



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VÜCUT KİTLE İNDEKSİ İLE DİZ PATOLOJİLERİ VE PES  
PLANUS İLİŞKİSİ

EBRAR ATAĞ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Z. Candan ALGUN

İkinci Tez Danışmanı

Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK

İSTANBUL-2015

## BEYAN

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

EBRAR ATAK

## İTHAF

Yoğun çalışma hayatım ve her türlü ihmalime rağmen benden sevgilerini ve desteklerini bir an olsun esirgemeyen, maddi ve manevi olarak her zaman yanımda olan sevgili eşim ve kızıma

## TEŞEKKÜR

Önce tez çalışmamın başından sonuna kadar bana destek olan Lisans ve Lisansüstü eğitimim boyunca hocam olan tez danışmanım sayın hocam Prof. Dr. Z. Candan ALGUN' a

Yoğun programı ve iş yüküne rağmen tez çalışması aşamasında yardımlarını eksik etmeyen sayın hocam Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK' e

Tez çalışmam sırasında bana her konuda ellerinden gelen yardımı gösteren kıymetli arkadaş ve meslektaşlarım Fzt. Hüseyin ÖZDEMİR' e, Fzt. Neslişah GÜN' e, Fzt. Hüseyin KALE' ye

Çalışmama gönüllü olarak katılmayı kabul eden tüm katılımcılara

Hayatımın her anında olduğu gibi tez çalışmam sırasında da yardımlarını ve desteklerini eksik etmeyen meslektaşım ve biricik eşim Fzt. Fatma ATAK' a teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

TABLolar-ŞEKİLLER.....	vii
RESİMLER.....	viii
SEMBOLLER VE KISALTMALAR.....	ix
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Vücut Kitle İndeksi (VKİ).....	5
4.2. Pes Planus.....	6
4.3. Diz Patolojileri.....	12
4.3.1. Diz Eklemi Anatomisi.....	12
4.3.2. Diz Biyomekaniği.....	18
4.3.3. Bağların Biyomekanik Özellikleri.....	19
4.3.4. Menisküslerin Biyomekanik Özellikleri.....	20
5. Kıkırdak Lezyonları.....	21
6. Osteoartrit.....	22
7. Kondromalezi Patella .....	24
8. Diz Eklemi Kıkırdak Defektlerinde Değerlendirme ve Sınıflandırma.....	29

9. Patellofemoral Ağrı Sendromu.....	30
10. Dizilim Bozuklukları.....	31
5. GEREÇ VE YÖNTEM.....	32
5.1. Olgular.....	32
5.2. Olguların Seçimi.....	32
5.3. Uygulanan Değerlendirmeler.....	33
6. BULGULAR.....	37
7. TARTIŞMA.....	40
8. SONUÇ.....	54
9. KAYNAKLAR.....	55
10. EKLER.....	63
11. ÖZGEÇMİŞ.....	68

## TABLolar, ŞEKİLLER VE RESİMLER LİSTESİ

### TABLolar

Tablo 1. Vücut Kitle İndeksi Skalası.....	5
Tablo 2. Yaş ve VKİ Ortalaması Tablosu.....	37
Tablo 3. Bağıntı kurulacak ölçümler tablosu.....	37
Tablo 4. Elde Edilen Veriler Tablosu.....	39

### ŞEKİLLER

Şekil 1. Üç Noktadan Yük Taşıyan Ayak.....	6
Şekil 2. Subtalar Eklemin Hareket Eksenini.....	7

Şekil 3. a ve b Ayak Arkının Eksenleri.....	10
Şekil 4. Talokalkaneal Açığı.....	10
Şekil 5. Ark Çökmesi.....	11
Şekil 6. Diz ekleminin kemik ve ligamanlarının yapısı.....	14
Şekil 7. Diz ekleminin üstten görünüşü.....	15
Şekil 8. Outerbridge Sınıflaması.....	22
Şekil 9. Dejenere Olan Patellar Bölgeleri.....	25
Şekil 10,11,12,13. Kıkırdak Dejenerasyonları.....	26
RESİMLER	
Resim 1. Harris Tabakası Kullanımı.....	34
Resim 2. Ayak Tabanı Grafisi.....	34
Resim 3. Q Açısı Ölçümü.....	35
Resim 4. Diz Valgu Açısı Ölçümü.....	36
Resim 5. Arka Ayak Valgus Açısı Ölçümü.....	36

## SEMBOLLER VE KISALTMALAR LİSTESİ

CİNSİYET: C

VÜCUT KİTLE İNDEKSİ: VKİ

STAHELI INDEX: SI

STAHELİ İNDEKSİ: Sİ

Q AÇISI: QA

DİZ VALGUS AÇISI: DVA

AYAK BİLEĞİ DORSİFLEKSİYON AÇISI: ABDFA

ARKA AYAK VALGUS AÇISI: AAVA

OSTEOARTRİT: OA

MEDİAL LONGİTUDİNAL ARK: MLA

AYAK BİLEĞİ İNVERSİYON: ABİ

AYAK BİLEĞİ EVERSİYON: ABE

TALOKRURAL AÇI: TKA

SAĞ: R

SOL: L

PATELLOFEMORAL AĞRI SENDROMU: PFAS

ÖN ÇAPRAZ BAĞ: ÖÇB

ARKA ÇAPRAZ BAĞ: AÇB

VASTUS MEDİALİS OBLİQUUS: VMO



## 1. ÖZET

### VÜCUT KİTLE İNDEKSİNİN DİZ PATOLOJİLERİ VE PES PLANUSLA İLİŞKİSİ

Çalışmanın amacı; farklı Vücut Kitle İndeksine (VKİ) sahip bireylerin ayak arklarının vücut ağırlığından nasıl etkilendiğiyle ilgili bilgi edinip, bir etkilenme varsa bu durumun diz eklemi üzerinde meydana getireceği değişiklikler ve diz patolojileri açısından risk faktörü olup olmayacağı hakkında daha detaylı bilgi edinmektir. Çalışmaya 45-55 yaşları arasında 75 kadın, 18 erkek toplam 93 olgu dahil edildi. Olguların VKİ, MLA, AAVA, QA, DVA ölçüldü. Pes planusun (medial longitudinal ark) değerlendirilmesinde Harris Tabakası, diğer açısız ölçümlerde ise Ünlversal Gonyometre kullanıldı. Harris tabakası kullanılarak elde edilen ayak tabanı grafisi Staheli İndeksi(Sİ) kullanılarak yorumlandı. Bütün EHA ölçümleri standart tekniklerle KENDALL – MC CREARY kriterlerine uyularak yapıldı.

İstatistiksel analiz için Minitab® 17.1.0 istatistik paket programı kullanıldı. İstatistik değerlendirmeler bağıntı (Korelasyon) analizi ile (Pearson ve Spearman) test edildi. Yapılan değerlendirmeler sonunda VKİ ile Sİ, Sİ ile AAVA, Sİ ile DVA ve QA, AAVA ile DVA ve QA arasındaki bağıntı anlamlıydı ( $p < 0,05$ ). VKİ ile AAVA, VKİ ile QA ve DVA arasında anlamlı bağıntı olmadığı görüldü ( $p > 0,05$ ). VKİ ile Ağrı arasında ise zayıf anlamlı bağıntı olduğu belirlendi.

Çalışma sonunda elde edilen bulgular; Pes planus VKİ den doğrudan etkilenirken, DVA, QA, AAVA Vücut Kitle İndeksinden ayak arkının değişmesine bağılı dolaylı olarak etkilendiğini gösterdi. VKİ arttığında diz ağrısı ortaya çıkmakta ancak bu durumda ayak arki değişikliğine bağılı değişen alt ekstremite dizilimiyle ilgili olduğu düşünöldü. VKİ, ayak arkını değıştirmesine sekonder ortaya çıkacak hatalı diz eklemi dizilimine sebebiyet vermesi bakımından diz patolojileri için önemli bir risk faktörü olmasına karşın diz eklemi patolojilerinden birincil etkenin Pes Planus olabileceğı sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: VKİ, Pes Planus, Arka Ayak Valgus açısı, Diz Valgus Açısı, Diz Patolojileri.

## 2. ABSTRACT

### RELATIONSHIP BETWEEN BODY MASS INDEX WITH PES PLANUS AND KNEE PATHOLOGIES

Objectives of the Study; To obtain relevant information about how foot arch is affected by body weight of individuals with different Body Mass Index (BMI) and to learn about whether a risk factor for knee pathologies and changes occurring on the knee joint .75 women and 18 man, in total 93 cases between the ages of 45-55 were included in the study. BMI of the patients, the medial longitudinal arch (MLA), the hindfoot valgus angles(HVA) , the Q angle (QA), Knee Valgus Angles(KVA) , inversion and eversion angles, dorsiflexion and plantar flexion angles were measured. To evaluate Pes Planus (medial longitudinal arch), Harris Mat was used, and for the other angular measurements Universal Goniometer was used. Staheli Index(SI) was used to interpret the graph of foot arch found using the Harris Mat. All Range of Motion measurements were made with standard techniques complied with KENDALL - MC CREARY criteria.

Minitab® 17.1.0 statistic program was used for statistical analyses. At the end of the evaluation there are significant correlation between BMI with SI, SI with HVA, SI with KVA, SI with QA, HVA with KVA and HVA with QA ( $p < 0,05$ ). BMI with HVA and QA with BMI showed no significant correlation between KVA ( $p > 0,05$ ). There is a weak significant correlation between BMI and Knee Pain ( $P = 0,049$ ).

At the end of the study, evidence showed that; as the Foot arch (pes planus) was directly affected from BMI; KVA, QA, HVA was affected due to the changes of foot arch indirectly. Pain occurs when BMI increased but it is thought to be related with the altering of the allingment of lower extremity due to the changes of foot arch. Although the BMI is an important risk factor for knee pathologies due to causing malalingment of the knee joint seconderly revealing from the altering of the foot arch, it is thought that Pes Planus is the key factor for the knee pathologies.

Keywords: BMI, Pes Planus, Hindfoot Valgus Angle, Knee Valgus Angle, Knee pathologies

### 3. GİRİŞ VE AMAÇ

Vücut Kitle İndeksi (VKİ) insanların vücut ağırlıklarının normal sınırlarda olup olmadığını hesaplamak için kullanılan, bilimsel olarak kabul görmüş basit, kullanışlı ve geçerli bir yöntemdir. VKİ 'i yüksek olan kişilerde yapılan çalışmalar fazla kilolu olmanın diz patolojileri açısından olumsuz bir etken olduğunu göstermiştir (1). VKİ artışı ile diz patolojileri arasındaki ilişki ele alındığında diz eklemine binen fazla yükten kaynaklı mekanik zorlanmanın arttığı, bunun da eklem dejenerasyonu ve patolojilerini meydana getirdiği yönündedir.

Ayrıca diz eklemindeki varus veya valgus gibi anatomik dizilimin bozulduğu durumlar bazı diz patolojilerine sebep olabileceği gibi, tam tersi bazı diz patolojileri sonrası varus veya valgus deformitesi de gelişebilir. Bu patolojilerin dizde meydana gelen dejeneratif değişikliklere sekonder geliştiği düşünülmektedir. Bununla beraber ayak arkındaki değişikliklerin de diz biyomekaniğini etkilediği bilinmektedir. Ayakta meydana gelen pes planus veya pes kavus gibi deformitelerde, vücudun kapalı bir kinetik zincir olduğu düşünülürse, bu patolojilerin kolayca üst seviyelerde yer alan eklemlerdeki biyomekanik dizilimi bozduğu ve çeşitli problemlere neden olduğu söylenebilir. Ayak, insanın yaratılış ve var oluşu açısından bakıldığında insan olma özelliğinin en temel göstergelerinden biridir. Canlı formlar arasında en gelişmiş yapıya sahip olma niteliğini hala sürdüren insan, iki ayak üzerinde durma ve tüm bu gelişmiş fonksiyonlarını iki ayak üzerinde eyleme dönüştürmesiyle diğer canlılardan ayrılır.

Bu bağlamda fonksiyonel yaşantısının büyük bölümünü iki ayağı üzerinde yer çekimine karşı büyük bir çaba harcayarak geçiren insan ayak yapısı itibariyle tüm canlılardan daha farklı özelliklere sahiptir. Ayrıca statik ve dinamik yüklenmeler düşünüldüğünde ayağın tüm süreçlere ve yüklenmelere karşı koyabilmesi ve bunu yaparken dengeli, ambulasyona izin veren, mobil, ancak bir o kadar da stabil bir yapıya sahip olması gerekmektedir. Tüm fizyolojik ve anatomik koşullar normalken bile var olan tüm bu yüklenmelere karşı koymak muhteşem bir dizayn ve varoluş harikasıdır. Bununla beraber her zaman herkes için tüm bu anatomik ve fizyolojik süreçler dengeli olmayabilir.

Ayağa etki eden kaslar, ayağı ve arkını oluşturan kemik ve diğer dinamik yapılar, ayak tabanını meydana getiren deri, doğuştan veya sonradan meydana gelen problemler, sistemik hastalıklar, yanlış ayakkabı seçimi ve en önemlisi ayağa binen yüklenmelerin de doğrudan etkilemesi sonucu ayağın vücuda binen vertikal yüklenmeleri yere aktarıırken gerek mekanik gerekse dinamik olarak zorlanmasına, ayakla ilgili patolojik süreçlerin meydana gelmesine neden olabilir.

Ayak ark patolojileri, tanı konulması, bunların sınıflandırılması, etiyoloji ve patofizyolojisi ve tanısı birçok araştırmacı tarafından ele alınmış ve detaylı sınıflandırmalar yapılmıştır. Böyle olmakla birlikte ayak ark problemlerinden dizin ne şekilde etkilendiği ve vücut ağırlığının bunda ne gibi bir rolü olduğu, vücut ağırlığından ayağın ne kadar etkilendiğini ve sonuçlarını belirli bir yaş grubunda olan sağlıklı sedanterlerde inceleyen çok fazla çalışma literatürde rastlanmamaktadır.

Down Sendromu, Marfan Sendromu ve benzeri bazı genetik hastalıklar, çocuklarda, geriatric bireylerde ve belirli bir hastalık sonrasında ayak ark patolojilerini inceleyen çalışmalar olmasına karşın, diz patolojilerinde fazla kilonun önemli bir etken olduğu bilinmesine rağmen, fazla kilonun ayak arkını nasıl etkilediği ve varsa bu etkinin dizde ne gibi sonuçlara yol açabileceği konusunda çalışmalara rastlanmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı VKİ'ine bağlı olarak dizde meydana gelen patoloji ve biyomekanik değişikliklerin direkt olarak ağırlıktan kaynaklı mekanik zorlanmadan mı, yoksa fazla kilonun ayak arkında meydana getirdiği değişikliklere sekonder mi geliştiğini araştırmaktır (10-15).

## 4. GENEL BİLGİLER

### 4.1. VÜCUT KİTLE İNDEKSİ

Vücut kitle indeksi (VKİ) kilonun boyla ilişkisini ölçen, vücut kilosunun normal sınırlar içerisinde olup olmadığını tespit etmeye yarayan dolaylı bir yöntemdir. VKİ, vücut yağını direkt ölçen suya daldırma veya radyolojik yağ ölçümü gibi yöntemlerle uyumluluk göstermektedir ve kilogram cinsinden vücut ağırlığının boyun karesine bölünmesiyle hesaplanır. VKİ basit, ucuz ve girişimsel olmayan bir yöntem olmasından dolayı diğer yöntemlere kıyasla klinikte daha fazla kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra, çalışmalar VKİ seviyesinin vücut yağı ve muhtemel sağlık problemleriyle de uyumluluğunu göstermiştir. Yaygın ve uzun soluklu VKİ ölçümü uygulamaları ile topluma yönelik çalışmalar yararına katkıda bulunmuş, ayrıca sağlık profesyonellerine toplumun kilosu ve buna bağlı muhtemel risklerle alakalı zamansal, bölgesel ve bazı istatistiksel alt gruplarla ilgili bilgi sağlamıştır. VKİ'inin klinik sınırları iyi belirlenmelidir. VKİ vücut ağırlığıyla vücut yağını ilişkilendiren indirekt bir yöntemdir. Yaş, cinsiyet, etnik köken ve kas kitlesi vücut ağırlığı ile yağ miktarını etkileyen faktörlerdendir. VKİ fazla yağı, kası veya kemik miktarını ayırt etmediği gibi, yağ dağılımının bireysel farklılıklarını da belirlemez. Bütün bunlara rağmen yapılan çalışmalar vücut yağının ölçülmesinde VKİ ile radyografik veya diğer laboratuvar yöntemleriyle vücut yağının ölçüldüğü yöntemler arasında kuvvetli korelasyon olduğunu göstermiştir (1- 9).

20 yaş ve üzerindeki yetişkinler için VKİ skalası aşağıdaki tabloda belirtildiği şekildedir (Tablo 1).

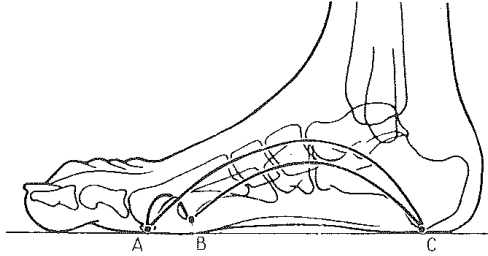
Tablo 1. Vücut kitle indeksi skalası.

BKI Alt Sınır	BKI Üst Sınır	Tanım
18,5'un altı	18,5	Zayıf
18,5	19,9	Kabul Edilebilir
20	24,9	Normal
25	29,9	Hafif Şişman
30	34,9	1° Şişman
35	39,9	2° Şişman
40	44,9	3° Şişman
45	45'in üzeri	Morbid Obez

## 4.2. PES PLANUS

Ayak, vücut ağırlığını taşımak üzere rijit, yürüme fonksiyonunu sağlamak için dinamik ve dış ortama uyum sağlamak için esnek bir yapıya sahiptir. Bu fonksiyonların tümü kompleks bir yapıya sahip olmayı gerektirmektedir (10-13). İntrauterin hayatın 4. haftasında santral mezenşimal dokudan kaynağını alan ve T12-L4 seviyesinde ektodermal kabarıklıktan oluşmaya başlayan alt ekstremitede 4,5 haftadan sonra ayak oluşur. Gerek intrauterin, gerekse doğumdan sonraki yaşamda vücut segmentlerinin orantılı ve senkronize gelişmesi kalıtım, beslenme, hormonlar ile içsel ve dışsal kuvvet gibi faktörlerden etkilenmektedir. Mekanik kuvvetlerin etkin olduğu sistemin kas iskelet sistemi olduğu düşünülürse, içsel ve dışsal kuvvetlerin normalden az veya fazla olması durumunda çeşitli deformitelerin gelişebileceği açıkça ortaya çıkmaktadır (10, 11, 14). Normal gelişim süreci içinde vücut ağırlığını taşıyan ve şok absorbe edici özelliğe sahip olan ayak, arklarla birbirine bağlanmış, 3 noktadan yük taşıyan bir tripoda benzerdir (şekil 1) (11-15).

Şekil 1. 3 noktadan yük taşıyan ayak.



**Medial Longitudinal Ark:** Kalkaneus, talus, kuneiform kemikler ve ilk 3 metatarsal kemikler tarafından meydana gelir.

**Lateral Longitudinal Ark:** Kalkaneus, talus, kuboid ile 4. ve 5. Metatarsal kemiklerden oluşur.

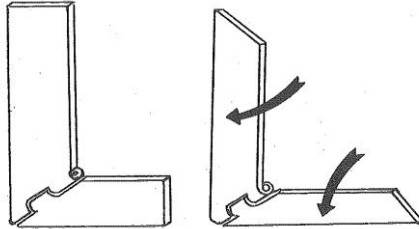
**Transvers Ark:** Metatars başları tarafından oluşturulur. 1. ve 5. Metatars başları diğerlerinden daha aşağı yerleşerek yük taşıyacak hale gelmiştir (10). Ark üzerine

yük bindiğinde plantar fasya, ligamanlar ve kaslar vasıtasıyla şekilleri pasif olarak korunabilir. Statik ve dinamik şartlarda çeşitli stresler altında medial longitudinal arkın şekli plantar fasya, plantar kalkaneonavikular bağ, talokalkaneal bağ, peroneus longus, tibialis posterior, fleksör digitorum longus, fleksör hallucis longus ve abduktor hallucis longus kasları tarafından korunmaktadır. Yapılan elektromyografik çalışmalar statik şartlarda ayak bileği ve ayak kaslarının arki koruyucu bir etki göstermediğini, dinamik şartlarda ise özellikle tibialis posterior ve fleksör digitorum longus kaslarının arki korumaya yardımcı olduğunu ortaya çıkarmıştır (11,13).

### Dinamik Şartlarda Ayak

Ayak üzerine yük bindiğinde pelvisle birlikte ayak bileği, subtalar eklem ve transvers tarsal eklem aracılığıyla ayağın pozisyonunu da değiştirmektedir. Subtalar eklem hareket ekseninin oblik olması, tibia ve fibulada oluşan rotasyonların ayağa aktarılması bakımından önemlidir (şekil 2) (11,13).

Şekil 2. Subtalar eklem hareket eksenini.



Yürüyüş sırasında topuk vuruşu ile birlikte tibiada 5 derecelik iç rotasyon meydana gelmektedir. Taban temasından hemen önce bu rotasyon artarak tibiotalar ve subtalar eklem vasıtasıyla ayağa aktarılmaktadır. Topuk vuruşu sırasında topuğun yerle temas eden kısmı ayak bileği merkezinin lateralinde kalır. Bu nedenle talus üzerine aktarılan vücut ağırlığı subtalar ekleme pronasyon yönünde bir moment oluşturur ve medial longitudinal ark yüklenmiş olur. Taban temasıyla birlikte tibiada meydana gelen lateral rotasyon ayakta supinasyonu sağlar. Bu durumun devam etmesi medial arka ve transvers tarsal ekleme vücut ağırlığını taşınması için gerekli olan stabiliteyi artırır. Ayak üzerine binen yüklerin en büyük etkisi itme fazında ortaya çıkarken bu faz maksimum stabiliteyi de gerektirmektedir. İtme fazında

metatarsofalangeal eklemlerin hiperekstansiyonu nedeniyle gerilen plantar fasya arkı yükseltirken ayak supinasyona gelmekte ve maksimum stabilite sağlanmaktadır (11).

## Etiyoloji ve Patomekanik

Çeşitli nedenlerle medial longitudinal arkın normal yüksekliğini kaybederek çökmesi pes planus veya flat foot olarak isimlendirilir (10,16).

## TİPLERİ

1) Fleksible Pes Planus: Medial longitudinal ark üzerine ağırlık verildiğinde ark çökerken, ağırlık kaldırılınca arkın kavsi tekrar ortaya çıkar.

2) Rijid Pes Planus: Ağırlık taşırken de,ağırlık ortadan kalktığında da arkın şekli değişmez ve arkın yüksekliği normalin altındadır (16).

Pes planusu oluşturan nedenler 4 grupta toplanmaktadır (16)

### A) Konjenital nedenler

1) Rijid Pes Planus

a) Konjetinal Konveks Pes Valgus

b) Tarsal Koalisyon

2) Fleksibile Pes Planus

a) Talipes Kalkaneovalgus

b) Gastro-Soleus kaslarının kontraktürüne bağlı Talipes Valgus

c) Sustantakulum Tali Hipoplazisi

### B) Sonradan oluşan nedenler

1) Ligament hiperlaksitesine bağlı ve genetik geçişli

a) Ehlers-Danlos sendromu

b) Down Sendromu



c) Marfan Sendromu

d) Osteogenesis İmperfekta

2) Kas zayıflığı ve dengesizlik

a) Tibialis Posterior kasının zayıflığı

b) Musküler Distrofiler

c) Periferik sinir yaralanmaları

d) Medulla Spinalis tutulumları

e) Serebral Palsy

C) Artritik nedenler

a)Subtalar ve transvers tarsal eklemin inflamatuvar durumlar

b) Travmatik artritler

D) Kontraktüre bağlı nedenler

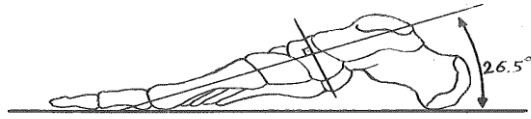
a) Peroneal kasların Myostatik Kontraktürü

b) Gastro-Soleus kasının sonradan olan Kontraktürü

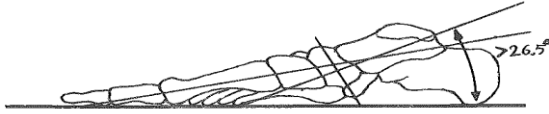
Çeşitli görüntüleme yöntemlerinden yararlanılarak yapılan pes planus analizlerinde en önemli bulgu, arka oluşturan talokalkaneal, talonavikular ve navikulokuneiform eklemlerin birinin veya hepsinin plantar deviasyon göstermesidir (16). Ligamanlardaki gevşeklik nedeniyle oluşan hiper mobil ayak üzerine binen vücut ağırlığının statik kuvvetine bağlı olarak kalkaneus talus altında pronasyona itilir. Kalkaneus ön ucu laterale ve dorsale yer değiştirirken talus mediale ve aşağı doğru döner. Plantar kalkaneonavikular ligamanın zamanla uzaması sonucu talus başını destekleme yeteneği kaybolur (17). Talonavikular eklemin horizontal düzlemde ortaya çıkan hareketiyle navikulada abduksiyon meydana gelir ve ayağın ön kısmı bunu takip eder. Normalde ağırlık hattı 2. ve 3. parmak arasından geçerken, ayağın valgusa gelmesi ağırlık hattının 1. metatars üzerinden veya daha medialden geçmesine sebep olur. Çocuklarda ağırlık hattının laterale doğru yer değiştirmesi için

ayak aktif olarak adduksiyona getirilir. Bazı araştırmacılar bu düşünceden yola çıkarak ayağın adduksiyon ve supinasyon deformitesinin primer bir problem olmadığını, pes planusu kompanse etmek üzere ikincil olarak geliştiğini düşünmektedirler (16). Lateralden bakıldığında talus, navikula ve 1. metatarsın uzun eksenleri birbirleriyle çakışır. Bu eksen aynı zamanda navikulanın proksimal eklem yüzüne paralel olarak navikula ortasından çizilen doğru ile dik açı yapmaktadır (şekil 3a). Talusun uzun eksenine navikulanın veya 1. metatarsın uzun eksenine arasında aşağı doğru bir açılışma olması pes planus bulgularından biridir (şekil 3b). Normal şartlarda talusun uzun eksenine ile horizontal düzlem arasındaki ortalama 26,5 derecelik açı pes planusla beraber artar (16, 17).

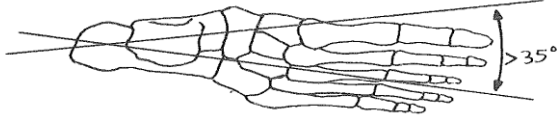
şekil 3 a,b,c. Ayaktaki açısal değişiklikler.



şekil 3a.



şekil 3b.

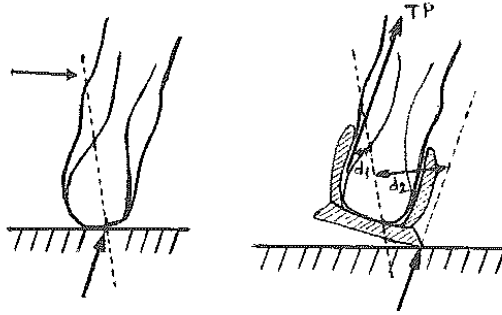


şekil 4.

Anteroposterior görünümde talusun plantar fleksiyonuyla birlikte medial deviasyon ortaya çıkarken, kalkaneus ön kısmı laterale doğru kayar ve talokalkaneal açı normalin üzerine çıkar (şekil 4). Eğer ayak rijid bir yapı olsaydı herhangi bir deformite sonrası fonksiyonunu kaybederdi. Oysaki esnek özelliğinden dolayı ayak bir çok yapısal bozukluğu subtalar ve midtarsal eklemler sayesinde kompanse eder. Deformitenin düzeltilmesi ve bu eklemlerin kompasyonlarının uzun süre devam etmesi durumunda ikincil ya da kompensatif sorunlar meydana gelir (18). Ayağın ön kısmındaki varus nedeniyle önce 5. metatars başı, sonra vücut ağırlığının etkisiyle 1. Metatars başı yerle temas eder. Bu durum ön ayağın normal pozisyona gelmesi

yerine subtalar eklemden aşırı pronasyon ortaya çıkarır ve varusu kompanse eder. Subtalar eklemden aşırı pronasyon nedeniyle ligamantöz yapılarda zamanla bozulma meydana gelir, talus yeterince desteklenemez ve sonunda talus medial plantar yönde yer değiştirir (18). Dinamik şartlarda medial arkın en önemli destekçisi tibialis posterior kasıdır. Yapılan araştırmalar bu kasın 9 kg. kadar kuvvet ortaya çıkardığını ortaya koymuştur (17). Özellikle koşu sporuyla uğraşanlarda aşırı kullanıma bağlı gelişen yorgunlukta ve meydana gelen yaralanmalarda tibialis posterior kasının medial longitudinal arkı (MLA) destekleme yeteneği azalır ve zamanla arkın çökmesine neden olur (şekil 5) (17).

Şekil 5. Ark çökmesine neden olan vektörel yüklenmeler.



Artrit nedeniyle ayak bileğinin kısıtlanan hareketi subtalar eklem vasıtasıyla kompanse edilir ve talus başı medial plantar yönde yer değiştirmek suretiyle pes planusu başlatır. Talonavikular ve kalkaneokuboid eklemden meydana gelen dejeneratif değişiklikler sebebiyle talus başı mediale ayağın ön kısmı da abduksiyona gider. Ön ayakta meydana gelen bu abduksiyon vücut ağırlığını daha mediale gitmesine sebep olur bu da MLA'nın çökmesini hızlandırır (18). Peroneal kasların spastisitesi sonucu meydana gelen pes planus seyrek görülmektedir. Genelde peroneus brevis hipertonusuna bağlı olarak subtalar eklemden ağrı oluşur. İnterosseal ve talokalkaneal ligamanlarda artan baskıdan dolayı subtalar eklemden pronasyon artar. Spastisite yumuşak dokularda kontraktüre neden olur, sonunda ayak pronasyona gelir ve zaman içerisinde rijit pes planus oluşur. Çocuklarda ayak altındaki yağ dokusuna bağlı olarak 3-4 yaşına kadar doğal bir pes planus görünümü mevcuttur ve 7. yaşa kadar bu görünümün kaybolması gerekmektedir. Eğer bu yaşlarda MLA oluşmaya başlamıyorsa pes planus eğilimi olduğu belirtilmektedir

(16). Sonuç olarak pes planus ayağın mekanik dengesini bozar. Bu durum bu bölgelerdeki mekanik problemlere sebep olmakta ve ek olarak bazı kompensatuar postüral yanlış dizilimlere de sebep olmaktadır. Meydana getirdiği çeşitli olumsuz etkilerden dolayı pes planus iyi değerlendirilmeli, ayak mekaniği ve patomekaniği iyi bilinmeli, nedenleri iyi analiz edilmelidir.

### 4.3. DİZ PATOLOJİLERİ

#### 4.3.1 Diz Eklemi Anatomisi

Diz eklemi, asıl olarak fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine olanak veren menteşe tipi bir eklemdir. Eklem stabilitesi statik ve dinamik yapılar tarafından sağlanır. Statik yapılar kapsül ve bağlardan, dinamik yapılar kas ve tendonlardan oluşmuştur (19).

#### Kemikler

Diz eklemi femur, tibia ve patella arasında oluşmuş bir eklemdir. Fibula bu ekleme dahil değildir.

#### Femur

Femurun eklem yüzeyini oluşturan distal ucu iki kondilden oluşmuş olup, interkondiler çentikle birleşir. Kondiller büyüklük ve şekil açısından asimmetrik bir yapı gösterirler. Medial kondil daha büyük ve eğriliği daha simetriktir. Lateral kondilin eğriliği ise arkada daha keskin olarak artar.

#### Tibia

Tibial eklem yüzü medial ve lateral tibial kondiller ile bunları birbirinden ayıran interkondiler çıkıntıdan oluşur. Medial kondil içbükeyken lateral kondil hafif dışbükeydir. Tibia kondilleri yaklaşık 80-100 derece'lik arkaya doğru eğim göstermektedir. Medial çıkıntı ön çapraz bağın (ÖÇB), lateral çıkıntı ise arka çapraz bağın (AÇB) başlangıç noktalarıdır.

## Patella

Patella dizin ekstansör mekanizması içinde yer alan, Kuadriceps ve patellar tendon arasında yer alan bir sesamoid kemiktir. Arka yüzün  $\frac{3}{4}$ 'ü femurun trokleası ile eklemleşirken,  $\frac{1}{4}$ 'ü bu eklem katılmaz. Eklem yüzü ortada geçen bir krista ile medial ve lateral fasete ayrılmıştır. Medial faset küçük, oblik ve dışbükey iken, lateral faset ise daha büyük, geniş ve içbükeydir. Fasetler arasında 130 derecelik bir açı vardır.

## Menisküsler

Diz ekleminde, femur ve tibia kondilleri arasındaki uyumsuzluğun yarattığı küçük temas yüzeyi, kemikler arasında yer alan fibrokartilaj yapıdaki menisküsler aracılığı ile giderilir. C harfi şekilli ve kesiti üçgene benzeyen bu yapılar, tibial kondil üzerine oturarak, bağlarla çevre kapsüle ve interkondiler mesafeye sıkı bir şekilde yapışmıştır. Her iki menisküs her ne kadar bir birlerine benzeyen şekil ve yapı gösterebilirler de, fonksiyonlarına da yansıyan farklılıklar gösterirler. Menisküslerin üçgen şeklindeki kesiti üç yüzey gösterir. Üst yüzey içbükey olup femoral kondiller ile temas halindedir. Alt yüz ise düzdür ve tibial kondil ile temas etmektedir. Menisküsler ekstra-sinovyal yapılardır ve beslenmeleri özellik gösterir. Medial ve Lateral genikuler arterlerin superior ve inferior dallarınca beslenirler. Meniskosinovyal bileşkenen giren damarlar “perimeniskal kapiller pleksusu” oluştururlar. Bu pleksus, menisküsün % 25-33'lük çevresel kısmını besler. Menisküslerin innervasyon özelliklerini araştıran çalışmalar, proprioseptif reseptörlerin varlığını göstermektedir. Bu nedenle menisküsler eklemi aşırı zorlanmalardan koruyan bir proprioseptif duyu organı olarak da görev yapmaktadır.

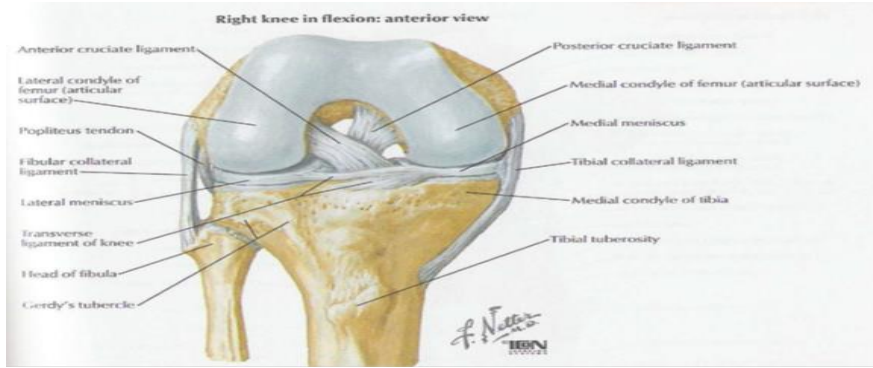
## Medial Menisküs

Yaklaşık 3,5 cm boyutunda ve yarım daire şeklindedir. Arka boynuzu, posterior interkondiler alana sıkı bir şekilde yapışır. Ayrıca posterior oblik ligament ve semimembranosus tendonu ile kuvvetli fibröz bağlantısı vardır. 1/3 orta bölüm ise periferde eklem kapsülüne, femur ve tibia tarafına yapışmıştır. Tibia tarafındaki

kapsüler bağlara koronal ligament de denilmektedir. Ön boynuz ise anterior interkondiler alana yapışır. Medial menisküs, tibia ve eklem kapsülü ile çok sıkı bir bağlantı göstermektedir. Sıkı yapışmadan dolayı medial menisküs daha az hareketlidir ve daha sık yaralanır.

## Lateral Menisküs

Lateral menisküs daha dairesel yapıda olup eklem yüzünün önemli bir kısmını örtmektedir. Ön boynuzu, ÖÇB'nin hemen lateral ve posteriorunda interkondiler alana yapışır. Arka boynuz ise posterior interkondiler alana, medial menisküsün arka boynuzunun yapışma alanının önünde kalacak şekilde yapışır. Lateral menisküsün arka boynuzundan medial femoral kondil ve interkondiler fossaya uzanan ve AÇB ile olan ilişkilerine göre adlandırılan iki ligamentöz yapı bulunmaktadır. AÇB'nin önünde yer alana lig. meniskofemorale anterior (Humphry ligamenti), arkasında yerleşene ise lig. meniskofemorale posterior (Wrisberg ligamenti) adı verilmektedir. Lateral menisküsün eklem kapsülüyle olan ilişkisi, posterior boynuzda yer alan ve eklem içi seyreden popliteus tendonu nedeniyle kesintiye uğrar ve dış yan bağ ile de bir bağlantı göstermez. Bu nedenle lateral menisküs daha hareketlidir ve daha az yaralanır.

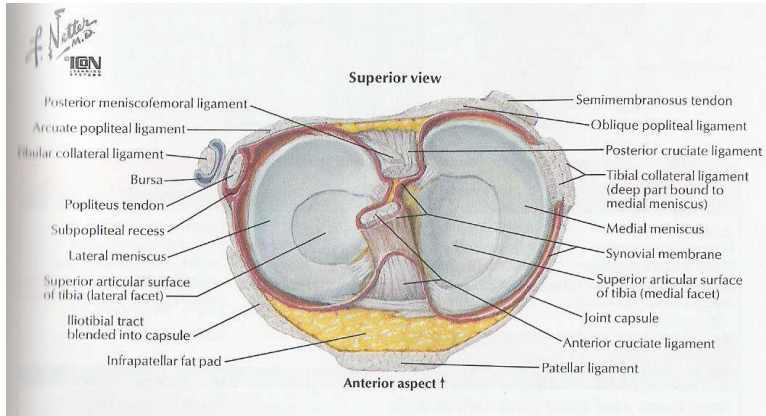


Şekil 6: Diz ekleminin kemik ve ligamanlarının yapısı. (Netter'in Ortopedik Anatomi atlası 2002)

## Sinovyal Membranlar ve Bursalar

Diz eklemi vücuttaki en büyük sinovyal boşluktur. Sinovyal membran önde patella kenarına yapışır. Retinakulumlar ile medial ve lateralden distale doğru uzanır. Patellanın alt kutbundan aşağı ve geriye doğru dönerek infra patellar yağ yastığı

örter. Eklem orta ve ön kısmında interkondiler çentiğe uzanan sinovyal kıvrımı ( lig. mukosum, lig. infrapatellare ) oluşturur. Sinovyal membran femoral kondillerin her iki yanında eklem kapsülünü içten örter. Bursalar eklem çevresindeki kapsül ve tendonların rahat çalışmasını sağlar. Prepatellar bursa, iliotal bant altındaki bursa, infrapatellar bursa, dış yan bağ ve kapsül altındaki bursa, gastroknemius adalesinin medial ve lateral başları altındaki bursalar, biceps ve semimembranosus bursası, iç yan bağın yüzeysel ve derin tabakaları arasındaki bursa, pes anserin bursası.



Şekil 7: Diz eklemine üstten görünüşü. (Netter'in Ortopedik Anatomi Atlası 2002 MediMedia kitabından alınmıştır)

## Kapsül ve Bağlar

Diz eklemine fibröz kapsülü farklı bölgelerde kalınlaşarak bağ işlevi de göstermektedir. Bu nedenle diz eklemine en önemli statik stabilizatörleri olan bağlar, eklem kapsülü ile birlikte incelenir.

## Anterior Kompleks

- |                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. M. Kuadriceps femoris    | 6. Vastus medialis obliquus (VMO) |
| 2. Vastus medialis (VM)     | 7. Patellar ligament              |
| 3. Vastus intermedius (VİM) | 8. İnfrapatellar yağ yastığı      |
| 4. Rektus femoris           | 9. Medial retinakulum             |
| 5. Vastus lateralis (VL)    | 10. Lateral retinakulum           |

Kuadriceps Tendonu: Kuadriseps kasının dört komponentinin birleşerek oluşturduğu tendondur. Patellanın birkaç santim üstünde oluşur ve alt kısmına kadar uzanır.

Patellar Tendon: Proksimalde patella alt kenarına, distalde tuberositas tibia'ya yapışır. Yaklaşık 6 cm olan tendonun yüzeysel lifleri proksimalde kuadriceps tendonu ile birleşir.

Medial ve Lateral Retinakulum: Medial ve lateral longitudinal retinakulumlar VM ve VL'den köken alan fibröz traktuslardır. Patellar tendona paralel olarak uzanır ve tibiaya yapışırlar. Rezerv ekstansör mekanizma fonksiyonu görürler.

İnfrapatellar Yağ Yastığı: Patellar tendon ve sinoviyal membran arasında diz ekleminin ön bölümünde yer alır. Kuadriceps kasının en güçlü kasılması esnasında şok absorpsiyonu görevi vardır. Yağ yastığı, ÖÇB'in kanlanması destekler ve onarımlarından sonra revaskularizasyonunda rol oynamaktadır (20).

## Medial Kompleks

Diz eklemini medial yüzde örten ve destekleyen yapılar üç tabaka olarak incelenebilir.

1. Tabaka: Sartoryal fasya bu planın ön tarafında yer almaktadır.

2. Tabaka: Bu tabakayı yüzeysel iç yan bağ oluşturmaktadır. Yüzeysel iç yan bağ, en yüksek uzunluğuna diz ekleminin 45° fleksiyon hareketinde ulaşır. Ön ve arka liflerin farklı yönlerde seyretmesi fonksiyonel farklılık getirir. Ekstansiyonda arka, fleksiyonda ise ön lifler gergindir.

3. Tabaka: Bu tabakayı eklem kapsülü oluşturmaktadır. Yüzeysel iç yan bağın altında kalınlaşarak, vertikal lifler şeklinde yönelen derin iç yan bağı oluşturur. Derin iç yan bağ, iç menisküsün orta kısmına kuvvetli bir şekilde yapışmıştır.



## Lateral Kompleks

Diz ekleminin lateral yüzünü örten kapsulo-ligamentöz yapılar da üç tabaka olarak incelenebilir. Yüzeysel tabaka lateral retinakulum, orta tabaka dış yan bağ, arkuat ligament, fabello-fibuler ligament, derin tabaka da eklem kapsülüdür.

Dış Yan Bağ: Lateral femoral epikondilden başlayarak gerçek bir ligamentöz yapı şeklinde lateral retinakuler yapının altından distale doğru uzanarak fibula başına yapışır. Biceps femoris tendonu ile de bağlantı kurar.

## Posterior Kompleks

1. Posterior Kapsül
2. Oblik Popliteal Lig.
3. Arkuat Popliteal Lig.
4. Semimembranosus
5. Popliteus
6. Gastroknemius
7. Biceps Femoris

Posterior Kapsül: Posterior kapsül medial, orta ve lateral olmak üzere üç bölüm gösterir. Ekstansiyonda gergin, fleksiyonda gevşektir.

M. Gastroknemius: Bu kasın medial ve lateral başları femoral kondillerin postero-superior bölümlerinden köken alır. Sıklıkla medial gastroknemius tendonu altında bir bursa ve genel nüfusun yaklaşık %30'unda lateral gastroknemius başı içerisinde fabella bulunur.

## Santral Kompleks

1. Ön çapraz bağ
2. Arka çapraz bağ
3. Anterior meniskofemoral lig. (Humphry)
4. Posterior meniskofemoral lig. (Wrisberg)
5. Medial menisküs
6. Lateral menisküs

### 4.3.2. Diz Biyomekaniği

Tibiofemoral Eklem: Dizin kemik ve yumuşak doku yapılarının özelliği nedeniyle, en önemli hareketler fleksiyon-ekstansiyon ile iç ve dış rotasyondur, en az hareket ise aksial kompresyon - distraksiyon ve medial - lateral translasyon yönünde olur. Antero - posterior yer değiştirme ve adduksiyon - abduksiyon yönündeki hareketler ise çapraz ve yan bağların sağlam olup olmadığına ve sağlamsa gerginliğine bağlı olarak değişiklik gösterir. Lateral femoral kondilin yarıçapı, medial kondilden daha büyüktür, bunun sonucu fleksiyon ile tibiada iç rotasyon, ekstansiyon ile dış rotasyon meydana gelir. Bu burğu şeklindeki harekete dizin “screw home” mekanizması adı verilir. Femur ve tibia eklem yüzlerinin geometrik yapısı sayesinde, diz fleksiyonu arttıkça femurda arkaya doğru bir yer değiştirme hareketi meydana gelir. Femurun bu arkaya doğru olan kayma-yuvarlanma hareketine “femoral roll-back” adı verilir. 0 ile 90 derece fleksiyon hareketi arasında femorotibial temas noktası 14 mm geriye doğru kayar. Ön ve arka çapraz bağların kesişme noktasındaki anlık rotasyon merkezi, diz fleksiyonu ile posteriora doğru giderek femoral roll-back’i sağlar. Yürümenin fazına göre değişmekle birlikte, normal yürüme sırasında, dize vücut ağırlığının 2 ila 5 katı yük biner, bu yükler koşma sırasında vücut ağırlığının 24 katına kadar çıkabilir. Erişkin bir erkek için, yürüme sırasında dize gelen yükler 1400–3500 Newton arasındadır. Kalça ekstansiyon pozisyonunda iken dizde 0 ile 120 derece arasında

aktif hareket vardır. Bu hareket, kalça fleksiyona geldiğinde hamstringlerin etkinliğinin artması ile 140 dereceye çıkar. Normalde diz ekleminde pasif olarak 160 dereceye kadar fleksiyon elde edilebilir (21).

### Patellofemoral Eklem

Patella, kuadriseps kasının kaldıraç kolunu uzatarak etkinliğini artırır. Troklea karşısında, bir temas yüzeyi sağlayarak yük altında fonksiyonel stabiliteyi artırır ve diz fleksiyonunda femur kondillerini koruyan bir kalkan vazifesi görür. Otururken yapılan diz hareketi sırasında eklem gelen yükler ile merdiven çıkarken gelen yükler arasında ciddi farklar vardır. İkinci durumda patello-femoral eklem binen yükler, vücut ağırlığının 4–5 katı olabilir. Diz ekstansiyon pozisyonunda ise patella eklem yüzüne gelen kuvvet en azdır. Fleksiyonun artması ile birlikte bu kuvvet de artar ve 60–90 derece fleksiyon arasında en fazladır. Dizin 10–20 derece fleksiyonu ile patella alt ucu ile femur trokleası arasında temas başlar. 90 dereceden sonra kuadriseps tendonu ve troklea arasında temas meydana gelir. Patello-femoral eklem stabilitesi kaslar, medial ve lateral retinaküler yapılar, bunların oluşturduğu bağlar ve kemik yapının şekli ile sağlanır. Tam ekstansiyon ile 30 derece fleksiyon arasında dinamik stabiliteyi Vastus Medialis Obliquus (VMO) kası sağlar. Bu sırada statik stabiliteyi sağlayan en önemli yapı, laterale doğru olan güçlerin yarısından fazlasını karşılayan medial patellofemoral ligamenttir. Daha ileri fleksiyon derecelerinde patella troklea oluk içine girdiği için, stabilite kemik yapı tarafından sağlanır (21).

#### 4.3.3. Bağların Biyomekanik Özellikleri

**İç Yan Bağ:** Yüzeysel ve derin olarak iki kesimden oluşan iç yan bağın, medial stabilite için en önemli kısmı yüzeysel kısmıdır. Bu kısmın anterior vertikal lifleri fleksiyonda gergindir. Buna karşın posterior oblik lifleri ekstansiyonda gergindir.

**Dış Yan Bağ:** İç yan bağın aksine çalışır. Ekstansiyonda gergin olan bağ, fleksiyonda bir miktar gevşeyerek hafif bir rotasyona izin verir. Dış yan bağ, tüm fleksiyon derecelerinde, varus zorlamalarına karşı stabiliteyi sağlayan en önemli yapıdır (21).

Arka Çapraz Bağ: Bağ, tibianin posterior translasyonunu engelleyen en önemli yapıdır. Arkaya doğru olan stabilitenin % 90'nı AÇB sağlar.

Ön Çapraz Bağ: Bağ, tibianin femur altında öne doğru yer değiştirmesini engelleyen en önemli yapıdır (22). ÖÇB, menisküs arka boynuzları ve kapsül, bir miktar anterior stabiliteyi sağlar. Fakat bu fizyolojik yüklenmelere direnecek kadar güçlü değildir. Bağın diğer bir işlevi tibial iç rotasyonun engellenmesidir, bu işlev özellikle fleksiyonun ilk 30 derecesinde belirgindir.

#### 4.3.4. Menisküslerin Biyomekanik Özellikleri

Menisküs, büyük kısmı avasküler olmasına rağmen aktif bir dokudur. Fibrokondrositler, yük değişimlerine proteoglikan sentezini değiştirerek cevap verirler. Dize yüklenildiğinde, menisküsler üçgen yapıları nedeniyle periferine doğru itilir ve bu sırada sirkumferensiyel lifler boyunca gerim güçleri oluşur. Proteoglikanlar, biyokimyasal özellikleri nedeniyle kompresif güçlere karşı dayanma yeteneğine sahiptir. Hidrofilik olmaları nedeniyle kendi ağırlıklarının 50 misli su tutabilirler ve yüklendiklerinde bunun % 20'sini ortama bırakabilirler. Menisküslerin yüklenmeye cevabı iki fazlıdır. Proteoglikanlar tarafından emilen sıvının eklem salınması ve proteoglikan ve kollajen zincirleri arasındaki kayma hareketi sonucu elastik deformasyon. Bu sayede, menisküs yük altında kaldığında bir miktar şekil değiştirir ve üzerine gelen kuvveti dağıtır, yük ortadan kalktığında, tekrar eski boyutlarına döner ve ortama saldırdığı sıvıyı geri emer. Bu sıvı akımı hem fibrokondrositlerin beslenmesine yardımcı olur, hem de eklem lubricasyonuna katkıda bulunur (23). Menisküsün sertliği, eklem kıkırdağının yarısı kadardır, yani daha kolay deforme olabilir. Bu şekilde eklem kıkırdağını koruyan bir amortisör şeklinde çalışır. Yürüme sırasında vücut ağırlığının 1,3 katı, koşma sırasında 2 katı yük dizler tarafından aktarılır. 150 kiloya kadar olan yüklerde, lateral kompartmanda yükün tamamına yakın kısmını dış menisküs aktarır, medial kompartmanda ise yük menisküs ve eklem kıkırdağı arasında eşit olarak paylaşılır. Dizin tamamı göz önüne alındığında, her iki menisküs, dize gelen yüklerin % 35-50'sini taşır (24). Her iki menisküs ön boynuzları, arka boynuzlara göre daha hareketlidir (25).

## Menisküs Yırtıkları

Klasik olarak, bulgu veren izole yırtıklar, medial tarafta, lateralın 3 misli daha fazla görülür. Buna karşın, akut ön çapraz bağ yırtığı olan hastalarda genellikle lateral menisküs arka boynuzunda uzunlamasına veya oblik yırtıklar saptanır. Menisküs yırtıkları her iki tarafta da sıklıkla arka boynuzları ilgilendirir, ön boynuzlardaki yırtıklar genellikle arkadaki yırtıkların uzantısı seklindedir. Genç hastalardaki yırtıklar, genellikle ciddi bir rotasyonel travma sonrası meydana gelir ve vertikal düzlemedir, uzunlamasına veya oblik yönde seyreder. Yaşlılardaki yırtıklar ise, daha önceden dejenere olmuş menisküslerde meydana gelir ve dizdeki genel yıpranmanın bir parçasıdır (24, 25).

### 4.3.5. Kıkırdak Lezyonları

Kondral lezyonlar akut bir travma sonrası oluşabildiği gibi var olan instabilitenin veya menisküs lezyonunun yol açtığı tekrarlayan mekanik travmalar sonucu da oluşabilir. Muayenede, dizde sınırlandırılmış hassasiyet ve/veya effüzyon bulunabilir. Özellikle Rosenberg ve ark. tarafından önerilen dizler 45° fleksiyonda iken ayakta çekilen arka ön grafilerle diz eklemlerinin yük binme yüzeyindeki kıkırdak defektleri ortaya konabilir (26). Kıkırdak lezyonlarının tanısında en değerli yöntem artroskopidir. Kıkırdak lezyonları, subkondral kemiğe kadar inmeyen yüzeyel (parsiyel) ve subkondral kemiği delerek makrofajların, lenfositlerin ve pluripotansiyel kök hücrelerinin bulunduğu kemik iliğine ulaşan tam kat (full-thickness) lezyonlar olarak ikiye ayrılabilir (27). Outerbridge sınıflaması, başlangıçta patellar kondromalazinin değerlendirilmesi amacıyla tarif edilmiş olmasına karşın, zamanla diz eklemindeki diğer kıkırdak lezyonlarının sınıflandırılması için kullanılmaya başlanmıştır (28).

## Outerbridge Sınıflaması (Şekil 8)

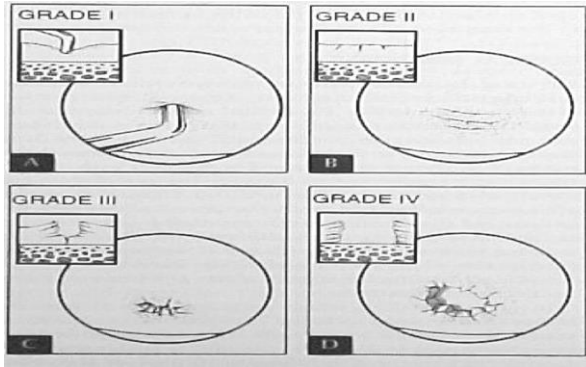
Evre 1 Ödem ve yumuşama

Evre 2 Fibrilasyon ve fragmantasyon. Fissür oluşumu < 1/2inch

Evre 3 Fragmantasyon. Fissür oluşumu > 1/2inch

Evre 4 Kemiğe kadar inen kırıkdağ lezyonu

Şekil 8. Outerbridge kırıkdağ lezyonları sınıflaması.



### 4.3.6. Osteoartrit (OA)

Osteoartrit hareketli eklemlerin bozukluğu olup eklem kırıkdağında zedelenme, eklem yüzünde ve kenarlarında yeni kemik oluşumları ile karakterizedir. Kırıkdağ fibrilasyonunun olayı başlatıp sekonder kemik oluşumlarına kadar ilerleyen dejenerasyonlara sebep olduğu tezine karşılık osteoartritin subkondral kemiğin sertliğinde artmaya bağlı kartilaj dejenerasyonu ile başladığı hipotezi de savunulmaktadır. Osteoartrit ile yaş arasında kesin bir bağlantı mevcuttur. 40 yaş altında çok nadir görülürken 60 yaş üzerinde çok yaygın bir şekilde görülür. Amerika 'da yapılan bir çalışmada 65 yaş üzerindeki kişilerin % 90'ında radyolojik olarak osteoartrit bulgularının olduğu gösterilmiştir. 55 yaş altında kadın-erkek oranı eşit iken 55 yaş üzerinde kadınlarda daha sık görülür (29). Yaş, cinsiyet, heredite, akut

travma, kronik yüklenme, önceden geçirilmiş eklem hastalıkları, obezite etiolojide rol oynayan faktörlerdendir.

## Patogenezi

Eklem kıkırdağı eklem yüzlerinin birbiri üzerinde hareketinden sorumludur. Görevi yük taşımak ve temas yüzeyi sağlamaktır. Avasküler ve alenfatiktir. Histolojik olarak, ekstrasellüler matriks ve matriks içinde değişik durumdaki kıkırdak hücrelerinden meydana gelir. Kondrositler hem matriks elemanlarını hem de matriksi yıkan enzimleri sentezler. Matriks başlıca kondrositler tarafından sentezlenen kollajen lifler ve proteoglikanlardan meydana gelir. Bunlardan başka matrikste nonkollajenöz asidik glikoproteinler, lipitler ve kalsiyum tuzları bulunur. Matriksin yarısından fazlasını başlıca tip II olmak üzere kollajen lifleri oluşturur. Tip II'den başka kıkırdakta az miktarda tip V, IX ve XI de bulunur. Kollajen liflerinin arasını proteoglikanlar doldurur. Proteoglikanlar bir çekirdek proteinle glikozaminoglikanların yapışması ile oluşur. Kişinin yaşına ve buldukları yere göre değişen 3 tür glikozaminoglikan vardır: Kondrotin-B sülfat, Kondrotin-4 sülfat ve keratan sülfat. Proteoglikan molekülünün hidrofilik bir özelliği vardır ve kıkırdağın esnekliğini sağlar. Osteoartrit başlangıcında kıkırdakta meydana gelen değişiklikler proteoglikan ve tip II kollajenin yıkımıdır. Kıkırdak dejenerasyonunda interlökin-1 gibi sitokinlerin ve metaloproteazların, osteofitlerin gelişiminde ise yerel büyüme faktörlerinin önemli olduğu gösterilmiştir. Proteoglikanların kaybına bağlı olarak kıkırdak yumuşar, direnci azalır. Kollajen doku yıkıldığı için düzensizleşir ve vertikal yönde yırtılır (fibrilasyon). Kıkırdağın incelendiği yerde altta bulunan kemik açığa çıkar ve periferde osteofit gelişimi görülür. Subkondral kemik basınç karşısında kalınlaşarak fildişi görünümü alır. Basınç nekrozları ve mikrofraktürler oluşabilir. Açığa çıkan yıkım ürünleri nedeniyle nonspesifik hafif seyirli sinovit gelişebilir. Bütün bunların sonucu olarak eklemdede ağrı, tutukluk, hareket açıklığında kısıtlanma ve deformite meydana gelebilir (30).

## Sınıflandırma

1. Primer Osteoartrit: Sıklıkla herediterdir. Heberden nodülleri ile birlikte seyreden primer generalize osteoartrit kadınlarda dominant erkeklerde resessif olan otozomal

bir gen ile taşınır. Bu nodüllerin eşlik etmediği generalize osteoartrit ise poligenik bir geçiş gösterir. Generalize osteoartritte HLA A1 ve HLA B8'in artmış sıklıkta görülmesi genetik predispozisyonun da rol oynadığını düşündürmektedir.

2. Sekonder Osteoartrit: Travma veya daha önce var olan eklem hastalığına bağlı olarak ortaya çıkar.

### Diz Osteoartriti (Gonartroz)

Primer olarak osteoartritin en sık olarak tuttuğu eklemlerden biridir. Kadınlarda daha sık görülür. Medial femorotibial, lateral femorotibial veya patellofemoral kompartmanlardan biri veya daha fazlası tutulur. Hareketle artan dinlenme ile azalan ağrı, uzamış istirahatten sonra ortaya çıkan tutukluk, krepitasyon, eklem çevresinde hassasiyet pasif veya aktif hareketle ortaya çıkan ağrı görülebilir. Osteofitler düzensiz, sert genişlemeler olarak palpe edilebilir. Sinovit ve efüzyon diz osteoartrisinde diğer eklem osteoartritlerinden daha sık görülür. Kuadriceps kas artrofisi kullanmamaya bağlı olarak kısa sürede ortaya çıkar. Eklem instabilitesi ve sublüksasyonlar özellikle medial ve lateral kompartmanın orantısız tutulumu ile ilişkilidir. Travma, dize uygulanan cerrahi girişimler, açısız deformiteler, osteonekroz, osteokondritis dissekans, obesite, meniskal anormallikler gibi nedenler eklem yüzeyine binen yükü arttırarak, osteoartrit gelişmesine sebep olabilir. Tipik olarak medial femorotibial kompartman veya medial femorotibial ve patellofemoral kompartman tutulur. Daha az olarak, lateral femorotibial ve patellofemoral kompartman tutulumu görülebilir. Subkondral skleroz, tibia proksimalinde femurdan daha sık görülür. Eklem yük altında iken çekilen grafiler açısız deformiteleri en iyi şekilde ortaya koyar. Varus deformitesi valgus deformitesinden daha sık görülür (31).

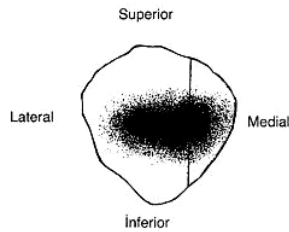
#### 4.3.7. Kondromalazi Patella

Patella kondromalazisi terimi, Aleman tarafından 1928'de ilk kez literatürde tanımlanmış olup patella eklem kıkırdağında dejenerasyon ifade etmektedir. Ancak kondromalazi terimi patellofemoral ağrı ile eş anlamlı olmuştur (32). Artiküler kartilajın sinir uçları yoktur ve böylece ağrının direkt kaynağı olamaz. Sinovyum ve subkondral kemik kondral defektlerde ağrıya neden olan iki bölgedir. Eklem içine



dökülen artiküler kartilaj debris sinovyumun kimyasal irritasyonuna neden olabilir. Bu da ağrı ve şişliğe neden olur. Diz eklemindeki kondral defektlerde patolojik lezyon travmatik artritteki ile aynı değildir. Kondromalazi patellada başlangıç lezyonu kıkırdağın derin seviyelerindeki kollajen lifleri ve temel maddedeki değişikliktir. Goodfellow ve ark. bu lezyonu tarif etmek için bazal dejenerasyon terimini kullanmışlardır. Kondromalazi patella, sadece geç dönemde yüzeysel tabakaları tutan kıkırdağın derin tabakalarının hastalığıdır (32). Aksine osteoartritte başlangıç değişiklikler kıkırdak yüzeyinde meydana gelir. Transvers liflerin devamlılığında kayıp ve fibrilasyon vardır. Kondromalazi, temel maddedeki sülfatlı mukopolisakaritlerdeki azalmayla alakalıdır (26). Bu değişiklikler en yaygın olarak kıkırdağın derin katmanının iki bölgesinde görülür. Birincisi, lateral yüz ile medial yüzü birbirinden ayıran çıkıntının her iki yanında yaklaşık 1cm çaplı alandır, ikinci bölge lateral ve medial yüzleri birbirinden ayıran santral çıkıntının inferiorunun iki yanına yerleşir. Bu iki bölge birbirine çok yakındır ve bazen birleşir. Bu temas etmeyen yüzeyler eklem mekanik stresleri altında kalmazlar, bu bölgedeki kondromalazi çok önemli değildir. Ancak bu alanların bir kısmı, özellikle hareket genişliğinin ileri derecelerinde eklem yapabilirler. Yumuşamış kıkırdak kollojen ağını desteklemekte yetersiz kalır. Kompleks yapısı bozulmaya başlar ve dejenerasyonun bir sonraki safhası olan fibrilasyon oluşur, bu değişiklikler subkondral kemiği de etkileyebilir. Goodfellow ve ark. yaptıkları çalışmada bu değişiklikleri göstermişlerdir.

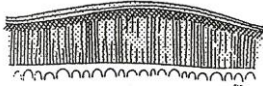
Şekil 9. Patellar kondromalezinin en sık görüldüğü alanlar.



Koyu alanlar, 105 patelladan elde edilen haritalarda patellar kondromalezinin en sık görüldüğü yerlerdir.

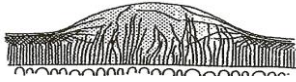
Outerbridge, insan dizlerinin çoğunda osteokondral bileşkesinde medial femoral kondilden geçen değişik yüksekliklerde bir çıkıntı gözlemlemiştir. Normal diz hareketleri sırasında patella bu çıkıntı üzerinden geçerken medial yüz kıkırdağındaki sürtünmenin, kondromalaziye neden olduğunu ileri sürmüştür (32). Goodfellow, yaşa bağlı yüzeysel dejenerasyon ile bazal dejenerasyonun ayırıcı tanısını yapmıştır. Yaşa bağlı olanı medial fasette gelişir, progresyon göstermez, yüzey değişiklikleri içerir. Bazal dejenerasyon ise medial ve diğer fasetleri ayıran sırtta gelişmektedir.

1. derece değişiklikler minimal eklem kıkırdağı değişikliklerini içerir. Kıkırdağ yüzeyinde bozulma olmaksızın ya da minimal düzensizlikle birlikte lokalize yumuşama olabilir.



(şekil 10. 1. Derece kıkırdağ dejenerasyonu)

2. derece değişiklikler düzensiz yüzey fibrilasyon veya fissür bölgesi içerir.



(şekil 11. 2. Derece kıkırdağ dejenerasyonu)

3. derece değişiklikler subkondral kemiğe uzanan fissür ile belirgin fibrilasyona sahiptir.



(şekil 12. 3. Derece kıkırdağ dejenerasyonu)

4. derece değişikliklerde eklem kıkırdağı görülmez ve subkondral kemiğin erozyonuna neden olur.



(şekil 13. 4. Derece kıkırdağ dejenerasyonu)

## ETiYOLOJi

Etyolojik faktörle biyomekanik ve biyokimyasal olmak üzere iki ana grupta toplanmıştır (33,34).

### 1. Biyomekanik Nedenler

#### A. Akut

A1. Kondral veya osteokondral kırıkla patella dislokasyonu

A2. Direkt travma

A3. Düzensiz eklem yüzüne neden olan patella kırıkları

#### B. Kronik

B1. Patellanın tekrarlayan subluksasyon veya dislokasyonu

B2. Artmış Q açısı

B3. Kuadriiceps imbalansı

B4. Femur cisim kırığı sonrası gelişen aks bozukluğu

B5. Aşırı lateral bası sendromu

B6. Patella hareketi ve stabilite kaybı ile birlikte olan menisküs yaralanması

B7. Refleks sempatik distrofi

### 2. Biyokimyasal Nedenler

#### A. Hastalıklar

1. Romatoid artrit

2. Tekrarlayan hemartroz

3. Alkaptonüri

4. Periferel sinovitis

## 5. Sepsis ve adhezyonlar

### B. İyatrojenik

#### 1. Tekrarlayan eklem içi steroid enjeksiyonu

#### 2. Uzamış immobilizasyon

### C. Dejeneratif

#### 1. Primer osteoartrit

## Klinik Değerlendirme

Patellofemoral eklem hastalıklarında temel yakınma patellanın arkasında eklem hattının medialinde, bazı zaman da popliteal fossadaki ağrıdır. Özellikle merdiven çıkmak gibi, diz fleksiyonda iken uzun süre oturmak gibi aktivasyonlarda artar (33, 34). Ağrı bilateral olabilir ve herhangi bir travma ile ilişkili değildir. Ağrının lokalizasyonu yanlış tanılara yol açabilir. Eklem hattının anteromedialinde ağrıya neden olan meniskal patolojiler ile patellofemoral ağrı yakınmalarının karıştırılması sonucu, yanlış tedavi yöntemleri uygulanabilmektedir. Patellar disfonksiyonlu hastanın ikinci yakınması; patellofemoral eklemden ses gelmesi, boşalma hissi, kilitlenme terimleriyle tanımlanmaya çalışılan; daha çok normal patellofemoral hareketin yumuşak ritmindeki kesilme veya bozukluğu anlatmak için kullanılan yakınmaları içerir (35). Sürtünme hissi özellikle patellofemoral ekleme binen yükün arttığı durumlarda (merdiven inip çıkma gibi) hasta tarafından hissedilir veya nadiren duyulabilir. Patellofemoral eklem hastalığı olan hastaların çoğunda diz ekleminde effüzyon görülür. Kronik olgularda Kuadriseps atrofi de tespit edilir.

## Kondromalazinin Sınıflandırması

Kapalı Kondromalazi: Patella eklem kıkırdağının basit yumuşaması olup blister formasyonu ile ifade edilmektedir (34) . Makroskopik yüzey devamlılığı görüldüğü için artroskopik muayene ile kesin tanı konulur. Mikroskopide fibröz metaplazi ve hücrelerde yassılaşıma, kıkırdağın derin tabakasında ödem izlenir.

Açık Kondromalazi: Eklem kıkırdak yüzeyinde tek ya da multiple fissürler mevcuttur. Komşu alanlarda yumuşama ile beraberdir. Bu yumuşama ve fissürler patellofemoral temas alanları dışında ise patellofemoral ağrıya neden olmamaktadır. Eklem kıkırdağındaki fibrilasyon, fissür ve ülserasyon ile devam etmektedir. Subkondral kemik ortaya çıkmıştır. Cilalanmış gibi gözüken subkondral kemiğe eburnasyon adı verilir. Bu olay kıkırdak dejenerasyonunun son aşamasıdır (34).

Kondroskleroz: Kıkırdakta yumuşamanın aksine sertleşme söz konusudur. Yüzey sarı görünümündedir. Eklem kıkırdağının kalitesinde tam bir kayıp söz konusudur. Lezyon fibrokartilajda değil kollajen ve proteoglikan yapıdadır.

Püskül Formasyonu: Genellikle medial fasette lokalizedir. Patolojinin temelini kıkırdak beslenmesi için esas olan temas eksikliği oluşturmaktadır (34). Yüzeysel değişiklikler, kıkırdak lamina tabakasının elevasyonu ve yırtılması sonucu oluşur.

Global Kondromalazi: Daha önceki tanımlamalarda lezyon tek fasette lokalize iken, patella kırığı ve artrofibrozis gibi nedenlerle tüm patella eklem kıkırdağında kondromalazinin görülmesidir.

#### 4.3.8. Diz Eklemi Kıkırdak Defektlerinde Değerlendirme ve Sınıflama

Kıkırdak lezyonları, özellikle diz eklemünde en sık görülen lezyonlardandır. Geri dönüşümü olmayan kalıcı hasarlara neden olduğu ve osteoartroza zemin hazırladığı bilinmektedir. Tüm teknolojik ve bilimsel gelişmelere karşın hala kesin tedavisi belli değildir. Sanıldığından çok daha sık karşılaşılan kıkırdak lezyonlarında tanı için altın standart artroskopik değerlendirme olsa da, kıkırdak sorunu varlığının cerrahi uygulamadan önce bilinmesi büyük önem taşır. Cerrahi sonrası değişmesi olası fizyoterapi ve rehabilitasyon sürecinden hastanın ameliyat öncesinde haberdar edilmesi, hasta beklentisi ve tedavi getirisi dengesinin sağlıklı kurulabilmesi gibi avantajlar sağlayacaktır. Her dereceden kondral ve osteokondral lezyon, kıkırdak yaralanmaları geçmişte değişik şekillerde sınıflandırılmıştır.

Bu noktada kıkırdak lezyonu ile osteoartrit ayrımının yapılması gerekir. Bu ayrım en kolay lezyon sayısı ve karşı yüzeyin durumuna bakılarak yapılabilir. Lezyon sayısının üçten az ve karşı yüzeyin normal olduğu durumları kıkırdak lezyonu olarak, tersini ise osteoartrit olarak tanımlamak uygun görünmektedir (35). Kıkırdak lezyonu osteoartritteki gibi dejeneratif bir süreç sonunda değil, majör, minör ya da tekrarlayan mikro travmalar sonucunda oluşmaktadır.

#### 4.3.9. Patellofemoral Ağrı Sendromu

Patellofemoral Ağrı Sendromu (PFAS); özellikle genç erişkinlerde bireyin günlük yaşam aktivitelerini olumsuz yönde etkileyerek fonksiyonel yetersizliğe yol açan semptomlar bütünüdür. Diğer patolojik durumların yokluğunda, uzun süre oturma, merdiven inip çıkma, çömelme gibi aktivitelerle artan ön diz (retropatellar - peripatellar) ağrısı PFAS olarak tanımlanır (36). Uzun yıllar; diz önü ağrısı olan tüm hastalar patellar kondromalazi diye adlandırılmıştır. Ancak kondromalazi için patellar kıkırdak dokusunun yumuşaması ve fissürleşmenin gösterilmesi gerekmektedir. Günümüzde klinik bir tanı olarak kondromalazi patella terimi, dizilim bozukluğu olmayan ve sıklıkla travma öyküsü olan sınırlı bir hasta grubu için kullanılmaktadır. Klinik tanıda PFAS dışında ön diz ağrısına yol açan diğer patolojik durumlar ayırt edilmelidir. Kalça ve belden yansıyan ağrı, İnflamatuvar-Dejeneratif Artritler, Neuromalar, Menisküs yırtıkları, Patellofemoral eklem tümörleri, Osteokondritis Dissekans, Medial Sinovyal Plika Sendromu, Osgood-Schlatter Sendromu, Patellar Tendinit, Prepatellar Bursitis, Sinding-Larsen-Johansson Sendromu ayırıcı tanıda göz önünde bulundurulmalıdır (36, 37).

Patellofemoral ağrı sendromunun başlangıç nedeni ve patogenezi tam olarak bilinmemekle birlikte; akut travma, diz ligament yaralanması, instabilite, aşırı kullanım, immobilizasyon, aşırı kilo, genetik yatkınlık, patellanın konjenital anomalileri, dizin ekstansör mekanizmasında dizilim bozukluğu gibi birçok faktör sorumlu tutulmaktadır (37, 38). Çoğu yazar patellar dizilim bozukluğu teorisi üzerinde durmaktadır (39). Anormal kas ve biomekanik faktörler patellanın femoral troklear çentik ile ilişkisini değiştirerek patellofemoral temas basıncını artırır ağrı ve

disfonksiyona sebep olduğu düşünülmektedir (37). Yaygın kanı konservatif Rehabilitasyon uygulamalarının patellofemoral ağrı sendromlu hastaların semptomlarını rahatlattığıdır (38, 39).

#### 4.3.10. Dizilim Bozuklukları

1- Q Açısının Arttığı Durumlar: Patella-tibial tüberkül aksı ve kuadriseps güç vektörü arasındaki açı olarak tanımlanan Q açısının derecesi; femoral anteversiyonda artışı, eksternal tibial torsiyon, tibial tüberkülün yer değiştirmesi ile artar (39).

2- Subtalar Eklemde Aşırı Pronasyon: Kuadrisepsin patella üzerindeki lateral çekişini arttırır.

3- Kas Gerginliği: Gergin hamstringler diz fleksiyon artışıyla stans fazı sırasında patellofemoral eklem reaksiyon kuvvetinin artmasına ayrıca ayak bileği dorsifleksiyonunu arttırarak subtalar eklemde kompensatuar pronasyona neden olurlar. Gastroknemius gerginliği talokrural eklemde dorsafleksiyonu kısıtlar, subtalar eklemde kompensatuar pronasyonla sonuçlanır. Gergin iliotibial bant diz fleksiyonu sırasında patellayı laterale çeker (38, 39).

4- Patella Alta: Patellanın subluksasyonu için predispozisyon yaratır.

5- Vastus Medialis Oblikus yetersizliği: Vastus medialis bir septumla Vastus Medialis Oblikus (VMO) ve Vastus Lateralis olmak üzere iki bölüme ayrılır. Vastus Lateralis'in fonksiyonu diz ekstansiyonu iken, VMO sadece patellanın dinamik medial stabilizatörüdür ve yetersizliği patellanın laterale kaymasına yol açar (40).

Sonuçta diz önü temel olarak patellofemoral eklemden oluşur. Bu bölgede kıkırdak, subkondral kemik, sinoviyal plika, Hoffa yağ yastığı (infrapatellar yağ yastığı), retinakulum, kapsül ve tendonlar dahil birçok yapı vardır. Tek başına veya birlikte bu yapıların her biri diz önünde ağrıya neden olabilir. Bunların PFAS 'undan ayırt edilmesi önemlidir.

## 5. GEREÇ VE YÖNTEM

### 5.1. Olgular

Araştırmada yaşları 45-55 arasında, çalışmaya alınma kriterlerine uygun VKİ 18,5 ile 24,9 arasında 17 kişi, VKİ 25 ile 29,9 arasında 32 kişi, VKİ 30 ve üzerinde olan 44 kişi, toplamda 75'i Kadın, 18'i Erkek olmak üzere 93 gönüllü değerlendirildi.

Bu tez çalışması Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Girişimsel Olmayan Klinik Çalışmalar etik kurulunun 17/12/2013 tarihli, 140 sayılı toplantısında, 10840098 dosya numarasıyla onay aldı ve Helsinki deklarasyonuna uygun olarak yürütüldü. Çalışma 17/12/2013 – 25/12/2014 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Çalışmaya alınacak gönüllülere çalışmanın amacı ve yapılacak değerlendirmeler hakkında bilgi verildi ve MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU tarafından belirlenen ve standartlara uygun “GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU” okutulup imzaları alınmak suretiyle onayları alındı.

### 5.2. Olguların Seçimi

Gönüllülerin çalışmaya dahil edilme ve edilmeme kriterleri aşağıda verildi.

#### Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

- Alt ekstremitte kas iskelet sistemine ait travma öyküsüne sahip olmak
- Nörolojik herhangi bir hastalığa sahip olmak
- Alt ekstremitteye ait tanısı konulmuş herhangi bir hastalığa sahip olmak
- Alkol kullanımı
- Kas, iskelet veya nörolojik sistem üzerinde etkili ilaçların düzenli kullanımı

#### Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- 45-55 yaşları arasında olmak
- Sedanter olmak



### 5.3. Uygulanan Değerlendirmeler

Çalışmaya katılan tüm gönüllüler aşağıdaki yöntemlerle değerlendirildi.

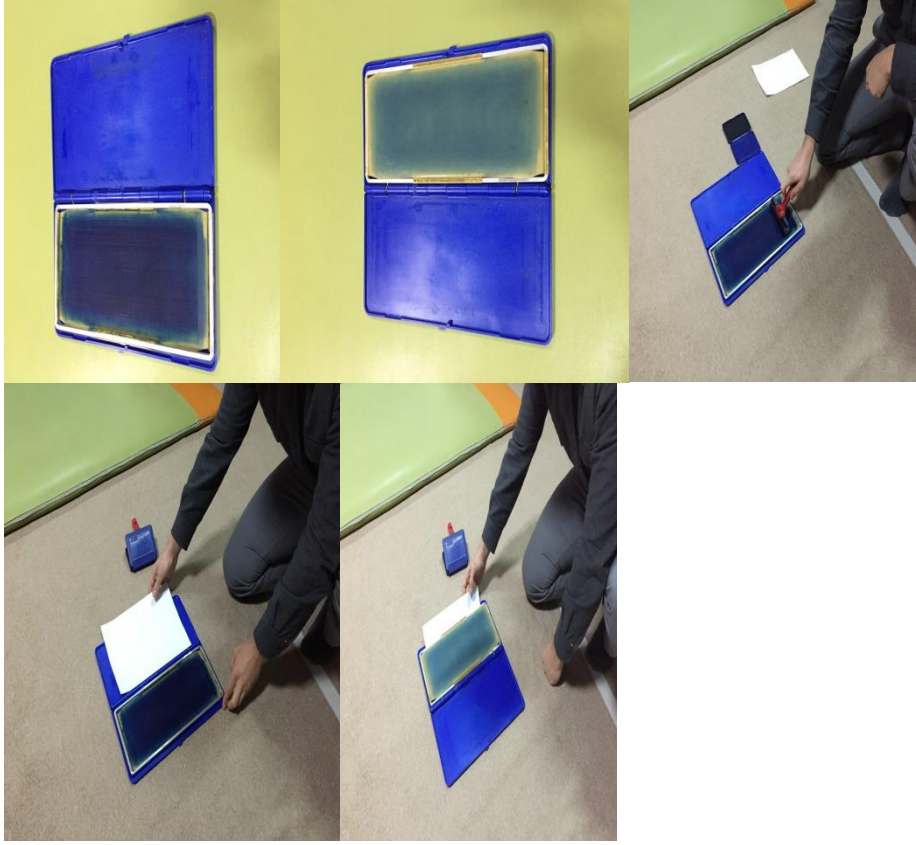
#### Katılımcı Değerlendirme Formu

Katılımcıların kişisel ve değerlendirme bilgileri tarafımızca hazırlanan katılımcı değerlendirme formu ile toplandı.

Katılımcı değerlendirme formu; katılımcının adı, soyadı, yaşı, cinsiyeti, boyu, kilosu, dominant ekstremitesi, VKİ, AAVA, DVA, QA, HARRİS MAT (Harris Tabakası) ile ayak değerlendirmesi ve Staheli İndeksini(SI) içermektedir. Ayrıca katılımcıların VİSUAL ANALOG SCALE (VAS) ile ağrıları değerlendirildi.

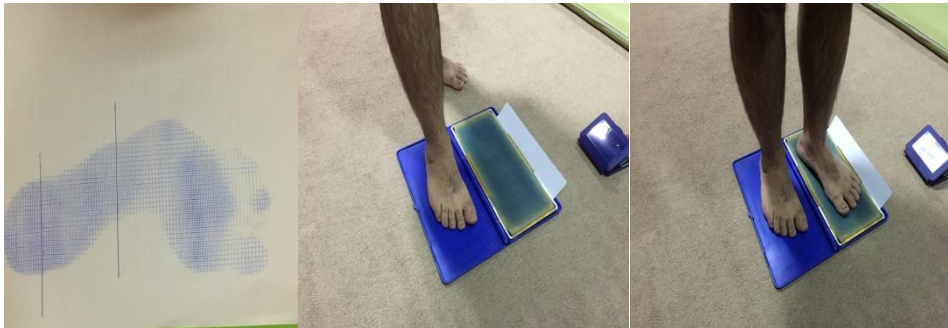
#### Harris Tabakası ile ayak arkının değerlendirilmesi ve Staheli İndeksi

Ayak arkının değerlendirilmesi için standart HARRİS TABAKASI kullanıldı. Tabakanın diyaframının iç kısmı standart mürekkeple ve tabakanın kendi standart rulosu yardımıyla iyice boyandı. Boş beyaz standart kağıt diyaframla tabakanın alt kısmı arasına yerleştirildi. Kişi ayağı çıplak olacak şekilde hazırlandı. Önce test edilmeyecek ayak tabakanın yanına yerleştirildi. Daha sonra test edilecek ayak diyaframa bastırıldı. Ağırlığın eşit olarak her iki ayağa aktarılması istendi ve 30 sn. bu pozisyon korundu. Bu işlem diğer ayağa da aynı şekilde uygulandı. Böylece ayağın yük altında yerle temas eden tüm bölgeleri kağıda standart karelerle boyanmış şekilde çıkarılmış oldu (Resim 1).



(Resim 1. Harris tabakası kullanımı.)

Staheli İndeksi (SI): Pedogramla yük altında ayağın yere temas eden bölgelerinin belirlendiği grafik üzerinde topuğun en geniş yerinin çapı ve ayak arkının en dar yerinin çapı belirlenerek ölçüldü ve birbirine oranlandı. Oran 0,7 den büyük ise pes planus kabul edildi (Resim 2).



(Resim 2. Ayak tabanı grafisi.)

**Q Açısı (QA):** Ölçüm ayakta dik duruş pozisyonunda gonyometre ile yapıldı. Gonyometrenin pivot noktası patellanın orta noktasına sabitlendi. Gonyometrenin bir kolu SIAS ile femur kondillerinin ortasından geçen eksene diğer kolu ise tüberositas tibianın ortasıyla ayak bileğinin ortasından geçen eksene yerleştirildi. Değer derece cinsinden kaydedildi (Resim 3).



(Resim 3. Q açısı ölçümü)

**Diz Valgus Açısı (DVA):** Ölçüm ayakta dik pozisyonda gonyometre ile yapıldı. Pivot noktası popliteal pilinin orta noktası olarak alındı. Bir kol tüber iskiumla popliteal pilinin orta noktasından geçen hat üzerine, diğer kol popliteal pili ile aşil tendonunun ortasından geçen hatta yerleştirildi. Değer derece cinsinden kaydedildi (Resim 4).



(Resim 4. DVA ölçümü.)

**Arka Ayak Valgus Açısı (AAVA):** Önce kişi yüzüstü yatar pozisyonda cetvelle aşil orta noktası ayakbileği eklemi ve kalkaneus orta noktası işaretlenerek çizildi. Daha sonra ayakta orta duruş fazında pivot noktası ayak bileği orta noktası alınarak aşil ve kalkaneustaki hatlar arası açı ölçüldü ve derece olarak kaydedildi (Resim 5).



(Resim 5. AAVA ölçümü.)

Eklem hareket açıklıklarının değerlendirilmesinde gonyometrik ölçüm klinikte objektif olarak kullanılan bir yöntemdir. Hatasız bir ölçüm şekli bulabilmek için günümüze kadar birçok ölçüm yöntemleri ve gonyometreler geliştirilmiştir. Çalışmamızda tüm ölçümler Üniwersal Gonyometre kullanılarak yapıldı. Bütün EHA ölçümleri standart tekniklerle yapıldı. Katılımcılara ölçümlerin nasıl yapılacağıyla alakalı bilgilendirme yapıldıktan sonra ölçümler alındı. Ölçümler KENDALL – MC

CREARY kriterlerine uyularak ve her bir ölçüm 3 defa tekrarlanarak yapıldı, aritmetik ortalamaları alındı (41).

## 6. BULGULAR

İstatistiksel analiz için Minitab® 17.1.0 istatistik paket programı kullanıldı. Veriler ortalama  $\pm$  standart sapma şeklinde ifade edildi. İstatistik değerlendirmeler bağıntı (Korelasyon) analizi ile (Pearson ve Spearman) test edildi.  $P < 0,05$  olasılık değeri anlamlı kabul edildi.

Çalışmaya katılan 93 kişinin yaş ortalaması 50,097 (st Dev: 3,819; SE: 0,396), VKİ ortalamaları 29,168 (st Dev: 4,830; SE: 0,501). Olguların yaş ortalamaları ve VKİ ortalamaları Tablo 2’de gösterilmiştir (n=93).

Tablo 2. Olguların yaş ve VKİ sonuçları (n=93).

Değişken	Olgu sayısı	Ortalama	St. Sapma	St. Hata	95% CI
YAŞ	93	50,097	3,819	0,396	(49,310; 50,883)
VKİ	93	29,168	4,830	0,501	(28,173; 30,163)

Tablo 3. Bağıntı kurulacak ölçümler tablosu (n=93).

Değişken	Olgu sayısı	Ortalama	St. Sapma	St. Hata	95% CI
Sİ-R	93	0,7309	0,1339	0,0139	(0,7033; 0,7584)
Sİ-L	93	0,7288	0,1237	0,0128	(0,7033; 0,7542)
AAVA-R	93	3,903	2,890	0,300	(3,308; 4,498)
AAVA-L	93	3,986	3,115	0,323	(3,326; 4,609)
QA-R	93	9,011	2,980	0,309	(8,397; 9,624)
QA-L	93	9,054	3,052	0,316	(8,425; 9,682)
DVA-R	93	8,290	3,259	0,338	(7,619; 8,962)
DVA-L	93	8,247	3,239	0,336	(7,580; 8,914)
VAS	93	3,172	2,130	0,221	(2,733; 3,611)

VKİ ile Sİ karşılaştırıldığında sağ ayak için  $r = 0,309$ ,  $P = 0,003$  ve  $P < 0,05$  sol ayak için  $r = 0,315$ ,  $P = 0,002$  ve ( $P < 0,05$ ) olduğu, istatistiksel olarak VKİ ile Sİ arasında anlamlı bağıntı bulunduğu saptanmıştır. VKİ arttıkça pes planus geliştiği anlaşılmaktadır.

VKİ ile AAVA arasındaki bağıntı değerlendirildiğinde sağ ayak için  $r = 0,129$ ,  $P = 0,218$  ve  $P > 0,05$  sol ayak için  $r = 0,121$ ,  $P = 0,250$  ve  $P > 0,05$  olduğu belirlenmiştir. Bu da istatistiksel olarak VKİ ile AAVA açısı arasında doğrudan anlamlı bağıntı olmadığını göstermektedir.

VKİ ile QA arasındaki bağıntı değerlendirildiğinde sağ taraf için  $r = -0,098$ ,  $P = 0,351$  ve  $P > 0,05$  sol taraf için  $r = -0,060$ ,  $P = 0,569$  ve ( $P > 0,05$ ) olduğu ortaya konulmuştur. VKİ ile QA arasında doğrudan anlamlı bağıntı bulunmamaktadır.

VKİ ile DVA arasındaki korelasyona bakıldığında sağ taraf  $r = -0,126$ ,  $P = 0,229$  ve ( $P > 0,05$ ), sol taraf  $r = -0,110$ ,  $P = 0,295$  ve ( $P > 0,05$ ) olduğu ve VKİ ile DVA arasında istatistiksel olarak doğrudan anlamlı korelasyon bulunmadı tespit edilmiştir.

AAVA ile Sİ arasında sağ ayak için  $r = 0,357$ ,  $P = 0,000$  ve ( $P < 0,05$ ) sol ayak için  $r = 0,301$ ,  $P = 0,003$  ve ( $P < 0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı bağıntı olduğu belirlenmiştir. Bu da pes planustan AAVA'nın etkilendiğini göstermektedir.

AAVA ile QA değerlendirildiğinde sağ taraf  $r = -0,485$ ,  $P = 0,000$  ve ( $P < 0,05$ ) sol taraf  $r = -0,456$ ,  $P = 0,000$  ve ( $P < 0,05$ ) olduğu görülmüştür. AAVA arttıkça QA'nın azaldığı belirlenmiştir. AAVA ile DVA karşılaştırıldığında sağ taraf  $r = -0,407$ ,  $P = 0,000$  ve ( $P < 0,05$ ) sol taraf  $r = -0,446$ ,  $P = 0,000$  ve ( $P < 0,05$ ) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu da AAVA arttıkça DVA'nın azaldığı anlamına gelmektedir.

DVA ile Sİ istatistiksel olarak değerlendirildiğinde sağ taraf  $r = -0,293$ ,  $P = 0,004$  ve ( $P < 0,05$ ), sol taraf  $r = -0,292$ ,  $P = 0,005$  ve ( $P < 0,05$ ) olduğu tespit edilmiştir. DVA ile Sİ arasında anlamlı ters bağıntı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Sİ ile QA arasında istatistiksel olarak, sağ taraf  $r = -0,306$ ,  $P = 0,003$  ve ( $P < 0,05$ ), sol taraf  $r = -0,297$ ,  $P = 0,004$  ve ( $P < 0,05$ ) anlamlı ters bağıntı olduğunu gösteren sonuçlar elde edilmiştir.

VKİ ile VAS istatistiksel olarak karşılaştırıldığında  $r = 0,205$ ,  $P = 0,049$  ve ( $P < 0,05$ ) anlamlı zayıf bağıntı olduğu anlaşılmaktadır.

QA ile VAS arasında sağ taraf  $r = -0,304$ ,  $P = 0,003$  ve ( $P < 0,05$ ), sol taraf  $r = -0,278$ ,  $P = 0,007$  ve ( $P < 0,05$ ), DVA ile VAS arasında sağ taraf  $r = -0,295$ ,  $P = 0,004$  ve ( $P < 0,05$ ), sol taraf  $r = -0,243$ ,  $P = 0,019$  ve ( $P < 0,05$ ) istatistiksel olarak anlamlı ters

bağıntı olduğu saptanmıştır. QA ve DVA azalmasıyla ağrıda artış olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

AAVA ile VAS arasında sağ taraf  $r=0,315$ ,  $P=0,002$  ve ( $P < 0,05$ ), sol taraf  $r = 0,300$   $P=0,004$  ve ( $P < 0,05$ ), Sİ ile VAS arasında ise sağda  $r=0,370$ ,  $P=0,000$  ve ( $P < 0,05$ ), solda  $r = 0,378$ ,  $P=0,000$  ve ( $P < 0,05$ ) anlamlı bağıntı bulunmuştur (Tablo 4.)

Tablo 4. Elde edilen veriler tablosu.

Korelasyonun araştırıldığı değişkenler	Korelasyon katsayısı	Probability değeri
VKİ ile SI-R	$r = 0,309$	$P=0,003$
VKİ ile SI-L	$r = 0,315$	$P=0,002$
VKİ ile AAVA-R	$r = 0,129$	$P=0,218$
VKİ ile AAVA-L	$r = 0,121$	$P= 0,250$
VKİ ile QA-R	$r = -0,098$	$P=0,351$
VKİ ile QA-L	$r = -0,060$	$P=0,569$
VKİ ile DVA-R	$r = -0,126$	$P=0,229$
VKİ ile DVA-L	$r = -0,110$	$P=0,295$
AAVA-R ile SI-R	$r = 0,357$	$P=0,000$
AAVA-L ile SI-L	$r = 0,301$	$P=0,003$
AAVA-R ile QA-R	$r = -0,485$	$P = 0,000$
AAVA-L ile QA-L	$r= -0,450$	$P=0,000$
AAVA-R ile DVA-R	$r = -0,407$	$P=0,000$
AAVA-L ile DVA-L	$r = -0,446$	$P= 0,000$
DVA-R ile SI-R	$r = -0,293$	$P=0,004$
DVA-L ile SI-L	$r= -0,292$	$P=0,005$
SI-R ile QA-R	$r= -0,306$	$P=0,003$
SI-L ile QA-L	$r = -0,297$	$P=0,004$
VKİ ile VAS	$r=0,205$	$P=0,049$
QA-R ile VAS	$r = -0,304$	$P= 0,003$
QA-L ile VAS	$r = -0,278$	$P=0,007$
DVA-R ile VAS	$r = -0,295$	$P= 0,004$
DVA-L ile VAS	$r = -0,243$	$P= 0,019$
AAVA-R ile VAS	$r=0,315$	$P=0,002$
AAVA-L ile VAS	$r = 0,300$	$P=0,004$
VAS ile SI- R	$r=0,370$	$P=0,000$
VAS ile SI-L	$r = 0,378$	$P=0,000$

## 7. TARTIŞMA

Çalışmamız Vücut Kitle İndeksi (VKİ) ile pes planus arasındaki ilişkiyi ve diz patolojilerinin VKİ ve pes planustan ne şekilde etkilendiği hakkında daha detaylı bilgi edinmek için planlanmıştır. Araştırmada belirlenmesi istenen genelde geçerli bilgi olan diz patolojilerinde vücut ağırlığının patolojinin doğrudan nedeni olup olmadığıdır. Literatüre bakıldığında pes planus, VKİ, alt ekstremitte dizilimi ve osteoartrit, Patellofemoral Ağrı Sendromu (PFAS), kas, tendon, kıkırdak deformiteleri gibi konuların çokça çalışıldığı, fakat tüm bu parametrelerin birlikte değerlendirildiği fakat diz patolojilerinin görülmeye başladığı yaş aralığında, sağlıklı sedanterler üzerinde yapılmış çok fazla çalışmaya rastlanmadığı saptanmıştır.

Yapılan birçok çalışmada araştırmacılar sadece VKİ ile alt ekstremitte dizilimini, VKİ ile ağrıyı, VKİ ile patolojiyi veya alt ekstremitte dizilimi ile ağrıyı ya da patolojiyi değerlendirmişler ve aynı konuda birbirinden farklı sonuçlar ortaya koymuşlardır. Bu sebepten obez veya aşırı kilolu bireylerde fazla kilonun alt ekstremitte biyomekaniğini tam olarak hangi yoldan etkilediğiyle ilgili karar verilmesini kolaylaştıracak çok fazla bilgiye ulaşamamıştır.

Janke ve ark. (2007) yayınladıkları genel gözden geçirme çalışmalarında obezite ve ağrı arasındaki ilişkinin ağırlığın direkt olarak dokular üzerinde oluşturduğu fazla strese mi, fazla kilonun alt ekstremitte dizilimini bozmasından mı yoksa obezite veya aşırı kiloya bağlı meydana gelen metabolik değişikliklerden mi kaynaklandığı yönünde literatürde yeterli çalışma olmadığını, bu konunun aydınlanması için daha fazla değerlendirme parametresine sahip sistematik araştırmaların yapılmasına ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte yapılan çalışmanın sonucunda direkt veya indirekt olsa da ağrı ile aşırı kilo arasında anlamlı bir ilişki olduğunu da açıklamışlardır (42).

Bu çalışmanın planlanmasında amaç; aşırı kilonun diz eklemünde patoloji ve/veya ağrı oluşturup oluşturmadığını ispatlamaktan çok bir etkileşim varsa bunun mekanizması hakkında daha detaylı bilgi sahibi olmak ve buradan yola çıkarak belirlenebilecek koruyucu önlemler, terapi ve/veya uygulamaların şekillenmesine



yardımcı olabilecek veriye ulaşabilmektedir. Bu nedenle çalışmamızda diz eklemiyle ilgili yakınmaların en sık görülmeye başladığı yaş olan 45-55 yaş aralığında tanısı konulmuş herhangi bir alt ekstremite problemi olmayan sağlıklı sedanter olguların kullanılması uygun görülmüş ve araştırma bu yönde yapılmıştır.

Katılımcıların yaş aralığı kaynaklar taranarak belirlenmiştir. Felson ve ark. yaptıkları çalışmalar sonucunda 30'lu yaşlardan itibaren osteoartritin görülmeye başlanabileceğini, ancak görülme sıklığının en hızlı arttığı yaşların 40'lı yaşlarla (40-49) 50'li yaşlar (50-59) arası olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak 45-55 yaş aralığına bakılması uygun bulunmuştur. Ayrıca yine bu yaş aralığında diz osteoartriti görülme sıklığının kadın ve erkeklerde hemen hemen eşit olduğu açıklanmış, 59 yaşından sonra kadınlarda osteoartrit görülme sıklığının erkeklere oranla çok daha fazla olduğunu saptamışlardır (43). Bununla beraber kas, iskelet, kıkırdak problemleri ve benzeri durumlar yaştan bağımsız gelişebileceği için yaş kriteri belirlenirken osteoartritin sık görülmeye başladığı yaş grubunun araştırılmasının doğru olduğu görüşüne varılmıştır.

Çalışmada temel görüşümüz, vücut ağırlığı fazla olan bireylerde diz problemi olması veya riskinin, kabul edilen aksine aşırı kilonun dize bindirdiği direkt fazla yüklenmeden veya diz biyomekaniğini bozmasından kaynaklanmadığı düşünülmektedir. Ağırlığın daha çok ayak arkını etkilemesi, bu etkinin başta ayak olmak üzere tüm alt ekstremite dizilimini değiştirmesinden kaynaklandığı ve bozulan dizilimin patolojik süreçlerin başlamasında önemli rolü olabileceği yönündedir.

Tüm bu bilgiler ışığında çalışma planlanırken belirli bir yaş aralığındaki sağlıklı sedanterlerin VKİ ve pes planusunu değerlendirmek adına medial longitudinal arkları, arka ayak valgus açıları, Q açıları, diz valgus açıları ölçüldü ve Vizüel Analog Skala (VAS) ile diz ağrıları değerlendirildi.

Pes planusun değerlendirilmesinde klinikte en sık kullanılan, uygulanması basit, ekonomik ve geçerli bir yöntem olan HARRIS TABAKASI (Harris mat) ve STAHELİ İNDEKSİ (Staheli Index) kullanılmıştır. Michael JC ve Ari Kaz (2009) yayınladıkları araştırmalarında pes planus deformitesinin belirlenmesinde HARRIS TABAKASI'nın geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir (44).

Ayak arkının yorumlanması Staheli İndeksi (SI) kullanılarak yapılmış, ark indeksi 0,7'nin üzerinde olan olgular pes planus olarak kabul edilmiştir.

Çalışma planlanırken temel sorulara yanıt bulunması hedeflenmiştir. Bunlardan ilki Vücut Kitle İndeksi ile pes planus arasında ilişki olup olmadığıydı. Tenenbaum ve ark. (2013) yayınladıkları çalışmalarında, ergenlik çağındaki bireylerin vücut ağırlıkları arttıkça ayak arklarının azaldığı sonucunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca erkeklerde etkilenimin kadınlara oranla daha fazla olduğunu ve kısa boylu olmanın da ark indeksini pes planus yönünde etkilediğini belirtmişlerdir (45).

Ancak Tenenbaum ve ark. çalışmalarında alt ekstremitte dizilimiyle alakalı herhangi başka bir değerlendirmeye yer vermemiştir. Carol F. ve James Z.'nin (2007) bir diğer çalışmasında tendinit, plantar fasilit ve osteoartritin genelde ikincil olarak aşırı yüklenmeye bağlı yumuşak doku ve eklemlerde artmış stres sonucu geliştiğini tespit etmiş, bunu da obeziteye ilişkilendirmişlerdir (46).

Bizim çalışmamızda da buna paralel veriler elde edilmiş, VKİ ile pes planus arasında kuvvetli bağıntı olduğu ortaya konulmuştur. VKİ'i arttıkça pes planus derecesinin arttığı görülmüştür. Bu artan kilonun tibia üzerinden talusu vertikal yönde zemine doğru daha kuvvetli ittiği, yumuşak dokular ve eklem bu strese bir süre karşı koyabildiği, fakat bu süreçte aşırı kullanım travmaları olunca bir müddet sonra yumuşak dokuların ve eklem bu strese karşı koyamayıp talusun inferiora gittiği ve pes planusun meydana geldiği belirlenmiştir (16, 17).

Literatür desteğine ve çalışmamızda bulunan sonuçların buna paralel olmasına rağmen fazla kilodan alt ekstremitenin ve özellikle dizin nasıl etkilendiğiyle alakalı kesin kanaat oluşturmak için bu kadar veri yetersiz kalacaktır. Bu soruya cevap aramaktaki temel amaç aşırı kilo veya obeziteden etkilenen ayak arkının daha üstteki eklemlerde ne gibi değişikliklere yol açtığını bulmaktır. Bunun için daha öncesinde AAVA'nın pes planusla mı VKİ'yle mi ilişkili olduğunu açıklamak gerektiği düşünülmüştür. Kaynaklara bakıldığında aşırı kilo veya obezitenin yetişkin sedanterlerde AAVA'nı nasıl etkilediğiyle alakalı çok fazla yayın olmamakla beraber Messier ve ark. (1994) yayınlanan çalışmalarında obez kadınlarda AAVA ve QA'nın normal kilolu kadınlara oranla daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır (47).

Yine ergenlik öncesi çocuklarda yapılan başka bir çalışmada Dowling ve ark. (2001) obez çocuklarda arka ayak basınçlarının ve yapılarının değiştiğiyle ilgili veriler elde etmiştir (48).

Çalışmamızda bu verilerin aksine VKİ ile AAVA arasında anlamlı bir ilişki bulamadık. Bu durum bize AAVA'nın fazla kilodan doğrudan değil dolaylı yollarla etkilenmiş olabileceğini düşündürdü, çünkü bahsi geçen çalışmalarda ayak arkının ne şekilde değiştiğiyle alakalı herhangi bir bilgiye yer verilmemişti.

Dolayısıyla sırasıyla bakılacak olursa pes planustan arka ayağın nasıl etkilendiğini açıklığa kavuşturmamız gerekmektedir. Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında medial longitudinal ark (MLA) ile AAVA'yı direkt değerlendiren çok fazla çalışma olmamakla beraber, Ulunay ve ark. (2006) yayınlanan çalışmalarında arka ayak valgus açısıyla MLA arasında anlamlı korelasyon bulamamışlar ve klinikte ayak değerlendirilirken MLA'nın ve AAVA'nın ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiğini kaydetmişlerdir (49).

Bununla beraber çalışmaya alınan olguların 4-20 yaş arası olması, MLA'nın oluşumunu tamamlama yaşının bu yaş aralığının belirli bir kısmında tamamlanmamış olmasından, ayrıca çalışmaya katılanların obez ya da aşırı kilolu olmaması, yumuşak doku ve kompanzasyon açısından bu yaş aralığının az etkilenebilecek olması görüşüyle, pes planusun arka ayağı nasıl etkilendiğini açıklamak adına çok yeterli bir çalışma olmadığı düşünülmüştür.

Buna karşın 2009 yılında yayınlanan başka bir çalışmada Chuckpainwong ve ark. ; ayak tipini değerlendirmek için birden fazla değerlendirme yöntemine ihtiyaç olduğunu, AAVA ile navikular ve talar pozisyonun ilişkili olabileceğini, ayağı değerlendirme açısından tek bir parametre seçilecek olursa bunun AAVA olması gerektiğini belirtmişlerdir (50). Yine Hunt ve ark. (2000) yayınladıkları bir çalışmada AAVA arttıkça eversiyonun da arttığını, statik duruşta ve yürümede MLA ile AAVA'nın birlikte değiştiğini bildirmişlerdir (51).

Görüldüğü üzere aynı konuda literatürde net olmamakla beraber farklı görüşler yer almaktadır. Fakat hali hazırda fazla kilolularda direkt ayak arkındaki değişikliklerden AAVA'nın nasıl etkilendiğini veya etkilenmediğini tam manasıyla açıklayan bir

yayına rastlanmamıştır. Yaptığımız çalışmada AAVA ile SI arasında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.

Aşırı kilonun tibiotalar bağlantıyla talusu, talokalkaneal ve talonavikular bağlantıyla da navikulayı aşağı yönde iteceği daha önce belirtilmiştir (17, 18). Bu anlamlı ilişkinin nedeninin, yine aynı şekilde navikula ve talusun inferiora doğru gitmesi sonucu meydana gelen iç rotasyon etkisinin kalkaneusu da iç rotasyona çekebileceği ve bunun da AAVA'yı artırması olabileceği söylenebilir.

Durum böyle ise pes planus ve AAVA'nın artmasıyla diz ekleminde de açılal etkilenmeler bulunması gerekmektedir. Bu değişikliğin varlığını ispat edebilmek adına araştırmada diz valgus açısı (DVA) ve Q açısı (QA) değerlendirildi. Çıkan sonuçların pes planus ve AAVA ile bir ilişkisinin olup olmadığı kontrol edildi. Pes Planusun arka ayağı ne şekilde etkilediğiyle ilgili kaynaklarda pek çok çalışmanın olduğu görülmüştür. Bununla beraber çalışmaları farklı gruplar üzerinde yapıldığı ve farklı sonuçlar elde edildiği saptanmıştır. Sandra ve ark. (2009) ayak pronasyonu ve navikular drop'un ön diz laksitesini ve diz dizilimini etkileyen çok ciddi sebeplerden olduğunu belirtmişlerdir (52).

Diğer yönden Michelson ve ark. (2002) pes planuslu atletler üzerinde yaptıkları çalışmanın sonucunda pes planusun atletlerde alt ekstremite yaralanması bakımından herhangi bir yatkınlığa neden olmadığını bulmuşlar, ancak alt ekstremite diziliminin pes planustan nasıl etkilendiğiyle alakalı karar vermeye yardımcı olacak değerlendirmelere çalışmalarında yer vermemişlerdir (53).

Başka bir çalışmada Levy ve ark. (2006) pes planus ile diz yaralanması riski ve dizilim değişikliği arasında anlamlı ilişki olduğunu, daha hafif pes planus seviyesine sahip olsalar da kadınların yaralanmaya yatkınlık bakımından erkeklere oranla daha fazla riske sahip olduklarını belirtmişlerdir (54). Sharma ve ark. (2001) diz varus dizilimine bağlı olarak medial kompartman OA'nin, valgus dizilimde de lateral kompartman OA'nin arttığını tespit etmişlerdir (55). Sharma ve ark. (2008) yaptıkları bir diğer araştırmalarında medial menisküs yaralanması ile dizin açılal dizilimi arasındaki ilişkiyi incelemişler, anormal varus veya valgus diziliminin

tibiofemoral kıkırdak kaybı ve medial menisküs yaralanması açısından belirleyici olduğunu bildirmişlerdir (56).

Ayrıca dizilim bozuklukları kasların çekme açılarını değiştirmekte, bu durumda hareketin normalden daha fazla kuvvetler kullanılarak ortaya çıkmasına sebep olmakta, bu da kasın tendonunda, insersiyonunda, bursalarında inflamatuvar süreçlerin başlamasına neden olmaktadır.

Dize etki eden momentlerin ne gibi sonuçlar doğurduğuyla ilgili Mündermann ve ark. (2004) bir çalışma yayınlamışlar ve adduksiyon momenti çok olan yani varus dizilimi olan dizde abduksiyon momenti çok olan yani valgus dizilimine sahip olan dize oranla OA görülme riskinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (57).

Çalışmamızda daha önce belirttiğimiz gibi pes planusla AAVA arasında anlamlı ilişki bulunmuş, bu nedenle eğer dizde ayaktan kaynaklı bir etkilenme söz konusu ise bu sonuç hem AAVA'nın değişmesi, hem de pes planustaki (SI) değişiklikten kaynaklı dizde açısal değişiklik meydana gelmesini gerektirmektedir.

Çalışmamızda sonuçlar değerlendirildiğinde hem SI arttığında yani pes planus geliştiğinde QA ve DVA ters yönde etkilenmekte, AAVA değiştiğinde ise QA ve DVA ters yönde açısal değişikliğe uğramaktadır. Bu sonuç, pes planus derecesi ve AAVA arttıkça dizde varus yönünde açısal değişiklik meydana geldiğini ve böylece dize binen yüklenmelerin değişerek diz patolojisi açısından önemli bir risk oluşturduğunu yansıtmaktadır. Bulunan sonuç Mündermann ve ark. (2004) araştırmalarıyla aynı yöndedir.

Farklı yaş gruplarında değişik sonuçların bulunduğu araştırmalar, aşırı kilo olmaksızın diz biyomekaniğinin değişebileceği ve bu durumun da travmaya yatkınlık bakımından risk faktörü olabileceği görüşünü açıkça desteklemektedir.

Bu amaçla cevaplamaya çalıştığımız bir diğer soru ise VKİ ile QA ve Diz Valgus Açısı (DVA) arasındaki ilişkidir. Brouwer ve ark. (2007) yayınlanan makalelerinde Diz Varus Açısının artmasının diz OA oluşması bakımından etkili bir faktör olduğunu ve hatta sadece oluşmasında değil, ilerlemesinde de etkili olduğunu

belirtmişlerdir. Burada önemli olan bu etkilenmenin sadece aşırı kilolularda meydana geldiğini açıklamalarıdır (58).

Bu görüşü savunabilmek için diz varus deformitesinin mi, aşırı kiloluluğun mu önce meydana geldiğini bilmek gerekmektedir. Literatürde sadece hatalı alt ekstremite diziliminin diz OA'ı bakımından risk faktörü olmadığını belirten yayınlarla karşılaşmakta mümkün. Bunlardan biri de David J. Hunter ve ark. (2007) yayınladıkları çalışmalarıdır. Hunter ve ark. çalışmalarının sonucunda Varus veya Valgus deformitesinin dizin iç veya dış kompartmanına ait OA'lere sebep olmayacağını belirtmişler fakat OA varlığında ilerlemeyi hızlandırma yönünde bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir (59).

Yapılan başka bir çalışmada Felson ve ark. obez yaşlıların diz OA'ı açısından yüksek risk altında olduğunu, kilo almanın diz OA'ı gelişmesi riskiyle direkt ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (60). Kaynaklarda ortak ve zıt yönde görüşleri olan birçok çalışmaya rastlamak mümkündür, çalışmaların ortak yönü diz OA'nin değerlendirilmesidir. Bir görüş varus deformitesi ile OA'nın değerlendirilmesi iken, diğeri VKİ ile OA'yı değerlendirmesidir.

Bu sonuçlar paralelinde Brouwer ve ark. (2007) başka bir araştırmalarında varus açısının artmasını dizde meydana gelen Osteoartritik değişikliklere bağlamışlar, OA'ya neden olan faktörlerin ise obeziteden kaynaklı dize binen fazla yüklenme olduğunu iddia etmişlerdir (58). Bunun yanı sıra Leena ve ark. (2000) yayınladıkları çalışmalarında VKİ'nin varus deformitesi olan dizde OA ilişkisi olduğunu, valgus deformitesi olan dizde böyle bir ilişkinin olmadığını belirtmişlerdir. Alt ekstremite yaralanma riskiyle aşırı kilo arasındaki bağlantıyı araştıran başka bir çalışmada Taylor ve ark. (2006) kırık, kas iskelet rahatsızlığı, mobilite kaybı ve alt ekstremite anormal diziliminin fazla kilolu çocuklarda normal kilolu çocuklara oranla daha fazla görüldüğünü bulmuşlardır (61, 62).

Yapılan bütün bu çalışmalarda kilo ile OA, alt ekstremite dizilimi, buna bağlı alt ekstremite ve diz patolojileri oluşma riski karşılaştırılmıştır. Çalışmaların yaklaşım açıları ve değerlendirmede kullandıkları yöntemler farklı olsa da alt ekstremite dizilimiyle ilgili karar verirken dizi merkez almışlardır. Bu nedenle aşırı yükün diz

dejenerasyonuna neden olduğunu ve bununda varus veya valgus deformitesi sonucuna götürdüğünü iddia etmişler ya da aşırı yükün dizi varusa ittiğini ve bununda OA ve diğer diz patolojileri bakımından bir risk faktörü olacağını ifade etmişlerdir.

Bu görüşe rağmen obezite ve aşırı kilo diz eklemine direkt olarak etkiliyor olsaydı kilo faktörü olmaksızın var olan dizilim problemlerinde dize ait herhangi bir travmatik risk ve patolojik bir bulguya rastlanmazdı. Fakat literatüre bakıldığında bunun aksini gösteren birçok çalışmaya da rastlanmaktadır. Bu çalışmalarda alt ekstremitte anormal diziliminin akut ve kronik alt ekstremitte yaralanmaları için önemli bir risk faktörü olduğu öne sürülmüştür. Powers ve ark. (1995) yayınladıkları çalışmada patellofemoral sendrom ile alt ekstremitte diziliminin, Daneshmendi ve ark. (2009), Griffin (2006), Loudon ve ark. (1996), Myer ve ark. (2008) ön çapraz bağ yaralanmaları ile alt ekstremitte diziliminin, Hintermann ve ark. (1998) medial tibial stress sendromu, stres fraktürleri ve plantar faciit ile alt ekstremitte anormal diziliminin ilişkili olduğunu saptamışlardır (63, 64, 65, 66, 67, 68).

Diğer taraftan Akalın ve ark. (2011) yayınladıkları bir çalışmada ise alt ekstremitedeki rotasyonel dizilimin diz OA'sı açısından risk faktörü olmadığını açıklamışlardır. Buna rağmen diz eklemi OA'nın ikincil mekanik streslere bağlı geliştiğini belirtmişler, fakat bu mekanik streslerin nedenleriyle ilgili aydınlatıcı bilgi vermemişlerdir (69). Bununla birlikte Wen ve ark. (1997) çalışmalarında tüm alt ekstremitteyi değerlendirmişler ancak yaralanma riskiyle alt ekstremitte dizilimi arasında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Wen ve ark. çalışmalarında sporcular üzerinde çalışmışlar ve 12 ay süren bir egzersiz programı uygulamışlardır.

Anormal dizilime sahip alt ekstremitelerde travma olabileceğini düşünmüşler ancak herhangi bir ilişki saptayamamışlardır (70). Yayımlanan başka bir çalışmada Anh-Dung ve ark. (2009) alt ekstremitte dizilimi ve Q açısıyla yaralanma riskini ilişkilendirmeye çalışmış fakat onlar da anlamlı bir sonuca ulaşamamışlardır (71).

Fazla kiloya bağlı dizde bir dizilim bozukluğu meydana gelecekse, bunun biyomekanik alt yapısının olması gerekmektedir. İlk bakışta bu çalışmalar birbirini destekler gibi görünse de birbirinin aksine fikir verir niteliktedir. Yapısal olarak

valgus veya varus deformitesine sahip olmakla herhangi bir etkene maruz kalarak bu deformitelerin oluşması, patolojiye sebep vermesi bakımından çok farklı değerlendirilebilir. Bütün bu bilgiler göz önünde bulundurularak aşırı kilo veya obezitenin diz dizilimini direkt bozacağı, direkt OA bakımından risk oluşturacağı veya direkt alt ekstremitte ve özellikle dize ait diğer patolojilere sebep olacağı sonucuna varılamamaktadır.

Sonuçlarla ilgili birçok bulgu ve bilgi olmasına rağmen patolojik sonuçlara nasıl ulaşıldığı, nasıl korunulabileceği ve nasıl tedavi edilebileceğiyle alakalı net fikir yürütmekte zorlanılmaktadır.

Çalışmamızda ulaştığımız sonuca göre VKİ ile QA arasında ve VKİ ile DVA arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Varus veya valgus deformitesi ve QA VKİ'den indirekt etkilenmektedir. Diğer veriler de göz önünde bulundurularak değerlendirme yapılırsa bu sonuç dizin hangi mekanizmalar sonucu etkilendiği konusunda daha detaylı bilgi verebilir.

Çalışmamızda VKİ'nin ayak arkını bozduğu yönünde sonuçlar elde edildi ve ayak arkındaki bozulmayla arka ayağın ne şekilde etkilendiği detaylarıyla paylaşıldı, AAVA ve pes planus'dan dizin nasıl etkilendiği de ortaya konuldu. Tüm bu veriler ışığında şu sonuca ulaşılabilir; fazla kilo uyguladığı aşırı vertikal yüklerle talusu yani MLA'yı düşürmekte, bu düşüşe kalkaneus iç rotasyona giderek eşlik etmekte ve AAVA artırmaktadır. AAVA'nın artması alt ekstremitte için primer eğrilik olarak kabul edebileceğimiz 10-15 derecelik anatomik valgus açısını etkilemekte, böylece valgus açısındaki azalma ile dizde varus yönünde bir dizilim meydana gelmektedir. Bu aslında bir kompanzasyon mekanizması olarak gelişirken varus diziliminden kaynaklı medial kompartmana aşırı yüklenme, kasların çekme açılarındaki değişiklikler ve benzeri faktörlerden dolayı alt ekstremitte, özellikle dizde travma riski artmakta ve yaralanmalar meydana gelmekte görüşünü yansıtmaktadır.

Diğer çalışmaların aksine ulaşılan sonuç alt ekstremitte dizilimi veya aşırı kiloyla diz patolojisi arasındaki bağıntının dolaylı olduğunu gösterebilir ve belirtilmesi gereken başka bir husus da bahsedilen indirekt etkinin mutlak dizilimsel hatalar sonucu oluşması gerektiği algısının diz patolojileriyle alakalı karar vermekte yanıltıcı



olabileceğidir. Obezite veya fazla kilonun eklemler üzerine bindireceği fazla stresin yanı sıra metabolizma ile ilgili bazı değişiklikler de diz patolojlerine neden olabilir. Margreth ve ark. (2008) çalışmamızda belirttiğimiz ve bu konudaki soru işaretlerimizi destekler yönde fikir belirtmişlerdir. Margreth ve ark. VKİ ile el ve diz OA'ı arasında kuvvetli ilişki bulurken, kalça OA'sı açısından herhangi bir ilişki saptayamamışlardır (72). Vücut ağırlığının binmediği el eklemleri bile obeziteden OA yönünden etkilenirken en fazla yük altında olan kalça eklemine neden etkilenmediği önemli bir sorudur. Kalça eklemine OA'dan az etkilenmesinde kalça çevresindeki kasların, eklem kapsülünün stabilizasyon etkisinin ve diğer bazı mekanik nedenlerin kalça eklemine koruduğu görüşüyle açıklanabilir, ancak neredeyse fazla kilodan mekanik yüklenme açısından hiç strese maruz kalmayan el eklemlerindeki OA'ın açıklanması ise metabolik sebeplere bağlanarak yapılabilir.

Felson ve Chaisson (1997) yayınladıkları çalışmalarında fazla kilolu bireylerin diz OA'ı gelişmesi bakımından yüksek risk altında olduğunu ve obezitenin OA'ın ilerlemesini hızlandırdığını bildirmiştir. Obezite ile diz OA'ı arasındaki güçlü bağıntıyı obeziteden kaynaklanan artmış eklem stresine bağlamışlardır. Fakat görülme sıklığı bakımından kadın- erkek cinsiyet farkını ve elde meydana gelen OA'ın sebebini tanımlayamamışlardır (73). Bunun yanında Janssen ve AE Mark (2006) yayınladıkları çalışmada artrit, özellikle de diz OA'ının önceden tahmin edilmesi açısından VKİ'ye kadar bel çevresi ölçüsünün de önemli olduğunu bildirmişlerdir (74). Bel çevresi ölçüsünün artışının VKİ artışıyla ilişkili olabileceği de bazı metabolik hastalıklara yatkınlık bakımından önemli olduğu bilinmektedir. Eğer bu çalışmada yalnız bel çevresi değil de bel kalça oranı kullanılsaydı OA'ın metabolik sebeplerle ilişkisini değerlendirmek açısından daha anlamlı bir fikir edinmemize yardımcı olabilirdi.

Bu çalışma ve el OA'ını ve OA görülme sıklığında kadın erkek farklılığının açıklanamadığı diğer çalışmalar, OA ile metabolik faktörlerin ilişkili olabileceğini, diz OA'ına sebep olan nedenin sadece diz eklemine binen mekanik aşırı yüklenme olamayacağını göz ardı edilmemesi gerektiğini düşündürmektedir. Bütün bu bilgiler ışığında diz OA'ı ve diğer diz patolojileri bakımından metabolik süreçlerin etkili olabileceğini kabul etmekle beraber, çalışmamızda diz ile alakalı patolojilerin daha

çok biyomekaniksel sebepleri üzerinde durulmuş ve fazla adipoz dokunun hormonal etkileri dışındaki etkilerin bertaraf edilebilmesi için herhangi kronik bir hastalığa sahip olmayan, düzenli ilaç kullanmayan sağlıklı sedanterler çalışmaya dahil edilmiş ve bu şekilde daha çok biyomekanik süreçler üzerinde durulmaya çalışılmıştır.

Fazla kilonun diz eklemine hangi mekanizmayla etkilediğini daha iyi anlamak için VKİ ile diz ağrısı arasında nasıl bir ilişki olduğunun da irdelenmesi gerektiği düşünülmüş ve bu konuyla alakalı yapılmış geçmiş çalışmalar incelenmiştir. VKİ ile diz ağrısı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu söyleyen çok sayıda araştırmanın olduğu görülmüştür. Viestern ve ark. (2013) VKİ ile muskuloskeletal semptomlar ve alt ekstremitte ağrısı arasında bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Biyomekanik faktörlerin VKİ ve alt ekstremitte semptomlarıyla bağlantılı olduğunu belirtmişler ancak bu ilişkinin mekanizmasıyla ilgili herhangi bir bilgi vermemişlerdir (75).

Bunun yanı sıra Laberge ve ark. (2012) diz OA'nin en sık görülmeye başlandığı ve aynı zamanda bizim de çalışmamızda incelediğimiz yaş grubu olan 45-55 yaş grubu üzerinde çalışmışlar, bu yaş grubunda VKİ, diz OA riski ve diz ağrısını değerlendirmişlerdir. Yayınlanan bu çalışmanın sonucunda VKİ ile diz ağrısı arasında kuvvetli korelasyon olduğunu bildirmişler ve bunu gelişen OA'e bağlamışlar, ancak bu bağlantının nasıl kurulabileceğiyle alakalı bilgi vermemişlerdir (76).

Ayrıca hiçbir biyomekanik bozulma olmaksızın sadece aşırı yüklenmeye maruz kalmanın oluşturduğu bir semptomun, binen yükün kalkmasıyla yani kilo vermeyle düzeliş düzelmeyeceğiyle alakalı hiçbir açıklama yapmamışlardır. Henüz herhangi bir patoloji gelişmemiş aşırı kilolularda, ağrı varsa ve direkt kilo ile ilişkiliyse, kilo vermeyle kaybolması gerekmektedir. Ross ve ark. (2003) fazla kilonun diz, kalça ve bel ağrısıyla ilişkisi olduğunu ancak kilo kaybıyla ağrının geçtiği konusunda herhangi net bir bilgiye ulaşamadıklarını bildirmişlerdir (77).

Çalışmamız da gösterdi ki VKİ ile diz ağrısı arasında bir ilişki var fakat bu diğerlerinin aksine kuvvetli olmayan zayıf bir ilişkidir. Artmış kilo ile diz patolojileri ve ağrısı arasında bir bağlantı olduğu çalışmamızın başında öngörülmüştü, amacımız

bunun ne şekilde olduğuyla alakalı soru işaretlerini ortadan kaldıracak bilgiye ulaşmaktı.

Bu çalışmaların sonucu ayrı ayrı değerlendirildiğinde şöyle bir kanıya ulaşmak mümkündür. Aşırı kilo, bindirdiği ek yüklerle dizde fazla stres meydana getirir. Bu da dizde OA gelişmesine ve diz varus veya valgus açısı değişikliklerine yol açar ya da binen aşırı yükler diz varus, valgus açısını değiştirir, değişen yük altında alışılmadık streslere maruz kalan dizde patolojiler meydana gelir. Tam olarak bu görüşü belirtebilmemiz için, dizin yanı sıra ayaktaki değişikliklerin de biyomekaniksel açıdan ele alınıp değerlendirilmesi gerekmektedir. Bunu için pes planusun alt ekstremitayı nasıl etkilediğiyle ilgili bilgi edinmek gerekmektedir. Kosashvili ve ark. (2008) yaptıkları çalışmanın sonunda hafif pes planusta diz ve bel ağrısıyla herhangi bir bağlantı bulmadıkları halde, orta ve ileri dereceli Pes planusta diz ve bel ağrısının meydana geldiğini belirtmişlerdir (78). Rikowski ve ark. (2013) çalışmalarında ise ayak postürü ile alt ekstremita arasında bir ilişki olduğunu, ama nedenleriyle alakalı net fikir oluşturabilmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu belirtilmişlerdir.

Yaptığımız araştırmanın sonucunda AAVA ve pes planusla ağrı arasında çok kuvvetli korelasyon olduğu ortaya çıkmıştır (79).

Tüm bu bilgiler ışığında tekrar düşünöldüğünde VKİ ile diz ağrısı arasındaki zayıf korelasyonun, fazla kilonun önce alt ekstremiteye ait diğer yapıların (tendon, ligaman, kapsül) dejenere olması, buna bağlı olarak ayak arkının ve AAVA'nın bozulması, bu bozulmadan da daha önce bahsettiğimiz yollarla dizin etkilenmesi şeklinde meydana gelebileceğini düşöndürmektedir. AAVA ve pes planus ile ağrı arasındaki korelasyonun VKİ ile diz ağrısı arasındakinden daha kuvvetli olması en iyi bu şekilde açıklanabilir düşöncesindeyiz. Bu durum diz patolojileri ve ağrısının ayak biyomekaniğindeki bozulmaya sekonder geliştiiği yönündeki kanıyı güçlendirmektedir.

Bu kanının daha da güçlenebilmesi için fazla kilosuz olmayan bireylerde valgus veya varus deformitesinin dizi nasıl etkilediğiyle ilgili bilgiye ihtiyaç vardır. Cicuttini ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada varus veya valgus diziliminin kıkırdak kayıplarıyla

ilişkili olduğunu ve diz açılarını düzeltme amacıyla yapılan terapilerin OA ve diğer diz patolojilerinin ilerlemesini engellemek adına olumlu etkilerinin olacağını dile getirmişlerdir (80). Yayınlanan başka bir çalışmada Laure ve ark. (2012) semptomatik hafif radyografik diz osteoartriti tanısı almış kişilerde, asemptomatik olanlara oranla ciddi seviyede artmış medial kompartman yüklenmesi tespit etmişler, bunun da diz varus açılarındaki artıştan kaynaklandığını belirtmişlerdir (81). Yaptığımız çalışma sonucunda elde edilen veriler bu sonucu desteklemekte olup, QA ve DVA ile ağrı arasında anlamlı ilişki bulunmuş ancak bu sonucun aksine QA ve DVA ile ağrı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

VKİ ile QA ve DVA arasında anlamlı ilişki bulunmazken, QA ve DVA ile ağrı arasında anlamlı ilişki olması ve bahsedilen diğer verilere dayanılarak diz patolojileri, özellikle de diz OA'nin dize binen fazla yüke bağlı direkt gelişmektense aşırı kilonun ayak arkını bozmasından ve buna bağlı süregelen mekanik dizilim bozukluklarından kaynaklandığını düşündürebilir.

Bütün veriler değerlendirildiğinde ve çalışmamızda bulunan sonuçlara bakıldığında artmış VKİ'nin öncelikle ve sıklıkla tibia üzerinden talusu ve oradan da navikulayı etkileyerek navikulanın düşmesine ve ayakta pes planus yönünde bir deformite oluşmasına sebep olabileceğini göstermektedir. Talus ve navikuladaki kaudal gidiş beraberinde internal rotasyonu da meydana getirir ve bu hareketten talokalkaneal bağlar yoluyla kalkaneus da etkilenerek AAVA'da bir artış meydana gelmesine sebep olabilir.

Ayakta meydana gelen tüm bu değişiklikler tibia distal kısmını mediale doğru translasyona ve iç rotasyona zorlar. Bu zorlama yumuşak doku ve eklem tolere edebileceği seviyeyi aştığında ayakta valgus yönündeki bu değişikliği kompanse etmek için dizde kompanzatuvar bir varusa yönelme meydana getirebilir. Dizde artan varus açısının kasların çekme açısını ve patellofemoral eklemi de etkileyeceği kuvvetle muhtemeldir. Böylelikle QA da değişir. Zaman geçtikçe doku direncinin azalması ve yaşa bağlı kompanzasyon mekanizmasının zayıflamasıyla alt ekstremitede, özellikle dizde diz OA ve diğer patolojik süreçlerin oluşması adına

önemli bir risk oluşturabilir. Bu kapalı kinetik zincirin oluşmasında ilk etken olan aşırı kilo veya obezite patolojik süreçlerin gelişme hızını ve şiddetini belirlemek açısından önemli bir etken olmakla beraber kilonun azaltılması bu süreci geri çeviremeyebilir. Fakat diz patolojilerinin tedavisi bakımından kilo vermek faydalı olacaktır. Bununla beraber dize ait bütün problemlerde mutlaka ayak postürü değerlendirilmeli ve eğer bir bozulma varsa düzelterek önlemler ve terapiler uygulanmalıdır. Ayağa uygulanacak ark takviyeli tabanlıklar, arkın konkavitesini ve AAVA'yı düzelterek egzersizle tedavi olarak uygulanabilir. Bunun yanı sıra artmış varus açısını düzelterek, adduksiyon momentini azaltacak tedavi ve cihazlarda kullanılabilir. Dize ait herhangi bir yakınmayla karşılaşıldığında alt ekstremitede dizilimi ve özellikle ayak postürü göz ardı edilmemeli, sadece probleme odaklanarak problemi meydana getiren mekanizmalar gözden kaçırılmamalı, bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirme yapılmalıdır.

Sonuç olarak VKİ veya obeziteden alt ekstremitenin olumsuz yönde etkilendiği ve aşırı kilonun patolojik süreçlerin hızını ve şiddetini artırdığı, ancak bu süreçlerin direkt fazla kilonun diz eklemine bindirdiği aşırı yüklenmeden değil, indirekt olarak ayak arkının bozulması sonucunda biyomekaniksel dizilimin etkilenmesiyle de oluşabileceği söylenebilir.

Değerlendirmede unutulmaması gereken bir diğer hususta dokuların dejenerasyonunun sadece mekanik yüklenmelerden kaynaklanmayacağı, adipoz dokuda üretilen bazı hormon veya enzimlerinde dokular üzerin de olumsuz etkilerinin olabileceği ve travmatik süreçlerde rol oynayabileceğidir.

## 8. SONUÇ

- 1) VKİ'nin pes planus ve diz patolojileriyle ilişkisini araştırdığımız bu çalışmanın sonucunda VKİ artışının ayak arkına etki ederek pes planusa neden olabileceği anlaşılmaktadır.
- 2) VKİ artışından diz valgus ve varus açıları doğrudan etkilenmemekte, ayak arki değişiklikleri dizde varus ve valgus dizilimi yönünden değişikliklere sebep olmaktadır.
- 3) VKİ artışından AAVA doğrudan etkilenmemekte, daha çok ayak arkındaki değişiklikler AAVA'yı değiştirmektedir.
- 4) Tek başına pes planusu olan veya AAVA artmış kişilerin diz valgus ve varus dizilimleri yönünden değişiklik meydana gelmektedir.
- 5) Pes planusu olan ve buna bağlı olarak AAVA artmış kişilerde diz ağrısı ortaya çıkmaktadır.
- 6) VKİ artışı dizde ağrı meydana getirmekle birlikte bunun temel sebebinin daha çok ayak arkındaki değişikliklere bağlı gelişen dizdeki dizilim bozukluğu olduğu düşünülmektedir.
- 7) VKİ artışı, ayak arkını bozması ve pes planusa yol açması bakımından diz patolojileri oluşmasında önemli bir risk faktörüdür.
- 8) Tek başına VKİ artışının ayak arkının bozulmadığı kişilerde diz patolojileri ve diz ağrısı bakımından ciddi derecede bir risk faktörü oluşturacağı düşünülmemektedir.
- 9) VKİ artmış kişilere yapılacak ayak postürünü ve sağlığını koruyacak uygun fizyoterapi ve cihaz uygulamalarının ileride oluşabilecek alt ekstremitte, özellikle de diz patolojilerini engellemek adına etkili olabileceği söylenebilir.

## 9. KAYNAKLAR

- 1- Burton BT, Foster WR, Hirsch J, ve ark.. Health implications of obesity: NIH consensus development conference. *Int J Obes Rel Metab Dis.* 1985; 9, 155-169.
- 2- Hubert HB, Feinleib M, McNamara BM, ve ark.. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26 year follow up of participants on the Framingham heart study. *Circulation.* 1983; 67: 968-977.
- 3- Ohlson L, Larrson B, Svardsudd, K, ve ark.. Influence of body fat distribution in the incidence of diabetes mellitus. *Diabetes.* 1985; 34: 1055-1058.
- 4- Rissamen AM, Heliovaara M, Knett P, ve ark.. Risk of disability and mortality due to overweight in a Finnish population. *BMJ.* 1990; 301: 835-836.
- 5- Haffner S, Mitchell B, Hazuda H, ve ark.. Greater influence of central distribution of adipose tissue in incidence of non-insulin diabetes in women than in men. *Amer J Clin Nutrit.* 1991; 53: 1312-1317.
- 6- Colditz GA, Willett WC, Rotnitsky A, ve ark.. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med.* 1995; 122: 481-482.
- 7- Han T, Van Leer E, Seidell J, ve ark.. Waist circumference action levels in the identifications of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. *BMJ.* 1995; 311: 1410-1405.
- 8- Must A, Spadano J, Coakley EH, ve ark.. Disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA.* 1999; 282: 1523-1529.
- 9- Lean ME, Han TS, Seidell JC. Impairment of health and quality of life using new US Federal guidelines for the identification of obesity. *Arch Intern Med.* 1999; 159: 837-843.
- 10- Barry, J.R., Scranton, E.P.: "flat feet in children" *Clin. Orthop. Rel. Res.* 181 (12):69-75, 1988.
- 11- Rodgers, M.M.: "Dynamic Biomechanics of the normal foot and Ankle During Walking and Running" *Phys. Ther.* 68 (12): 1822-1830, 1988.

- 12- Morris, J.M.: "Biomechanics of the Foot and Ankle" Clin. Orthop. Rel. Res. 122 (1-2): 10-17,1977.
- 13- Mann, R: "Biomechanics of the Foot" in Atlas of orthotics, American Academy of Orthopedic surgeon (2. Ed)., C.V.Mosby Company,St. Louis, Toronto,ss:112-125,1985.
- 14- Bernhardt, D.B.: "Prenatal and Postnatal Growth and Development of the Foot and Ankle" Phys. Ther. 68 (12): 1831-1839,1988.
- 15- Salathe, E.P., Arangio, G.A.: "The Foot as a Shock Absorber" J.Biomechanics, 23 (7): 655-659, 1990.
- 16- Tachdijian, M.O.: Pediatric orthopedics (2 ed). W.B. Saunders Company, Philadelphia, ss: 2717-2728,1990.
- 17- Gould, N.: "Evaluation of Hyperpronation and pes planus in Adults" Clin. Orthop. Rel. Res. 181 (12): 37-45,1983
- 18- Tiberio, D.: "Pathomechanics of Structural Foot Deformities" Phys. Ther. 68 (12): 1840-1849,1988.
- 19- Tandoğan RN. , Alparslan M.: Diz cerrahisi, Haberal Eğitim Vakfı, Ankara 1999 s5,19
- 20- Strobel M: Diagnostic Evaluation of the knee. Springer, NY 1990 p2
- 21- Mikosz RP: Anatomy and the biomechanics of the knee. OKU Hip and knee recostruction, 1995, s 227
- 22- O'Connor R: Meniscal lesions and their treatment. O'Connor's textbook of arthroscopic surgery. Philadelphia 1984 p124
- 23- Fithian DC: Material properties and structure function relationships in the menisci. Clin Orthop 252:19, 1990
- 24- Walker PS: The role of menisci in the force transmission across the knee. Clin Orthop 109:184, 1975
- 25- Fu FH: Biomechanics of knee ligaments. Basic concepts and clinical application. AAOS Instructional course lectures vol 43, 1994, p137
- 26- Rosenberg TD: The forty-five degree posteroanterior flexion weight-bearing radiograph of the knee. JBJS 70A:1479, 1988
- 27- Haeuselmann H: Healing enchancement with condrocyte transplantation and other means. Sports Medicine and Arthoscopy Review 6:50, 1998



- 28- Outerbridge RE: The etiology of chondromalacia patellae. JBJS 43-B:752, 1961
- 29- Moskowitz RW: Osteoarthritis symptoms and signs in osteoarthritis, diagnosis and medical surgical management. WB Saunders Company, Philadelphia, 1992, p225
- 30- Haugh AJ: Pathology of osteoarthritis. Lea&Febiger, Philadelphia, 1993, p1699
- 31- Chandnani W, Resnick D: Roentgenologic diagnosis in osteoarthritis. WB. Saunders Company, Philadelphia, 1992, p263
- 32- Bulloch P, Cawston T. Pathology and biochemistry of osteoarthritis. Osteoarthritis. 1994; 29-58.
- 33- Sisk TD. Knee injuries. In: Crenshaw A.H. ed. Campbell's Operative Orthopedics. Toronto, 1987: 2477-2485.
- 34- Gür E, Baydar ML. Patellar kondromalazinin artroskopik tanı ve tedavisi. Acta Othop Traumatol Turc 1995; 29: 385-390.
- 35- Mandelbaum BR, Browne JE, Fu F, Micheli L, Mosely JB Jr, 30 Acta Orthop Traumatol Turc Erggelet C, ve ark.. Articular cartilage lesions of the knee. Am J Sports Med 1998; 26: 853-61.
- 36- Gerbino PG. Adolescent anterior knee pain. Oper Tech Sports Med 2006; 14: 203-211.
- 37- Riva SR, Fitzgerald K, Irrgang JJ. Reability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome. BMC Musculoskeletal Disorders 2006; 7: 33.
- 38- Kannus P, Natri A, Paakla T, Jarvinen M. An outcome study of chronic patellofemoral pain syndrome. Seven year follow up of patients in a randomized, controlled trial. J Bone Joint Surg 1999; 81: 355-63.
- 39- Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. Am Orthop Sports Med 2002; 30: 447-56.
- 40- Milgrom C, Finestone A, Eldad A, Shlamkovitch N. Patellofemoral pain caused by overactivity: a prospective study of risk factors in infantry recruits. J Bone Joint Surg 1991; 73:1041-43.

- 41- Otman AS, Demirel H, Sade A. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri, ANKARA, 2003 3. Baskı
- 42- Janke EA, Collins A, Kozak AT. Overview of the relationship between pain and obesity: What do we know? Where do we go next? *J Rehabil Res Dev.* 2007;44 (2):245-62.
- 43- Felson DT, Kuettnner KE, Goldberg VM. The Epidemiology of osteoarthritis; Prevalence and Risk Factors. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1995; 13-24
- 44- Coughlin MJ, Kaz A. Correlation of Harris mats, physical exam, pictures, and radiographic measurements in adult flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2009 Jul;30 (7):604-12. doi: 10.3113/FAI.2009.0604.
- 45- Tenenbaum S, Hershkovich O, Gordon B, Bruck N, Thein R, Derazne E, Tzur D, Shamiss A, Afek A. Flexible pes planus in adolescents: body mass index, body height, and gender--an epidemiological study. *Foot Ankle Int.* 2013 Jun;34 (6):811-7. doi: 10.1177/1071100712472327. Epub 2013 Jan 24.
- 46- Frey C, Zamora J. The effects of obesity on orthopaedic foot and ankle pathology. *Foot Ankle Int.* 2007 Sep;28 (9):996-9.
- 47- Messier SP, Davies AB, Moore DT, Davis SE, Pack RJ, Kazmar SC. Severe obesity: effects on foot mechanics during walking. *Foot Ankle Int.* 1994 Jan;15 (1):29-34.
- 48- Dowling AM, Steele JR, Baur LA. Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children? *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001 Jun;25 (6):845-52.
- 49- Kanatli U, Gözil R, Besli K, Yetkin H, Bölükbasi S. The relationship between the hindfoot angle and the medial longitudinal arch of the foot. *Foot Ankle Int.* 2006 Aug;27 (8):623-7.
- 50- Chuckpaiwong B, Nunley JA 2nd, Queen RM. Correlation between static foot type measurements and clinical assessments. *Foot Ankle Int.* 2009 Mar;30 (3):205-12. doi: 10.3113/FAI.2009.0205.

- 51- Hunt AE, Fahey AJ, Smith RM. Static measures of calcaneal deviation and arch angle as predictors of rearfoot motion during walking. *Aust J Physiother.* 2000;46 (1):9-16.
- 52- Shultz SJ, Nguyen AD, Levine BJ. The Relationship Between Lower Extremity Alignment Characteristics and Anterior Knee Joint Laxity. *Sports Health.* 2009 Jan;1 (1):54-60.
- 53- Michelson JD, Durant DM, McFarland E. The injury risk associated with pes planus in athletes. *Foot Ankle Int.* 2002 Jul;23 (7):629-33.
- 54- Levy JC, Mizel MS, Wilson LS, Fox W, McHale K, Taylor DC, Temple HT. Incidence of foot and ankle injuries in West Point cadets with pes planus compared to the general cadet population. *Foot Ankle Int.* 2006 Dec;27 (12):1060-4.
- 55- Sharma L, Song J, Felson DT, Cahue S, Shamiyeh E, Dunlop DD. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis. *JAMA.* 2001 Jul 11;286 (2):188-95.
- 56- Sharma L, Eckstein F, Song J, Guermazi A, Prasad P, Kapoor D, Cahue S, Marshall M, Hudelmaier M, Dunlop D. Relationship of meniscal damage, meniscal extrusion, malalignment, and joint laxity to subsequent cartilage loss in osteoarthritic knees. *Arthritis Rheum.* 2008 Jun;58 (6):1716-26. doi: 10.1002/art.23462.
- 57- Mündermann A, Dyrby CO, Hurwitz DE, Sharma L, Andriacchi TP. Potential strategies to reduce medial compartment loading in patients with knee osteoarthritis of varying severity: reduced walking speed. *Arthritis Rheum.* 2004 Apr;50 (4):1172-8.
- 58- Brouwer GM, van Tol AW, Bergink AP, Belo JN, Bernsen RM, Reijman M, Pols HA, Bierma-Zeinstra SM. Association between valgus and varus alignment and the development and progression of radiographic osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* 2007 Apr;56 (4):1204-11.
- 59- Hunter DJ, Niu J, Felson DT, Harvey WF, Gross KD, McCree P, Aliabadi P, Sack B, Zhang Y. Knee alignment does not predict incident osteoarthritis: the Framingham osteoarthritis study. *Arthritis Rheum.* 2007 Apr;56 (4):1212-8.

- 60- Felson DT, Zhang Y, Hannan MT, Naimark A, Weissman B, Aliabadi P, Levy D. Risk factors for incident radiographic knee osteoarthritis in the elderly: the Framingham Study. *Arthritis Rheum.* 1997 Apr;40 (4):728-33.
- 61- Sharma L, Lou C, Cahue S, Dunlop DD. The mechanism of the effect of obesity in knee osteoarthritis: the mediating role of malalignment. *Arthritis Rheum.* 2000 Mar;43 (3):568-75.
- 62- Taylor ED, Theim KR, Mirch MC, Ghorbani S, Tanofsky-Kraff M, Adler-Wailes DC, Brady S, Reynolds JC, Calis KA, Yanovski JA. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. *Pediatrics.* 2006 Jun;117 (6):2167-74.
- 63- Powers CM, Maffucci R, Hampton S. Rearfoot posture in subjects with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995 Oct;22 (4):155-60.
- 64- Daneshmendi I, H.; Saki, F. The study of static lower extremity posture in female athletes with ACL injuries. *Harkat Sport Medicine*, v. 1, p. 75-91, 2009.
- 65- Griffin, L. Y. Understanding and prevention noncontact anterior cruciate ligament injuries. *American Journal of Sports Medicine*, v. 34, p. 1512-1531, 2006.
- 66- Loudon, J.; Jenkis, W.; Loudon, K. The relationship between static posture and ACL injury in female athletes. *JOSPT*, v. 24, p. 91-97, 1996.
- 67- Myer, G. D.; Kevin, R. F.; Paerno, M. V.; Nick, T. G.; Hewett, T. E. The effect of general joint laxity on risk of anterior cruciate ligament injury in young female athletes. *American Journal of Sports Medicine*, v. 36, p. 1078-1080, 2008.
- 68- Hintermann, B.; Nigg, B. M. Pronation in runners: implications for injuries. *Sports. Medicine*, v. 26, p. 169-176, 1998.
- 69- Akalın Y, Özçelik A, Köse N, Seber S. Rotational alignment of the lower extremity in adults: no relationship with osteoarthritis of the knee was proved. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi.* 2011 Aug;22 (2):75-80.

- 70- Wen DY, Puffer JC, Schmalzried TP. Lower extremity alignment and risk of overuse injuries in runners. *Med SciSports Exerc.* 1997 Oct;29 (10):1291-8.
- 71- Nguyen AD, Boling MC, Levine B, Shultz SJ. Relationships between lower extremity alignment and the quadriceps angle. *Clin J Sport Med.* 2009 May;19 (3):201-6. doi: 10.1097/JSM.0b013e3181a38fb1.
- 72- Grotle Margreth, Hagen Kare, Birger Natvig, Bard Dahl, Fredrik A, Kvien Tore Kristian. Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: an epidemiological study in the general population with 10 years follow-up. *BMC musculoskeletal disorders* 2008, 9:132
- 73- Felson DT, Chaisson CE. Understanding the relationship between body weight and osteoarthritis. *Baillieres Clin Rheumatol.* 1997 Nov;11 (4):671-81.
- 74- Janssen I, Mark AE. Separate and combined influence of body mass index and waist circumference on arthritis and knee osteoarthritis. *Int J Obes (Lond).* 2006 Aug;30 (8):1223-8. Epub 2006 Mar 7.
- 75- Viester L, Verhagen EA, Oude Hengel KM, Koppes LL, van der Beek AJ, Bongers PM. The relation between body mass index and musculoskeletal symptoms in the working population. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013 Aug 12;14:238. doi: 10.1186/1471-2474-14-238.
- 76- Laberge MA, Baum T, Virayavanich W, Nardo L, Nevitt MC, Lynch J, McCulloch CE, Link TM. Obesity increases the prevalence and severity of focal knee abnormalities diagnosed using 3T MRI in middle-aged subjects--data from the Osteoarthritis Initiative. *Skeletal Radiol.* 2012 Jun;41 (6):633-41. doi: 10.1007/s00256-011-1259-3. Epub 2011 Sep 2.
- 77- Andersen RE, Crespo CJ, Bartlett SJ, Bathon JM, Fontaine KR. Relationship between body weight gain and significant knee, hip, and back pain in older Americans. *Obes Res.* 2003 Oct;11 (10):1159-62.
- 78- Kosashvili Y, Fridman T, Backstein D, Safir O, Bar Ziv Y. The correlation between pes planus and anterior knee or intermittent low back

pain. *Foot Ankle Int.* 2008 Sep;29 (9):910-3. doi: 10.3113/FAI.2008.0910.

- 79- Riskowski JL, Dufour AB, Hagedorn TJ, Hillstrom HJ, Casey VA, Hannan MT. Associations of foot posture and function to lower extremity pain: results from a population-based foot study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2013 Nov;65 (11):1804-12. doi: 10.1002/acr.22049.
- 80- F. Cicuttini, A. Wluka, J. Hankin and Y. Wang. Longitudinal study of the relationship between knee angle and tibiofemoral cartilage volume in subjects with knee osteoarthritis. *Rheumatology* 2004;43:321–324 doi:10.1093/rheumatology/keh017 Advance Access publication 6 January 2004
- 81- Thorp LE, Sumner DR, Wimmer MA, Block JA. Relationship between pain and medial knee joint loading in mild radiographic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2007 Oct 15;57 (7):1254-60.

## KATILIMCI DEĞERLENDİRME FORMU

ADI:

SOYADI:

YAŞI:

CİNSİYETİ:

BOY:

KİLO:

VKİ:

SİGARA ALIŞKANLIĞI:

ALKOL ALIŞKANLIĞI:

DOMİNANT EKSTREMİTESİ:

ALT EKSTREMİTE TRAVMA ÖYKÜSÜ:

ALT EKSTREMİTEYE AİT KAS İSKELET SİSTEMİ HASTALIĞI:

KULLANDIĞI İLAÇLAR:

STAHELİ İNDEKSİ:

SAĞ:

SOL:

Q AÇISI:

DİZ VALGUS AÇISI:

TALOKURURAL AÇI:

AYAK BİLEĞİ DORSİFLEKSİYON AÇISI:

ARKA AYAK VALGUS AÇISI:

AYAK BİLEĞİ İNVERSİYON AÇISI:

AYAK BİLEĞİ EVERSİYON AÇISI:

KAS KUVVET TESTLERİ(MANUEL KAS TESTİ) : SAĞ:

SOL:

TİBİALİS ANTERİOR:

GASTROKİNEMİUS:

GASTROSOLEUS:

KUADRİSEPS FEMORİS:

HEMSTRİNGLER:

İLİOPSOAS:

İNVERSİYON:

EVERSİYON:

KAS KISALIK TESTLERİ:

SAĞ:

SOL:

GASTROKİNEMİUS:

KUADRİSEPS FEMORİS:

HEMSTRİNGLER:

İLİOPSOAS:

TENSOR FACİALAT:

AĞRI DEĞERLENDİRMESİ (VAS)

0\_\_\_1\_\_\_2\_\_\_3\_\_\_5\_\_\_6\_\_\_7\_\_\_8\_\_\_9\_\_\_10

HER ÖLÇÜM ÜÇ TEKRAR YAPILACAKTIR.



	<b>İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ</b> <b>GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b> <b>BAŞVURU FORMU</b>
---	--

<b>1.</b>	<b>Araştırmanın açık adı*:</b> Vücut Kitle İndeksi(VKİ) ile diz patolojileri ve pes planus ilişkisi.
<b>2.</b>	<b>Araştırmacının/Araştırmacıların açık adı</b> (lütfen birden fazla ise tekrarlayınız)
<b>2.1.1.</b>	Adı soyadı:Prof.Dr.Z.Candan ALGUN
<b>2.1.2.</b>	Açık adresi:İstanbul Medipol Üniversitesi Unkapanı yerleşkesi Sağlık Bilimleri Fakültesi
<b>2.1.4.</b>	Tel numarası:0212 4534800/4860
<b>2.1.5.</b>	E-posta adresi:calgun@medipol.edu.tr
<b>2.</b>	<b>Araştırmacının/Araştırmacıların açık adı</b> (lütfen birden fazla ise tekrarlayınız)
<b>2.1.1.</b>	Adı soyadı:Ebrar ATAK
<b>2.1.2.</b>	Açık adresi:GOP. Mah. 2. Sok. 4/6 Yalova/Merkez
<b>2.1.4.</b>	Tel numarası:05052049391
<b>2.1.5.</b>	E-posta adresi:ebraratak@hotmail.com
<b>2.</b>	<b>Araştırmacının/Araştırmacıların açık adı</b> (lütfen birden fazla ise tekrarlayınız)
<b>2.1.1.</b>	Adı soyadı:Doç.Dr.Hanifi ÖZBEK
<b>2.1.2.</b>	Açık adresi: İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Hiz. M.Y.O. Müdürü
<b>2.1.4.</b>	Tel numarası:0212 4534800/5198-5398
<b>2.1.5.</b>	E-posta adresi:hobek@medipol.edu.tr

<b>3.1.</b>	<b>Araştırmanın amacı/gerekçesi:</b> Diz patolojileri ve pes planusla VKİ arasındaki bağlantıları araştırmaktır.
<b>3.2.</b>	<b>Araştırmanın dizaynı:</b> Kesitsel

<b>4.</b>	<b>Araştırmanın materyal ve metodu:</b> PODOGRAF(harris tabakası),STAHELİ indeksi,DİJİTAL İNKLİNOMETRE,GONYOMETRE. <b>Metod:</b> Belirlenen kriterlere uygun gönüllülerin VKİ leri hesaplanarak ayak arkları değerlendirilip,diz ve tibiotalar açıları ölçülecek,ve VKİ,diz açıları,ve pesplanus bağlantıları araştırılıp VKİ inin pesplanus ve diz patolojileriyle belirlenecektir.
<b>4.1.</b>	<b>Gönüllü sayısı:</b> 180
<b>4.2.</b>	<b>Gönüllülerin cinsiyeti ve yaş aralığı:</b> 45-55 yaş
<b>4.2.1.</b>	Kadın:90
<b>4.2.2.</b>	Erkek:90
<b>4.2.3.</b>	<b>ÇALIŞMANIN EVRENİ:</b> BMI>31kg/cm2                      30 kadın    30 erkek 25kg>BMI<29,9kg/ cm2        30 kadın    30 erkek 18,5kg>BMI<24,9kg /cm2       30 kadın    30 erkek
<b>4.3.</b>	<b>Kullanılacak istatistiksel yöntem(ler):</b> :Pearson korelasyon analizi yapılacaktır,p<0.05 anlamlı kabul edilecektir.2'li karşılaştırmalarda student's-t independent testi yapılacaktır.veriler ortalama ± standart hata (SEM) şeklinde ifade edilecektir.varyans analizi (tek yönlü) Anova(post-hoc test olarak tukey's HSD testi)yapılacaktır.

<b>5.</b>	<b>Araştırmanın yapılacağı merkez/merkezler:</b> GERÇEK DÜNYA REHABİLİTASYON MERKEZİ.Bağlarbaşı mah. Eski bursa cad. No:14 merkez/Yalova 02268120064
<b>6.</b>	<b>Başvuru sahibinin:</b>
<b>6.1.</b>	Adı soyadı:Prof.Dr.Z.Candan ALGUN
<b>6.2.</b>	Tarih (gün/ay/yıl olarak):
<b>6.3</b>	İmza:

## BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Katıldığınız bu çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “Vücut kitle indeksi(VKİ) ile diz patolojileri ve pes planusla ilişkisi”dir.

Bu araştırmanın amacı VKİ ile pes planus ve diz patolojileri arasında bir ilişki var mı, kadın-erkek cinsiyetleri arasında bu patolojilerin varlığı arasında bir ilişki var mı, diz patolojileri direk VKİ ile mi bağlantılı yoksa VKİ fazla olan bireylerde ayak arki bozuluyor da buna bağlı ikincil olarak diz patolojileri gelişiyor gibi soruların cevaplarını aramaktır.

Bu araştırmada sizin için her hangi bir risk yada rahatsızlık söz konusu değildir, beklenen yarar ise vücut ağırlığınızın ayak ve dizinizi ne şekilde etkilediği ve ileride ne gibi patolojilerle yüz yüze kalabileceğinizi bulmak ve gereken yönlendirmeleri yapmaktır.

Bu araştırma boyunca yapılacak değerlendirmeler için sizden yada bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kurulundan hiçbir ücret talep edilmeyecektir.

Bu araştırmaya katılmak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmaya katılmayabilir yada her hangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırma sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda bu veriler yine bilimsel olarak kullanılabilir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın inceleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Araştırma hakkında ek bilgi almak için 0505 2049391 no’lu telefondan Fzt. Ebrar ATAK’a başvurabilirsiniz.

### ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI:

Yukarıda yer alan çalışmayla ilgili, Çalışmacılar benimle ilgili yapılacak tüm ölçme ve değerlendirme yöntemlerini ve bu ölçme-değerlendirme sonuçlarını araştırmalarında veri olarak kullanacaklarını bana detaylı bir biçimde sözlü olarak anlattılar bende okudum. Yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime dair düşünmem için bana yeterli zaman tanındı. Bende bu koşullar altında araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve gerekli ölçme ve

değerlendirmelerin üzerimde yapılmasını hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın kabul ediyorum ve onaylıyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Ad:

Soyad:

Adres:

Telefon:

Tarih:

İmza:

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı	EBRAR	Soyadı	ATAK
Doğum Yeri	ANKARA	Doğum Tarihi	07/07/1982
Uyruğu	TC	TC Kimlik No	10739004576
E-mail	ebraratak@hotmail.com	Tel	05052049391

### Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	DEÜ FİZİK TEDAVİ VE REH. YO.	2008
Önlisans	HACETTEPE ÜNİ. PROTEZ-ORTEZ BÖLÜMÜ	2002
Lise	GOP ANADOLU MESLEK LİSESİ	1999

### İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.FİZYOTERAPİST/YÖNETİCİ	GERÇEK DÜNYA REH. MRK.	2011-
2.FİZYOTERAPİST	TSK REH. VE BAKIM MRK.	2010-2011
3.FİZYOTERAPİST	ROMATEM FTR HAST.	2008-2010

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İNGİLİZCE	İYİ	ORTA	ORTA

\* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Yabancı Dil Sınav Notu #								
KPDS	YDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

# Başarılmış birden fazla sınav varsa, tüm sonuçlar yazılmalıdır

# KPDS: Kamu Personeli Yabancı Dil Sınavı; YDS: Yabancı Dil Bilgisi Seviye Tespit Sınavı; IELTS: International English Language Testing System; TOEFL IBT: Test of English as a Foreign Language-Internet-Based Test TOEFL PBT: Test of English as a Foreign Language-Paper-Based Test; TOEFL CBT: Test of English as a Foreign Language-Computer-Based Test; FCE: First Certificate in English; CAE: Certificate in Advanced English; CPE: Certificate of Proficiency in English

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	69,154	69,8419	62,036
(Diğer) Puanı			

### Bilgisayar Bilgisi

Program	
OFFİCE WORD, EXCELL, POWERPOINT	İYİ

\*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin Uluslararası ve Ulusal

Yayınları/Bildirileri/Sertifikaları/Ödülleri/Diğer