsiyete göre DD3 ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Kadınlarda ortalama değer $32,41 \pm 2,38$ mm iken erkeklerde ortalama değer $35,66 \pm 2,45$ mm olarak elde edilmiştir (Tablo 4.12, Şekil 4.6).

Tablo 4.12. Cinsiyete Göre Disk Derinliği (DD) Karşılaştırılması (mm)

Cinsiyet		Test İstatistiği	p
Kadın	Erkek		

	Ort+SS Ortanca (min-max)	Ort+SS Ortanca (min-max)		
DD1	30,91 ± 2,15 31,1 (25,3 - 36,2)	34,35 ± 2,49 34,3 (28,75 - 43,95)	1408,000	<0,001*
DD2	31,99 ± 2,19 31,85 (26,6 - 36,9)	36,65 ± 16 35,2 (28,65 - 43,9)	1819,500	<0,001*
DD3	32,41 ± 2,38 32,3 (26,4 - 38)	35,66 ± 2,45 35,85 (29,65 - 44,4)	-9,567	<0,001**
DD4	32,54 ± 2,61 31,9 (26,55 - 40,35)	35,47 ± 2,46 35,7 (29,25 - 44,75)	2027,500	<0,001*

*Mann Whitney U Testi; **Bağımsız Örnekler t Testi; Ortalama ± Standart sapma; Ortanca (minimum – maksimum)
DD: Disk Derinliği



Şekil 4.6.: Disk Derinliğinin (DD) Cinsiyete Göre Karşılaştırılması (mm)

Yaş gruplarına göre lumbal vertebralarda disk derinliği ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tablo 4.13’de tüm veriler gösterilmiştir.

Tablo 4.13. Yaş Gruplarına Göre Lumbal Vertabraların Disk Derinliği Karşılaştırması (mm)

Yaş			Test İstatistiği	p
18 -35 Yaş (ort:38,88 yıl)	35 - 50 Yaş (ort: 43,73 yıl)	50 -65 Yaş (ort:45,74 yıl)		

DD1	32,61 ± 3,01 32,8 (25,3 - 38,85)	32,59 ± 2,89 32,7 (26,5 - 43,95)	32,68 ± 2,89 32,33 (25,6 - 39,95)	0,024	0,976*
DD2	33,34 ± 2,97 33,75 (26,6 - 39,7)	33,45 ± 2,84 33,5 (26,95 - 43,15)	35,63 ± 17,9 33,35 (26,65 - 193,9)	0,513	0,774**
DD3	33,63 ± 3,05 33,45 (27,35 - 38,25)	33,97 ± 3,03 33,95 (26,4 - 44,4)	34,24 ± 2,74 34,23 (26,8 - 40,85)	0,514	0,599*
DD4	33,58 ± 3,01 33,3 (26,55 - 39)	33,88 ± 3,02 34 (28,1 - 44,75)	34,3 ± 2,78 34,65 (28,65 - 40,35)	0,808	0,447*

*Tek Yönlü Varyans Analizi; **Kruskal Wallis H Testi; Ortalama ± Standart Sapma; Ortanca (Minimum-Maksimum)

Cinsiyete göre kama indeksi (Kİ) L2-L3 vertebra ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p=0,003). Kadınlarda ortanca değer 0,07 iken erkeklerde ortanca değer 0,04 olarak elde edilmiştir (Tablo 4.14, Şekil 4.7).

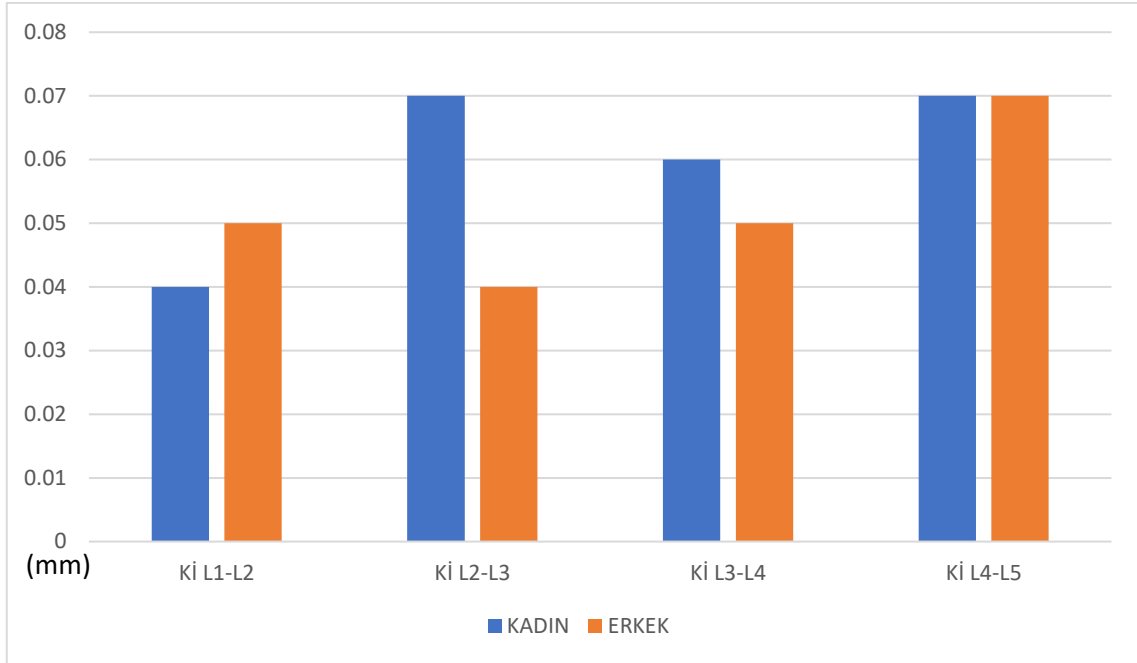
Cinsiyete göre diğer parametreler istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir (p>0,050) (Tablo 4.14, Şekil 4.7).

Tablo 4.14. Cinsiyete Göre Kama İndeksi Karşılaştırılması

	Cinsiyet		Test İstatistiği	p*
	Kadın Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)	Erkek Ort+SS Ortanca (min-max) (mm)		
Kİ L1-2	0,05 ± 0,04 0,04 (0 - 0,19)	0,05 ± 0,03 0,04 (0 - 0,16)	4797,5	0,466
Kİ L2-L3	0,07 ± 0,05 0,07 (0 - 0,22)	0,05 ± 0,03 0,04 (0 - 0,14)	3854,5	0,003
Kİ L3-L4	0,07 ± 0,04 0,06 (0 - 0,19)	0,06 ± 0,04 0,05 (0 - 0,15)	4599,5	0,228
Kİ L4-L5	0,08 ± 0,05 0,07 (0 - 0,24)	0,08 ± 0,03 0,07 (0 - 0,15)	4969	0,752

*Mann Whitney U Testi; Ortalama ± Standart sapma; Ortanca (minimum – maksimum)

Kİ: Kama İndeksi



Şekil 4.7. : Kama İndeksinin (Kİ) Cinsiyete Göre Karşılaştırılması (mm)

Yaş gruplarına göre L1-L2, L2-L3 ve L3-L4 kama indeksi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Kama indeksinde fark olan gruplarda 18- 35 yaş grubu ile 35- 50 yaş grubu birbirine benzerken 50- 65 yaş grubundan farklılardır. Tablo 4.15’de tüm veriler gösterilmiştir.

Tablo 4.15. Yaş Gruplarına Göre Kama İndeksi Karşılaştırması

	Yaş			Test İstatistiği	p*
	18 - 35 Yaş (ort: 38,88 yıl)	35 -50 Yaş (ort: 43,73 yıl)	50 - 65 Yaş (ort: 45,74 yıl)		
Kİ L1-L2	0,03 ± 0,03 0,02 (0 - 0,14) ^b	0,04 ± 0,03 0,04 (0 - 0,16) ^b	0,06 ± 0,04 0,05 (0 - 0,19) ^a	17,491	<0,001
Kİ L2-L3	0,03 ± 0,03 0,03 (0 - 0,1) ^b	0,06 ± 0,04 0,05 (0 - 0,15) ^a	0,07 ± 0,05 0,07 (0,01 - 0,22) ^a	23,723	<0,001
Kİ L3-L4	0,05 ± 0,04 0,04 (0 - 0,19) ^b	0,05 ± 0,04 0,05 (0 - 0,16) ^b	0,08 ± 0,04 0,07 (0 - 0,17) ^a	17,790	<0,001
Kİ L4-L5	0,07 ± 0,05 0,07 (0 - 0,23)	0,07 ± 0,04 0,07 (0 - 0,24)	0,08 ± 0,04 0,08 (0,02 - 0,2)	1,622	0,444

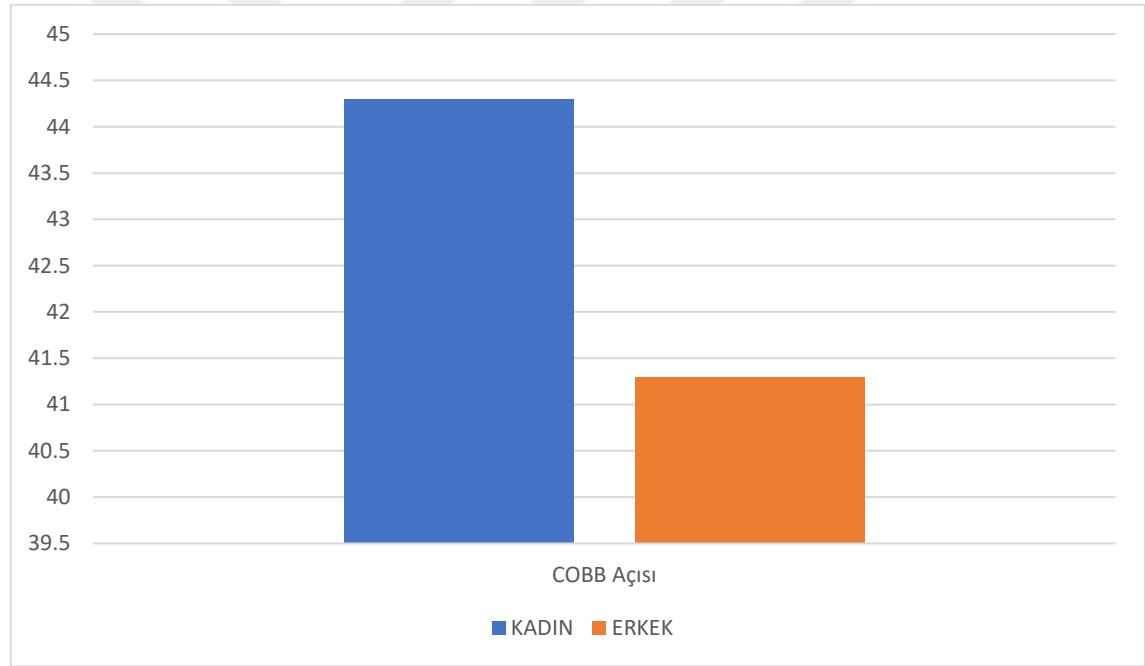
*Kruskal Wallis H Testi; Ortalama ± Standart Sapma; Ortanca (Minimum-Maksimum); ^{a-b} Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur.

Cinsiyete göre Cobb açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,044$). Kadınlarda ortalama değer $45,15 \pm 9,43$ iken erkeklerde ortalama değer $42,56 \pm 8,78$ olarak elde edilmiştir (Tablo 4.16, Şekil 4.8).

Tablo 4.16. Cinsiyete Göre Cobb Açısı Karşılaştırılması

	Cinsiyet		Test İstatistiği	p*
	Kadın Ort+SS Ortanca (min-max)	Erkek Ort+SS Ortanca (min-max)		
Cobb Açısı	$45,15 \pm 9,43$ 44,3 (21,5 - 78,1)	$42,56 \pm 8,78$ 41,3 (24,8 - 65,7)	2,024	0,044

*Bağımsız Örnekler t Testi; Ortalama $\pm$ Standart sapma; Ortanca (minimum – maksimum)



Şekil 4.8.: Cinsiyete Göre Cobb Açısı Karşılaştırılması

Yaş gruplarına göre Cobb açısı ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Tablo 4.17’de tüm veriler gösterilmiştir.

Tablo 4.17. Yaş Gruplarına Göre Cobb Açısının Karşılaştırılması

	Yaş			Test İstatistiği	p*
	18 -35 Yaş (ort: 38,88 yıl)	35 -50 Yaş (ort: 43,73 yıl)	50 - 65 Yaş (ort: 45,74 yıl)		
Cobb Açısı	38,88 ± 6,41 ^b 38,3 (21,5 - 49,3)	43,73 ± 8,75 ^a 42,8 (24,8 - 65,7)	45,74 ± 9,87 ^a 45 (27,8 - 78,1)	9,390	<0,001

*Tek Yönlü Varyans Analizi; Ortalama ± Standart Sapma; Ortanca (Minimum-Maksimum); ^{a-b} Aynı harfe sahip gruplar arasında fark yoktur.

Tüm katılımcıların, kadınların ve erkeklerin yaşları ile L1, L2, L3, L4, L5 vertebra gövdesi ön yükseklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,050$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Katılımcıların Yaşları ile Lumbal Vertebra Ön Yüksekliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

ÖN	Toplam		Kadın		Erkek	
	r	p	r	p	r	p
L1	-0,035	0,625	0,095	0,347	0,039	0,700
L2	-0,120	0,090	0,001	0,992	-0,086	0,394
L3	-0,092	0,192	-0,065	0,518	0,041	0,685
L4	-0,132	0,060	-0,057	0,572	-0,044	0,662
L5	-0,042	0,549	0,110	0,273	-0,020	0,846

r: Spearman'srho Korelasyon Katsayısı

Tüm katılımcıların yaşları ile L5 vertebra arka yükseklik parametresi arasında istatistiksel olarak negatif yönde çok zayıf bir ilişki bulunmuştur ($r=-0,141$; $p=0,045$). Yaş arttıkça L5 vertebra gövdesinin arka yüksekliği azalmıştır (Tablo 4.19).

Kadınların ve erkeklerin yaşları ile lumbal vertebra arka yükseklik parametreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,050$).

Tablo 4.19. Katılımcıların Yaşları ile Lumbal Vertebra Arka Yüksekliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

ARKA	Toplam		Kadın		Erkek	
	r	p	r	p	r	p
L1	-0,067	0,342	0,025	0,806	0,026	0,796
L2	-0,130	0,065	-0,047	0,642	-0,034	0,737
L3	-0,066	0,351	0,061	0,544	0,003	0,976
L4	-0,060	0,397	0,041	0,687	0,007	0,944
L5	-0,141	0,045	-0,109	0,280	-0,093	0,356

r: Spearman'srho Korelasyon Katsayısı

Tüm katılımcıların yaşları ile L1 vertebra gövdesi orta yükseklik parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü çok zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,146$; $p=0,038$) (Tablo 4.20).

Tüm katılımcıların yaşları ile L2 vertebra gövdesi orta yükseklik parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,203$; $p=0,004$) (Tablo 4.20).

Tüm katılımcıların yaşları ile L3 vertebra gövdesi orta yükseklik parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü çok zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,153$; $p=0,03$) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Katılımcıların Yaşları ile Lumbal Vertebra Orta Yüksekliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

ORTA	Toplam		Kadın		Erkek	
	r	p	r	p	r	p
L1	-0,146	0,038	-0,048	0,637	-0,078	0,437
L2	-0,203	0,004	-0,135	0,177	-0,196	0,049
L3	-0,153	0,030	-0,006	0,955	-0,161	0,108
L4	-0,134	0,057	-0,027	0,787	-0,128	0,201
L5	-0,121	0,086	-0,048	0,630	-0,111	0,268

r: Spearman'srho Korelasyon Katsayısı

Tüm katılımcıların yaşları ile L3-L4 vertebraları arası disk ön yükseklik parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü çok zayıf bir ilişki vardır ($r=0,142$; $p=0,044$) (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Katılımcıların Yaşları ile Disk Ön Yüksekliği Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

DÖY	Toplam		Kadın		Erkek	
	r	p	r	p	r	p
L1-L2	0,058	0,412	0,134	0,181	0,068	0,500
L2-L3	0,085	0,229	0,085	0,396	0,096	0,338
L3-L4	0,142	0,044	0,147	0,143	0,193	0,053
L4-L5	-0,021	0,765	0,063	0,532	-0,073	0,466

r: Spearman'srho Korelasyon Katsayısı DÖY: Disk Ön Yüksekliği

Tüm katılımcıların yaşları ile L1-L2 vertebraları arası disk arka yükseklik parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,221$; $p=0,002$). Kadınların yaşları ile L1-L2 vertebraları arası disk arka yükseklik parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,217$; $p=0,029$) (Tablo 4.22).

Tüm katılımcıların yaşları ile L2-L3 vertebraları arası disk arka yükseklik parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,278$; $p<0,001$). Kadınların yaşları ile L2-L3 vertebraları arası disk arka yükseklik parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,387$; $p<0,001$) (Tablo 4.22).

Tüm katılımcıların yaşları ile L3-L4 vertebraları arası disk arka yükseklik parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü çok zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,189$; $p=0,007$). Kadınların yaşları ile L3-L4 vertebraları arası disk arka yükseklik parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=-0,212$; $p=0,033$) (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Katılımcıların Yaşları ile Disk Arka Yüksekliği Arasındaki İlişisinin İncelenmesi

DAY	Toplam		Kadın		Erkek	
	r	p	r	p	r	p
L1-L2	-0,221	0,002	-0,217	0,029	-0,193	0,054
L2-L3	-0,278	<0,001	-0,387	<0,001	-0,154	0,125
L3-L4	-0,189	0,007	-0,212	0,033	-0,137	0,172
L4-L5	-0,122	0,084	-0,113	0,260	-0,112	0,266

r: Spearman'srho Korelasyon Katsayısı DAY: Disk Arka Yüksekliği

Kadınların yaşları ile DD2 parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,209$; $p=0,036$). Yaş arttıkça DD2 değeri de artmıştır. Erkeklerin yaşları ile DD2 parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,201$; $p=0,044$) (Tablo 4.23).

Kadınların yaşları ile DD3 parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,305$; $p=0,002$) (Tablo 4.23).

Kadınların yaşları ile DD4 parametresi arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,306$; $p=0,002$) (Tablo 4.23).

Tablo 4.23. Katılımcıların Yaşları ile Disk Derinliği Arasındaki İlişisinin İncelenmesi

	Toplam		Kadın		Erkek	
	r	P	r	p	r	p
DD1	0,008	0,908	0,123	0,222	0,143	0,153
DD2	0,064	0,365	0,209	0,036	0,201	0,044
DD3	0,092	0,191	0,305	0,002	0,154	0,123
DD4	0,113	0,111	0,306	0,002	0,127	0,204

r: Spearman'srho Korelasyon Katsayısı DD: Disk Derinliği

Tüm katılımcıların yaşları ile Kİ L1-L2 değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,277$; $p<0,001$) (Tablo 4.24).

Kadınların yaşları ile Kİ L1-L2 değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,328$; $p=0,001$). Erkeklerin yaşları ile Kİ L1-L2 arasında

istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,239$; $p=0,016$) (Tablo 4.24).

Tüm katılımcıların yaşları ile Kİ L2-L3 arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,325$; $p<0,001$). Kadınların yaşları ile Kİ L2-L3 değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,36$; $p<0,001$). Erkeklerin yaşları ile Kİ L2-L3 değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,256$; $p=0,010$) (Tablo 4.24).

Tüm katılımcıların yaşları ile Kİ L3-L4 değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,294$; $p<0,001$). Kadınların yaşları ile Kİ L3-L4 değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,304$; $p=0,002$). Erkeklerin yaşları ile Kİ L3-L4 değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,282$; $p=0,004$) (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Katılımcıların Yaşları İle Kama İndeksi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Kİ	Toplam		Kadın		Erkek	
	r	p	r	p	r	p
L1-L2	0,277	<0,001	0,328	0,001	0,239	0,016
L2-L3	0,325	<0,001	0,36	<0,001	0,256	0,010
L3-L4	0,294	<0,001	0,304	0,002	0,282	0,004
L4-L5	0,098	0,164	0,164	0,101	0,049	0,626

r: Spearman'srho Korelasyon Katsayısı Kİ: Kama İndeksi

Tüm katılımcıların yaşları ile Cobb açısı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,221$; $p=0,002$). Erkeklerin yaşları ile Cobb açısı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü zayıf bir ilişki vardır ($r=0,222$; $p=0,026$) (Tablo 4.25).

Tablo 4.25. Katılımcıların Yaşları ile Cobb Açısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

	Toplam		Kadın		Erkek	
	r	p	r	p	r	p
Cobb Açısı	0,221	0,002	0,190	0,057	0,222	0,026

r: Spearman's rho Korelasyon Katsayısı

5. TARTIŞMA

Lumbal vertebralar vücudun ağırlığının büyük kısmını taşımaktadır. Bu nedenle daha fazla yüke maruz kalmakta ve deformasyona uğramaktadır. Yanlış yapılan bir hareket, ağır yük taşımak vs. gibi etmenlerle strese maruz kalan disklerde belirli bir süre sonra disk hernisi görülmesi kaçınılmazdır. Ağrı hareket kısıtlılığı gibi nedenlerle günlük yaşam aktivitelerini kısıtlayan lumbal disk hernisinin araştırılması ve incelenmesi lumbal bölge anatomisi ve cerrahisi açısından önem taşımaktadır (Al Qaraghli ve De Jesus, 2023). Bu nedenle bu çalışmada lumbal disk hernisi olan hastalarda lumbal vertebraların morfometrik ölçümlerini cinsiyet ve yaşa göre karşılaştırarak lumbal bölge anatomisindeki değişimlere etkisi konusunda literatüre katkı sağlamayı amaçladık ve lumbal bölgedeki vertebraların corpus vertebra ve discus intervertebralis ölçümlerini değerlendirdik.

Vertebralar vücudun gelişen ve değişen ihtiyaçlarına göre kendini adapte etmektedir (Eriksen, 1976; Preteux ve ark., 1985). Yapılan çalışmalarda vertebra ve diske ait ölçümlerin yaş ve cinsiyete göre değişebildiği hatta bazı değerler yükselirken bazı değerlerin azaldığı ve bu olası değişimlerin nedeninin değişen fiziksel ve fonksiyonel faktörler olduğu ortaya konulmuştur (Humzah ve Soames, 1988; Taylor, 1975).

Vertebral kolonun önemli yapısı olan corpus vertebranın şekli genel yapılanmanın belirlenmesinde rol oynar. Daha önce yapılan çalışmalar hem normal hem patolojik durumlarda vertebra gövdesinin şekline ait standart sayısal değerler sağlamaya yönelik olmuştur (Masharawi ve ark. 2008).

Konuyla ilgili tüm literatür tarandığında yaşa, cinsiyete ve değişen çevresel faktörlere bağlı olarak vertebraların anatomik yapısında değişimler olduğu görülmüştür

(Choubey ve ark., 2018). Bu nedenle cerrahinin ve tedavi yönteminin belirlenmesinde morfometrik ölçümlerin önemi ortaya konulmuştur (Tall ve ark., 2018). Çalışmamızda da toplumda çok sık görülen, yaşam kalitesini oldukça etkileyen ve günlük yaşam aktivitesinin kısıtlanmasına neden olan lumbal disk hernisi tanısı alan bireylerin vertebraları incelendi.

Literatüre baktığımızda, lumbal vertebra ve disk boyutlarını değerlendirmek amacıyla BT görüntülerinde (Abuzayed ve ark., 2010; Güleç ve ark., 2017; Gilsanz ve ark., 1994; Alam ve ark., 2014; Tall ve ark., 2018; Chadha ve ark., 2003), MR görüntülerinde (Karabekir ve ark., 2011; Göçmen ve ark., 2010; Fyllos ve ark., 2018; Choubey ve ark., 2018), kadavra üzerinde (Singh ve ark., 2014) ve kemik yapı üzerinde (Us ve ark., 1994) çeşitli yöntemlerle birçok çalışma yapıldığı görülmektedir.

Literatürdeki çalışmalarda lumbal bölge corpus vertebralara ait ön, orta ve arka yükseklik değerleri arasında farklılıklar olduğu izlenmektedir (Karabekir ve ark., 2011; Göçmen ve ark., 2010; Fyllos ve ark., 2018; Choubey ve ark., 2018; Abuzayed ve ark., 2010; Güleç ve ark., 2017; Gilsanz ve ark., 1994; Alam ve ark., 2014; Tall ve ark., 2018; Chadha ve ark., 2003; Us ve ark., 1994). Masharawi ve ark. (2008) kadvralar üzerinde vertebraları incelemişler. Vertebraların corpus yüksekliklerinin yaş ilerledikçe değişmediğini görmüşler ve corpus yüksekliklerinin cinsiyet ve etnik kökenden bağımsız olduğu sonucuna varmışlardır. Mişkisiak ve ark. (2018) ise BT yöntemiyle inceleme yapmışlar ve yaşla birlikte lumbal vertebral yüksekliklerin ve aynı zamanda omurganın lumbal segmentine ait toplam uzunluğun yaşla birlikte azaldığını gözlemlemişlerdir.

Diacinti ve ark. (2011) 49 yaş altındaki kadınlarda vertebra gövdesi yüksekliklerinde yaşa bağı azalma olduğunu göstermişlerdir. Yaş grupları arasındaki

farklılığın ön, orta ve arka yüksekliklerde L4'ün ön vertebral yüksekliği hariç istatistiksel olarak anlamlı olduğunu savunmuşlardır. Ho-Pham ve ark. (2012) gibi Diacinti ve ark.(1995) 'da 39-74 yaş arası kadın olguları dahil ettikleri bir başka çalışmada tüm olgularda yaşla birlikte vertebral yüksekliklerin azaldığını rapor etmişlerdir.

Whitmarsh ve ark. (2012) sadece L2 vertebra üzerinde yaptıkları çalışmada yaşa bağlı olarak vertebra ön yüksekliğinin arka yüksekliğinden daha fazla azalması kanısının aksine ön ve arka yüksekliklerin benzer ölçüde değişiklik gösterdiğini savunmuşlardır.

Evans ve ark. (1993) 50 yaş üzerindeki kadınlarda ön yükseklikteki azalmanın lumbal bölgede değil sadece torakal bölgede görüldüğünü, arka yükseklikteki değişikliklerin ise sadece lumbal bölgede görüldüğünü bildirmişlerdir.

Literatürdeki çeşitli çalışmalarda vertebra gövde ön yüksekliğinin en küçük L1, en büyük ise L5 seviyesinde olduğu belirtilmiştir (Singh ve ark. 2014; Karabekir ve ark., 2011; Tall ve ark., 2018).

Abuzayed ve ark. (2010), corpus anterior yüksekliğinin en düşük L4, en yüksek ise L5 vertebra seviyesi olduğunu belirtmişlerdir.

Alam ve ark. (2014) ise erkeklerde L1'den L5 vertebraya doğru bir artış gözlemlerken, kadınlarda L1'den L3 vertebraya kadar bir artış, ardından L4 ve L5 vertebra seviyelerinde ise bir azalma olduğunu rapor etmiştir. Ayrıca, erkeklerdeki corpus anterior yüksekliğinin kadınlardan daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Tall ve ark., 2018; Alam ve ark., 2014; Karabekir ve ark., 2011).

Samut'un yaptığı çalışmada, corpus anterior yüksekliği değerlerinin erkeklerde L1'den L3 vertebraya doğru, kadınlarda L1'den L5 vertebraya doğru arttığı

belirlenmiştir. Ayrıca, tüm yaş gruplarında erkeklerdeki değerlerin daha yüksek olduğu ve yaşla birlikte herhangi bir değişiklik meydana gelmediği tespit edilmiştir (Samut, 2024).

Masharawi ve ark. (2008) corpus vertebra ön yüksekliğinin L1'den L3 vertebraya doğru arttığını L4 vertebra da azaldığını ve L5 vertebra da tekrar arttığını, arka yüksekliğin L1'den L3'e kadar artarken L4 ve L5'te azaldığını belirtmişlerdir.

Ön yüksekliklerdeki değişimin Ning ve ark. (2017)'nin yaptığı çalışmanın sonucunda da hem kadın hem erkeklerde L1'den L3 vertebraya doğru arttığı L4'de azaldığı ve L5'de tekrar arttığını belirtilmiştir.

Gao ve ark. (2010) 19-25 yaş arasındaki Çinli kadınlar üzerinde yaptığı çalışmalarında corpus vertebra ön, orta ve arka yüksekliklerinin L1'den L3'e kadar artıp bundan sonra azaldığını bildirmişlerdir. Seviyeler arasındaki bu fark Londhe ve Garud'un (2020) yaş ve cinsiyetleri belli olmayan Hindistan popülasyonuna ait kuru kemikler üzerinde yapmış olduğu ve El Sayed ve ark. (2014)'nin Lübnanlı yetişkin kadınların lumbosakral düz grafipleri üzerinde yaptıkları çalışmaların sonuçlarıyla da benzerdir.

Diacinti ve ark. (1995) ise premenapozal ve postmenapozal kadınlar üzerinde yaptığı çalışmalarında corpus vertebra ön yüksekliğinin tüm kadınlarda L1'den L5'e doğru artmış, arka yüksekliğin ise L3'e kadar artıp daha alt seviyelerde azalmış olduğunu rapor etmişlerdir.

Ho-Pham ve ark. (2012) da çalışmaları sonucunda hem erkek hem kadınlarda ön ve orta yüksekliklerin L1'den L3'e kadar artıp daha alt seviyelerde adım adım azaldığını, arka yüksekliklerin ise L2'de artıp bu seviyeden sonra azaldığını bildirmişlerdir.

Ning ve ark. (2017) her iki cinsiyette de corpus vertebra orta yüksekliklerinin L3'e kadar artıp L4 ve L5'te kademeli olarak azalarak devam ettiğini, arka yüksekliklerin L2 ye kadar artıp sonrasında alt seviyelerde azalarak devam ettiğini tespit etmişlerdir.

Alam ve ark. (2014) BT temelli çalışmalarında erkeklere ait yükseklik değerlerinin kadınlardan yüksek olduğunu bu farkların L5 vertebra ön yüksekliği ve L1, L2 ve L3 vertebra arka yüksekliklerinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir.

Ho-Pham ve ark. (2012) lumbosakral grafiler üzerinde yaptıkları çalışmalarında vertebra corpus gövdesi ön, orta ve arka yüksekliklerinin erkeklerde kadınlardan daima 1-2 mm daha büyük olduğunu rapor etmişlerdir. Ning ve ark. (2017) ön, orta ve arka yüksekliklerin hepsinin anlamlı bir şekilde erkeklerde kadınlardan daha büyük olduğunu savunmuştur. Bizim çalışmamızda da literatüre benzer olarak her iki cinsiyette de en küçük değer L1 vertebra seviyesinde, en büyük değer L3 vertebra seviyesinde ölçülmüştür. Ayrıca kadın ve erkeklerde L1' den L3 seviyesine kadar değerlerin arttığı L4' ten L5' e kadar azaldığı saptanmıştır. Lumbal vertebra corpuslarının anterior yükseklikleri ise erkeklerde kadınlara göre daha yüksek değer olduğu saptanmıştır. Yaşla corpus vertebra anterior yükseklik arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır.

Corpus posterior yüksekliğini inceleyen araştırmalara göre, en küçük corpus posterior yükseklik değeri L5 vertebra seviyesinde görülmüştür (Abuzayed ve ark., 2010; Singh ve ark., 2014; Alam ve ark., 2014; Tall ve ark., 2018). En büyük değer ise L2 vertebra seviyesinde tespit edilmiştir (Abuzayed ve ark., 2010; Singh ve ark., 2014; Tall ve ark., 2018). Bu bilgilerden farklı olarak Karabekir ve ark. (2011), erkeklerde en küçük değer L1 vertebra seviyesinde olduğunu belirtirken, Alam ve ark. (2014)

kadınlarda en büyük değerin L3'te olduğunu rapor etmiştir. Erkeklerdeki corpus posterior yüksekliği değerleri, kadınlardan daha yüksek olarak belirtilmiştir (Tall ve ark., 2018; Alam ve ark., 2014; Karabekir ve ark., 2011).

Bizim çalışmamızda da literatürdeki bulgularla benzer şekilde, corpus posterior yüksekliğinde yaşa bağlı bir değişiklik gözlemlenmemiştir; her seviyede erkeklerin değerleri kadınlarınkinden daha büyük bulunmuştur. Her iki cinste de en düşük değer L5 vertebrada, kadınlarda en yüksek değer L3 erkeklerde L4 vertebrada saptanmıştır. Yaş ile corpus posterior yükseklikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Postür ve gövde dengesinde önemli bir görevi olan yapı discus intervertebralisler doğumdan itibaren otuzlu yaşlara kadar vücudun değişik gereksinimlerine göre genetik ve hormonal etkilerle morfolojik ve fonksiyonel değişiklikler gösterirler (Humzah ve Soames 1988).

Literatüre baktığımızda lumbal discus intervertebralislerin yüksekliklerinin erkek ve kadınlarda tüm seviyelerde artış gösterdiği belirtilmiştir (Shao ve ark. 2002). Başka bir çalışmada ise erkeklerde tüm seviyelerde yaşla birlikte lineer bir artış gösterdiği bildirilmiştir (Frobin ve ark. 1997).

18-27 yaş arası sağlıklı genç erişkin bireylerin lateral lumbal grafilerini inceleyen bir çalışmada da yaşla birlikte kadın ve erkekte disk yüksekliğinin arttığı tespit edilmiştir (Demir ve ark. 2018). Aynı sonucu Miğkisiak ve ark. (2018) BT görüntülerini inceleyerek bulmuştur. Başka bir çalışmada ise 20-69 yaş arasındaki bireylerin lumbal MRG incelenmiş ve discus intervertebralis yüksekliğinin üçüncü veya dördüncü dekadlara kadar arttığı sonrasında azaldığı gözlenmiştir (Mansur ve ark. 2020).

1991’de yapılan bir çalışmada discus intervertebralis ön ve arka yüksekliklerinin yaşla birlikte arttığı, disk ön yüksekliğinin tüm seviyeler dahil olmak üzere 5. dekada kadar sabit kaldığı sonra ise azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Arka yükseklikte ise erkek ve kadınlarda farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Erkeklerde 5. dekada kadar artış ve sonrasında azalış göstermiştir. Kadınlarda ise tüm disklerde 2 ve 3. dekadlar arasında 2 mm’yi geçmeyen azalış ve sonrasında 5. dekada kadar artış, 5. dekad sonrasında ise azalma gösterdiğini savunmuşlardır (Amonoo-Kuofi, 1991). 18-54 yaş arası yetişkinin MRG kayıtlarını inceleyen bir çalışmada disk yüksekliklerine ait tüm değerlerin yaşla anlamlı bir ilişkisi olduğu bulunmuştur (Fyllos ve ark. 2018). Malkoç ve ark. (2012) 12-80 yaş arası olguların MRG kayıtlarını inceledikleri çalışmada Fyloss ve ark. (2018) aksine ön ve arka disk yüksekliklerinin genel anlamda ilk dekadlarda yaşa bağlı olarak artmış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. 22- 49 yaş arası sağlıklı erişkine ait MR görüntüleri üzerine yapılan başka bir çalışmada farklı olarak lumbal bölgede ilk üç diske ait ön yüksekliklerinde yaşla birlikte anlamlı azalma bulunmuştur (Göçmen-Mas ve ark. 2010).

Aydınlioğlu ve ark. (1999) 10-59 yaşları arasındaki olguların lateral lumbosakral vertebral grafipleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada discus intervertebralis ön yüksekliklerinde yaşa bağlı olarak erkeklerde 4. ve 5. dekadlar arasında, kadınlarda ise 3. ve 5. dekadlar arasında artış görürken diğer dekadlarda son iki seviye hariç düşüş olduğunu savunmuşlardır.

Al-Hadidi ve ark. (2001) discus intervertebralis orta yüksekliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında değerlerin yaşa bağlı olarak lineer olmayan bir artış gösterdiğini bu farkların erkeklerde anlamlı kadınlarda anlamsız olduğunu bulmuşlardır. En büyük değerlere erkeklerde altıncı, kadınlarda ise beşinci dekada rastlamışlardır.

Dilmen (2006) 20-75 yaş arası olguların lateral lumbosakral grafileri üzerinde yaptığı bir çalışmada erkeklerde tüm seviyelerde, kadınlarda ise dördüncü seviye dışındaki tüm seviyelerde discus intervertebralis ön yüksekliklerinin yaşa bağlı olarak anlamlı seviyede değişiklikler bulmuştur. Kadın olgularda 2. ve 3. dekadlar arasında birinci, ikinci, üçüncü ve beşinci seviyelerde artış olduğu, 3. ve 4. dekadlar arasında birinci, ikinci ve üçüncü seviyelerde artış, beşinci seviyede azalma görüldüğünü saptamışlardır.

Fetouh (2015) 20-60 yaş arası olgularla lumbal spinal MRG yöntemiyle yaptığı çalışmasında discus intervertebralis ön yüksekliğinin her iki cinsiyette de kadınlarda daha belirgin olmak üzere birinci, dördüncü ve beşinci seviyelerde yaşa bağlı olarak anlamlı seviyede değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Erkeklerde yaş arttıkça bu yükseklik değerleri dalgalı bir artış ve azalış göstermiş, kadınlarda ise sabit bir şekilde artmıştır. Beşinci dekadda her iki cinsiyette de sabit bir şekilde artış göstermiştir. Yine bu çalışmada discus intervertebralis arka yükseklik değerlerinde de kadınlarda daha belirgin olacak şekilde yaş grupları arasında anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Ancak her iki cinsiyetteki yaş grupları arasında farklılıklar lineer bir artma ve azalma şeklinde değildir.

18-75 yaş arası olguların lumbal spinal MR görüntülerini inceleyen başka bir çalışmada üçüncü seviye ve dördüncü seviye ön yüksekliğin yaşla arttığı beşinci seviyede ise yaşla anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (Onishi ve diğ, 2019).

Malkoç ve ark. (2012) de hem kadın hem erkeklerde discus intervertebralis ön yüksekliklerinin discus intervertebralis birinci seviyeden discus intervertebralis beşinci seviyeye kadar artış gösterdiğini, arka yüksekliklerin ise kadınlarda 20-29 yaş grubunda discus intervertebralis dördüncü seviyeye kadar artıp discus intervertebralis beşinci

seviyede azaldığı, 30-39 ve 40-49 yaş grubunda discus intervertebralis üçüncü seviyeye kadar artıp daha alt seviyelerde azalarak devam ettiği, erkeklerde ise 20-29 yaş grubunda doğrusal bir artış ya da azalma göstermeyip 30-39 ve 40-49 yaş grubunda kadınlardaki gibi discus intervertebralis üçüncü seviyeye kadar artıp alt seviyelerde azalarak devam ettiğini belirtmiştir.

Demir ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada disk yüksekliklerinin spinal segmentle anlamlı bir pozitif korelasyon gösterdiğini, en büyük lumbal discus intervertebralis aralığının L4–L5 seviyesinde olduğunu ileri sürmüştür. Kapakin ve Akşit (2009) de disk ön yüksekliğinde genel olarak, her iki cinsten ve her dekatta L1'den L5'e doğru bir yükseklik artışı olduğunu gözlemlemiştir. Ancak, kadınlarda L5-S1 discus intervertebralisinin ikinci dekatta bu artışa uygunluk göstermediği belirtilmiştir. Disk arka yüksekliği içinse, her iki cinsiyette ve her dekatta L1'den L5'e doğru değişimde genel bir yargıya varılamadığı, bu konuda değişken bir durumun mevcut olduğu bildirilmiştir.

Bapat ve ark. (2015) da discus intervertebralis ön yüksekliğinin kaudal yönde istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde artarak devam ettiğini bulmuştur. DAY'ın erkeklerde birinci seviyeden üçüncü seviyeye; kadınlarda ise birinci seviyeden dördüncü seviyeye bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Benzer sonuçlar elde eden başka çalışmalarda yine aynı şekilde DÖY'i kadın ve erkekte birinci seviyeden beşinci seviyeye doğru arttığı arka yüksekliğinin birinci seviyeden dördüncü seviyeye kadar artıp beşinci seviyede azaldığını belirtmişlerdir (Mansur ve diğ.,2020; Mirab ve ark.,2017).

Disk yüksekliğindeki L5-S1 diskindeki azalmayı rapor eden farklı çalışmalar da vardır. Popülasyonlarının obez bireyler, ağır işçiler veya profesyonel sporculardan

oluştugu bilinen çalışmalar L5–S1 disk yüksekliğinde de bir azalma bulmuşlardır. (Schmitt ve ark. 2004; Urquhart ve ark. 2014). L5–S1 seviyesindeki bu farkın diskin şekline, sacrum ile olan bağlantısına, diskleri etkileyen ağır işlerin veya ağır spor aktivitelerinin yapılmasına bağlı olarak büyük kuvvetlerin etkisiyle üst ve alt uç plaklardaki bozulmaya bağlı olabileceği belirtilmiştir (Bogduk, 2005).

Discus intervertebralisleri inceleyen çalışmalara göre, Göçmen ve ark. (2010), disk 1, 2 ve 3 seviyelerindeki DÖY değerinin yaşı artmasıyla azaldığını belirtmiştir. Ancak, Kapakin ve Akşit (2009) ile Fyllos ve ark. (2018), her iki cinsten disk DAY disk 1'den disk 5'e doğru bir artış gösterdiğini tespit etmiştir. Ayrıca, disklerin morfometrik ölçümleri ile bireylerin kiloları arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiş, ancak anlamlı bir ilişki bulunmadığı bildirilmiştir (Kapakin ve Akşit, 2009). Demir ve ark. (2018) 18-27 yaş arası sağlıklı genç erişkinlerin lateral lumbal grafileri üzerinde yaptıkları bir çalışmada erkeklerde disk yüksekliği değerlerinin kadınlarınkinden daha yüksek olduğunu, Fetouh (2015) yine discus intervertebralis ön yüksekliğinin erkeklerde kadınlardan anlamlı şekilde büyük olduğunu, discus intervertebralis arka yüksekliğinde ise kadın ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık gözlenmediğini bildirmiştir.

Literatüre baktığımızda kama indeksleriyle alakalı yapılmış ölçümler bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bir tanesinde lumbal bölgedeki discus intervertebralislerin kama indeksi değerleri tüm seviyelerde yaşa bağlı artış göstermiştir (Amonoo-Kuofi, 1991).

Malkoç ve ark. (2012)'nin belirttiğine göre ise birinci seviye ve ikinci seviyenin kama indeksleri sadece erkeklerde yaşla birlikte değişiklik göstermiş ve genel olarak cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Literatürü genel olarak incelediğimizde lumbal lordoz açısını hesaplamak için Cobb metodunun kullanıldığı pek çok çalışma görmekteyiz. Biz de çalışmamızda lumbal lordoz açısını belirlemek amacıyla Cobb metodunu kullandık.

Lundberg ve Gerdle (1999) yaptıkları araştırmada, 21 ile 64 yaş arasındaki 607 ev hanımının lomber lordoz açısı ortalamasını 32,9 derece olarak bulmuşlardır. Lomber lordoz açısı 10 ile 55 derece arasında değiştiğini belirtmişlerdir ve 39 derece üzerindeki değerler hiper lordoz olarak kabul edilmiştir.

Vialle ve ark. (2005) yaşları 20 ile 70 arasında değişen toplam 300 hastanın radyografileri üzerinden yaptıkları ölçümlerde lordoz açısı ortalamasını 43 derece olarak hesaplamışlardır.

Yapılan çalışmalarda ölçülen parametrelerde farklı sonuçların elde edilmesi, ölçülen yapılardaki genetik ve çevresel farklılıklardan ya da ölçümü gerçekleştiren kişilerin bireysel çalışma farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir. Gerek trafik kazalarına gerekse iş kazalarına bağlı olarak meydana gelen disk patolojileri oldukça yaygın bir şekilde görülmektedir (Leucht ve ark., 2009).

Vertebra cerrahisinde, kişiye uygun boyuttaki implantların seçilmesi ve istenmeyen komplikasyonların önlenmesi için hastaların vertebralarının operasyon öncesinde incelenmesi ve değerlendirilmesi gerektiği önerilmektedir (Chadha ve ark., 2003). Başarılı cerrahi uygulamalar ve uygun yöntemler için lumbal vertebra morfometrisinin yeterince bilinmesinin önemi vurgulanmaktadır.

Vertebra morfometrisinin bilinmesinin, omurga ve omurga implantlarının biyomekanik modellerini anlamak ve vertebra cerrahisinde kullanılan çeşitli yöntemleri planlamak için hayati öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca, vertebraların ve discus intervertebralislerin büyüklüğünün, şeklinin, uyumunun ve doğru anatomik

tanımlarının yapılmasının çeşitli cerrahi yaklaşımlar için gerekliliği bildirilmektedir (Choubey ve ark., 2018).

Discus intervertebralis dejenerasyonuna bağlı patolojik değişikliklerin yorumlanmasında ve cerrahi yöntemin belirlenmesinde, normal lumbal disk morfometrisinin bilinmesi oldukça önem taşımaktadır (Fyllos ve ark., 2018).

Kas iskelet sisteminin hiçbir parçasının, yaşa bağlı değişiklikler açısından discus intervertebralislerden daha olumsuz etkilenmeyeceği bildirilmiştir (Buckwalter, 1995).

Oldukça yaygın sağlık sorunlarından biri olan disk hernileri, hem günlük yaşamı hem de insan sağlığını olumsuz yönde etkilerken, ciddi iş gücü ve ekonomik kayıplara da neden olmaktadır. Cerrahi yöntemlerde diskin boyutu, konumu, hastanın mevcut hikayesi, şikayetleri ve nörolojik durumu incelendiğinde, yeterli basınç azaltımının sağlanması amaçlanmaktadır (Albayrak ve ark., 2015).

Dokusu bozulmuş ve mesafesi daralmış discus intervertebralislerin düzeltilebilmesi için cerrahi öncesinde normal disk morfometrisinin bilinmesi, yer değiştirmiş kısımların orijinal yerine döndürülmesine ve doğru miktardaki cerrahi yöntemin uygulanmasına yardımcı olacaktır (Fyllos ve ark., 2018).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda 18-65 yaş arasındaki lomber disk herni tanısı alan 100 kadın ve 100 erkek toplam 200 bireyin MR görüntüleri incelenip morfometrik ölçümleri yapılmıştır. Çalışmamızın sonuçlarında bazı parametrelerde daha önce yapılan çalışmalarla benzer sonuçlar gibi bazı parametrelerde farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Çalışmamızda lumbal vertebra ön, arka ve orta yüksekliklerinin her seviyede cinsiyetle ilişkili olduğu bulunmuştur. Corpus vertebra arka yüksekliklerde L5 vertebra seviyesinde, corpus vertebra orta yükseklikte ise L2 ve L3 vertebra seviyesinde yaşa bağlı ilişki bulunmuştur. Discus intervertebralislerin ön ve arka yükseklikleri ölçülmüş ve cinsiyetle ilişkili olduğu belirlenmiştir. Disk derinliği ölçümlerimizde de cinsiyetle ilişki olduğu bulunmuştur ve her iki cinsiyette de birinci seviyeden üçüncü seviyeye kadar artış olduğu görülmüştür. Kama indeksi değerinin sadece L2-L3 vertebra seviyelerinde cinsiyetle ilişkili olduğu ayrıca tüm seviyelerde de yaşla ilişkili olduğu bulunmuştur. Yaş arttıkça Cobb açısı artmıştır ve cinsiyet ile ilişkili tespit edilmiştir.

Lumbal disk hernisi tanısı, tedavisi ve cerrahisinde kullanılacak yöntemin belirlenmesinde morfometrik ölçümlerin önemli ve yol göstericidir. Günümüzde çok yaygın görülen bu klinik tablo konusunda bilgi birikiminin artırılması ve cerrahlara yardımcı olması amacıyla çalışma sonuçlarımızın literatüre katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

- Abuzayed, B. Tutunculer, B. Kucukyuruk, B. & Tuzgen, S., 2010. Anatomic basis of anterior and posterior instrumentation of the spine: morphometric study. *Surgical and radiologic anatomy*: SRA, 32(1), 75–85.
- Akçalı İ. Gülşen M. Ün K., 2009. Kas-İskelet Sistemi Biyomekaniği. II. Cilt. s. 675-722, Adana.
- Akuthota, V., Lento, P., & Sowa, G., 2003. Pathogenesis of lumbar spinal stenosis: why does an asymptomatic stenotic patient flare. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 14(1), 17–v.
- Al Qaraghli, M. I., & De Jesus, O. 2023. Lumbar Disc Herniation. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Al-Hadidi, M. Badran, D. H. Al-Hadidi, A. M., & Abu-Ghaida, J. H., 2001. Magnetic resonance imaging of normal lumbar intervertebral discs. *Saudi medical journal*, 22(11), 1013–1018.
- Alam, M. M., Waqas, M., Shallwani, H., & Javed, G., 2014. Lumbar morphometry: a study of lumbar vertebrae from a Pakistani population using computed tomography scans. *Asian spine journal*, 8(4), 421–426.
- Albayrak, S. Öztürk, S. ve Üçler, N., 2015. Dev lomber disk hernilerinde cerrahi yönetim. *Türk Nöroşirurji Dergisi*, 25(3): 313-316.
- Amin, R. M. Andrade, N. S. & Neuman, B. J., 2017. Lumbar Disc Herniation. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 10(4), 507–516.
- Amonoo-Kuofi, H. S., 1991. Morphometric changes in the heights and anteroposterior diameters of the lumbar intervertebral discs with age. *Journal of anatomy*. 175:159.
- Arıncı, K. Elhan, A., 2014. *Anatomi* (1. Cilt). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri. 48-49 p.
- Arifoğlu, Y., 2019. *Her Yönüyle Anatomi*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri
- Ashley, J. W., Enomoto-Iwamoto, M., Smith, L. J., Mauck, R. L., Chan, D., Lee, J., Heyworth, M. F., An, H., & Zhang, Y., 2016. Intervertebral disc development and disease-related genetic polymorphisms. *Genes & diseases*, 3(3), 171–177.
- Aydınlıoğlu, A. Diyarbakırlı, S. Keles, P., 1999. Heights of the lumbar intervertebral discs related to age in Turkish individuals. *The Tohoku journal of experimental medicine*. 188(1):11-22.
- Bach, K., Ford, J., Foley, R., Januszewski, J., Murtagh, R., Decker, S., Uribe, J. S. 2019. Morphometric analysis of lumbar intervertebral disc height: An imaging study. *World neurosurgery*, 124, e106-e118
- Bapat, R., Sawant, V. G., Mohan, M. 2015. Morphometric study of lumbar intervertebral disc by MRI. *International Journal of Health Sciences & Research*.
- Başaklar C., 1993. *Langman's Medikal Embriyoloji*. Altıncı Baskı. Ankara: Palme Yayıncılık, s 146-147.
- Beyazova, M. & Gökçe, Y., 2024. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, s.500-600, Güneş Kitabevi. Ankara.
- Bogduk N., 2005. *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*. Churchill Livingstone. 4 th Edition, China.
- Buckwalter J. A., 1995. Aging and degeneration of the human intervertebral disc. *Spine*, 20(11), 1307–1314.
- Büyükmumcu M., 2013. *Sistematik Anatomi*. Nobel Tıp Kitabevleri, 1. Baskı, İstanbul, Türkiye.

- Chadha, M. Balain, B. Maini, L. & Dhaon, B. K., 2003. Pedicle morphology of the lower thoracic, lumbar, and S1 vertebrae: an Indian perspective. *Spine*, 28(8), 744–749.
- Choubey, A. K. Sahni, H. Bhatia, M. ve Sahu, S., 2018. MR morphometry of radiology section lumbar spine. *International Journal of Anatomy, Radiology and Surgery*, 7(2): 14-19.
- Çidem, M., 2005. Lomber disk hernisinde faset eklem asimetrisi ve faset eklem açılarının zaman içinde değişimi. Uzmanlık tezi, Vakıf Gureba Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul.
- Demir, M. Atay, E. Seringeç, N. Yoldaş, A. Çiçek, M. Ertoğrul, R. Güneri, B., 2018. Intervertebral disc heights and concavity index of the lumbar spine in young healthy adults. *Anatomy*. 12(1):34-37.
- Diacinti, D. Pisanı, D. Del Fiacco, R. Francucci, C. M. Fiore, C. E. Frediani, B., 2011. Vertebral morphometry by X-ray absorptiometry: which reference data for vertebral heights. *Bone*. 49(3):526-536.
- Diacinti, D. Acca, M. D'Erasmus, E. Tomei, E. & Mazzuoli, G. F., 1995. Aging changes in vertebral morphometry. *Calcified tissue international*, 57(6), 426–429.
- Dilmen P., 2006. Lumbar intervertebral disklerin ve lumbar vertebraların yaşa ve cinsiyete bağlı değişiminin incelenmesi. Gaziantep Üniversitesi. Uzmanlık Tezi. Gaziantep.
- Durand, D. J. Huisman, T. A. & Carrino, J. A., 2010. MR imaging features of common variant spinal anatomy. *Magnetic resonance imaging clinics of North America*, 18(4), 717–726.
- Ecerkale, Ö., 2006. Postür analizinde Symmetrigrat ile orthoröntgenogram sonuçlarının değerlendirilmesi. Uzmanlık tezi, T.C Sağlık Bakanlığı Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İstanbul.
- El Sayed, S. Saab, I. M. El Shishtawy, M. Hassan, K. H., 2014. Morphometric study of the lumbosacral spine and some of its related angles in Lebanese adult females. *Italian Journal of Anatomy and Embryology*. 119(2):92-105.
- Eriksen, MF., 1976. Some aspects of aging in the lumbar spine. *American Journal of Physical Anthropology* 45:575-580.
- Evans, S. F. Nicholson, P. H. Haddaway, M. J. & Davie, M. W., 1993. Vertebral morphometry in women aged 50-81 years. *Bone and mineral*, 21(1), 29–40.
- Fardon, D. F., Milette, P. C., & Combined Task Forces of the North American Spine Society, American Society of Spine Radiology, and American Society of Neuroradiology., 2001. Nomenclature and classification of lumbar disc pathology. Recommendations of the Combined task Forces of the North American Spine Society, American Society of Spine Radiology, and American Society of Neuroradiology. *Spine*, 26(5), E93–E113.
- Fetouh, F. A., 2015. Age and gender related changes in midsagittal dimensions of the lumbar spine in normal Egyptians: MRI study. *International Journal of Current Research and Review*. 7(2):21.
- Fleming, A. Keynes, R. J. & Tannahill, D., 2001. The role of the notochord in vertebral column formation. *Journal of anatomy*, 199(Pt 1-2), 177–180.
- Frobin, W. Brinckmann, P. Biggemann, M., 1997. Objective measurement of the height of lumbar intervertebral disks from lateral roentgen views of the spine. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*. 135(5):394-402.

- Fyllos, A. H. Arvanitis, D. L. Karantanas A. H. Varitimidis, S. E. Hantes, M. ve Zibis, A. H., 2018. Magnetic resonance morphometry of the adult normal lumbar intervertebral space. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 40: 1055– 1061.
- Gao, L. Fan, T. Chen, Y. Qiu, S., 2010. Reference values for vertebral shape in young Chinese women: implication for assessment of vertebral deformity. *European Spine Journal*. 19(7):1162-1168.
- Gasser R. F., 1979. Evidence that sclerotomal cells do not migrate medially during normal embryonic development of the rat. *The American journal of anatomy*, 154 (4), 509–524.
- Gayer G, Luboshitz J, Hertz M, Zissin R, Thaler M, Lubetsky A, Bass A, Korat A, Apter S. Congenital Anomalies of the Inferior Vena Cava Revealed on CT in Patients with Deep Vein Thrombosis. *AJR Am J Roentgenol*. 2003; 180(3): 729-732
- Gilsanz, V. Boechat, M. I. Gilsanz, R. Loro, M. L. Roe, T. F. & Goodman, W. G., 1994. Gender differences in vertebral sizes in adults: biomechanical implications. *Radiology*, 190(3), 678–682.
- Gocmen-Mas, N. Karabekir, H. Ertekin, T. Edizer, M. Canan, Y. & Duyar, I., 2010. Evaluation of lumbar vertebral body and disc: a stereological morphometric study. *Int J Morphol*. 28(3):841-847.
- Göçmen, N. Karabekir, H. Ertekin, T. Edizer, M. Canan, Y. ve Duyar, İ., 2010. Evaluation of lumbar vertebral body and disc: A stereological morphometric study.
- Gökçe C., 2010. Multidetektör bilgisayarlı tomografi (MDCT) ile basis cranii üzerindeki önemli kemik oluşumlarının morfolojik analizi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Gökmen F.G., 2003. Sistemik anatomi. Güven Kitabevi; 23-7 p, İzmir.
- Greenberg M.S., 1994. Low back pain. *Handbook Neurosurgery*; 3. Ed. Lakeland.
- Greenberg M.S., 1996. Nörojiyoloji el kitabı. Çeviren; Bozboğa M, Nobel tıp kitabevleri 1. Baskı İstanbul.
- Güçlü B. & Naderi S., 2011. İntervertebral disk dejenerasyon modelleri. *NeuroSci*; 28:417-426.
- Güleç, A., Kaçira, B. K., Kütahya, H., Özbiner, H., Öztürk, M., Solbaş, Ç. S., & Gökmen, I. E., 2017. Morphometric analysis of the lumbar vertebrae in the Turkish population using three-dimensional computed tomography: correlation with sex, age, and height. *Folia morphologica*, 76(3), 433–439.
- Hansen J.T., 2010. *Netter's Clinical Anatomy*. Elsevier, 2nd Edition, New York, USA.
- Ho-Pham, L. T., Mai, L. D., Pham, H. N., Nguyen, N. D. & Nguyen, T. V., 2012. Reference ranges for vertebral heights and prevalence of asymptomatic (undiagnosed) vertebral fracture in Vietnamese men and women. *Archives of osteoporosis*. 7(1-2): 257-266.
- Hollinshead, W. H., 1965. Anatomy of the spine. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 47(A): 209.
- Humzah, M. D., & Soames, R. W., 1988. Human intervertebral disc: structure and function. *The Anatomical record*, 220(4), 337–356.
- Jensen G. M., 1980. Biomechanics of the lumbar intervertebral disk: a review. *Physical therapy*, 60(6), 765–773.
- Kapakin, S. & Akşit, D., 2009. Manyetik Rezonans Görüntüleme Yöntemi ile Lomber İntervertebral Disklerin Morfolojik Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*. 4(2):77-85.

- Karabekir, H. S. Göçmen, N. Edizer, M. Ertekin, T., Yazıcı, C. & Atamtürk, D., 2011. Lumbar vertebra morphometry and stereological assessment of intervertebral space volumetry: A methodological study. *Annals of Anatomy*, 193 (3): 231–236.
- Karataş, M., 2000. Lomber Omurganın Fiziksel Özellikleri ve Fonksiyonel Biyomekaniği, s.459-475.
- Leucht, P. Fischer, K. Muhr, G. & Mueller, E. J., 2009. Epidemiology of traumatic spine fractures. *Injury*, 40(2), 166–172.
- Liu, L., Li, N. Wang, Q. Wang, H. Wu, Y. Jin, W. Zhou, Q. & Wang, Z., 2019. Iatrogenic Lumbar Artery Injury in Spine Surgery: A Literature Review. *World neurosurgery*, 122, 266–271.
- Londhe, B. G., Garud, R. S., 2020. Morphometric assessment of adult human lumbar vertebrae. *Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology*. 7(1):77-80.
- Lundberg, G. & Gerdle, B., 1999. There lationships between spinal sagittal configuration, joint mobility, general lowback mobility and segmental mobility in female home care personnel. *Scandinavian journal of rehabilitation medicine*, 31(4), 197–206.
- Mac-Thiong, J. M., Pinel-Giroux, F. M., de Guise, J. A., & Labelle, H., 2007. Comparison between constrained and non-constrained Cobb techniques for the assessment of thoracic kyphosis and lumbar lordosis. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 16(9), 1325–1331.
- Malkoc, I., Aydinlioglu, S. A., Alper, F., Kaciroglu, F., Yuksel, Y., Yuksel, R., & Toktas, M., 2012. Age related changes in height and shape of the lumbar intervertebral discus. *Eur J Basic MedSci*. 2(3): 68-73.
- Mansur, D. I., Shrestha, P., Maskey, S., Sharma, K., Karkı, S. & Kısıju, T., 2020. Morphometric Study of Lumbar Intervertebral Spaces (discs) by Using MRI. *Journal of Lumbini Medical College*. 8(1): 7.
- Marieb, E.N., Mallatt, J.M., Wilhelm, P.B., & Mallatt, J.B., 2016. *Human Anatomy*, Global Edition. London: Pearson Higher Education & Professional Group, 206-14 p.
- Masharawi, Y., Salame, K., Mirovsky, Y., Peleg, S., Dar, G., Steinberg, N., & HersHKovitz, I., 2008. Vertebral body shape variation in the thoracic and lumbar spine: characterization of its asymmetry and wedging. *Clinical anatomy (New York, N.Y.)*, 21(1), 46–54.
- Miekisiak, G., Latka, D., Janusz, W., Urbanski, W., Zaluski, R., Kubaszewski, L. 2018. The change of volume of the lumbar vertebrae along with aging in asymptomatic population: a preliminary analysis. *Acta of bioengineering and biomechanics*. 20 (3).
- Mirab, S. M. H., Barbarestani, M., Tabatabaei, S. M., Shahsavari, S., Minaei Zangi, M. B. 2017. Measuring dimensions of lumbar intervertebral discs in normal subjects. *Anatomical Sciences Journal*. 14(1):3-8
- Modic, M. T., Masaryk, T. J., Ross, J. S., & Carter, J. R., 1988. Imaging of degenerative disk disease. *Radiology*, 168 (1), 177–186.
- Modic, M. T., Pavlicek, W., Weinstein, M. A., Boumphey, F., Ngo, F., Hardy, R., & Duchesneau, P. M., 1984. Magnetic resonance imaging of intervertebral disk disease. Clinical and pulse sequence considerations. *Radiology*, 152 (1), 103–111.
- Moore, K. L., Persaud, T. V. N., Torchia, M. G., 2018. *The Developing Human- EBook: Clinically Oriented Embryology*. Elsevier Health Science.

- Mustafayev A., Liu, D. D., Gutierrez, A. M., Lewis, J. E., Ibrahim, N. K., Valero, V., Booser, D. J., Litton, J. K., Koenig, K., Yu, D., Sneige, N., & Arun, B. K., 2023. Short-Term Biomarker Modulation Study of Dasatinib for Estrogen Receptor-Negative Breast Cancer Chemoprevention. *European journal of breast health*, 19(4), 267–273.
- Netter F.H., 2005. İnsan Anatomisi Atlası (3.baskı). Çev. Ed. Meserret Cumhur. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul.
- Ning, L., Song, L. J., Fan, S. W., Zhao, X., Chen, Y. L., Li, Z. Z. & Hu, Z. A., 2017. Vertebral heights and ratios are not only race-specific, but also gender- and region-specific: establishment of reference values for mainland Chinese. *Archives of Osteoporosis*. 12 (1): 88.
- Onishi, F. J., De Paiva Neto, M. A., Cavalheiro, S. & Centeno, R. S., 2019. Morphometric analysis of 900 lumbar intervertebral discs: Anterior and posterior height analysis and their ratio. *Interdisciplinary Neurosurgery*. 18: 100523.
- Onyemaechi, N.O., 2016. Evaluation Of Lumbar Angles And Their Clinical Correlates In A Nigerian population. *Int J Res Med Sci*, 4(6): 2018-23.
- Ozan, H., 2014. Ozan Anatomi, *Klinisyen Tıp Kitapevleri*, 30-39, Ankara.
- Öktenoğlu, T. & Özer, F., 2002. Lomber omurganın cerrahi anatomisi. *Omurilik ve omurga cerrahisi*, ikinci baskı, cilt 1, Meta, 69- 76, İzmir.
- Özcan, E., 2002. Bel ağrısı tanı ve tedavisi. *Lomber omurganın anatomisi biyomekaniği ve biyokimyası*; sf.7-43
- Pinel-Giroux, F. M., Mac-Thiong, J. M., de Guise, J. A., Berthonnaud, E., & Labelle, H., 2006. Computerized assessment of sagittal curvatures of the spine: comparison between Cobb and tangent circles techniques. *Journal of spinal disorders & techniques*, 19(7), 507–512.
- Prêteux, F., Bergot, C., & Laval-Jeantet, A. M., 1985. Automatic quantification of vertebral cancellous bone remodeling during aging. *Anatomia clinica*, 7(3), 203–208.
- Rajasekaran, S., Tangavel, C., Ks, S. V. A., Soundararajan, D. C. R., Nayagam, S. M., Matchado, M. S., Raveendran, M., Shetty, A. P., Kanna, R. M., Dharmalingam, K., 2020. Inflammation determines health and disease in lumbar discs—evidence from differing proteomic signatures of healthy, aging, and degenerating discs. *The Spine Journal*, 20 (1): 48-59.
- Risbud, V. & Shapiro, M., 2011. Notochordal cells in the adult intervertebral disc: new perspective on an old question. *Critical Reviews™ in Eukaryotic Gene Expression*. 21(1).
- Roaf, R., 1966. The basic anatomy of scoliosis. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 48(4): 786-792.
- Sadler, T. W., 2011. *Langman Medikal Embriyoloji*. (A. C. Başaklar, Çeviri Ed.). 11. Baskı. Palme Yayıncılık, sy. 152-154. Ankara.
- Samut, C., Sapmaz, H. I., & Altunkas, A. (2024). Investigation of Lumbar Vertebrae and Disc Morphometry with Computed Tomography in Turkish Adults. *Int. J. Morphol*, 1(2), 2.

- Sargon M.F., 1994. Anatomik Pozisyonundaki Normal Diz Eklemine Eklem Aralıklarının MR (Magnetik Rezonans) Görüntüleme Yöntemi ile Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Sevinc, O., Barut, C., Is, M., Eryoruk, N., & Safak, A. A., 2008. Influence of age and sex on lumbar vertebral morphometry determined using sagittal magnetic resonance imaging. *Annals of anatomy = Anatomischer Anzeiger: official organ of the Anatomische Gesellschaft*, 190(3), 277–283.
- Schmitt, H., Dubljanin, E., Schneider, S., Schiltenswolf, M. 2004. Radiographic changes in the lumbar spine in former elite athletes. *Spine*. 29 (22): 2554-2559.
- Shao, Z., Rompe, G. & Schiltenswolf, M., 2002. Radiographic changes in the lumbar intervertebral discs and lumbar vertebrae with age. *Spine*. 27(3): 263-268.
- Singh, J., Pahuja, K., Geeta & Khatri, K., 2014. Correlation of body height with thoracic and lumbar vertebral parameters. *Indian Journal of Basic and Applied Medical Research*, 4(1): 144-153.
- Spangfort E. V., 1972. The lumbar disc herniation. A computer-aided analysis of 2,504 operations. *Acta orthopaedica Scandinavica. Supplementum*, 142, 1–95.
- Standring S. *Gray's Anatomy, The Anatomical Basis of Clinical Practice*. In: Elsevier; 2008: 722-736.
- Şar, Ç., 2002. Lomber omurganın anatomisi, biyomekaniği ve biyokimyası. *Bel Ağrısı Tanı ve Tedavi'de*. 1. baskı. Nobel Kitapevi, İstanbul.
- Tall, M., Sawadogo, M., Kassé, A. N., Ouédraogo, A., Pilabré, H., Savadogo, I., Diallo, O. ve Cissé, R., 2018. Morphometric study of the lumbar the african black west subject: Interest in surgery. *Open Journal of Orthopedics*, 8(5): 190-199.
- Taner, D. Sancak, B. Akşit, D. Cumhuri, M. İlgi, S. Kural, E. Başar, R. Önderoğlu, S. Tuncel, M. Çelik, H. Taşcıoğlu, B. Yener, N. Durgun, B. Atasever, A. Zağyapan, R. Özkul, E., 2003. Fonksiyonel Anatomi, Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi. Üçüncü baskı. Hekimler Yayın Birliği, 214-228, Ankara.
- Taner, D., 2000. Sırt bölgesi In: Fonksiyonel anatomi. Hekimler Birliği Yayınları: 129-134, Ankara.
- Taylor J.R., 1975. Growth of the human IVD and vertebral bodies. *J. Anat.* 120:149-161.
- Toplamaoğlu, H. Naderi, S. Aksoy, K. Palaoğlu, S. Pamir, N. Tuncer, R., 2005. Temel Nöroşirürji Spinal Hastalıklar. Cilt 2. Türk nöroşirürji derneği yayınları; 945-949, 1056-106, Ankara.
- Torun Y., 2004. Manyetik Rezonans Görüntülemenin Tarihçesi ve Temel Prensipler Urquhart, D.M., Kurniadi, I., Triangto, K., Wang, Y., Wluka, A.E., O'sullivan, R., Jones, G., Cicutini, F.M. 2014. Obesity is associated with reduced disc height in the lumbar spine but not at the lumbosacral junction. *Spine*. 39(16): E962-E966.
- Us, A. K. Tekdemir, İ. Elhan, A. & Yazar, T., 1994. Lumbar vertebraların morfometrik incelenmesi. *The Journal of the Faculty of Medicine*, 47: 447- 454.
- Uşaklı, A.B., 2004. Magnetic Resonance Imaging Techniques. <http://www.eee.metu.edu.tr/~biomed/brl/people/bulent.html>; (01.11.2024)
- Waschke, J. Böckers, T.M. Paulsen, F. Winkle, S. Dalkowski, K. Mair, J. et al. Sobotta Anatomi Konu Kitabı Çeviri Mustafa Fevzi Sargon., 2016. 1 ed: Güneş Tıp Kitabevleri; 57-140, Ankara.
- Weber, H. 1978. Lumbar disk herniation. A prospective study of factors including a controlled trial. *J. Neurology*; 28: 33-64, 89- 120.

- Webster, S. & De Wreede, R., 2016. Embryology at a Glance. John Wiley & Sons. Pro Quest Ebook Central, 100 p.
- Whitmarsh, T. Barquero, L. M. D. R. DiGregorio, S. Sierra, J. M. Humbert, L. Frangi, A., 2012. Age-related changes in vertebral morphometry by statistical shape analysis. In Workshop on Mesh Processing in Medical Image Analysis. pp. 30-39.
- Wu, H.C. & Yao, R.F., 1976. Mechanical behavior of the human annulus fibrosus. J Biomech, 9(1):1-7.
- Vialle, R., Levassor, N., Rillardon, L., Templier, A., Skalli, W., & Guigui, P., 2005. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. The Journal of bone and joint surgery. American volume, 87 (2), 260– 267.
- Yang, S., Zhang, F., Ma. J., Ding, W. 2019. Intervertebral disc ageing and degeneration: the antiapoptotic effect of oestrogen. Ageing research reviews.
- Yıldırım, M., 2017. Resimli Sistemik Anatomi. 2. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri. Ankara, s.82-89.
- Yi, W. A. N. G., Ling, Z., Hai-Bin, C., Zheng-Guo, W., Li-Ying, Z., Jing- Chengand, L., Gui, L. 2012. Influence of degenerative changes of intervertebral disc on its material properties and pathology. Chinese Journal of Traumatology. 15(2): 67- 76.
- Yu, S. W., Haughton, V. M., Sether, L. A., & Wagner, M., 1988. Anulus fibrosus in bulging intervertebral disks. Radiology, 169 (3), 761–763.
- Zileli, M. & Özer, F., 2002. Omurilik ve omurga cerrahisi. 2. baskı. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 40. İzmir, s. 739-46

EKLER

Ek1:Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Etik Kurulu



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : 83116987 - 572
Konu : Etik Kurul Kararı
Toplantı Tarihi : 28.09.2023
Toplantı No : 2023/17
Proje No : 23-KAEK-227

28.09.2023

Sayın, Dr. Öğretim Üyesi Meltem AÇAR GÜDEK

Etik Kurulumuzun 28.09.2023 tarihli toplantısında görüşülen 23-KAEK-227 kayıt numaralı “**Lomber disk hernili hastalarda lumbal vertebra ve intervertebral disklerin morfolometrik özelliklerinin incelenmesi**” başlıklı çalışmanız gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.

İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmeliğin 14-4. maddesi ve yönergemizin 18-3. maddesine göre çalışmanız tamamlandıktan sonra sonuç raporunun tarafımıza en geç 90 gün içerisinde bildirilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Doç.Dr. MUZANER KATIR
Başkan

ÖZGEÇMİŞ

ÖZGEÇMİŞ

