



**T.C.
UFUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI**

**PATELLOFEMORAL AĞRI SENDROMU OLAN HASTALARDA
YILDIZ DENGİ TESTİ (YDT) EGZERSİZLERİNİN
DENGİ, YAŞAM KALİTESİ VE
FONKSİYONEL DURUM ÜZERİNE ETKİSİ**

Dr. Duygu KERİM

**FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

ANKARA - 2017



T.C.
UFUK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

PATELLOFEMORAL AĞRI SENDROMU OLAN HASTALARDA
YILDIZ DENGE TESTİ (YDT) EGZERSİZLERİNİN
DENGE, YAŞAM KALİTESİ VE
FONKSİYONEL DURUM ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Duygu KERİM

FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Ashhan UZUNKULAOĞLU

ANKARA - 2017

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimleri ile yetişmemde büyük emeği geçen; karşılaştığım her sorunda desteğini hep yanımda hissettiğim; ilgi, anlayış ve nezaketini örnek aldığım; beraber çalışmaktan her zaman güven, huzur ve mutluluk duyduğum saygıdeğer hocam Prof. Dr. Saime AY 'a;

Bilimsel düşünce ve uygulama adına eğitimime büyük katkısı olan; manevi desteğini hiçbir zaman esigemeyen; öğrencisi olmaktan onur duyduğum saygıdeğer hocam Prof. Dr. Süreyya ERGİN'e;

İhtisas sürem boyunca bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, yenilikçi yaklaşımıyla kendime örnek aldığım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Deniz EVCİK'e;

Uzmanlık eğitimim süresince her problemimde desteğine ihtiyaç duyduğum; bilgi ve birikimlerinden faydalandığım; yardımlarını her zaman hatırlayacağım saygıdeğer tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Aslıhan UZUNKULAOĞLU'na;

İhtisas sürem boyunca beraber çalışmaktan güven, huzur ve mutluluk duyduğum, yakınlığı ve içtenliğiyle hatırlayacağım değerli ablam sayın Uzm. Dr. Sibel KİBAR'a;

Asistanlık eğitimim boyunca gösterdikleri dostluk, içtenlik ve yardımlarını her zaman hatırlayacağım çok değerli asistan arkadaşlarım Dr. Nihan CÜZDAN COŞKUN, Dr. Özlem SAPMAZ, Dr. Ecem KONAK, Dr. Sevil KARAGÜL, Dr. Meltem AYTEKİN, Dr. Bilge YILDIRIM ve Dr. Emra KÖKER'e;

Uzmanlık eğitimim boyunca gösterdikleri dostluk ve yardımlarından dolayı birlikte çalıştığım klinik-poliklinik fizyoterapist, hemşire ve çalışanlarına;

Rotasyon eğitimimde bana yardımcı olan tüm hocalarıma;

Tezimin istatistik analizini yapan. Yrd. Doç. Dr. Sevilay KARAHAN'a;

Hayatımın her aşamasında desteklerini her zaman yanımda hissettiğim ve bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, çok sevdiğim annem Hanım UÇAR ve babam Ali UÇAR'a;

Tıp fakültesine başlamamda en büyük rolü olan; uzmanlık eğitimim süresince desteğini hiçbir zaman esirgemeyen; her konuda kendime örnek aldığım biricik kardeşim; çok değerli abim Dr. Utku UÇAR'a;

Ve son olarak çalışma süresince tüm zorlukları benimle birlikte göğüsleyen; sevgi, saygı ve desteğiyle beni yalnız bırakmayan sevgili eşim Dr. Onur KERİM'e;

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Dr. Duygu KERİM



İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
TABLOLAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. PATELLOFEMORAL EKLEM.....	4
2.1.1. Anatomi.....	4
2.1.1.1. Patella	4
2.1.1.2. Femoral troklea.....	5
2.1.1.3. Patellanın Stabilizasyonunu Sağlayan Yumuşak Doku Kısıtlayıcıları	5
2.1.1.3.1. Pasif yumuşak doku kısıtlayıcıları.....	5
2.1.1.3.2. Aktif Yumuşak Doku Kısıtlayıcıları.....	6
2.1.2. Patellofemoral Eklem Biyomekaniği.....	6
2.1.3. Patellofemoral Eklem Reaksiyon Kuvveti (PFERK).....	7
2.1.4. Patellofemoral Temas Alanları.....	8
2.1.5. Patellofemoral Temas Basıncı.....	9
2.1.6. Patellofemoral Eklem Hastalıklarının Sınıflandırılması.....	9
2.1.6.1. Insall Patellofemoral Eklem Hastalıklar Sınıflaması	10
2.1.6.2. Merchant Patellofemoral Eklem Hastalıklar Sınıflaması	11
2.2. PATELLOFEMORAL AĞRI SENDROMU.....	12
2.2.1. Tanım	12

2.1.2. Tarihçe	12
2.2.3. Epidemiyoloji	12
2.2.4. Etiyoloji.....	13
2.2.5. Patofizyoloji.....	14
2.2.6. Patellofemoral Ağrı Sendromu İçin Risk Faktörleri.....	15
2.2.6.1. Aşırı kullanım	16
2.2.6.2. Travma	16
2.2.6.3. Geçirilmiş cerrahi	16
2.2.6.4. Anatomik nedenler	16
2.2.6.5. Statik dizilim bozukluğu	17
2.2.6.6. Dinamik dizilim bozukluğu:.....	19
2.2.6.7. Patellar dizilim bozukluğu:	21
2.2.7. Hikaye	23
2.2.8. Klinik Belirtiler	23
2.2.8.1. Ağrı:	23
2.2.8.2. Boşalma hissi.....	25
2.2.8.3. Krepitasyon	25
2.2.8.4. Patlama ya da klik sesi	26
2.2.8.5. Kilitlenme	26
2.2.8.6. Şişlik.....	26
2.2.9. Fizik Muayene	26
2.2.9.1. Dizilim Bozukluklarının Değerlendirilmesi (statik/dinamik/patellar):.....	27
2.2.9.1.1. Statik dizilim bozukluğunun değerlendirilmesi:.....	27
2.2.9.1.2. Dinamik dizilim bozukluğunun değerlendirilmesi:	27
2.2.9.1.3. Patellar dizilim bozukluğunun değerlendirilmesi:.....	28
2.2.9.2. Ağrının Palpasyonla Değerlendirilmesi (patellar/peripatellar/retropatellar)	32

2.2.9.2.1. Patellar ağrının değerlendirilmesi	32
2.2.9.2.2. Peripatellar ağrının değerlendirilmesi:.....	33
2.2.9.2.3. Retropatellar ağrının değerlendirilmesi (provakatif testler):.....	33
2.2.9.3. Fonksiyonel değerlendirme:	34
2.2.10. Görüntüleme Teknikleri.....	35
2.2.10.1. Direkt Grafi:	35
2.2.10.1.1. Sulkus açısı.....	36
2.2.10.1.2. Uyum açısı:	37
2.2.10.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT):	38
2.2.10.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):	38
2.2.10.4. Artroskopi:	38
2.2.10.5. Sintigrafi:.....	39
2.2.10.6. Çift kontrast artrografi ve Bilgisayarlı Tomografi:	39
2.2.11. Tanı	39
2.2.12. Ayırıcı Tanı.....	40
2.2.13. Tedavi.....	41
2.2.13.1. Konservatif tedavi	41
2.2.13.1.1. Hasta Eğitimi	41
2.2.13.1.2. Hareketin Yeniden Düzenlenmesi	42
2.2.13.1.3. Medikal Tedavi.....	42
2.2.13.1.4. Fizik Tedavi Modaliteleri	42
2.2.13.1.5. Patellar Breys (patellar destekli dizlik).....	42
2.2.13.1.6. Patellar Bantlama.....	43
2.2.13.1.7. Ortezler	44
2.2.13.1.8. Patellar Mobilizasyon ve Lomber Manipülasyon	44
2.2.13.1.9. EMG Biyogeribildirim.....	44
2.2.13.1.10. Egzersiz	45

2.3. DENGGE	51
2.3.1. Dengenin Tanımı	51
2.3.2. Dengenin Kontrolü	51
2.3.2.1. Sensoriyal Sistemler	51
2.3.2.2. Kas İskelet Sistemi	52
2.3.2.3. Serebellum	52
2.3.2. Denge Bozukluğu Yapan Nedenler	53
2.3.3. Denge ve Koordinasyonun Değerlendirilmesi	53
2.3.4. Patellofemoral Ağrı Sendrom’lu Hastalarda Denge Bozukluğu ve Denge Eğitimi	54
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	57
3.2. ÇALIŞMADAN DIŞLANMA KRİTERLERİ	58
3.3. HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE FİZİK MUAYENE	59
3.4. ÇALIŞMA GRUPLARI	59
3.4.1. Grup I: Yıldız Denge Testi (YDT) Egzersiz Grubu:	59
3.4.2. Grup II: Kinestetik Beceri Eğitimi Cihazı (KAT 2000) Egzersiz Grubu:	61
3.4.3. Grup III: Kombine Egzersiz Grubu:	62
3.5.1. Dengeyi değerlendiren testler:	62
3.5.1.1. Dinamik Denge Değerlendirmesi:	62
3.5.1.1.1. Berg Denge Skalası (BDS)	62
3.5.1.2. Statik ve Dinamik Denge Değerlendirmesi:	63
3.5.1.2.1. Kinestetik Beceri Eğitimi Cihazı (KAT 2000)	63
3.5.2. Görsel Analog Skala (GAS):	64
3.5.3. Fonksiyonel kapasiteyi değerlendiren testler:	64
3.5.3.1. Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi (WOMAC):	64

3.5.3.2. Kujala patellofemoral skorlama sistemi (KPSS):	65
3.5.4. Nottingham Sağlık Profili (NSP):	65
4. BULGULAR	67
4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK VE KLİNİK ÖZELLİKLERİ	68
4.3. TEDAVİ SONRASI GRUP İÇİ DEĞERLENDİRMELER	72
4.3.1. Grup I: Yıldız Denge Testi (YDT) Egzersiz Grubu	72
4.3.2. Grup II: Kinestetik Beceri Eğitimi Cihazı (KAT-2000) Egzersiz Grubu	74
4.3.3. Grup III: Kombine Egzersiz Grubu	75
4.4. TEDAVİ SONRASI GRUPLAR ARASI DEĞERLENDİRMELER	77
5. TARTIŞMA	83
6. SONUÇLAR	94
7. ÖZET	96
9. KAYNAKLAR	100
10. EKLER	127
Ek-1. ETİK KURUL ONAM FORMU	127
EK-2. ÇALIŞMANIN GÖNÜLLÜ ONAM FORMU	128
ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU	128
Katılımcı ile görüşen hekim	131
Ek-3. ÇALIŞMA FORMU	132

KISALTMALAR

PFAS	: Patellofemoral Ağrı Sendromu
PFE	: Patellofemoral Eklem
YDT	: Yıldız Denge Testi
KF	: Kuadriseps Femoris
RF	: Rektus Femoris
VL	: Vastus Lateralis
VM	: Vastus Medialis
VI	: Vastus İntermedius
VMO	: Vastus Medialis Oblikus
AM	: Adduktor Magnus
EHA	: Eklem Hareket Açıklığı
PFERK	: Patellofemoral Eklem Reaksiyon Kuvveti
İTB	: İliotibial Bant
SİAS	: Spina İliaca Anterior Superior
NMES	: Nöromusküler Elektrik Stimülasyonu
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
BDS	: Berg Denge Skalası
KAT 2000	: Kinestetik Beceri Eğitim Cihazı
GAS	: Görsel Analog Skala
HGlobD	: Hastanın Global Değerlendirmesi
DGlobD	: Doktorun Global Değerlendirmesi
WOMAC	: Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi

- KPSS** : Kujala patellofemoral skorumlama sistemi
- NSP** : Nottingham Sağlık Profili
- SF-36** : Kısa Form- 36
- SDS** : Sayısal Derecelendirme Skalası
- MCID** : Minimal Clinically Important Difference



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 2.3.	a.PFERK nin şematik gösterimi, b.ayakta iken PFERK, c.ekstansiyon egzersizi sırasında PFERK	8
Şekil 2.4.	Değişen diz fleksiyon derecelerinde patellofemoral temas alanları	9
Şekil 2.5.	(a) Normal alt ekstremitte dizilimi, (b) alt ekstremitte statik dizilim bozukluğu yapan faktörler	17
Şekil 2.7.	Patellar mobilite ölçümü; (A) Patella istirahat pozisyonunda iken kavranır (B) mediale kaydırılır. (C) Mediale yer değiştirme 1 kadrandan az ise bu lateraldeki yapıların gerginliğini gösterir. 3 kadrandan fazla ise hipermobilite akla gelmelidir. 28	
Şekil 2.8.	Lateral patellar aşırı hareket (J işareti); dizin 90° fleksiyondan (A) tam ekstansiyona (B) gelirken patellanın izlediği anormal yol. 29	
Şekil 2.9.	Patellar tilt testi	30
Şekil 2.10.	Patellar endişe testi	30
Şekil 2.11.	Q açısının ölçümü	32
Şekil 2.12.	(a) Patellar kompresyon testi, (b) Clark testi	33
Şekil 2.13.	Aksiyal grafi teknikleri; (a): Settgast, (b): Merchant, (c): Laurin, (d): yük vererek	36
Şekil 2.14.	Sulkus açısı ve uyum açısı. (EFG): sulkus açısı, α: uyum açısı, kesikli çizgi: referans çizgi, B: posterior patellar apex, E: medial kondilin tepe noktası, F: troklear oluğun en derin noktası, G: lateral kondilin tepe noktası	37
Şekil 2.15.	Nöromusküler Kontrol Yolları	51
Şekil 3.1.	Yıldız Denge Testi (YDT) denge egzersizi	61
Şekil 4.1.	Çalışmanın Akış Şeması, (n= hasta sayısı)	67
Şekil 4.4.	Her Üç Grupta WOMAC (fonksiyon) Değerlerinin Zamanla Değişimi	82
Şekil 4.5.	Her Üç Grupta NSP (toplam) Değerlerinin Zamanla Değişimi	82

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 4.1. Hasta Gruplarının Demografik ve Klinik Özellikleri	69
Tablo 4.2. Hasta Gruplarının Patellofemoral Ağrı Sendromu Tanı Kriterlerine Göre Dağılımı	69
Tablo 4.3. Gruplara Göre Tedavi Öncesi Klinik Değerlendirme Parametreleri	71
Tablo 4.4. Gruplara Göre Tedavi Öncesi Klinik Değerlendirme Parametreleri	72
Tablo 4.5. Grup I için tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.....	73
Tablo 4.6. Grup I için tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme	74
Tablo 4.7. Grup II için tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.....	75
Tablo 4.8. Grup III için tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.....	76
Tablo 4.9. Grup III için tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.....	77
Tablo 4.10. Gruplar arası tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.	79
Tablo 4.11. Gruplar arası tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.	80

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Patellofemoral ağrı sendromu (PFAS), dizin ön bölgesinde ağrı ile karakterize bir sendromdur. Özellikle genç popülasyonda dizin en sık görülen hastalıklarındandır. Sıklığının 2. ve 3. dekatta arttığı bilinmektedir. Kadınlarda erkeklere göre 2 kat daha sık görülür. Tüm kas-iskelet sistemi yakınmalarının yaklaşık % 9-10'unu, tüm diz problemlerinin ise % 20-40'ını oluşturan en yaygın kas iskelet sistemi tanılarında biridir ve yılda 1000 kişide 22'lere varan oranda oldukça yüksek bir insidansa sahiptir. (1,2,3,4,5,6,7).

Patellofemoral Ağrı Sendromu, ilk kez 1928 yılında Aleman tarafından, patellofemoral eklemdaki fiziksel ve biyomekanik değişiklikler sonucu ortaya çıkan retropatellar veya peripatellar ağrı olarak tanımlanmıştır (10,11).

Diz önü ağrısı, kondromalazi patella, patellar artralji, patellofemoral disfonksiyon gibi birçok terim sıklıkla patellofemoral ağrı sendromu ile aynı anlamda kullanılarak terminolojide kargaşaya yol açmaktadır. Çünkü menisküs ve ligamanların travmaya bağlı yaralanmasının yanı sıra; patellanın subkondral bölgesi, yağ yastıkçıkları, sinovya, retinakulum ve eklem kapsülü, sinovyal plika, patellar tendon, iliotibial bant ve femoral kondiller gibi ağrılı oluşumların tüm patolojileri de diz önü ağrılarında neden olabilmektedir (8). 1960'lara kadar diz önü ağrısı ile patellar kondromalazi hemen hemen eş anlamlı olarak kullanılmıştır. Ancak kondromalazi bir tanı değil, patellar kırıkta yüzeyindeki yumuşama, fibrilasyon ve ülserasyonu ifade eden cerrahi bir bulgudur (9).

Geçmişte sadece patellofemoral dizilim bozukluğu kaynaklı olduğuna inanılan PFAS (12,13,14) günümüzde kompleks ve multifaktöriyel bir problem olarak ele alınmaktadır (15). Etyopatogenezi henüz tam olarak açıklanamamakla birlikte multifaktöriyel olabileceği düşünülmektedir (16,17). Son zamanlarda doku homeostazisi teorisi popülerlik kazanmaktadır. Bu teoride; dokulara direnç göstereceği yükün üzerinde yüklenmenin doku homeostazisini bozabileceği ve bunun sonucunda da ağrı oluşabileceği öne sürülmektedir. Direncin miktarının kişinin özelliklerine göre (obezite, cinsiyet, spor, genetik vb) değişebilir olduğu

bildirilmektedir (18). Etiyolojide lateral diz retinakulumunun gerginliği, medial diz retinakulumunun laksitesi, patellanın hipo ya da hipermobilitesi, hamstring, kuadriseps, iliotibial bant ve gastrokinemius kaslarının gerginliği, kuadriseps, kalça abduktör, kalça eksternal rotatör kaslarının zayıflığı, subtalar eklemde aşırı pronasyonu, derin duyunun bozulması gibi alt ekstremitenin statik ve dinamik biyomekaniğinin değişmesine neden olan durumlar yanında troklear oluğun sığ oluğu, aşırı ve hatalı yapılan egzersizler, kartilaj ve subkondral kemiğe binen aşırı stres, travma gibi faktörlerin rol alabileceği kabul edilmektedir (19,20,21,22,23).

Patellofemoral Ağrı Sendrom'lu hastaların şikayetleri genellikle fleksiyon pozisyonundaki dize yüklenmeye neden olan merdiven inip çıkma, çömelme, oturur konumdan kalkma ve dizler fleksiyonda iken uzun süre oturma gibi durumlarda artar ve hastalar genellikle yürüyüş kısıtlamasından şikayetçidir (31,32). Hastaların fonksiyonel durumu kısıtlanarak günlük yaşam aktiviteleri, sosyal ve meslek hayatları olumsuz yönde etkilenmektedir. En tipik semptom dizin özellikle fleksiyon pozisyonunda tutulduğu aktiviteler sırasında patella çevresinde veya arkasında oluğan ağrıdır. (24,25,26,27). Ağrıya neden olan patoloji zaman içinde patellar kartilajda degradasyona, matriksin yumuşaması ile bağlayan fissüre, fragmantasyona ve sonunda patellofemoral osteoartroz oluğumuna neden olabilir (28).

Artmış diz fleksiyonu ile peripatellar yumuşak dokuda artan gerginliğin Golgi ve Ruffini reseptörlerini tetiklediği ve propriyosepsiyonda bozulmaya neden olduğu düşünölmektedir (29). Artmış diz fleksiyonuyla belirginleşen ağrı ve mekanik stres, propriyoseptif bozulmayla paraleldir (30). PFAS olan hastalar normal bireylerle karşılaştırıldığında etkilenen dizde daha fazla olmak üzere her iki dizde propriyosepsiyonda bozulma olduğu bildirilmiştir (30,33). PFAS tanılı hastalarda tek ayak üzerinde statik denge semptomatik tarafta azalmış olarak saptanmıştır, bu kuadriseps ve hamstring zayıflığı ile ilişkili bulunurken; ağrı şiddeti, alt ekstremitte dizilimi ve Q açısı ile ilişkili bulunmamıştır (34). Ayrıca hamstring: kuadriseps kas kuvveti oranı ile alt ekstremitte dengesi arasında ilişki mevcuttur (35,36).

Hastalar semptomlarını azaltmak amacı ile yürürken ve diğer aktiviteleri sırasında diz eklemine daha az ağırlık aktarırlar. En yaygın kompensatuar hareketler

yürüyüşün basma fazında diz fleksiyonunu azaltmak, yürüme hızını azaltmak ve merdiven çıkma esnasında gövdeyi öne eğmektir (37). Tüm bu düzenlemeler postural dengenin bozulmasına neden olabilir.

Denge; statik ve dinamik denge olmak üzere iki alt bölümde incelenir. Statik denge; hareketsiz ayakta duruş esnasındaki postural salınımın kontrol edilebilmesidir (227). Dinamik denge ise; diz ekleminde yüklenmeye neden olan aktiviteleri gerçekleştirirken, vücudun hızlı konum değişiklikleri için gerekli olan şartları yerine getirebilmek için motor sistem ile ilgili uygun reaksiyonlara sahip olma kabiliyetini ifade eder. Başka bir deyişle dinamik stabilite, kişinin iç veya dış uyaranlardan sonra konumunu veya amaçlanan yörüngeyi sürdürebilme kabiliyeti olarak tanımlanabilir (38,39). Alt ekstremitede dinamik dengeyi değerlendirmek amacıyla tasarlanan Yıldız Denge Testi (YDT); rehabilitasyondaki ilerlemenin monitorizasyonunda, alt ekstremitte yaralanma riski yüksek olan sporcuların öngörülmesinde, yaralanma sonrası gelişen defisitleri değerlendirilmesinde kullanılır. Aynı zamanda nöromuskuler kontrol ve dengenin geliştirilmesinde egzersiz olarak kullanılan tekniklerden biridir (40,41,42,43). Yapılan çalışmalar, PFAS tanısı olan hastalarda YDT nin tüm yönlerinde dinamik postural kontrolde azalma olduğunu göstermiştir (40).

Sonuç olarak kas gücünde, eklem hareket açıklığında, propiosepsiyonda ve nöromuskuler kontroldeki azalma statik ve dinamik dengede bozulmayla sonuçlanır (40).

Daha önceki çalışmalarda YDT sadece kas gücünü geliştirmek amacıyla kullanılmış ve dinamik postural kontrolü geliştirme üzerine odaklanılmamıştır. Bildiğimiz kadarıyla YDT'nin nöromuskuler kontrol ve dengenin geliştirilmesinde egzersiz olarak kullanıldığı başka bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda PFAS tanılı hastalarda YDT egzersizlerinin denge, yaşam kalitesi ve fonksiyonel durum üzerine etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

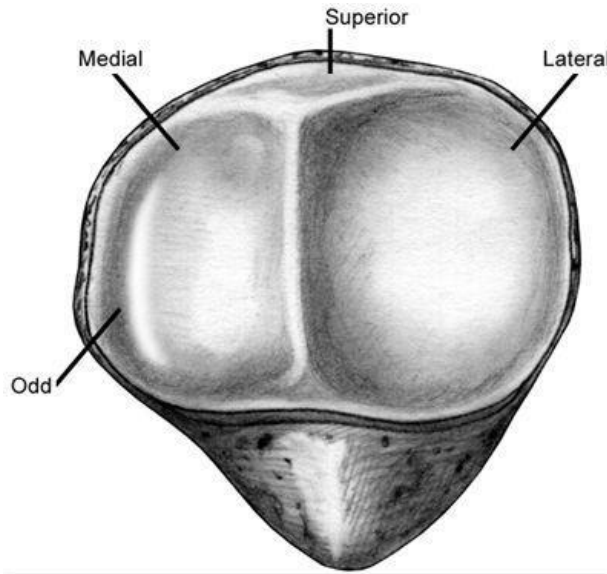
2.GENEL BİLGİLER

2.1. PATELLOFEMORAL EKLEM

2.1.1. Anatomi

2.1.1.1. Patella

Patella vücuttaki en büyük sesamoid kemik olup kalın, yuvarlak-üçgen şekilli, alt yüzeyinde femur ile eklemleşen ve diz eklemının ön yüzünü kapatan ve koruyan bir kemiktir (Şekil 2.1). Patellanın transvers çapı longitudinal çapına göre hafifçe daha uzundur. Patellanın proksimal 2/3'lük kısmı kuadriseps tendonuna insersiyoy oluşturur. "V" şeklindeki distal 1/3'lük kısım ise patellar tendon için insersiyoy oluşturur. Patellanın arka yüzünde 7 adet faset (süperior-lateral, orta-lateral, inferior-lateral, süperior-medial, orta-medial, inferior-medial, odd faset) bulunur. Kıkırdaktan oluşan Odd faset; patellanın medial kenarına yakın medial faset üzerinde sekonder bir sırt olarak tanımlanır (46). Diz fleksiyonda iken medial ve lateralde 3'er adet faset femur trokleası ile eklemleşir (47). Odd faset, diz tam ekstansiyonda iken medial femoral kondille temas halindedir. Diz tam fleksiyonda iken (>135 derece) yalnızca odd faset medial femoral kondille eklemleşir. PFAS'da, Odd faset sıklıkla ilk etkilenen kısımdır (48,49,50,51).



Şekil 2.1. Patellanın eklem yüzeyleri

2.1.1.2. Femoral troklea

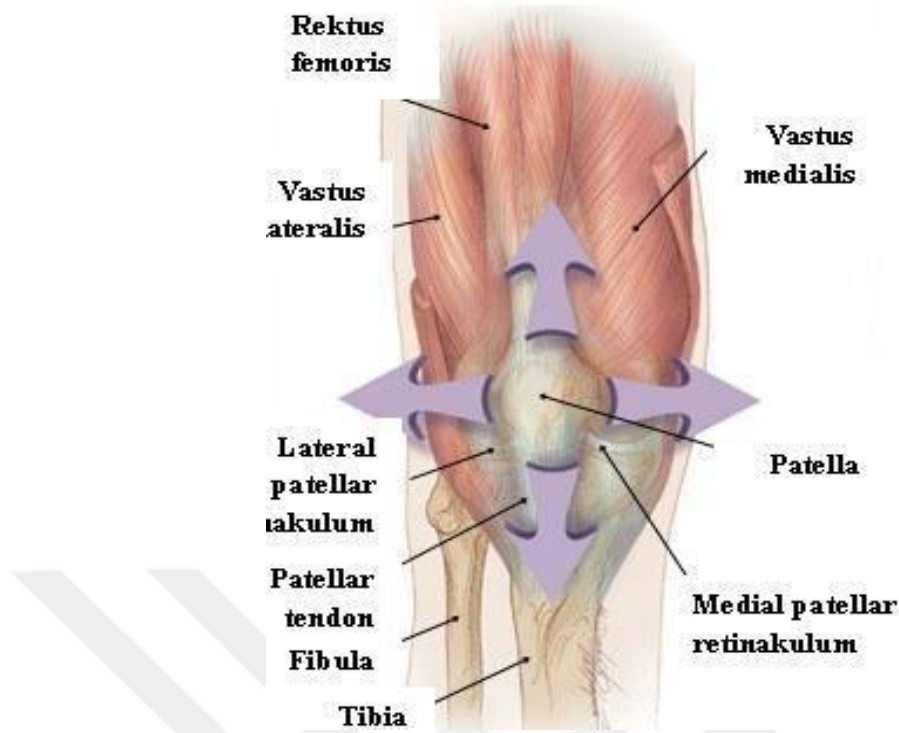
Femurun anterior artiküler yüzeyinde, lateral ve medial fasetler ile bir sulkus bulunur. Lateral ve medial fasetler femur kondilleri ile devamlılık gösterir. Femoral trokleanın medial ve lateral fasetleri asimetriktir ve normal dizde medial fasete göre lateral faset birkaç milimetre daha yüksektir. Patellanın santral sırtı ile lateral faset arasındaki uyum ve lateral troklear fasetin daha yüksek ya da daha kalın olması patellanın kemiksel stabilizasyona katkıda bulunur (48,49,52).

2.1.1.3. Patellanın Stabilizasyonunu Sağlayan Yumuşak Doku Kısıtlayıcıları

Superior, inferior, lateral ve medial yönde etkili aktif ve pasif yumuşak doku stabilizatörleri patellanın dize uygun konumda yerleşiminin sağlanmasında önemlidir. Bu yapılar dizin fleksiyon ve ekstansiyonunda patellanın hareketine kılavuzluk yapmaktadırlar (49,50,53).

2.1.1.3.1. Pasif yumuşak doku kısıtlayıcıları

Patellanın pasif yumuşak doku kısıtlayıcıları; patellar tendon, lateral retinakulum, iliotibial bant (İTB) (lateral yönde kısıtlayıcı) ve medial retinakulumdan (medial yönde kısıtlayıcı) oluşur (49,50,51) (Şekil 2.2). Vastus Lateralis (VL), Rectus Femoris (RF) ve patellar tendon, vektörlerinin yönü itibariyle patella üzerinde lateral yönde çekme vektörü oluşturur. Q açısıyla ilişkili olarak RF, VL ve patellar tendon kuvvetlerinin toplamı lateral vektörü oluşturur. Bu valgus vektörü Vastus Medialis Oblikus (VMO)'un distal lifleri tarafından karşılanır. VMO fonksiyonu normal ise, potansiyel lateral vektör sıfıra eşittir. Lateral vektörü sınırlandıran diğer faktörler; medial patellofemoral ligament ve lateral troklear fasetin çıkıntısıdır (53).



Şekil 2.2. Patellanın aktif ve pasif yumuşak doku kısıtlayıcıları

2.1.1.3.2. Aktif Yumuşak Doku Kısıtlayıcıları

Patellar stabilizasyonda, kuadriseps tendonunu oluşturan 4 tendonun kuvvet vektörleri önemli rol oynar. Ortalama kuadriseps kuvvetleri patellayı sagittal olarak posteriora çekerek patellanın troklear oluk ile uyumlu yerleşimine yardımcı olur. VL ve VM kasları oblik ve longus bölümlerinden oluşur (57). VMO, vastus medialis liflerinin % 30' unu oluşturur. VMO lifleri adduktor tüberkül proksimalinde Adduktor Magnus (AM) tendonundan origo alarak, patellanın medial kenarına yapışır. En önemli dinamik medial patellar kısıtlayıcı VMO dur. PFAS'da VMO kas liflerinin daha küçük açı ile yapışıyor olması, medial stabilizasyondaki katkısına olumsuz etki eder. Yapılan bir çalışmada, PFAS'lı hastalardaki VMO kas hacminin sağlıklı kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde az olduğu gösterilmiştir (59).

2.1.2. Patellofemoral Eklem Biyomekaniği

Dizde fleksiyon, ekstansiyon ve rotasyon sırasında biyomekanik yönden üç farklı hareket izlenir (65):

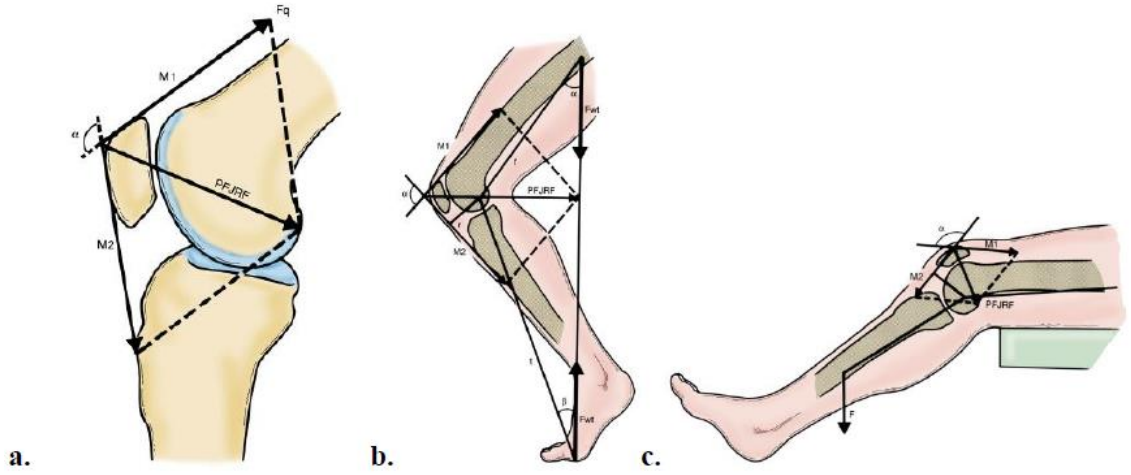
- Yuvarlanma hareketi: Bu hareket tekerleğin zemin üzerindeki yuvarlanma hareketine benzer. Tibia platosu ile femur kondili üzerindeki eşit uzaklıktaki noktaların temasını içerir.
- Kayma hareketi: Tibia üzerindeki sabit bir noktanın femur üzerindeki her zaman değişen noktalara temas eder.
- Vida yuva hareketi (burgu hareketi): Bir vidanın yuvasındaki dönme hareketine benzeyen bu hareket dizin ilk 15° lik fleksiyonu sırasında meydana gelir. Dize bu hareket yeteneğini kazandıran anatomik yapı ise lateral kondilin medial kondile göre transfer planda daha geniş olması ve medial kondilin lateral kondile göre daha aşağıda yer almasıdır. Bu sayede tibiada diz fleksiyonu ile iç rotasyon (tibia üzerinde fibulanın anteromedial kayması), diz ekstansiyonu ile dış rotasyon meydana gelir, bu burgu şeklindeki harekete “screw-home mekanizması” denir.

Dizin fleksiyonu ve ekstansiyonu; hem yuvarlanma hem kayma hareketlerinin birleşimi içerir. İlk 20-30° lik fleksiyonda; kayma ve yuvarlanma hareketleri birlikte gerçekleşirken, ilk 30° lik fleksiyondan sonra tam kayma hareketi başlar. Diz fleksiyondan ekstansiyona gelirken, son 15-20° sinde tibia eksternal rotasyona gelerek, burgu hareketi şeklinde, tam ekstansiyon sırasında dizin kilitlenmesini sağlar (65).

2.1.3. Patellofemoral Eklem Reaksiyon Kuvveti (PFERK)

Kuadriseps kontraksiyonu sonucu kuadriseps ve patellar tendonda oluşan gerilimler PFERK ni doğurur ve bu kuvvet bileşke vektörü ile gösterilir. PFERK kabaca hesaplanırken, kuadriseps ve patellar tendon vektörleri eşit kabul edilir (49).

Dizin fleksiyon derecesinde artış oldukça, vücut ağırlığının fleksiyon kolunda artış izlenir. Diz fleksiyon derecesinin artması kuadriseps tendon vektörünün (M1) patellar tendon vektörüne (M2) oranını 1.5' e çıkarır ve PFERK nin de artmasına neden olur (49) (Şekil 2.3).



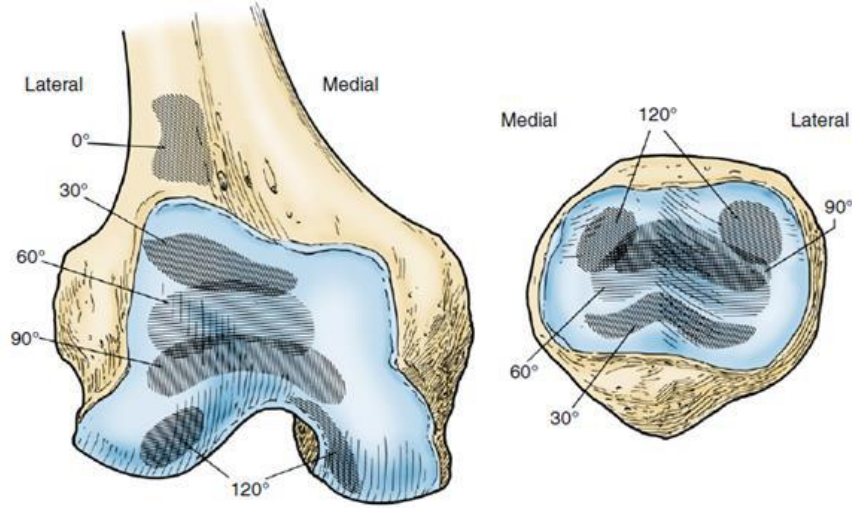
Şekil 2.3. a.PFERK nin şematik gösterimi, b.ayakta iken PFERK, c.ekstansiyon egzersizi sırasında PFERK

Patellofemoral eklem reaksiyon kuvveti, yürüme sırasında yani diz 9 derece fleksiyonda iken, vücut ağırlığı x 0,5; merdiven çıkma sırasında yani diz 60 derece fleksiyonda iken, vücut ağırlığı x 3,3; merdiven inme sırasında yani diz 60 derece fleksiyonda iken, vücut ağırlığı x 5; maksimum izometrik kuadriseps kontraksiyonu sırasında yani diz 90 derece fleksiyonda iken, yaklaşık vücut ağırlığı x 6.5; maksimum diz fleksiyonu sırasında yani diz 130 derece fleksiyonda iken, vücut ağırlığı x 7.8 olarak hesaplanmıştır (62).

2.1.4. Patellofemoral Temas Alanları

Diz fleksiyonu sırasında patella, farklı kısımları ile femoral kondillerle eklemler ve patellanın temas alanları fleksiyon artışıyla proksimale kayar. Fleksiyonun 10-20 derecelerinde femoral trokleanın üst parçası ile patellanın inferior yüzü arasında ilk temas gerçekleşir. Fleksiyonun 30, 60 ve 90 derecelerinde ise temas alanı sırasıyla patellanın alt, orta ve üst kısımları şeklinde devam eder. Temas yüzey alanı 0-60 dereceler arasında artar ve bu kuadriseps kuvvet artışıyla ilişkili olarak patellofemoral temas basıncının azalmasına katkıda bulunur. Diz fleksiyon açısındaki artışla temas alanının orantılı arttığını gösteren bir çok yayının aksine, son

yayınlarında 60 dereceden daha fazla olan diz fleksiyon açılarında temas alanının azaldığı bildirilmiştir (50,53,63) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Değişen diz fleksiyon derecelerinde patellofemoral temas alanları.

2.1.5. Patellofemoral Temas Basıncı

Patellofemoral temas basıncı, kıkırdak temas alanı ve tendofemoral temas aşaması göz önüne alındığında, 60-90 derece diz fleksiyonunda temas alanının azalmasıyla maksimuma ulaşırken, 90 derece ve üzeri fleksiyonlarda temas alanının artması ve tendofemoral temasla birlikte azalmaktadır. Patellofemoral eklem (PFE) üzerindeki yük artışı fazladan aza doğru sırasıyla; mini çömelme, merdiven inme, merdiven çıkma ve yürüme şeklinde sıralanabilir (51).

2.1.6. Patellofemoral Eklem Hastalıklarının Sınıflandırılması

Patellofemoral eklem hastalıkları; patella ya da femur trokleasının karşılıklı yüzeylerini ilgilendiren, zaman zaman görülen hafif-orta dereceli ağrılı durumlardan, PFE nin tam ve tekrarlayan çıkığına kadar, hatta PFE ile ilgili hastalıkları da içeren, değişik sıklık ve şiddetteki çok sayıda klinik durumu bir araya getiren hastalıklar ailesidir. PFE hastalıklarını tanımlarken standart bir terminolojinin olmaması problem teşkil etmektedir. “Kondromalazi patella”, “Diz önü ağrısı” ya da

“Patellofemoral Ağrı Sendromu” ile tanımlanmak istenen hastalıklar grubunun benzer ya da eşdeğer özelliklere sahip olup olmadığı net değildir. Hastalıklar, bazen yakınmalara göre (diz önü ağrısı ya da patellofemoral ağrı sendromu gibi), bazen klinik bulgulara göre (patellofemoral dizilim bozukluğu gibi), bazen görüntüleme bulgularına göre patellofemoral eğim (tilt) ya da yarı çıkık (subluksasyon), hatta bazen -çok uzun zamandır yapıldığı üzere- histopatolojik özelliklere göre (kondromalazi patella) gibi tanımlanmaya çalışılmıştır (132).

Patellofemoral eklem hastalıkları sınıflamaları içinde ilk ve en basit tanımlamalardan biri Insall tarafından 1972 yılında önerilmiştir. Insall, PFE hastalıklarını eklem kıkırdağında hasar olup olmadığına göre sınıflamıştır (13). Ancak bu sistemde hastaları sınıflandırabilmek için konvansiyonel radyografi ve klinik muayene yeterli değildir, en azından Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) veya artroskop gibi yöntemler gerekmektedir (132). Günümüzde PFE hastalıklarının sınıflanmasına ilişkin önerilen tüm sistemlerin öncüsü ve hepsinin belirli oranda etkilendiği sınıflama sistemi Merchant tarafından önerilen sınıflama sistemidir. Merchant, sınırları iyi belirlenmiş tanı ölçütleri sağlamak, uygun tedavi planı seçimine yardım etmek ve sonuçların karşılaştırılmasına olanak verecek çok daha kapsamlı bir sınıflama yapmıştır (90).

2.1.6.1. Insall Patellofemoral Eklem Hastalıklar Sınıflaması (4)

1. Kıkırdak hasarı
 - a. Kondromalazi
 - b. Osteoartrit
 - c. Osteokondritis dissekans
2. Dizilim bozukluğu sendromu
3. Aşırı kullanım
4. Plika sendromu, Hoffa sendromu, İliotibial bant tendiniti, sıçrayıcı dizi, bipartit patella
5. Normal kıkırdak
 - a. Bursit Tendinit
 - b. Refleks sempatik distrofi

- c. Kalça ve omurgadan yansıyan ağrı
- d. Safen sinir nöröiti

2.1.6.2. Merchant Patellofemoral Eklem Hastalıklar Sınıflaması (90).

1. Travma

a. Akut travma

- i. Kırık (patella, femoral troklea, proksimal tibial epifiz)
- ii. Çıkık
- iii. Kontüzyon
- iv. Posttravmatik osteoartroz
- v. RSD (Refleks sempatik distrofi) (cerrahi travma dahil)

b. Yineleyen travma (aşırı kullanım sendromları)

- i. Patellar tendinit (sıçrayıcı dizi)
- ii. Kuadriseps tendiniti
- iii. Peri-patellar tendinit (hamstring sertliğine bağlı ergen diz önu ağrısı)
- iv. Prepatellar bursit
- v. Apofizit (Osgood-Schlatter, Sinding-Larsen-Johansson)

c. Travmanın geç etkileri (artrit, patella infera, RSD)

2. Patellofemoral displazi

a. Lateral patellar kompresyon

b. Kronik patellar yarı çıkık

c. Patellanın yineleyen çıkığı

- i. Eşlik eden kırıklar (osteokondral, avülsiyon)
- ii. Sekonder kondromalazi
- iii. Sekonder artrit

iv. Kronik patella çıkığı (doğuştan ya da kazanılmış)

3. İdiopatik kondromalazi patella

4. Osteokondritis dissekans (patellar, troklear)

5. Sinoviyal plika (sempomatik)

2.2. PATELLOFEMORAL AĞRI SENDROMU

2.2.1. Tanım

Patellofemoral Ağrı Sendromu; aktivite sırasında ve sonrasında peripatellar-retropatellar lokalizasyonlu künt bir ağrı ile karakterize, erişkinlerde diz eklemine etkileyen en yaygın kas iskelet sistemi problemidir (76,77). Sıklıkla bilateraldir ve sürekli, zaman zaman alevlenmeler göstererek seyreder (10,78,79). PFAS adolanlarda ve genç yetişkinlerde, özellikle atletlerde ve askerlerde görülen, diz eklemine etkileyen en yaygın kas iskelet sistemi problemidir (10,26).

Patellofemoral Ağrı Sendromu gerçek bir hastalık varlığından daha çok bireyin günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkileyerek fonksiyonel engelliliğe yol açan ve önemli oranda iş gücü kaybına neden olan semptomlar topluluğu olarak tanımlanır. (27,80).

2.1.2. Tarihçe

İlk kez 1928 yılında Aleman tarafından kondromalazi postravmatik patella olarak tanımlanmıştır (77). Ön diz ağrısı (Fulkerson), patellofemoral disfonksiyon (Anderson ve Hall), patellofemoral stres sendromu (Arnheim ve Prentice), patellofemoral artralji (Arnheim ve Prentice), patellofemoral kompresyon sendromu (Larson), lateral patellar kompresyon sendromu (Kolowich), aşırı lateral basınç sendromu (Ficat ve Hungerford), patellar dizilim bozukluğu sendromu (Galea), ekstansör mekanizma displazisi (Wiberg), retropatellar ağrı sendromu (Insall), patellalji (Percy ve Strother) ve kondromalazi patella (Budinger) gibi tanımlamalar yapılmış, son olarak Dehaven ve Goodfellow tarafından PFAS olarak adlandırılmıştır (10,81,82).

2.2.3. Epidemiyoloji

Kas-iskelet sistemi şikayetlerinin %11'ini ön diz ağrısı oluşturur ve bunun da büyük bir çoğunluğu sıklıkla PFAS kaynaklıdır. 2002 yılında yapılan retrospektif bir çalışmada PFAS, %19 sıklıkta bulunmuştur (77). Mc Connel ise tüm popülasyonun ¼'ünü etkilediğini bildirmiştir (81). Koşucularda %16-25 sıklıkta izlenir (76). Spor merkezlerine başvuran diz problemlerinin ise %25-40'ını oluşturur (10). Aktif genç popülasyonda daha sık görüldüğü ve %7-40'ını etkilediği bildirilmiştir (83).

Kadınlarda erkeklere göre 2 kat daha fazla görülür (6,81). Bunun sebebi, kadınlarda femurun kısa moment kolunun yarattığı mekanik dezavantaj nedeniyle eklem etki eden kuvvetin %20 daha fazla olması ve kemik yapı boyutlarının daha küçük olması nedeniyle yüzeyler arası temas alanının düşük olması ve böylece birim alandaki kuvvetin daha da artmasıdır (84,85,86). Ayrıca pelvis genişliği, yüksek topuklu ayakkabı giymek veya bacak bacak üzerine atarak oturmak gibi anatomik, postural ve sosyal faktörler sayılabilmektedir (129). Dehaven ve Lintner tarafından yapılan 7 yıllık takip çalışmasında PFAS sıklığının erkeklerde %18,1 kadınlarda ise %33,2 oranında olduğu bildirilmiştir (87).

2.2.4. Etiyoloji

Patellofemoral Ağrı Sendromu'nun etiyojisi hâlâ tam olarak bilinmemekle birlikte, elverişsiz spor zemininden aşırı idmana, alt ekstremitte dizilim bozukluğundan zayıf nöromuskuler kontrole yayılan geniş bir skalada multifaktöriyel bir etiyojiiye sahiptir. Bu etiyojii faktörler patellanın troklear oluktaki yerleşimini etkiler. Uygun yerleşim patellayı etkileyen kuvvetlerin dengesiyle ilişkilidir. Dengesiz kuvvetler patellanın troklear olukta uygunsuz yerleşimine ve devamında yumuşak doku ve kıkırdak stresine, mikro hasarlanmaya, inflamasyon ve sonuçta ağrıya yol açar (88,89)

En çok PFE'ye aşırı yüklenmeden veya PFE dizilim bozukluğundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ekstansör mekanizma işlev bozukluğu, diz ekstansör kuvvetinde azalma ve bununla ilişkili patellanın femur trokleası içinde yerleşim bozukluğu sıklıkla muhtemel nedenler arasındadır. Azalmış diz ekstansiyon kuvveti bir başka nedenin ya da ağrı algılanmasının sonucu olabilir. Etiyojii'deki farklılıklardan dolayı ağrının nedeni her hastada değişmektedir (79).

1970'lerde diz önü ağrısının nedeni patellofemoral dizilim bozukluğuna bağlanmıştır. Patellar dizilim bozukluğu patellanın laterale eğimi (patellar tilt) veya yarı çıkığı (subluksasyon) veya her ikisinin birlikte olduğu durumdur. Bazı hastalarda dizilim bozukluğu olmasına rağmen ağrı olmadığı gibi bazı hastalarda da dizilim normal olmakla birlikte patellofemoral ağrı izlenmektedir (14). 1990'larda ise Dye ve arkadaşları doku homeostazı fikrini ortaya atmışlardır. Dizilim bozukluğunda ağrı olabilmesi için bu bozukluğa yeterli yüklenmede ve yeterli sürede fiziksel aktivite eşlik etmelidir. Öte yandan dizilim bozukluğu olmadan aşırı

yoğunluklu fiziksel aktivite ile ya da sporcuların dize fleksiyon ve valgusta aşırı yüklenmesi ile subkondral kemikte hasarlanma, doku homeostazında bozulma ve böylece diz önü ağrısına neden oldukları bildirilmiştir (18). Fulkerson'a göre patellofemoral dizilim bozukluğunda lateral retinakulum patellanın laterale eğilmesine uyum göstererek kısalmıştır. Her diz fleksiyonu ile patella troklear çukur içine doğru yer değiştirir ve bu durum retinakulumda gerilmeye neden olur (130). Fulkerson ve arkadaşları tarafından bu gerilmenin retinakulumun sinirsel yapılarında değişiklik oluşturduğu, nöroma ve nöral miksoid dejenerasyon geliştirdiği gösterilmiştir. Bu değişiklikler Morton nöromasının histopatolojik özelliklerini göstermektedir (122). Sonraki dönemde yapılan çalışmalarda da lateral retinakulumda dejeneratif nöropati geliştiği, amputasyonlar sonrası gelişen nöropatiye benzer değişiklikler olduğu bildirilmiştir (131).

2.2.5. Patofizyoloji

Patellar hareketteki anormallik ya da bir başka deyimle “maltracking” nedeniyle PFE streslerinin artması sonucu eklem kıkırdağının harabiyeti, günümüzde PFAS nedenini açıklamakta kabul edilmiş olan en geçerli hipotezlerdendir. Eklem kıkırdağı, innervasyonunun olmaması nedeniyle, ağrı kaynağı olarak sıklıkla göz ardı edilir. Endplateler eklem kıkırdağının alt komşuluğunda bulunurlar ve patellar konum değişimi nedeniyle, normalde sağlıklı kıkırdak tarafından karşılanması gereken basınç değişimlerine normalden fazla maruz kalırlar. Bu mekanik stresin subkondral kemikteki ağrı reseptörlerini uyardığına inanılmaktadır (128). PFE'nin tekrarlı yüklenmelere maruz kalması sonucu, retropatellar kıkırdak ve subkondral kemikte hasar oluşmaktadır (84). Ekstansör mekanizmadaki kuvvet dengesizliği de kemik, sinovyum ve retinakulumdaki nosiseptif liflerin uyarılmasına neden olmakta, PFAS gelişmesine katkıda bulunmaktadır (80).

Her ne kadar PFAS'ın patogenezi tam olarak açıklanamamış ve sadece kabul gören hipotezler halinde kalmış olsa da, olay çok faktörlüdür ve patellanın femoral troklear oluk içindeki anormal lateral hareketinin anahtar rol oynadığı iyi anlaşılmış bir gerçektir (142).

2.2.6. Patellofemoral Ağrı Sendromu İçin Risk Faktörleri

Çeşitli faktörler, patellar hareket ve PFE güçlerinde değişiklik yaparak PFAS oluşumu için yatkınlık oluşturabilir. PFAS'a yol açacak birçok intrinsik ve ekstrinsik faktör öne sürülmektedir (1,23,25,26,27,76,78,88,90,91):

A. Ekstresek Nedenler:

1. Aşırı kullanım, yanlış egzersiz, çevresel etmenlere bağlı eklemin aşırı strese maruz kalması
2. Travma
3. Geçirilmiş diz cerrahisi

B. İntrensek Nedenler:

1. Anatomik anomaliler
 - Patella displazisi, patella alta, troklea displazisi
2. Alt ekstremitte statik dizilim bozukluğu ve alt ekstremitenin bozulmuş biyomekaniği:
 - Artmış femoral anteversiyon,
 - Eksternal tibial torsiyon,
 - Tibial tüberkülün laterale yer değiştirmesi,
 - Tibia vara, patella alta, genu valgum, genu rekurvatum,
 - Subtalar pronasyon, kalkaneus valgus, pes planus,
 - Bacak boyu uzunluk farkı,
 - Geniş pelvis,
 - Artmış Q açısı.
3. Alt ekstremitte dinamik dizilim bozukluğu ve alt ekstremitenin bozulmuş biyomekaniği:
 - Kuadrisepste güç kaybı, uygunsuz tetikleme paterni, displastik VMO, kalça adduktörlerinde güç kaybı

- Kalça ekstansör, abduktör ve eksternal rotatörlerinde güç kaybı
- Kuadriseps, hamstring, iliopsoas, İTB ya da gastrokinemius kaslarındaki kısalıklar

4. Patellar dizilim bozukluğu:

- Medial patellofemoral ligament zayıflığı veya rüptürü
- Patellar hipermobilité (ya da generalize ligamentöz laksite)
- Gergin lateral retinakulum

2.2.6.1. Aşırı kullanım

Klinik çalışmalar göstermektedir ki patellofemoral eklemin aşırı zorlanmasına yol açacak aktivite düzeyleri ağrıya yol açmaktadır (98, 116, 117).

2.2.6.2. Travma

Motorlu araç çarpışmalarında fleksiyondaki dize direkt travma artiküler kartilajda zedelenmeye sebep olabilmektedir. Tekrarlayan mikrotravma ise koşarken ortaya çıkan, düzenli olarak artan patellofemoral stresin sonucu olarak artiküler kartilajda bozukluğa yol açmaktadır (9).

2.2.6.3. Geçirilmiş cerrahi

Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan bireylerde %32 oranında patellofemoral ağrı bildirilmiş olup ağrının kuadriseps güçsüzlüğü, rehabilitasyon sonrası kontraktür ve patellar tendon otogrefti kullanımı ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür (118).

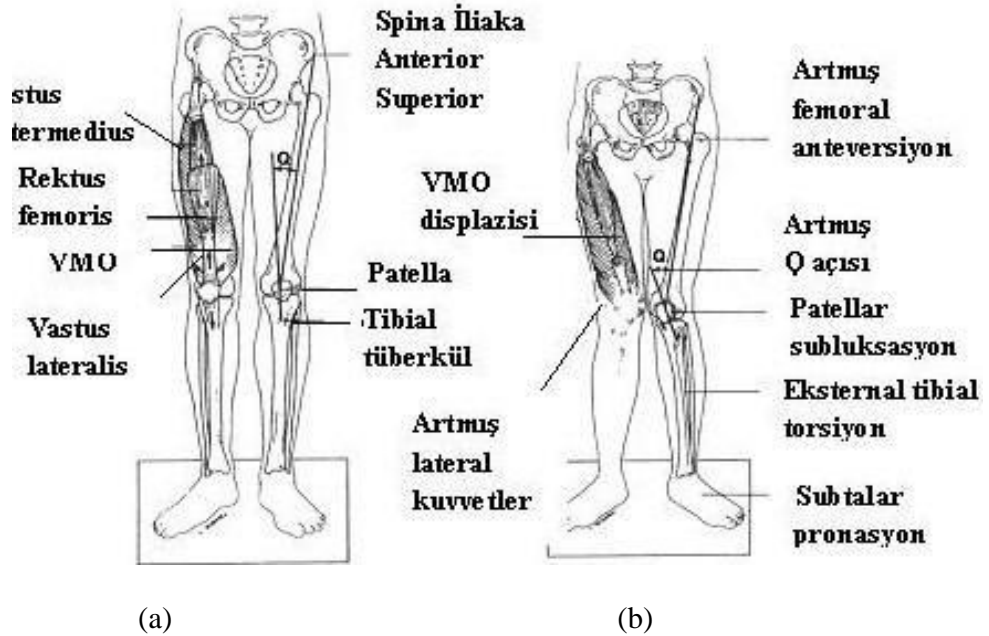
2.2.6.4. Anatomik nedenler

Yapılan çalışmalarda medial ve lateral retinakulum, patellar ve kuadriseps tendonları, sinovyum, fat pad ve subkondral kemiğin ağrıyı iletebilen sinir lifleri içerdiği çalışmalarda gösterilmiştir (58,119-123). Hyalin kıkırdak ise sinirden yoksundur, bu yüzden yüzeysel kıkırdak defektleri direkt ağrıya yol açmaz. Artiküler kartilaj kaybı artiküler yüzeyin uyumunu bozarak, sinirden zengin subkondral

kemiğe anormal yüklerin aktarılmasına sebep olur. İntraosseöz basıncın artması osseöz metabolik aktivitenin artışına ve sonuç olarak ağrıya neden olur (124,125). Dejenere artiküler kartilajdan salınan yıkım ürünleri inflamasyonu tetikleyerek indirekt yoldan sinovyal sinir sonlanmalarını irrite ederek de ağrıya sebep olur. (126). Persistan sinovyal irritasyon inflamasyon yoluyla plikanın kalınlaşmasına neden olur. Semptomatik kalınlaşmış plika, çoğunlukla dizin medial tarafında patella ve medial femoral kondil arasında sıkışmaya yol açarak semptom oluşturur. Artroskopi sırasında %20 oranında plikaya rastlanabilir ancak çoğunlukla semptomatik değildir (127). Histolojik çalışmalar, patellofemoral ağrısı olan bireylerde, lateral retinakulumda morton nöroma benzeri dejeneratif fibronöropatinin varlığından söz etmektedir (119,121,122).

2.2.6.5. Statik dizilim bozukluğu

Patellofemoral Ağrı Sendromu ve alt ekstremité statik dizilim bozukluğu arasındaki nedensel ilişkiyi destekleyen kanıtlar sınırlıdır. PFAS tanılı hastaların küçük bir yüzdesinde PFE’de artmış strese yol açan statik dizilim bozukluğu saptanmıştır (şekil 2.5) (78).



Şekil 2.5. (a) Normal alt ekstremité dizilimi, (b) alt ekstremité statik dizilim bozukluğu yapan faktörler

Femoral anteversiyon, femur boynunun femur kondillerin koronal planından öne doğru fazla açılanmasıdır. Erişkinlerde 8-15°dir. Artmış femoral anteversiyon (>15°), alt ekstremitede internal rotasyona (>60°) ve ayak baş parmağında içe bakacak şekilde “toe in” yürüyüşüne neden olur (78). Femoral anteversiyonun artması, Q açısında artışa neden olur ve böylece İTB gerilir. Gergin İTB ve artmış Q açısı dizde valgus vektörünü artırarak patellanın laterale çekilmesini kolaylaştırır.

Femoral anteversiyonu kompanse edebilmek için tibial eksternal rotasyon ve subtalar pronasyon gerçekleşir. Ayakta pes planus olması halinde pronasyon belirginleşir (76). Eksternal tibial torsiyonda, tibial tüberkülün lateral lokalizasyonundan dolayı Q açısı daha da artar.

Genü valgum da Q açısını artırır, patella üzerindeki güçleri laterale yönlendirir. Yine de birçok çalışmada, PFAS’lı hastalar ve kontroller arasındaki statik ölçümlerde, genu valgum açısından fark izlenmemiştir (26,78). Dinamik hareket sırasında oluşan genu valgum, PFAS gelişiminde önemli rol oynayabilir (78).

Ayağın hiperpronasyonu PFAS’a sıklıkla neden olan faktörlerdendir. Ayağın hiperpronasyonu, basma fazında tibianın internal rotasyonuna neden olur, böylece basma fazında tibianın eksternal rotasyonunu engeller. Böylece dizin screw-home mekanizması ile kilitlenmesi engellenmiş olur. Kuadriseps kontraksiyonu sırasında femoral internal rotasyon, patellayı lateral troklear oluğa doğru iterek patella üzerinde daha büyük bir lateral güce neden olabilir (78).

Gastrokinemius zayıflığı ile ilişkili olan subtalar pronasyon genu rekurvatum ile birlikte olabilir. Tibia proksimalinin konumunun değişmesi ile Q açısı artar ve bu patellanın lateral yüzünde basınç artışı ile sonuçlanır. Bu durum patellar sublüksasyona, kartilajda yumuşamaya, retinaküler strese hatta PFAS’ın kalıcılığına neden olabilir (23).

Normalde, patellar tendon uzunluğunun patella uzunluğuna oranı 0.74-1.33 arasındadır. Bu oranın 1.5 in üzerinde olması patella alta’yı düşündürür. Normalde diz fleksiyonu artarken patella, Q açısından dolayı trokleaya lateralden girer. Aşırı uzun patellar tendona bağlı olarak patellanın trokleaya yerleşmesi ancak ileri fleksiyon derecelerinde gerçekleşir ve bu durum potansiyel instabil patellaya neden olabilir (53,94).

2.2.6.6. Dinamik dizilim bozukluğu:

Alt ekstremitede kas güçsüzlükleri ve/veya kas kısalıklarının neden olduğu hareketle ortaya çıkan problemlerdir. Normalde VMO kası VL'den daha önce tetiklenmektedir. Bu sayede medial kuvvet vektörlerinin erken aktivasyonunu sağlar ve lateral patellar yer değiştirme engellenir (26,95,96). VMO aktivitesinde gecikme veya kas gücünde azalma, medial patellar stabilitenin azalmasına, patellaya etki eden kuvvet vektör dengesinde bozulmaya, patellanın laterale hareketine ve lateral faset üzerinde basınca sebep olur. Bu da patellofemoral temas alanı ve temas basıncı değiştirerek PFAS gelişmesine sebep olabilir (26,76,81,95). PFAS tanılı hastalarda, kuadrisepste özellikle de VL'ye göre VMO kas aktivitesinde azalma izlenir. EMG ile VMO/VL tetikleme zamanında gecikme ve nöromotor disfonksiyon gösterilmiştir (26,97,98). Bir çalışmada PFAS tanılı sporcuların %39'unda anlamlı kuadriseps zayıflığı gösterilmiştir (99).

Kalça çevresi kas gücündeki dengesizlik, alt ekstremitte dinamik dizilim bozukluğuna neden olur. Böylece patellofemoral temas basıncı artar ve PFAS'a zemin hazırlanır (26). Literatürde proksimal kas zayıflığı prevalansı ile ilgili objektif veriler mevcut değildir ancak klinik gözlemler PFAS tanılı hastaların en az %50 sinde görünür kalça ve/veya karın kaslarında zayıflık olduğunu bildirmiştir (27,78). Çoğu PFAS'lı hastada kalça fleksörleri, abduktörleri, eksternal rotatörleri ve karın kaslarında kuvvet kaybı mevcuttur (26,83). Gluteus medius, tek bacak üzerinde yapılan aktiviteler sırasında pelvisin pozisyonunun ve alt ekstremitte diziliminin korunmasında önemlidir (27,78). Gluteus mediusun zayıflığı ve aşırı aktif ya da kısalmış İTB birlikteliği sık izlenir ve sıklıkla lateral patellar retinakulumda gerginliğe neden olur. Gluteus medius zayıflığında; İTB, kuadratus lumborum ya da piriformis gibi sinerjistiklerin kompensatuar aktivasyonu görülür ve trendelenburg belirtisi ortaya çıkar (27,100). Karşı pelvis düşer (pelvik tilt) ve basan bacak adduksiyon pozisyonundadır. Buna femur ve tibianın aşırı internal rotasyonu, subtalar eklemin pronasyonu eşlik eder (26,27,78).

Üç boyutlu video kinematik analizlerden oluşan bir çok çalışmada, PFAS'lı hastalarda, basamak inme veya tek bacak çömelme sırasında, alt ekstremitenin zayıf nöromusküler proprioseptif kontrolü ya da kalça çevresi kas grubunda kuvvet kaybı

sonucu; karşı pelviste düşme, dizde mediale kayma, kalça adduksiyonunda artma ve internal rotasyon, dizde valgus ve subtalar eklemde pronasyon gösterilmiştir (27,78,83,101,102). Bayanlarda aşırı frontal ve transvers plan hareketi zayıf kalça abduksiyon ve eksternal rotasyonuna katkıda bulunur (27,78,83). Barton C.J. ve ark. yaptığı yeni bir çalışmada, PFAS'lı hastalarda yürüme analizi yapılmış ve yürüyüş, merdiven, yokuş inip çıkma sırasında yürüme hızında azalma izlenmiştir. Yürüme sırasında topuk vuruşuna geçerken arka ayak eversiyonunun arttığı ve arka ayak eversiyonunun zamanlamasında gecikme olduğu; koşu sırasında ise kalça adduksiyonu ve diz ekstansiyon momentinde diz eksternal rotasyonunun arttığı bildirilmiştir (103).

Patellofemoral Ağrı Sendromu; hamstring, kuadriseps, İTB, iliopsoas ve gastrokinemius kaslarında kısılma ve fleksibilitelerinde azalma ile sıklıkla ilişkilidir (100). Literatürde bu kısılıklar PFAS için olası faktör olarak düşünülseler de genellikle birlikte değerlendirilmişlerdir (104). Hamstring gerginliği teorik olarak ya basma fazında topuk yere basarken hafif diz fleksiyonuna ve ayak bileği dorsifleksiyonuna sebep olur ya da pasif hamstring direncini yenmek için daha yüksek kuadriseps kuvvetleri gerektirir. Her iki durum da PFE reaksiyon kuvvetini artırır. Eğer yeterli dorsifleksiyon mümkün olmazsa kompensasyon ayak pronasyonu ile yapılır ve dinamik Q açısı artar (24,26,104).

Patellofemoral Ağrı Sendromu tanılı hastaların uyluk lateral yüz kaslarında gerginlik olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (105,106). Gergin İTB, lateral retinakulumun patellaya bağlandığı yerden lateral patellar anormal hareket, patellar tilt ve lateral patellar kompresyona neden olur (105). İTB gerginliği, diz fleksiyonunda patellaya etki eden lateral kuvvet vektörlerinin artmasına ve lateral PFE stresinde artmaya neden olur (100).

Kuadriseps fleksibilitesinde azalma, patellofemoral streste artışa ve PFAS gelişmesine neden olabilir. Özellikle kalça ekstansiyonu sırasında patellanın troklea içindeki hareketinin kısıtlanmasına neden olur. Gastrokinemius ve kuadriseps gerginliği ya da hamstring zayıflığı genu rekurvatuma neden olabilir, PFE'ye binen yükün artmasına neden olarak PFAS gelişmesini tetikleyebilir. Gastrokinemius gerginliği ayak bileği dorsifleksiyonunu kısıtlar ve dinamik subtalar

hiperpronasyona, dizin internal rotasyonuna, diz fleksiyonunun artmasına patellanın lateralizasyonuna ve Q açısının artmasına neden olur. Tüm bunların sonucunda PFE stresinde artış izlenir (26,27).

Yüksek topuklu ayakkabı giymek, bacakları adduksiyonda tutarak oturmak gibi sosyolojik farklılıklar da PFAS için risk faktörleridir. Östrojen ve diğer kadın seks hormonlarının konnektif dokuya olan etkilerinin PFAS gelişimine katkıda bulunabileceği öne sürülmüştür (23).

Eklem laksitesi; eklem propriosepsiyonunda azalmaya katkıda bulunan bir diğer faktördür ve konnektif dokuda mikrotravmaya ve PFAS'a yatkınlık oluşturabilir. Kadınlarda daha sık izlenir. PFAS'lı hastalarda alt ekstremitenin proprioseptif nöromusküler kontrolünde (pozisyon duygusu, hareket duygusu, üç boyutlu oryantasyon, kuvvet duygusu) zayıflama izlenebilir (30). Edin ve ark. çevre dokudaki gerilim değişikliklerinin bozuk eklem pozisyon duygusuna neden olabileceğini bildirmiştir (107). Jensen ve ark. PFAS'lı hastalarda dokunma duygusunun ve soğuğu hissetme eşiğinin azaldığını göstermişlerdir (108). Baker ve ark. ve Hazneci ve ark. PFAS'lı hastalarda propriosepsiyonun kötüleştiğini bildirmişlerdir (33,109). Akseki D ve ark. nın yapmış olduğu bir çalışmada, PFAS'lı ve sağlıklı kişilerde dört farklı hedef açı için (15°, 30°, 45°, 60°) aktif eklem pozisyon duygusu dijital gonyometre ile ölçülmüş ve PFAS'lı hastalarda hedef açılarda daha fazla yanılma bulunmuştur. Sonuç olarak, PFAS'lı hastaların diz propriosepsiyonunda azalma izlenmiş ve normal diz propriosepsiyonunun da diğer diz nedeniyle bu durumdan etkilendiği bildirilmiştir (30).

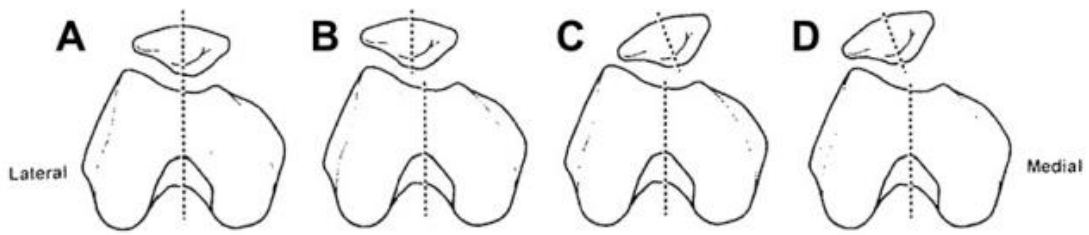
2.2.6.7. Patellar dizilim bozukluğu:

Patellanın troklear oluktaki yerleşiminde bir değişiklik olması; patellofemoral temas alanında, temas basıncında ve PFE reaksiyon gücünde değişikliğe neden olur ve PFAS gelişmesine sebep olabilir. Patellanın dizilim bozukluğuna neden olarak; yırtılmış ya da incelmış medial patellofemoral ligament, patellar hipermobilete, ligamentöz laksite, gergin lateral retinakulum ya da İTB'ye bağlı patellanın lateral yönde yer değiştirmesi sayılabilir (23,26,27,76,78,88,91). Bununla birlikte medial retinakulum gerginliği ve patellar şaşılık da patellar dizilim bozukluğuna neden

olarak PFAS'ı başlatabilir (110). Patellanın laterale kayması Q açısını attırırken, mediale kayması Q açısını azaltır (111).

Lateral patellar hipermobilitate; gergin İTB, medial patellofemoral ligamentin ya da patellomeniskal ligamentin gevşekliğine bağlı gelişebilir (4,76,80,100,112).

Patella yerleşiminin 4 komponenti; medial/lateral kayma, medial/lateral rotasyon, medial/lateral ve anterior/posterior tilt olarak Mc Connel tarafından açıklanmıştır (şekil 2.6).



Şekil 2.6. Patellar pozisyon bozuklukları; A.normal dizilim, B.patellanın laterale kayması, C.patellanın laterale tilti, D.patellanın laterale kayması ve laterale tilti

Kuadriseps açısı (Q açısı); alt ekstremitte diziliminde sık kullanılan klinik bir ölçümüdür. İlk kez Brostrom tarafından tanımlanmıştır. Q açısı kuadriseps ve patellar tendon çekme yönleri arasındaki valgus açısıdır (80,114). Q açısı, kuadriseps kasıldığı zaman, patellanın laterale hareket etmeye eğiliminin bir ölçüsüdür. Dizin fleksiyonunda tibianın iç rotasyonu Q açısını ve lateral vektörü azaltırken dizin terminal ekstansiyonunda tibianın dış rotasyonu Q açısını ve lateral vektörü artırır. Bu fizyolojik mekanizma dışında femurun iç rotasyonunu ve tibianın dış rotasyonunu arttıran alt ekstremitte dizilim bozuklukları da Q açısında artmaya sebep olur (5,25). Artmış Q açısı, ekstansör mekanizmayı laterale kaydırır, patellanın laterale hareketine ve instabilitesine sebep olur (78,112). Azalmış Q açısı patellayı mediale kaydıramaz fakat medial tibiofemoral temas basıncını dizin artmış varus yönelimi aracılığıyla artırır (23,26). Artmış ve azalmış Q açısı, PFE'de temas basıncı ve temas lokalizasyonunu değiştirir, artmış patellofemoral pik basınçlara neden olur (26). Bazı çalışmalarda artmış Q açısı ve PFAS arasında ilişki bildirilmiştir (26,100,110,115).

Statik ve dinamik dizilim bozuklukları ile ilişkili faktörler ve patellanın laterale yer değiştirmesi aynı zamanda Q açısında da artışa neden olur. Birçok çalışmada statik Q açısı PFAS ile ilişkili bulunmazken, dinamik Q açısı PFAS ile ilişkili bulunmuştur (27,78). Q açısının erkeklerde 15°, kadınlarda 20° den büyük olması PFAS için risk faktörüdür (25,112). Patellanın 1 mm laterale yer değiştirmesi Q açısını 1.1°; 5 mm yer değiştirmesi ise 5.18° azaltır. Q açısındaki 5° değişiklik VMO geriliminde %50 azalmaya neden olur (4,25,100). Q açısı kadınlarda erkeklerden 3-6° daha fazladır (78). Ancak 3-6° gibi hafif fark, pelvis boyutlarının daha büyük olması ile ilişkili olabilir. Kısa boylu kişiler daha büyük Q açısına sahiptir, bu nedenle cinsiyetler arası saptanan bu fark, erkeklerin kadınlardan daha uzun olması ile açıklanabilir (26).

2.2.7. Hikaye

Hikaye alınırken amaç, PFE'nin yaralanma mekanizmasını ve ağrıya neden olan anatomik lokalizasyonu tam olarak ortaya çıkarmaktır. Dizde şikayetlerin başlama zamanı, başlama şekli ve arttıran-azaltan faktörler, ağrının şekli, yeri, sürekli veya aralıklı oluşu, ağrının en çok görüldüğü pozisyon, aktivitelerle olan ilişkisi ve ağrı ile baş etme şekli sorgulanmalıdır. Ağrı ile baş etmede kullanılan ilaçlar ve hastanın beklentileri belirlenmelidir. Ağrıyla beraber instabilite şikayeti de olan hastayı ayırt edebilmek planlanacak tedavi açısından önemlidir. Tekrarlayan subluksasyon veya dislokasyonu olan hastaların konservatif tedaviye cevabının daha az olması muhtemeldir (98,133,134).

2.2.8. Klinik Belirtiler

Patellofemoral Ağrı Sendromu'nda bir çok nonspesifik semptom görülebilir. En sık görülen semptomlar ağrı, krepitasyon, boşalma ve kilitlenme, daha az sıklıkla tutukluk ve şişliktir. Şikayetlerin paterni PFE'ye spesifiktir (23).

2.2.8.1. Ağrı:

Genellikle dizin ön tarafında, sıklıkla patellanın medial bölümü boyunca peripatellar ve/veya retropatellar yaygın ağrı vardır. Lateral patellar ağrı da

görülebilmektedir (4,81,95,135). Bilateral ve sinsi başlayan ağrıdaki kademeli artış patellar ağrı için karakteristiktir. Sıklıkla sürekli ve zaman zaman alevlenmeler gösterir (4,136). Ağrı genellikle sızlama ve acıma tarzındadır, keskin ve batıcı ağrı daha çok eklem içi serbest cisim ve subkondral yaralanmayı işaret eder (15,134). Ağrı; merdiven inme, çıkma, koşma, diz çökme, çömelme, yokuş inme, çıkma dizler fleksiyonda uzun süre oturma (sinema belirtisi) gibi patellofemoral eklem reaksiyon kuvvetini (PFERK) arttıran aktiviteler ile tetiklenir. Merdiven inme, çıkmaya göre daha ağrılıdır. Merdiven inerken dize gelen ilk yük ekstansiyona yakın pozisyonundadır ve patellofemoral temas alanı daha küçük ve patellofemoral eklem stresi daha fazladır. Merdiven çıkarken diz daha fleksiyonundadır, patellofemoral temas alanı daha büyük ve patellofemoral eklem stresi daha azdır. (4,95,135).

Ağrının kaynağı net değildir, çünkü dizdeki bütün yapıların aksine artiküler kartilajda sinir sonlanımı yoktur (23,26). PFAS, sıklıkla multipl lokalizasyon gösterir (26,114). Ağrının lokalizasyonunun tam olarak belirlenmesi ağrının hangi anatomik yapıdan kaynaklandığının ortaya konulmasında önemlidir. Lateral ağrı daha çok lateral retinaküler sinir yaralanması veya lateral patellar kompresyon sendromunu düşündürürken, inferior ağrı fat pad irritasyonu veya patellar tendiniti işaret edebilir. Medial ağrı daha çok ağrının gergin medial retinakulum veya semptomatik medial plikadan kaynaklandığını düşündürür. Retropatellar ağrı artiküler kıkırdak hasarını veya subkondral kemik stresini işaret eder. Süperior ağrı ise kuadriseps tendiniti ile ilişkilendirilebilir (139).

Fulkerson 1983 yılında yapmış olduğu çalışmada, PFAS'da ağrı kaynağının %90 lateral retinakulum, %10 patellar kompresyon olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada, lateral retinakulumun içinde sinir hasarı ve hiperinnervasyon bulunduğu bildirilmiş, lateral retinakuler nöroma formasyonu gösterilmiştir (77). Bu hastalarda sinir lifinden ve damar duvarından aşırı miktarda nöral growth faktör (GF) salgılanır ve serbest sinir ucundan substans-P maddesinin salınımını stimüle eder. Sanchis-Alfonso ve ark. tarafından, PFAS'lı hastaların lateral retinakulumunda GF'nin arttığı ve substans P'nin yoğun olarak bulunduğu gösterilmiştir (26). Gerbino ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise %10 hastada lateral retinakulum, ağrının en yoğun olduğu nokta olarak saptanmış, çoğu hastada ise ağrı lateral kompresyonla ortaya çıkmıştır (76). Dye ve ark. sinovyal dokunun ağrılı uyarana karşı oldukça duyarlı

olduğunu ve sinovyumun inflamasyonunun yada difüz iritasyonunun PFAS'da ağrının kaynağı olduğunu bildirmiştir. Bu görüş başka çalışmalarda da desteklenmiştir (27, 76). Darracott 1971'de, Fulkerson da son yayınlarında PFAS'lı hastalarda semptomların ana kaynağının patellanın subkondral kemiğindeki abnormalite, lezyon ya da basınç artışı olduğunu göstermiştir (80,132). Dizler 90° fleksiyonda iken uzun süre oturma, hassas patellar subkondral kemikte basınç artışına ve venöz göllenmeye bu da ağrıya neden olur. Brush C ve ark'a göre, ağrıyı başlatan faktör subkondral kemik değildir, fakat uzun süreli ağrıda özellikle travma yada dizilim bozukluğu olan PFAS'lı hastalarda, sekonder olarak subkondral kemik etkilenir (114). Fairbank, İnsall ve Ficat'a göre PFAS'daki asıl lezyonun odağı PFE'deki reaktif kuvvetlerdir. Artmış PFE reaksiyon kuvvetleri, subkondral strese (infrapatellar basıncın yükselmesine) ve ağrıya neden olur (8,26).

2.2.8.2. Boşalma hissi

Dizin fleksiyon ve ekstansiyon hareketi (merdiven ya da yokuş inip çıkma) sırasında PFE'ye yüklenmeyle ağrı ve kuadriseps kasında zayıflık sebebiyle kuadriseps kasının ani gevşemesi sonucu olur (95). Boşalma hissi, çapraz bağ ve menisküs patolojilerinde dönme hareketlerinde olurken, PFAS'da tek planlı hareket sırasında boşalma görülür, ana sebep kuadriseps-hamstring kaslarının nöromusküler kontrol dengesinin kaybolmasıdır (138). Hastaların %50'sinden azında görülür (28,136).

2.2.8.3. Krepitasyon

Patellofemoral Ağrı Sendromu'lu hastalarda görülebilmeye karşın tipik bir bulgu değildir. Nonspesifik bir bulgudur. Tanısal bulgu olarak tartışmalıdır. Asemptomatik dizlerde ya da kondromalazi patellada da görülebilir. Ağrı ve krepatasyon arasında bir ilişki yoktur (95,100). Oturur pozisyonda değerlendirilir ve alt bacağa elle direnç uygulanarak arttırılabilir. Tam çömelme sırasında da iyi değerlendirilebilir (100).

2.2.8.4. Patlama ya da klik sesi

Pasif ya da aktif hareket açıklığı sırasında hissedilebilen patella kaynaklı bir sestir. Anormal patellar hareketin işareti olmasının yanı sıra sinovyal hipertrofi, plika sendromu, kist formasyonuna bağlı da gelişebilir. Ekstansiyonda patellanın laterale deviyasyonu ile oluşan klik sesi, patellar instabilite göstergesidir (76).

2.2.8.5. Kilitlenme

Merdiven çıkma, inme, sandalyeden kalkma gibi kısmen PFE'ye yük bindiren aktivitelerde diz ekstansiyonu sırasında gelişen kısa süreli sürtünme ya da daha çok takılma hissidir. Troklear ve patellar sorunlardan kaynaklanır. Patellar hareketin durması kilitlenmeyi hızlandırabilir. Hamstring spazmı ve posterior kapsülün sekonder kontraktürü inatçı kilitlenmeye katkıda bulunabilir (4,23,138).

2.2.8.6. Şişlik

Fizik muayenede çok sık rastlanmayan geçici bir durumdur. Kuadriseps kasının kondisyon eksikliğine veya refleks inhibisyonuna bağlı nadiren efüzyon izlenebilir (140,141). Ciddi patellofemoral dizilim bozukluğu, osteokondritis dissekans, sinovyal hastalıklarda, kanama ve travma durumlarında saptanabilir (4,136,138).

2.2.9. Fizik Muayene

Patellofemoral Ağrı Sendromu tanısı ayrıntılı anamnez ve dikkatli fizik muayene ile klinik olarak konur. Tanı için herhangi bir geçerli klinik test olmamasına rağmen, semptom ve bulguların özel bir birleşimi genellikle yeterli olarak kabul edilmektedir. Çoğunlukla hastalar uzun süre oturma, çömelme, diz çökme, merdiven çıkma veya koşmayla ilişkili ön diz ağrısından yakınır. Tanıyı doğrulamak için eklem içi patolojiyi, peripatellar tendinit ve bursitleri dışlamak gerekir (76,78).

2.2.9.1. Dizilim Bozukluklarının Değerlendirilmesi (statik/dinamik/patellar):

2.2.9.1.1. Statik dizilim bozukluğunun değerlendirilmesi:

Hasta ayakta, yürürken, otururken, supin ve pron pozisyonlarında muayene edilir. Alt ekstremitte statik diziliminde genu varum, genu valgum, femoral anteversiyon, tibial torsiyon, pes planus, subtalar pronasyon, kalkaneus valgus ve ön ayak valgusu değerlendirilir (4,5,24,76,78,83,88,95,143)

2.2.9.1.2. Dinamik dizilim bozukluğunun değerlendirilmesi:

Kuadriseps, hamstring, gluteus medius, İTB ve gastrokinemius kasları değerlendirilir. Kuadriseps atrofisi, uyluk çevresi ölçümü ile değerlendirilir (26,88,95,105,143). Trendelenburg testi gluteus medius kasının değerlendirilmesinde kullanılır (26). Kalça eksternal rotatör ve abduktör kas kuvvetleri ise manuel kas testi ile değerlendirilir. Hamstring gerginliğini değerlendirmede popliteal açı ölçümü kullanılır. Thomas testi kalça fleksör gerginliğini değerlendirmede kullanılır (143). Kuadriseps gerginliği, Ely testi kullanılarak değerlendirilir (95,144). İTB gerginliği Ober testi kullanılarak değerlendirilebilir (26,105). Gastrokinemius gerginliği, diz tam ekstansiyonda ve fleksiyondayken pasif olarak ayakbileği dorsifleksiyonu ölçülür (88).

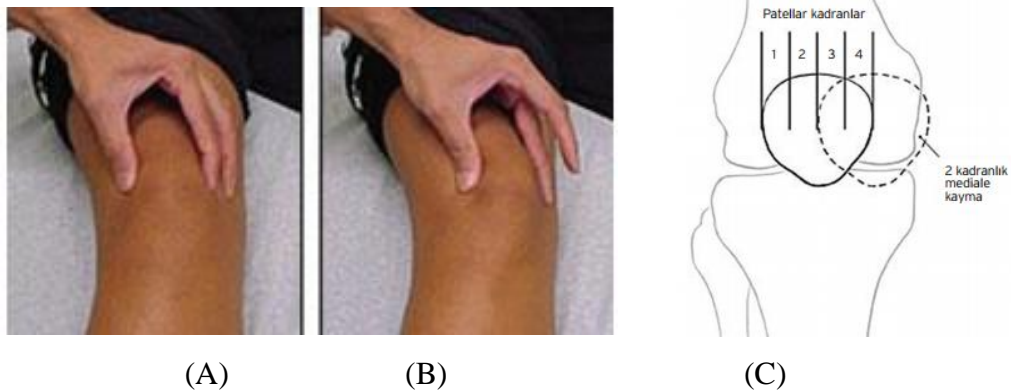
Proprioseptif değerlendirme için kullanılan çeşitli metotlar mevcuttur. Eklem, önceden belirlenmiş pozisyonlarda pasif olarak hareket ettirilerek, hastanın algıladığı pozisyonu sözel olarak söylemesi istenebilir. Hastanın eklemine önceden belirlenen pozisyonlara getirebilme becerisi test edilebilir. İzokinetik bir dinamometre ile hastadan, önceden belirlenmiş ve hastaya öğretilmiş diz eklem pozisyonları ya da açılarını oluşturması istenip, oluşturduğu açılar digital bir gonyometre ile ölçülebilir. Bu teknikte hastanın istenen açıyı oluşturması birkaç kez tekrarlatılıp ölçüm sonuçlarının hedef açıdan sapma miktarlarının ortalaması tüm açı değerlerinde not edilir. Ölçümler önce patolojik dizde, sonra normal dizde yapıp karşılaştırılır (24,135).

2.2.9.1.3. Patellar dizilim bozukluğunun değerlendirilmesi:

Patella diz ekstansiyonu sırasında lateral ve proksimal yönde hareket eder ve lateral kenarı posteriora çekilir (tilt). Özellikle 0-30° terminal ekstansiyonda patella hareketi önemlidir. Medial patellofemoral ligament zayıflığı, patellar hipermobilitate ve gergin lateral retinakulumu bağlı patellar subluksasyon izlenebilir (147).

a) Patellar pozisyon (statik mediolateral patellar yer değiştirme): Hasta sırtüstü pozisyonda, kuadriseps gevşekler ve diz 20° fleksiyonda iken patellanın statik pozisyonu ve yerleşimi değerlendirilir. Hastanın dizinin üzerine flaster yapıştırılarak medial kondil, lateral kondil, patella orta noktası kalem yardımıyla işaretlenir. Medial kondil-patella orta noktası ve patella orta noktası-lateral kondil arası mesafe ölçülür. Patella diz 20° fleksiyonda iken her bir epikondilden eşit uzaklıkta olmalıdır. Her iki yönde 5 mm kayma normal kabul edilir (83,148,149). Lateral retinakulum gerginliğinde patella ortası-lateral retinakulum arası mesafe azalır (100,150).

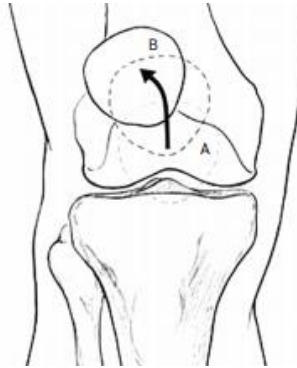
b) Patellar mobilite (dinamik mediolateral patellar yer değiştirme): Pasif patellar mediolateral hareket açıklığını ve mediolateral kısıtlayıcıların gerginliğini ölçer, retinaküler patolojiler hakkında fikir verir. Hasta dizinin altına bir yastık konarak, dizi 20-30° fleksiyonda olacak şekilde ve kuadrisepsi kasmadan, supin pozisyonda uzanır. Patella uzunlmasına 4 eşit kadrana bölünür, sonrasında işaret ve başparmak yardımı ile medial ve lateral yönde hareket ettirilir (100,135,152). Bir kadranlıklar medial patellar mobilite gergin lateral germeyi, 3 kadranlıklar medial patellar mobilite hipermobil patellayı gösterir (şekil 2.7).



Şekil 2.7. Patellar mobilite ölçümü; (A) Patella istirahat pozisyonunda iken kavranır (B) mediale kaydırılır. (C) Mediale yer değiştirme 1 kadrandan az ise bu lateraldeki yapıların gerginliğini gösterir. 3 kadrandan fazla ise hipermobilitate akla gelmelidir.

c) **Aktif kuadriseps çekme testi (lateral çekme testi):** Hasta sırtüstü pozisyonda ve dizler tam ekstansiyonda olacak şekilde uzanır. Patellanın merkez noktası işaretlenir ve bu noktadan tibial tüberkülün merkezine bir referans çizgi çizilir. Hastaya izometrik kuadriseps kontraksiyonu yapması söylenir. Normalde patellanın düz bir hat üzerinde yukarı doğru çıkıyor olması gerekir. Ancak patellaya etki eden güçlerde dengesizlik, biyomekanik bozukluk ve lateral yapıların medial yapılardan daha güçlü ya da gergin olduğu durumlarda patellanın yukarı ve lateral yönde oblik hareketi izlenir. Kuadriseps kasılıken tekrar patellanın merkezi belirlenir ve referans çizgiden horizontal sapma ölçülür. Horizontal hareketin 15 mm'den daha fazla olması halinde test pozitifdir (4,24,26,112).

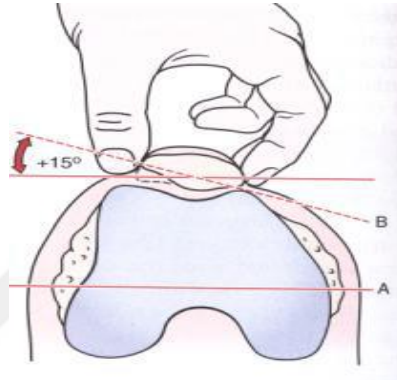
d) **Lateral patellar aşırı hareket testi (J işareti):** Patellar instabilitenin ölçümünde kullanılır. Hastadan oturması ve dizini 90° den tam ekstansiyona getirmesi istenir. Patella proksimale doğru hareket ederken, terminal ekstansiyona yakın hafifçe laterale kayar, troklear oluktan çıkar ve J işareti çizer (şekil 2.8). J işareti; aşırı gergin lateral retinakulum, VMO disfonksiyonu veya medial yapıların zayıflığını düşündürür. Lateral yapıların aşırı gerginliği, hareket esnasında patellanın troklear oluğa tekrar girmesini engeller (24,26,100,112,153).



Şekil 2.8. Lateral patellar aşırı hareket (J işareti); dizin 90° fleksiyondan (A) tam ekstansiyona (B) gelirken patellanın izlediği anormal yol.

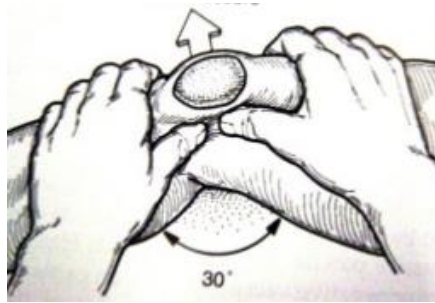
e) **Patellar eğilme (tilt) testi:** Tilt, patellanın troklea ile ilişki içinde kendi longitudinal aksı üzerinde lateral rotasyonudur. Lateral retinaküler germe sonucu patellanın laterale aşırı eğilmesi, medial patellar mobilitede azalmaya ve patellanın lateral yüzü ile lateral troklea arasında basınç artışına neden olabilir. Hasta sırtüstü pozisyonda, diz 20° fleksiyonda ve kuadriseps gevşek konumda, femoral kondiller

horizontal planda yerleşmiş halde uzanır. Başparmak ve işaret parmağı yardımı ile patella kavranır, medial kenarından posterior yöne bastırılırken, patellanın lateral kenarı femoral kondilden yukarı kaldırılır (şekil 2.9). Patella lateralinin elevasyonunun nötralde ya da nötralden daha az olması lateral yapılarda gerginlik düşündürür. Normalde horizontal plandan 0-20° elevasyon olur. Erkeklerde kadınlara göre 5° daha azdır (26,76,100,112,135,143).



Şekil 2.9. Patellar tilt testi

f) Patellar endişe (apprehension) testi: İlk kez Fairbank tarafından tanımlanmıştır. Tekrarlayan patellar dislokasyon düşünülen hastalar için kullanılır. Hasta supin pozisyonda, bacaklar nötral rotasyonda, kuadrisepsler gevşek konumda ve diz 30° fleksiyonda uzanır. Patellanın medial kenarı üzerine kontrollü olarak basınç uygulanır ve patella laterale itilir. Hasta, patellanın lateral femoral kondil üzerinde aşırı kaydığını hissederse endişelenir, lateral harekete izin vermemek ve dislokasyonu önlemek için kuadrisepsini refleks olarak kasar (şekil 2.10). Test ağrıyla greve edilebileceği için PFAS'lı hastalarda testin yanlış pozitiflik oranı yüksektir (26,76,100,112,135,143,152).



Şekil 2.10. Patellar endişe testi

g) Modifiye patellar endişe (apprehension) testi: İzole olarak medial patellofemoral ligament yetersizliklerinin tanısında kullanılır. Patellanın üst kenarından distale ve 45° laterale doğru (fibula başı yönünde) kuvvet uygulanır. Böylece medial patellofemoral ligamente yapıştığı yerden kuvvet uygulanmış olur. Medial patellomeniskal ve medial patellotibial ligament uygulamanın dışında kalır. Bu test, patellanın medial stabilitesinde etkili olan medial patellofemoral ligamentin zayıflığı ya da rüptürü tanısında daha yararlıdır. Test, belirgin semptomatik PFAS'lı hastaların yarısından azında pozitifdir (100,112).

h) Generalize ligamentöz laksite: Patellar ligament laksitesi, artmış total patellar mobiliteye, bu da patellada anormal harekete ve PFAS'a neden olur (26). Generalize ligamentöz laksitenin değerlendirilmesinde, hastalara 0-9 arası puanın verildiği skorlamaya dayanan beş aşamalı bir test kullanılır. İlk dört test bilateral, beşinci test tek taraflı olarak yapılır. 5. parmağın 90° den daha fazla pasif ekstansiyonu, başparmağın ön ayağın fleksör yüzüne doğru pasif olarak yaklaştırılması, dirseğin 10° ötesinde hiperekstansiyonu, dizin 10° den daha fazla hiperekstansiyonu ve gövdenin öne fleksiyonunda avuç içlerinin yere temas etmesi gibi hareketlerden herhangi birini yapabilenlere 1 puan verilir. (26,100).

i) Kuadriseps açısı (Q açısı): Kuadriseps tendon kuvvet vektörü ile patellar tendon kuvvet vektörü arasındaki açıdır. Hasta sırtüstü pozisyonda, dizler ekstansiyonda, kuadrisepsler gevşekken ölçülür. (4,95,112,143). Q açısı Spina iliaca anterior superiordan (SİAS) patella orta noktasına ve oradan tibial tüberküle çizilen çizgiler arasındaki açı olarak ölçülür. Tibial tüberkül ve patellanın merkezi kalemle işaretlenir. Hastadan, bir ucu patella merkezi üzerinde tutulan mezuranın diğer ucunu işaret parmağı ile SİAS üzerinde gergin bir şekilde tutması istenir ve standart gonyometreye ile ölçüm yapılır (şekil 2.11). Test yüksek oranda hataya açıktır. Q açısının hata payının 5°'nin altında olması için, patellanın merkezi 2 mm'den daha az hata payı ile belirlenmelidir (25,100,111,112).



Şekil 2.11. Q açısının ölçümü

j) Tüberkül sulkus açısı: (Dizin 90° fleksiyonunda Q açısı): Hasta oturur pozisyonda ve dizler 90 derece fleksiyonda iken, patellanın merkezinden tibial tüberkülün merkezine dik bir çizgi (patellar tendon çizgisi), femoral kondillerden geçen bir horizontal çizgi (transepikondiler çizgi) ve bu horizontal çizgiye dik 3. bir çizgi çizilir. İki dikey çizgi arasındaki açı 0-10° arası normal, 10°'den fazlaysa patolojiktir (21,24,135).

2.2.9.2. Ağrının Palpasyonla Değerlendirilmesi (patellar/peripatellar/retropatellar)

2.2.9.2.1. Patellar ağrının değerlendirilmesi

Patellar ağrı değerlendirmesi, hasta supin pozisyondan ve dizler 20° fleksiyonda iken yapılır. Şişlik, nodül, ısı artışı yanında patella, lateral ve medial retinakulum, patellar fasetler, patellanın medial kenarında longitudinal şekilde uzanan mediopatellar plika, hoffa yastığı, patellar tendon, kuadriseps tendonu, İTB, prepatellar, infrapatellar, suprapatellar bursalar, medial kondil ve lateral kondil, tibial tüberkül hassasiyetleri değerlendirilir. Plika eğer patolojikse patella medialinde kalınlaşmış bir sırt olarak palpe edilir ve diz 30° fleksiyonda patella mediale itilince ağrı meydana gelir. Fibulanın medial ve hafif superiorunda, tibianın lateral kondili içinde İTB'nin insersiyosu, medial femoral kondilin posteromedialinde adduktor tüberkül ve yukarı doğru adduktor kaslar da hassasiyet açısından palpe edilir (24).

2.2.9.2.2. Peripatellar ağrının değerlendirilmesi:

Medial ve lateral faset hassasiyeti; artiküler kartilaj hasarını gösterebilir ve PFAS'da bulunabilir (76). Patellanın lateral yüzü mediale itilerek medial retinakulum altında gerilim oluşturulur ve medial retinakulum palpe edildiğinde hastanın ağrı hissetmesi halinde patellar dislokasyona sebep olan medial retinakulum ya da medial patellofemoral ligament patolojisi düşünülmelidir (100). Medial epikondil ya da adduktor tuberkülün palpasyonla hassasiyeti ise medial patellofemoral ligamentin patolojisini gösterir, Basset işareti olarak tanımlanır (112).

2.2.9.2.3. Retropatellar ağrının değerlendirilmesi (provakatif testler):

a) Patellar kompresyon testi: Hasta supin pozisyonda, diz 20° fleksiyonda (diz altına bir rulo havlu yerleştirilerek) patella aşağı femoral oluğa doğru bastırılır ve sonra medial-lateral, yukarı-aşağı yönde hareket ettirilir. Eğer hasta ağrı hissederse test pozitifdir (şekil 2.12-a) (26,100,106). Bu testin spesifitesi tartışmalıdır (100). Patellanın troklea üzerine direkt kompresyonuyla oluşan ağrı artiküler kıkırdak dejenerasyonunu veya akut kondral yaralanmayı düşündürür. Subkondral kemikte basınç artışı gösterir (114).



(a)

(b)

Şekil 2.12. (a) Patellar kompresyon testi, (b) Clark testi

b) Clark testi: Hasta supin pozisyonda, kuadrisepsler gevşek pozisyonda ve diz 20° fleksiyonda (diz altına bir rulo havlu yerleştirilerek) olacak şekilde uzanır. Elin 1. ve 2. parmağı ile patellanın süperior polüne proksimalden hafifçe aşağı bastırılır. Patella aşağı itilirken hastadan kuadrisepsini kasmaı istenir. Eğer hastanın kontraksiyon sırasında ağrısı olmazsa test negatiftir. Eğer kontraksiyon sırasında retropatellar ağrı oluşursa ve hasta kontraksiyonu tamamlayamazsa test pozitifdir (şekil 2.12-b) (4,24,106,152). Clark testinde ağrı, krepitasyon, hastanın endişesine bağlı testi tamamlayamama ve kuadriseps kontraksiyonunda yetersizlik gözlenebilir (152). Clark işareti, aktif kompresyon testi, dinamik patellofemoral kompresyon testi, dinamik patellar kompresyon testi, patellar öğütme testi isimleriyle de anılmaktadır. Clark testinin pozitifliği PFAS tanısında en spesifik (% 96) ve sensitif (% 40) bulgudur (145).

c) McConnel testi: Hasta femuru lateral rotasyonda olacak şekilde oturur ve 120°, 90°, 60°, 30° ve 0°'de 10 saniye süreyle izometrik kontraksiyon yapar. Ağrı olursa test pozitifdir. Eğer kontraksiyonlar sırasında ağrı meydana gelmezse, klinisyen hastanın bacağına tam ekstansiyon pozisyonunda dizi üzerine koyar, patellayı mediale çekili tutarak dizi ağrılı fleksiyon açısına getirir ve hasta kuadrisepsine izometrik kontraksiyon yaptırır. Ağrının artması durumunda ağrının PFE kaynaklı olduğu düşünülür. Teste her açıda aynı şekilde devam edilir (24,152).

d) Waldron testi: Test iki aşamada uygulanır. Birinci aşamada, hasta supin pozisyonda dizler ekstansiyonda olacak şekilde yatar. Bir elle patella femura doğru bastırılırken, diğer elle dize pasif fleksiyon yaptırılır. Fleksiyon sırasında krepitasyon ve ağrı olması durumunda test pozitif kabul edilir. İkinci aşamada, hasta ayakta durur. Hastadan yavaşça çömelmesi istenir. Bu sırada patella femura doğru bastırılır. Hasta çeşitli derecelerde çömelirken patella palpe edilir. Devam eden çömelme sırasında, ağrı ve krepitasyon olması durumunda test pozitif kabul edilir (24,152).

2.2.9.3. Fonksiyonel değerlendirme:

Diz çevresi kas gücündeki yetersizlikleri göstermede manuel kas testi her zaman kullanılamayabilir. Fonksiyonel testler PFAS'lı hastaların kuvvet

kapasitesindeki azalmayı gösterebilir (26). Fonksiyonel testler dinamik fonksiyonel kontrol gerektiren, dizin çeşitli fleksiyon derecelerinde vücut ağırlık stresi oluşturabilecek PFAS'a spesifik testler olmalıdır (156).

Patellofemoral Ağrı Sendrom'lu hastaların fonksiyonel değerlendirmesinde; anteromedial hamle testi, denge ve uzanma testi, üç adım sıçrama testi, vertikal sıçrama testi, tek bacak basma testi, tek ayak üzerinde çömelme testi ve basamak inme testi kullanılabilir (10,26,88,100,111, 152,156,157).

2.2.10. Görüntüleme Teknikleri

PFE görüntülemesinde direkt grafi, BT, MRG, artroskopi veya BT atrografi kullanılabilir. PFAS'ın etiolojisinin çeşitli olması nedeniyle görüntüleme tekniklerinin faydası tartışmalıdır (146). Görüntüleme teknikleri anatomik abnormaliteleri tanımlamada yardımcıdır ancak tanı için fizik muayene dayanak noktasıdır (144).

2.2.10.1. Direkt Grafi:

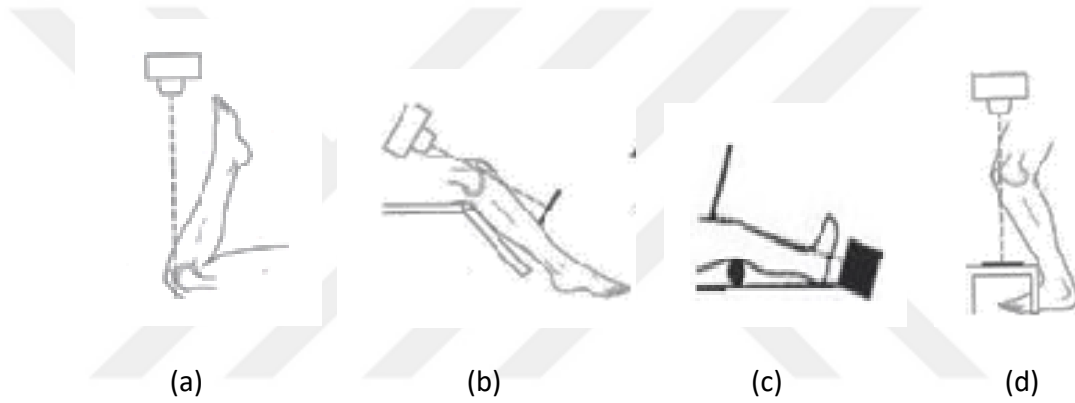
Radrografik incelemeler travma, cerrahi öykü, efüzyon ve tedaviye yanıtız ağrı varlığında, 50 yaş üzerindeki hastalarda patellofemoral osteoartriti değerlendirmek ve ayırıcı tanı amacı ile istenmelidir. PFE'de ağrısı olan çoğu hastada ayrıntılı anamnez ve fizik muayene sonrası radyografiye gerek kalmayabilir, ancak şikayetleri 6 haftadan fazla konservatif tedaviye rağmen azalmayan hastalarda gereklidir (159).

A. Ön-arka direkt grafi: Patellanın boyutu, şekli, femura göre pozisyonu değerlendirilir. Proksimal tibiofibular ilişki, hipoplastik ya da iki parçalı patella, fraktürler, osteokondritis dissekans, tibiofemoral osteoartrit, femoral kondillerin asimetrisi, varus-valgus deformiteleri değerlendirilebilir (144,146).

B. Lateral direkt grafi: Patellanın troklea içindeki vertikal pozisyonu değerlendirilir. Diz 45° fleksiyonda yan yatar pozisyonda ya da ayakta yük vererek çekilebilir. İnsall-Salvati indeksi, Caton indeksi, Blackburne Peel indeksi

kullanılarak patella alta, patella baja değerlendirilebilir. Diz ekstansiyonda ve yük vererek alınan lateral grafi ile patellanın longitudinal eksenini etrafındaki rotasyonu ya da tilti hakkında bilgi sağlanabilir (146).

C. Aksiyel direkt grafi: PFE'in değerlendirilmesinde en değerli bilgileri sağlayan yöntemdir. Patellar pozisyon, patellar tilt, femoral kondillerin yüksekliği ve sulkus derinliği açıkça görülür (144). Aksiyel grafilerde asemptomatik bireylerin %20'sinde PFE anormalileri izlenebilir. Settgast, Merchant, Laurin ya da ayakta yük verme teknikleriyle çekilebilir (146) (şekil 2.13). PFE dizilimi için en fizyolojik değerlendirme yöntemi ise ayakta ağırlık vererek çekilen aksiyel grafi yöntemidir (159, 166) (şekil 2.13-d).



Şekil 2.13. Aksiyel grafi teknikleri; (a): Settgast, (b): Merchant, (c): Laurin, (d): yük vererek

Aksiyel grafiler sıklıkla patellanın pozisyonunu ve varsa tilti değerlendirmek üzere çekilir. Yapılan birçok çalışmada, 30 ve 45° diz fleksiyonunda alınan aksiyel grafilerde, PFAS'lı hastaların normal bireylere göre patellar tilt ve yer değiştirme derecesinde artış saptanmıştır (79,160). Bununla beraber başka çalışmalarda ise asemptomatik dizlerin aksiyel grafilerinde % 18 oranında patellar pozisyon anomalisi saptandığı bildirilmiştir (164).

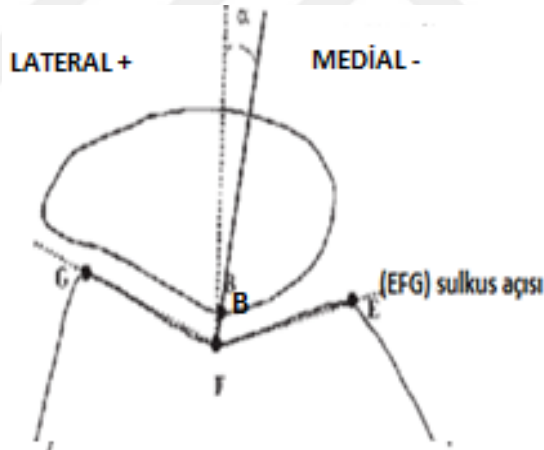
2.2.10.1.1. Sulkus açısı

Trokleanın en derin noktasını medial ve lateral kondillerin en yüksek noktalarına birleştiren iki çizgi arasındaki açıdır (Şekil 2.14). Dizin 30-45 derece fleksiyonunda çekilen aksiyel grafilerde sulkus açısı yaklaşık 140 derecedir (162).

Açının artması halinde troklea sığlaşır, bu durumu patellofemoral instabilite için ana patolojilerden biridir. Sulkus açısının 142 dereceden büyük olması troklear displaziye akla getirir ve patellofemoral semptomların açıklanmasına yardımcı olur.

2.2.10.1.2. Uyum açısı:

Sulkus açısını ikiye ayıran referans çizgisi ile troklear oluğun en derin noktası ve patellar artiküler sırtın en tepe noktasından geçen dikey çizgi arasındaki açıdır (şekil 2.14) Lateral patellar yer değiştirmenin bir ölçümüdür. Patella apeksi ya da ikinci çizgi referans çizgisinin medialinde ise açı negatif, lateralinde ise açı pozitifdir. Pozitif açı (büyük açı) patellanın laterale yer değiştirdiğinin göstergesidir. Merchant'ın da sonradan kabul ettiği üzere, Aglietti ve Insall bu açının normal değerini -8 ± 6 derece olarak saptamıştır (163).



Şekil 2.14. Sulkus açısı ve uyum açısı. (EFG): sulkus açısı, α : uyum açısı, kesikli çizgi: referans çizgi, B: posterior patellar apex, E: medial kondilin tepe noktası, F: troklear oluğun en derin noktası, G: lateral kondilin tepe noktası.

Sonuç olarak radyografi patellofemoral ağrı sendromunun değerlendirilmesinde sadece statik görüntü elde edilmesini sağlar, ancak patellar kayma gibi dinamik süreçlerde patellanın pozisyonunun, tiltin saptanmasında sınırlı kullanımı mevcuttur.

2.2.10.2. Bilgisayarlı Tomografi (BT):

BT ile patellar stres fraktürleri ve osteokondritis dissekans da değerlendirilebilir. BT'nin direkt grafiden başka bir üstünlüğü ise patellofemoral ilişkiyi dizin 0-30 derecelik pozisyonunda gösterebilmesidir (79,144,159). BT ile dizin sadece tek pozisyonunda değil, farklı fleksiyon derecelerinde ve kuadriseps kontraksiyonlu olarak da (kinematik ve dinamik) değerlendirilmesi mümkündür (79,159).

Bilgisayarlı tomografinin bir diğer önemli yararı ise direkt grafi ile ölçümü zor olan troklea-tüberkül mesafesinin ölçülebilmesidir (149,153). Troklea-tüberkül mesafesini ölçmek için; diz ekstansiyon pozisyonunda çekilmiş troklea ve tibial tüberkülün proksimal kısımlarını içeren iki adet BT kesiti gerekir. Kesitler üst üste konarak troklea oluşun (TO) en derin noktasından femur kondillerinin arka kısımlarını birleştiren yatay çizgiye dik bir çizgi çizilir. Tibial tüberkül (TT) ile bu çizgi arası uzunluk TT-TO mesafesidir. Bu mesafenin 10 mm'nin üzerinde olması patolojiktir (144,159,165).

2.2.10.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):

MRG ile diz fleksiyonunun 0-30°'sinde alınan sagittal ve aksiyal kesitlerde patella pozisyonu değerlendirilebilir. Kondromalazi patella, PFE kartilaj yaralanmaları, kemik iliği ödemi, patellofemoral ligament yırtıkları ve kas patolojileri daha iyi ayırt edilir (4,76,80).

Dinamik MRG ile yapılan kinematik analizlerde patellanın anormal hareketinin görüntülenmesi tanı için yardımcıdır. MRG sonuçlarının artroskopi ile karşılaştırıldığı çalışmalar çok yüksek korelasyon göstermiştir. Ancak BT ve MRG, PFAS'lı çoğu hastada gerekli değildir. (4,159).

2.2.10.4. Artroskopi:

Kartilaj bozuklukları ve patellar anormal hareketin direkt olarak izlenmesine olanak verir. Artroskopi ile, asemptomatik bireylerde kartilaj tutulumu izlenebilirken, klinik ve radyolojik olarak PFAS düşünülen hastalarda ise normal görüntü

izlenebilir. Klinik ve kartilaj lezyonları uyumlu olmadığından PFAS tanısında kullanılmaz (4,159).

2.2.10.5. Sintigrafi:

Üç fazlı kemik sintigrafisi inflamatuvar prosesleri tespit etmek için yararlı olsa da spor yaralanmalarını değerlendirmede sınırlı kalmıştır. Single photon emission computed tomography (SPECT); çeşitli anatomik düzlemlerde kesitsel kemik taraması sağlar, eklem gibi daha kompleks anatomiye sahip bölgeleri geleneksel kemik sintigrafisine göre daha detaylı inceleme imkanı verir. Patellofemoral anormallikler açısından % 100 sensitif, % 64 spesifik olduğu saptanmıştır. Özellikle aşırı yüklenme düşünülen hastalarda henüz görüntülenebilir doku hasarı oluşmadan pozitifleşir. Tedavinin etkinliğini ortaya koymada güvenilirdir (166).

2.2.10.6. Çift kontrast artrografi ve Bilgisayarlı Tomografi:

Artrografi patellar kartilajın daha iyi incelenmesine olanak sağlar. Patellar kartilajda fissür, fibrilasyon ve ülserasyon %97 oranında tespit edilebilir. BT artrografi patellar kartilajı ve derin katlardaki ülserleri daha detaylı inceleme olanağı sağlar ancak kartilaj yumuşamasının tespitinde yetersiz kalır. PFE hareketini değerlendirmek için kullanılmaz. İnvaziv olması nedeniyle patellar kartilajın değerlendirilmesinde yerini MRG'ye bırakmıştır (4,159).

2.2.11. Tanı

Nedeni ne olursa olsun patellofemoral hastalıkların belirtileri benzer olma eğilimindedir. Ayrıntılı hikaye ve fizik muayene ile patellofemoral ağrı sendromunun kaynağı saptanmalı, katkıda bulunan tüm risk faktörleri tanımlanmalı ve uygun tedavi programı tasarlanmalıdır.

Öykü ve fizik muayeneye ek olarak PFAS tanısını koyabilmek için gerek ayırıcı tanı, gerekse PFAS'daki patolojileri aydınlatmak amacıyla, ağırlık vererek iki yönlü ve tanjansiyel grafiler çekilmelidir. Patellar dizilim ve hareketi daha iyi

değerlendirebilmek amacıyla gerekirse dizin farklı fleksiyon açılarında BT (167,168) ve MRG (169,170) ile değerlendirme yapılabilir. Ancak bu uygulamalar daha çok ayırıcı tanıya yardımcı olur. PFAS tanısı öykü, fizik muayene ve görüntüleme yöntemlerinde açıklayıcı bir başka patoloji olmaması ile konulur.

2.2.12. Ayırıcı Tanı

Dizde artiküler kartilaj dışındaki tüm yapıların nosiseptif sinir sonlanmaları vardır. Bu nedenle patellada subkondral bölge, yağ yastığı, sinovya, retinakulumlar, eklem kapsülü, sinovyal plika, patellar tendon apofizi, İTB ve femoral kondiller ağırlı yapılar olup patolojileri ön diz ağrısına neden olabilir.

Ön diz ağrısına neden olan önemli nedenlerden birisi de dizin ekstansör mekanizmasındaki bozukluktur. PFE’de stres yaratan fiziksel aktivite ile şiddetlenen dizin ekstansör mekanizmasındaki problemler, artiküler kartilajda yumuşamaya ve lateral patellar fasette aşırı basınca neden olabilir. Artiküler kartilajdaki değişiklikler, dizdeki inflamasyon, subkondral kemik iritasyonu ve sinovit ile lateral retinakulumdaki stresin yarattığı sinir duyarlılığının sonucunda dizde ağrı oluşur.

PFE ayırıcı tanısında ön diz ağrısı yapan nedenler akla gelmelidir. Bunlar şöyle sıralanabilir (23,76,77,85):

- Artiküler kartilaj hasarı
- Kondromalazi patella
- Semptomatik parçalı patella
- Patellar stres fraktürü
- Patellar instabilite/subluksasyon
- Lateral patellofemoral kompresyon sendromu (lateral retinaküler sendrom)
- Hoffa hastalığı
- Plika sendromu
- İTB sendromu
- Patellar tendinit
- Kuadriseps tendiniti

- Pes anserin bursit
- Prepatellar bursit
- Osteokondritis dissekans
- Kalça eklemi ya da lomber omurga patolojilerinden yansıyan ağrı
- Sinding Larsen Johansson sendromu
- Osgood-Schlatter sendromu
- Kemik tümörleri
- Eklem içi yabancı cisim
- Nöromalar

2.2.13. Tedavi

Patellofemoral Ağrı Sendromu'lu hastalarda rehabilitasyon hedefleri, kuadriseps kas gücünü arttırmak, PFE biyomekaniğini düzeltmek, PFE reaksiyon gücünü ve stresini azaltarak ağrıda azalma ve eklem fonksiyonlarında iyileşme sağlamaktır (81,83). PFAS tedavisinde genellikle konservatif yaklaşımlar ön plandadır ve hastaların çoğu tedaviye olumlu yanıt verir (78,83,171,172).

Patellofemoral Ağrı Sendromu tedavisinde en uygun rehabilitasyon protokolü konusunda genel bir uzlaşma yoktur bu nedenle tedavi protokolü hastanın fizik muayenesine göre belirlenmelidir (172). Hastaya uygun rehabilitasyon programı oluşturulduğunda ve hastanın tedaviye uyumu sağlandığında iyileşme oranı yüksek olur (78).

2.2.13.1. Konservatif tedavi

2.2.13.1.1. Hasta Eğitimi

Hastaya hastalık ve tedavi hakkında bilgi verilir, tedavinin amacı anlatılır (81,171).

2.2.13.1.2. Hareketin Yeniden Düzenlenmesi

Hastalardan şikayetlerini arttırabilecek merdiven inip çıkma, çömelme, diz çökme, bacak bacak üstüne atarak oturma, zıplama, uzun koşu gibi aktiviteleri bir süre minimal düzeye indirmeleri istenir (81,171).

2.2.13.1.3. Medikal Tedavi

Özellikle akut fazda efüzyon, tendinit, sinovit varlığında tercih edilir. Analjezik ve nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar kısa dönem kullanılabilir (27,81,83,171). PFAS'ın tedavisinde NSAİİ'nin uzun süreli kullanımını destekleyecek kanıt bulunamamıştır.

2.2.13.1.4. Fizik Tedavi Modaliteleri

Akut dönemde buz paketleri ile kriyoterapi, TENS; kronik dönemde yüzeysel ve derin ısıtıcılar, hidrokortizon fonoforezi, deksametazon iyontoforezi uygulanabilir (81,83,171).

Elektrik stimülasyonu tedavisi ile, PFAS tanılı hastaların kas gücü ve fonksiyonel kapasitesinde artış ve ağrı düzeyinde azalma izlenmiştir (157,187). Periartriküler ağrının kuadriseps fonksiyonu üzerine negatif etkisi olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda, deneysel olarak diz eklemi afferent ağrı stimülusunun motor nöron uyarılabilirliğini azalttığı ve buna bağlı olarak kuadriseps ve hamstring fonksiyonunda nöral inhibisyona neden olduğu gösterilmiştir. Elektrik stimülasyonu ile diğer duysal afferent girdilerin omuriliğe geçişi bloke edilerek motor nöron uyarılabilirliği artırılabilir (186,187).

2.2.13.1.5. Patellar Breys (patellar destekli dizlik)

Patellofemoral Ağrı Sendromu için etkili bir tedavi yöntemi olduğunu gösteren yeterli bulguların olmamasına rağmen semptomları azalttığı gösterilmiştir (78,165,173). Uzun süreli breys kullanımı kuadrisepte güç kaybına ve atrofiye neden olabilir. Breysler, patellaya direkt baskı oluşturmamalı ve patellanın serbest

hareketine izin vermelidir (27,172). Patellanın laterale kaymasını önlemek için lateral destekli manşon dizlikler ve progresif dirençli breysler kullanılabilir. Progresif dirençli breys diz fleksiyonuna farklı dirençler sağlayan dizden eklemli uzun bacak breysidir. Hamstring kasına, pelvisin posteriora tiltine direnç sağlar (78).

2.2.13.1.6. Patellar Bantlama

Patellofemoral Ağrı Sendromu tedavisinde sıklıkla kullanılır (81,83,171). Özellikle hastalar ağrı nedeniyle rehabilitasyon egzersizlerine tam olarak katılamaz ya da ilerleme kaydedemezlerse, semptomları iyileştirmek amacıyla patellar bantlama kullanılabilir. Patellanın medial yönde pozisyonunu ve troklear oluğa uyumunu sağlayarak patellar dizilimi düzeltir ve lateral yapılarda germeyi sağlayarak patellanın anormal hareketini engeller (95,165,173,174). Ayrıca, troklear oluk ve patella arasında daha büyük bir eklemleşme yaparak kuadriseps kasının mekanik avantajını artırır. VMO aktivitesinde artma, VMO/VL zamanlamasında düzelme sağlar (81,171,174). Patellar bantlama ile A-beta afferentlerine proprioseptif geribildirim sonucunda kuadrisepsin nöral inhibisyonunda azalma sağladığı düşünülmektedir (175). Patellar bantlama uygulaması akut dönemde 24 saat boyunca, kronik dönemde ise ağrıyı ağırlaştırmayacak aktiviteler yapılırken uygulanmalıdır (171). Özellikle basamak inme testi sırasında ağrısı olan ya da öyküsünde basamak inerken ağrısı olan hastalara bantlama uygulanması önerilmektedir (83).

McConnell bantlaması patellar bantlama yöntemlerinden en iyi bilinenidir. İlk kez McConnell tarafından 1984'te tanıtılmış olup, patella dizilim bozukluklarını düzeltmek için geliştirilmiştir. Diz ekstansiyonda ve kuadriseps gevşek iken uygulanır. Patellar dizilim bozukluğunun lateral kayma, lateral tilt, posterior (inferior) tilt ve rotasyon olmak üzere başlıca 4 komponenti vardır. Bantlama hastada mevcut olan patellar dizilim bozukluğuna göre yapılmalı, en ileri düzeydeki komponent önce düzeltilmelidir. Patellada posterior (inferior) tilt problemi varsa infrapatellar fat pad irritasyonunu azaltmak için önce bu düzeltilmelidir ve posterior komponent lateral kayma veya lateral tilt ile beraber düzeltilmelidir (217)

2.2.13.1.7. Ortezler

Alt ekstremitte dizilim bozukluğunu düzeltmek ve patellofemoral stresi azaltmak amacıyla kullanılır. PFAS'lı hastalarda, subtalar pronasyon ve aşırı tibial torsiyonun neden olduğu alt ekstremitte internal rotasyonunu, yumuşak doku güçlerinin laterale yönelmesini, Q açısını ve PFE'nin kronik yüklenmesini azaltarak ağrıda azalma ve fonksiyonlarda iyileşme sağlar. Semifleksibl tam boy ayak ortezi, dinamik instabilite ile ilişkili artmış pronasyon veya supinasyonun kontrol edilmesine yardımcı olur ve darbeyi azaltır. (78,83,173). Yapılan bir çok çalışmada, egzersiz tedavisine ek olarak verilen ayak ortezlerinin, tek başına egzersiz programından daha etkili olduğu izlenmiştir (78,83,148).

2.2.13.1.8. Patellar Mobilizasyon ve Lomber Manipülasyon

Multimodal tedavinin bir parçası olacak şekilde patellar mobilizasyon ile PFAS'lı hastalarda ağrıyı azaltmada ve fonksiyonu iyileştirmede kanıt B düzeyleri elde edilmiştir (230).

Her iki kalça iç rotasyonu arasında 14° den fazla fark izlenen, naviküler düşme testi 3 mm'den fazla olan, çömelmenin en ağırlı aktivite olduğunu söyleyen ve 20 dakikadan daha uzun süre oturmakla dizde tutukluk tariflemeyen hastalara lumbopelvik manipülasyon uygulanabilir. İlgili bir çalışmada, her iki kalça iç rotasyonu arasında 14° den fazla fark izlenen PFAS'lı hastalarda olumlu bir sonuç elde etme olasılığı % 80 olarak bildirilmiştir (231).

2.2.13.1.9. EMG Biyogeribildirim

Kuadriseps fonksiyonlarının geliştirilmesinde EMG biyogeribildirim kullanılması faydalıdır. Özellikle hastanın VMO/VL kontraksiyon zamanlamasındaki denge bozulmuşsa, rehabilitasyon programında mutlaka yer almalıdır (172). Kuadriseps izometrik egzersizleri sırasında bazı hastalar diz ekstansörleri yerine, kalça kaslarında kontraksiyon oluşturmakta ve egzersizi yeterince yapamazlar. Egzersizlerin yeterince yapılamamasında ağrı ve ödem gibi faktörlerin yanı sıra tutulan eklemdaki proprioseptif geribildirim geçici kaybı da etkili olabilir. EMG

biyogeribildirimini kuadriseps femoris kas egzersizleri sırasında diz kaslarındaki reseptör geribildirimini bir artırıcısı olduğu savunulmaktadır (171).

2.2.13.1.10. Egzersiz

Patellofemoral Ağrı Sendromu tedavisinde temel yöntemdir. Yapılan çalışmalarda egzersiz sonrası kas gücünde iyileşmeyle orantılı olarak ağrıda azalma ve fonksiyonlarda düzelme izlenmiş ve kuvvetlendirme egzersizlerinin tedavideki etkinliğinin yüksek olduğu bildirilmiştir (83). Rehabilitasyon sırasında hastada ağrıyı ağırlaştırıcı durumlardan kaçınılmalıdır çünkü ağrı kas fonksiyonu üzerinde inhibitör etkiye sahiptir. Kuvvetlendirme egzersizleri sırasında ağırlı olan hareket arklarındaki egzersizlerden ilk dönemde sakınılmalı, PFE reaksiyon gücünü arttırmayan, kademeli artan hareket açıklıklarında dirençli aktiviteler verilmelidir (171). Yapılan çalışmalarda, PFAS'ın kısa dönem tedavisinde 6 haftalık egzersiz programının iyi sonuçları gösterilmiştir (157). Ancak hastaların %70'inde rehabilitasyonu takip eden 1 yıl içinde yeniden PFAS'a bağlı semptomlar ortaya çıkmaktadır. Kısa dönem tedavide sonuçlar başarılı bulunurken uzun dönemde sonuçlar yetersiz bulunmuştur (78).

Egzersiz ile refleks inhibisyonunda azalma, endorfin seviyesinde artma ve böylece ağrıda azalma izlenir. Ayrıca artiküler kartilajın difüzyon yoluyla vaskülaritesinde artış olur böylece eklem çevresi yapıların vaskülaritesine ek destek sağlanır. Böylece egzersizle birlikte PFE üzerinde, çevre kas, tendon, ligamentlerde ve kartilajda adaptif değişim gerçekleşmiş olur (95,165).

Egzersiz tedavisinde amaç, kuadriseps kası, kalça abduktörleri, ekstansörleri, eksternal rotatörleri, abdominal kas grubunun güçlendirilmesi; kuadriseps, iliopsoas, İTB, gastrokinemius, hamstring kısıklıklarının giderilmesi; alt ekstremitte diziliminin düzeltilmesi ve bozulmuş propriosepsiyonun düzeltilerek nöromüsküler kontrolün sağlanmasıdır (95,181).

Yapılan çalışmalarda PFAS'da temel problemin kuadriseps kasındaki yetersizlik olduğu vurgulanmıştır. VMO zayıflığının patellanın laterale kaymasına ve PFE biyomekaniğinin bozulmasına neden olmasından dolayı, rehabilitasyonun erken

evresinde ilk basamak olarak kuadriseps ve özellikle vastus medialis'in kuvvetlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir (26). PFAS'lı hastalarda VMO'nun özgün olarak kuvvetlendirilmesinin patellanın dinamik dengesini sağlamada etkin olabileceği düşünülmektedir (171). VMO'nun terminal diz ekstansiyonundan sorumlu olduğu düşünüldüğü için, kısa ark diz ekstansiyon egzersizleri özgün VMO kuvvetlendirilmesinde sık kullanılmaktadır (224). Ancak Lieb ve Perry tarafından yapılan çalışmada, terminal diz ekstansiyonunun sadece VMO tarafından değil tüm vastuslar tarafından gerçekleştirildiği ortaya konmuştur (225). Bununla birlikte ağrıyı alevlendirmeden kuadrisepsin kuvvetlendirilmesini sağlamak amacıyla kısa ark diz ekstansiyon egzersizleri tercih edilebilir. Syme G. ise EMG biyogeribildirim ile VMO'ya selektif verilen tedavi ile kuadriseps kasının genel güçlendirme egzersizlerini karşılaştırmış, selektif ve genel tedavi gruplarında ağrıda belirgin azalma, fonksiyon ve yaşam kalitesinde belirgin iyileşme olduğunu ancak genel tedaviye üstün olmadığını bildirmiştir (181). Kalça adduksiyonu ve kuadriseps aktivasyonu sırasında, adduktor magnus ve adduktor longus kaslarından orjin VMO da aktive edilmiş olur. Bu nedenle egzersiz programının başlangıç aşamalarına kalça adduktor güçlendirme egzersizleri de mutlaka eklenmelidir (26,27,95).

Patellofemoral Ağrı Sendromu'nda kalça çevresi kaslar, abdominal kaslar ve lomber bölge kaslarında da kuvvet kaybı izlenebilir. Yapılan bir çalışmada, PFAS'lı hastaların kalça abduktör, ekstansör ve eksternal rotatör kas gücü değerlerinin etkilenmeyen tarafın %71-79'u arasında olduğu bildirilmiştir (81). Disfonksiyonel hareket paternlerini düzeltmede kalça ve gövde kasları odaklı egzersiz programları etkilidir. Gluteus medius zayıflığının femoral internal rotasyon ve diz valgus açısında artışa neden olabileceği düşünülmektedir. Gluteus medius ve kalça çevresi diğer kasların fonksiyonlarının iyileştirilmesi ile dinamik alt ekstremitte diziliminde düzelme, patellar ağrı ve yumuşak doku stresinde azalma bildirilmektedir (171). PFAS rehabilitasyonunda yalnızca VMO'ya odaklanan birçok yayının aksine, son yayınlarda VMO'ya ek olarak gluteus mediusun kuvvetlendirilmesinin önemi vurgulanmıştır (81,83,171). Ayrıca kalça çevresi güçlendirme egzersizlerinin yanında lumbopelvik stabilizasyon yöntemlerinin de önemi vurgulanmıştır (81).

Rehabilitasyon sürecinde açık ve kapalı kinetik zincir egzersizleriyle yapılan güçlendirme programlarının önemi büyüktür (171,182). Ancak diz ekstansiyon

egzersizleri gibi açık kinetik zincir egzersizleri sırasında, 90° fleksiyondan tam ekstansiyona doğru diz eklem basınçlarında artış izlenir. Bazı çalışmalarda açık kinetik zincir egzersizlerinin, ekstansiyonda kuadriseps kontraksiyonu ve fleksiyonda hamstring kontraksiyonuna bağlı olarak PFE'de aşırı stres meydana getirdiği, diz eklemine büyük bir makaslama gücü bindirdiği ve semptomları arttırdığı bildirilmiştir (182). Yük vererek yapılan kapalı kinetik zincir egzersizlerinde ise konsantrik ve egzantrik tip kasılmalar birlikte olur, kuadriseps-hamstring dengesi sağlanır ve PFE basıncı daha az artar. Kapalı kinetik zincir egzersizleriyle günlük yaşam aktivitelerindeki alt ekstremite kaslarının rolü taklit edilir. Kapalı kinetik zincir egzersizleri multieklem hareketi ve kuadriseps dışında başka kas aktivasyonlarını gerektirir (171,183). Motor ünitenin eğitimiyle VM kasının fizyolojik aktivasyonuna yardımcı olur (95). Alt ekstremiteye yönelik kapalı kinetik zincir egzersizlerinde ayağın zemin ile temasının olması ve eklemlere vücut ağırlığı ile yüklenilmesi nedeniyle eklem stabilitesi artar, güçlendirme ve propriosepsiyon açısından daha başarılı sonuçlar elde edilir. Tedavi programlarında kapalı kinetik zincir egzersizleri ilk dönemde verilmeli, açık kinetik zincir egzersizleri sonraki dönemde tedaviye eklenmelidir. Proprioseptif nöromüsküler kontrol paterninin yeniden eğitimi için erken dönemde kapalı kinetik zincir egzersizleri tercih edilmelidir (81).

Tedaviye ilk dönemde ağrıyı ve atrofiyi azaltmak için izometrik güçlendirme egzersizleri ile başlanır. Kuadriseps izometrik güçlendirme ve düz bacak kaldırma egzersizleri, VMO ve adduktor magnusu birlikte çalıştırmak için kalça eksternal rotasyon pozisyonundayken yapılır (27). Top yardımıyla izometrik kalça adduksiyonu ve abduksiyonu; lastik bant yardımıyla izometrik kalça eksternal rotasyonu; dört ayak köprü duruş pozisyonunda izotonik kalça ekstansiyonu; yan yatış istiridye kabuğu pozisyonunda kalça izotonik abduksiyonu, eksternal rotasyonu ve posterior pelvik tilt; jimnastik topu üzerinde köprü egzersizleri gibi lumbopelvik stabilizasyon egzersizleri verilir (27,81). Ayak bileği izotonik güçlendirme egzersizleri ile yürüme ve postürden sorumlu kasların fonksiyonunu kontrol eden sensorimotor yolun stimüle edilmesi hedeflenir (27). İkinci hafta tedaviye hamstring, kuadriseps, gastrokinemius, İTB, iliopsoas, patellar retinaküler germe egzersizleri eklenir (81,106,171). Kısa ark kuadriseps izotonik güçlendirme (0-30° arası terminal

diz ekstansiyonu) patellofemoral temas basıncını artırabileceğinden başlangıçta verilmemelidir, ilk haftadan sonraki dönemlerde tedaviye eklenmesi daha uygun olur (81,184). Düz bacak kaldırma ve kısa ark kuadriseps izotonik güçlendirme gibi egzersizlere progresif artan ağırlık uygulamasına da ilk haftalardan sonra hasta toleransına göre başlanır. Mini çömelme (0-30° diz fleksiyonunda), tek bacak basma (diz 40° fleksiyonda, leg press ile) gibi kapalı kinetik zincir egzersizleri ve progresif rezistif egzersizlerine ise (0-40° lastik bant kullanılarak kalça ve diz çevresi güçlendirme) tedavinin 3. haftasında başlanabilir.

Alt ekstremitte kuvvet, hız eğitimleri ve proprioseptif nöromüsküler yeterlilik eğitimi için görsel geri bildirim ile yük vererek basamak inme-çıkma, denge tahtası, denge topu üzerinde ayakta yük aktarımı ve mini çömelme egzersizleri ya da kuvvet platform biyogeribildirim sistemiyle kuvvet aktarımı ve denge çalışılabilir. Başlangıçta tek yönde eğilen tahtalar kullanılıp daha sonra her yöne eğilenlerle devam edilerek tek ayak üzerinde denge, gözler kapalı durumda denge egzersizleri çalışılır. Denge koordinasyon egzersizleriyle eklem pozisyonunun ve hareket hızının düzelmesinin ardından fonksiyonel aktivitelere geçiş kolaylaşır. Basamak inme egzersizi ile, ağırdı azalma ve egzantrik motor kontrolde düzelleme bildirilmiştir. Bu düzelmeye kalça çevresi ve kuadriseps güçlendirmenin etkisini ayırt etmek zordur. (83,106). Sonraki haftalarda tedaviye alınan cevaba ve hasta uyumuna göre egzersizlerin yoğunluğu artırılır.

Pliometrik egzersizler (ip atlama, kutu atlama, dirençli çömelip zıplama), yürüme, yavaş ve tempolu koşu, düz koşu aktiviteleri progresif ve kontrollü olarak verilebilir (106,172). Endurans eğitimi için sabit bisiklet ve yüzme egzersizleri verilir. Bisiklet egzersizlerinde PFERK'i azaltmak için yüksek sele seviyesi ile başlanır, sonraki dönemde selenin yüksekliği zamanla azaltılır. Bisiklet programının yoğunluğu yavaşça artırılır ve progresif koşu programına geçilir. İzokinetik egzersizlerin tedavideki yeri tartışmalıdır. Patellofemoral patoloji yoksa ya da semptomlar hafifse rehabilitasyonun geç evrelerinde verilebilir (172). Ancak Alaca ve ark. yapmış oldukları çalışmada, 6 haftalık konsantrik izokinetik kuvvetlendirme egzersiz programının PFAS'lı hastalarda ekstansör mekanizmada oluşan güç kaybını önlediğini ve fonksiyonel kapasiteyi arttırdığını beyan etmişlerdir (10). Yoğun egzersizler ağırdı artışla sonuçlanabilir (95). Kuadriseps kas gücü farkının iki

ekstremitelerde arasında %10'dan az olduğu durumda normal spor aktivitelerine başlanabilir (172).

Patellofemoral Ağrı Sendromu rehabilitasyonu egzersiz programında uygulanabilecek egzersiz örnekleri aşağıda verilmiştir (228):

Açık Kinetik Zincir Egzersizleri

- Kuadriseps kasma
- Düz bacak kaldırma
- Terminal (kısa ark) diz ekstansiyonu

Kapalı Kinetik Zincir Egzersizleri

- Mini-çömelme ve duvar-çömelme
- Step-down / step-up
- Lateral step-up
- Tek taraflı köprü
- Leg press ile tek bacak basma
- Hamle

Kalça Egzersizleri

- Yan yatış istiridye kabuğu pozisyonunda egzersizler
- Step-down / step-up
- Lateral step-up
- Tek taraflı köprü
- Yan köprü
- Dört ayak köprü duruşunda alt ekstremitelerde kaldırma
- Yan yatarken kalçanın eksternal rotasyonu
- Ayakta kalça abduksiyonu ve eksternal rotasyonu (posterior gluteus medius)
- Yan yatarken kalça abduksiyonu ve eksternal rotasyonu (posterior gluteus medius)

Gövde Egzersizleri

- Köprü
- Tek taraflı köprü
- Yan köprü
- Yüzüstü köprü
- Dört ayak üzerinde alt ekstremitte kaldırma

Nöromusküler - Denge Egzersizleri

- Tek ayak üzerinde durma
- Köpük/minder/denge tahtası üzerinde tek ayak üzerinde durma
- Gözler kapalı tek ayak üzerinde durma
- Gözler kapalı köpük/minder/denge tahtası üzerinde tek ayak üzerinde durma
- Yıldız denge egzersizleri
- Sağlık topu rebounder ile dinamik egzersizler
- Shuttle denge sistemi ile dinamik egzersizler
- Step down egzersizler

Pliometrik egzersizler

- Rehabilitasyonun son aşamasında uygun ve mümkün olan spora özgü egzersizler (ip atlama, kutu atlama, dirençli çömelip zıplama, vb.)

2.2.13.2. Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi akut patellar dislokasyon, ileri kartilaj dejenerasyonu ve konservatif tedaviden fayda görmeyen dizilim bozukluğu gibi stabil olmayan ekstansör mekanizmaya sahip %10 hastada gerekli olabilir.

2.3. DENGE

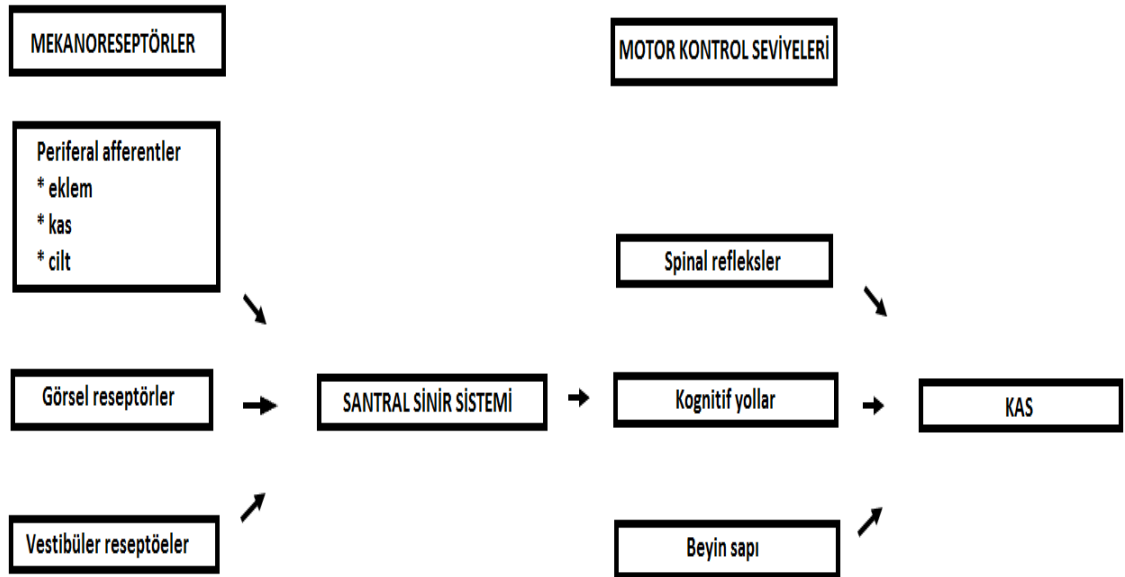
2.3.1. Dengenin Tanımı

Denge; gövdenin yerçekimi, internal ve eksternal kuvvetlere karşı stabil kalabilme yeteneğidir. İstemli ya da refleks olarak ortaya çıkan kas aktivitesi vücudun yerçekimine karşı dik durmasını sağlayan temel faktördür (188).

Denge; statik ve dinamik denge olmak üzere iki alt bölümde incelenir. Statik denge; hareketsiz ayakta duruş esnasındaki postural salınıminin kontrol edilebilmesi şeklinde tanımlanır. Statik dengenin sürdürülebilmesi için vücut ağırlık merkezi ikinci sakral vertebra seviyesinden geçmeli ve destek yüzeyi üzerinde kalmalıdır. Dinamik denge ise; hareket esnasında oluşan postural değişikliklerin önceden kestirilebilmesi ve bu değişikliklere uygun yanıtların verilebilmesi olarak tanımlanır (227).

2.3.2. Dengenin Kontrolü

Dengenin kontrolü için proprioseptif, görsel, vestibüler içerikli çok sayıda sensoriyal input ve ayrıca kas iskelet sistemi ve kognitif sistemlerin etkileşimi gereklidir (190) (şekil 2.15).



Şekil 2.15. Nöromüsküler Kontrol Yolları

2.3.2.1. Sensoriyal Sistemler

Proprioseptif sistemler; vücut pozisyonu ve denge hakkındaki afferent bilgileri santral sinir sistemine gönderirler (191). Sinovyal eklem mekanoreseptörleri, basınç reseptörleri, kutanöz duyuyu içeren çeşitli duyu reseptörleri, kas içcikleri ve golgi tendon organı propriosepsiyonda rol alır (189).

Görsel sistemler; çevresel unsurlar, yüzey özellikleri ve mesafe hakkında bilgi sağlamanın yanı sıra vücut komponentlerinin pozisyonu ve birbirleri ile ilişkisi (uzaysal algılama) ve gerekli hareket miktarı hakkında da bilgi sağlar (189).

Vestibuler sistemler; vücudun ya da çevrenin hareketi sırasında uygun görsel algılamayı sağlamada önemlidir. Semisirküler kanallar, utrikul ve sakkul aracılığı ile uzaysal pozisyon, başın hareketi, doğrusal ve açısız akselerasyon hakkında bilgi sağlar. Vestibuler sistemlerin santral bağlantıları kas tonusunu, özellikle de antigravite kaslarının tonusunu etkileyerek, denge ve koordinasyonun sağlanmasında görev alır (189).

2.3.2.2. Kas İskelet Sistemi

Denge ve koordinasyonun sağlanmasında büyük önem taşıyan motor kontrol, santral ve periferik sinir sisteminin anatomik ve fonksiyonel bütünlüğünü ve yeterliliğini gerektirir. Kas iskelet sistemi fonksiyonel bütünlüğü için, yeterli kas gücü ve enduransı, ekstremitelerin anatomik bütünlük ve simetrisi, normal fizyolojik hareket açıklığı, eklem fleksibilitesi, normal tonus, denge ve postural stabilite gereklidir (188).

Motor kontrol hiyerarşisinde planlanan hareketin spesifik hareketler halinde programlanmasında, striatum, globus pallidum, subtalamik nukleus, substansia nigra, kaudat nukleus, putamen gibi ekstrapiramidal integrasyon sistemleri, beyin sapı çekirdekleri rol alır (188).

2.3.2.3. Serebellum

Serebellumun hareket ve postürün kontrolünde, özellikle motor öğrenme ile ilgili önemli görevleri vardır (192).

Vestibulo-serebellum, yürüme ve ayakta durma sırasında dengeyi sağlayan aksiyel kasların kontrolünü ve baş göz hareketleri koordinasyonunu vestibuler çekirdeklerdeki afferent ve efferent bağlantıları sayesinde sağlar.

Spino-serebellum, periferden aldığı duyusal geri bildirimlerle kas tonusunu ve hareketini kontrol eder. Bunun için istenen motor emir hakkında kortikal motor alanlardan alınan bilgiler ve ayrıca omurilik ve periferden gelen geri bildirim kullanılır.

Serebro-serebellum ise; hareketin başlatılması, planlanması ve koordinasyonu ile ilgili görev alır (189).

2.3.2. Denge Bozukluğu Yapan Nedenler

- Santral Sinir Sistemi patolojileri,
- Vestibuler bozukluklar,
- Proprioseptif bozukluklar,
- Özellikle yük taşıyan eklemlerde kas güçsüzlüğü,
- Aşırı artmış ya da azalmış kas tonusu,
- Bozulmuş hareket paternleri,
- Artmış vücut salınımı,
- Baş dönmesi – vertigo,
- Ani servikal rotasyon ya da ekstansiyon,
- Hemodinamik bozukluklar şeklinde özetlenebilir (189).

2.3.3. Denge ve Koordinasyonun Değerlendirilmesi

Denge bozukluğu olan hastaların değerlendirilmesinde öykü ilk basamaktır. Hastanın yaşı, halen kullanmakta olduğu ilaçlar, daha önce düşme öyküsü, varsa düşme sayısı öyküde mutlaka yer almalıdır. Ayrıntılı kas iskelet sistemi muayenesi ve nörolojik muayene mutlaka yapılmalıdır (193). Kas kuvvet dengesizlikleri, eklem hareket açıklığındaki (EHA) kısıtlılıklar, kas performans düşüklükleri, ağrı ve kifoza

gibi bir takım postural anormallikler denge bozukluğuna katkıda bulunabilir. EHA kısıtlılıkları kas uzunlukları arasında dengesizliğe ve buna bağlı postür ve hareket paterni değişikliklerine neden olabilir. Kaslardaki güçsüzlük ve endurans kaybı hareket paternlerinin değişmesine katkıda bulunabilir. Ayrıca duyuusal bozukluklar da denge bozukluğuna sebep olan önemli nedenler arasında sayılabilir (192).

Dengenin değerlendirilmesinde statik ve dinamik testler kullanılır. Statik testler; Romberg Testi, Tandem Romberg Testi ve tek ayak üzerinde durma testi olarak sayılabilir (195). Dinamik testler ise Berg Denge Testi, tandem yürüyüşü, zamanlı ayağa kalkma ve yürüme testi, fonksiyonel uzanım testi, dört kare adımlama testi, Tinetti denge ve yürüme değerlendirmesi, kısa fiziksel performans testi ve Yıldız Denge Testi sayılabilir (196,197,198). Berg Denge Testi ayrıca düşme riskinin tahmininde de kullanılabilir (197).

2.3.4. Patellofemoral Ağrı Sendrom'lu Hastalarda Denge Bozukluğu ve Denge Eğitimi

Patellofemoral Ağrı Sendromu tanılı hastalardaki kas gücü, eklem hareket açıklığı, propriosepsiyon ve nöromuskuler kontroldeki azalma statik ve dinamik dengede bozulmayla sonuçlanır (40).

Bilindiği gibi PFAS'lı hastaların semptomları genellikle fleksiyon pozisyonundaki dize yüklenmeye neden olan merdiven inip çıkma, çömelme, oturur konumdan kalkma ve dizler fleksiyonda iken uzun süre oturma gibi durumlarda artar. Artmış diz fleksiyonu ile peripatellar yumuşak dokuda artan gerginliğin Golgi ve Ruffini reseptörlerini tetiklediği ve propriyosepsiyonda bozulmaya neden olduğu düşünülmektedir (29). Artmış diz fleksiyonuyla belirginleşen ağrı ve mekanik stres, propriyoseptif bozulmayla paraleldir (30). Ayrıca PFAS'lı bireylerin normal bireylere göre daha düşük ağrı eşiğine (lokal hiperaljezi) sahip olduğu bildirilmiştir (203). Ağrı, PFPS'lı bireylerin hem statik hem de dinamik dengesini etkileyebilir (204).

Patellofemoral Ağrı Sendromu tanılı hastaların normal bireylerle göre, etkilenen dizde daha fazla olmak üzere her iki diz propriosepsiyonunda bozulma olduğu bildirilmiştir (30,33). PFAS tanılı hastalarda tek ayak üzerinde statik denge

semptomatik tarafta azalmış olarak saptanmış, bu kuadriseps ve hamstring zayıflığı ile ilişkili bulunurken; ağrı şiddeti, alt ekstremitte dizilimi ve Q açısı ile ilişkili bulunmamıştır (34). Ayrıca hamstring ve kuadriseps kas kuvveti oranı ile alt ekstremitte dengesi arasında bir ilişki olduğu bilinmektedir (35,36).

Patellofemoral Ağrı Sendromu olan hastalar semptomlarını azaltmak için, yürürken ve diğer aktiviteleri sırasında diz eklemine daha az ağırlık aktarırlar. En yaygın kompensatuar hareketler yürüyüşün basma fazında diz fleksiyonunu azaltmak, yürüme hızını azaltmak ve merdiven çıkma esnasında gövdeyi öne eğmektir (37). Tüm bu düzenlemeler postural dengenin bozulmasına neden olabilir.

Dinamik denge, diz eklemine yüklenmeye neden olan aktiviteleri gerçekleştirirken, vücudun hızlı konum değişiklikleri için gerekli olan şartları yerine getirebilmek için motor sistem ile ilgili uygun reaksiyonlara sahip olma kabiliyetini ifade eder. Başka bir deyişle dinamik stabilite, kişinin iç veya dış uyaranlardan sonra konumunu veya amaçlanan yörüngeyi sürdürebilme kabiliyeti olarak tanımlanabilir (38,39). Alt ekstremitte dinamik dengeyi değerlendirmek amacıyla tasarlanan YDT nin tüm yönlerinde, PFAS'lı hastaların dinamik postural kontrolünde azalma olduğu gösterilmiştir (44).

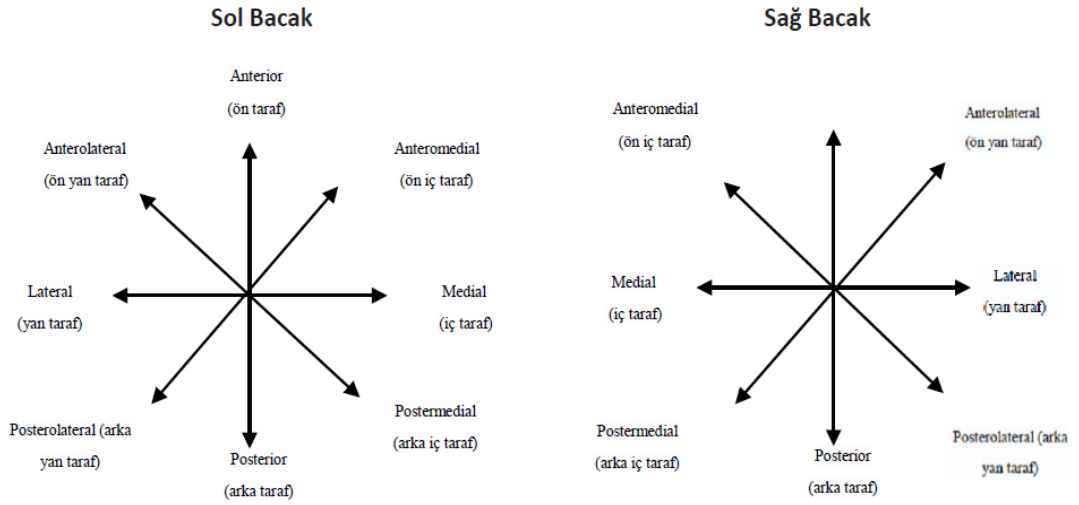
Patellofemoral Ağrı Sendromu tanılı hastaların denge eğitiminde; proprioseptif nöromusküler yeterlilik eğitimi için görsel geri bildirim ile yük vererek basamak inme-çıkma, denge tahtası ya da denge topu üzerinde ayakta yük aktarımı ve mini çömelme egzersizleri, ya da kuvvet platform biogeribildirim sistemiyle kuvvet aktarımı ve denge çalışılabilir. Başlangıçta tek yönde eğilen tahtalar kullanılıp daha sonra her yöne eğilenlerle devam edilerek tek ayak üzerinde denge, gözler kapalı durumda denge egzersizleri çalışılır (83,106).

Yıldız Denge Testi ve Y Denge Testi; denge ve koordinasyonun daha ileri seviyeye taşınmasında egzersiz olarak kullanılabilirler (228). Denge koordinasyon egzersizleriyle eklem pozisyonunun, hareketin ve hareket hızının düzelmesinin tespiti ardından fonksiyonel aktivitelere geçiş kolaylaşır (83,106).

2.3.5. Yıldız Denge Testi (YDT) Egzersizleri:

Alt ekstremitede dinamik dengeyi değerlendirmek amacıyla tasarlanan YDT; rehabilitasyondaki ilerlemenin monitorizasyonunda, alt ekstremitte yaralanma riski yüksek olan sporcuların öngörülmesinde, yaralanma sonrası gelişen defisitlerin değerlendirilmesinde kullanılır. Aynı zamanda nöromuskuler kontrol ve dengenin geliştirilmesinde egzersiz olarak kullanılan tekniklerden biridir (40,41,42,43).

Bu egzersizde katılımcı yere çizilen bir yıldızın merkezinde tek ayak üzerinde dengeyi sağlarken, diğeri ile 45 derecelik açılarla hazırlanmış 8 farklı yöne ulaşmaya çalışır (şekil 2.16). Bunu yaparken ağırlığını yöneldiği hat üzerine kaydırmadan maksimum mesafeye uzanır ve ayağının en uç kısmıyla çizgiye hafifçe dokunur. Daha sonra başlangıç konumuna döner. Aynı işlem diğer bacak için de uygulanır. Her yöndeki hareket 10-20 kez tekrarlanarak 3 set halinde yapılır (40,41,42,43).



Şekil 2.16. Yıldız Denge Testi (YDT)

Yapılan bir çalışmada, PFAS tanılı hastaların YDT nin tüm yönlerinde dinamik postural kontrolde azalma olduğu gösterilmiştir (40).

Daha önceki çalışmalarda YDT sadece kas gücünü geliştirmek amacıyla kullanılmıştır ve dinamik postural kontrolü geliştirme üzerine odaklanılmamıştır. Bilindiği kadarıyla literatürlerde, YDT nin nöromuskuler kontrol ve dengenin geliştirilmesinde egzersiz olarak kullanıldığı bir başka çalışma henüz mevcut değildir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmaya, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniği'ne Haziran 2016 - Mayıs 2017 tarihleri arasında başvuran, klinik ve radyolojik olarak PFAS tanısı almış, 49 kadın, 23 erkek; toplam 72 hasta dahil edilmiştir.

3.1. ÇALIŞMAYA ALINMA KRİTERLERİ

1) 20-50 yaş arası klinik ve radyolojik olarak Patellofemoral Ağrı Sendromu tanısı alan hastalar:

I. Son 3 aydır aşağıdaki aktivitelerden en az 2 sinde diz önünde veya retropatellar bölgede ağrısı olan hastalar:

- ❖ merdiven inip çıkma
- ❖ uzun süre oturduktan sonra ayağa kalkma
- ❖ çömelme
- ❖ dizlerinin üzerine oturma

II. Aşağıdaki fizik muayene testlerinden en az 2 si pozitif olan hastalar:

- ❖ **Clarke's Test:** Dizi ekstansiyonda olan hastanın kuadriseps kontraksiyonu ile diz önünde ya da retropatellar bölgede ağrı hissetmesi.
- ❖ **Patellar Kompresyon Testi:** Patellaya direkt kompresyon uygulandığında ağrı olması.
- ❖ **J bulgusu:** Patellanın ekstansiyon sonunda laterale kayması.
- ❖ **Tek Bacak Çömelme Testi:** Tek ayak üzerinde çömelen hastada patellanın laterale kayması, dinamik valgusun izlenmesi.
- ❖ **Artmış Q açısı:** Spina iliaca anterior superiordan patella orta noktasına ve oradan tibial tüberküle çizilen çizgiler arasındaki açının erkeklerde 15, kadınlarda 20 dereceden büyük olması.

- III.** Ayakta ön-arka, lateral ve 30° ve 45° fleksiyonda çekilen tanjansiyel patella grafilinde patellar kayma, subkondral skleroz gibi dejeneratif değişikliklerin izlenmesi.
- 2) Berg Denge Skalasına göre skorları hafif (41-56) ve orta (21-40) derecede olanlar
 - 3) VKI < 30
 - 4) Son altı ayda, medikal tedavisinde değişiklik yapılmayanlar
 - 5) Mini Mental Testte 24 ve üzeri puan alanlar
 - 6) Gönüllü olarak, çalışmaya katılmayı kabul edenler

3.2. ÇALIŞMADAN DIŞLANMA KRİTERLERİ

- 1) Tibiofemoral kompartman osteoartriti olanlar
- 2) İnflamatuvar artrit tanısı olanlar (romatoid artrit, spondiloartropati gibi)
- 3) Diz ekleminde efüzyonu olanlar
- 4) Geçirilmiş kalça - diz artroplastisi ve alt ekstremitte cerrahi öyküsü olanlar
- 5) Mevcut ya da geçirilmiş menisküs, ligament ve tendon yaralanmaları olanlar
- 6) Travmatik patellar dislokasyon
- 7) Alt ekstremitede kırık öyküsü olanlar
- 8) Görme veya ayakta durma dengesinde bozukluğa yol açacak diğer nörolojik, kas iskelet sistemi, iç kulak veya göz hastalığı olanlar
- 9) Geçirilmiş serebrovasküler olay hikayesi olanlar
- 10) Sedatif ilaç kullanımı olanlar
- 11) Vitamin B12, folik asit eksikliği mevcudiyeti
- 12) Aktif kontrol altında olmayan kalp yetmezliği, infeksiyöz ve inflamatuvar durumlar

3.3. HASTALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE FİZİK MUAYENE

Hastalara çalışmanın amacı anlatılarak, hastalık ve uygulanacak egzersiz programı hakkında bilgi verildi. Çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların yaş, cinsiyet, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi (VKI = Vücut ağırlığı / boy uzunluğunun karesi) ve mesleği gibi demografik verileri kayıt edildi. Aynı zamanda hastaların eşlik eden sistemik hastalıkları ve kullanmakta oldukları ilaçlar da sorgulandı. Hastaların denge değerlendirmesi Berg Denge Skalası ve KAT 2000 ile, mental durumları Mini Mental Test ile yapıldı. Tüm hastalara ayrıntılı kas iskelet sistemi muayenesi ve nörolojik muayene yapıldı. Hastalardan hemogram, eritrosit sedimentasyon hızı, CRP ve rutin biyokimya tetkikleri istendi.

Bu araştırma, Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda, Ufuk Üniversitesi Senatosu Etik Komisyonu onayı (Ek-1) alınarak yapılmıştır.

Çalışmaya alınan tüm hastalar çalışma konusunda bilgilendirildi ve verilerin bilimsel araştırma amacıyla kullanılacağı kendilerine açıklandı. Tüm hastalardan, gönüllü olur formu imzalatılarak onamları alındı (Ek-2, Ek-3).

3.4. ÇALIŞMA GRUPLARI

Hastalar, randomize olarak üç gruba ayrıldı. Randomizasyon, kapalı zarf usulü yapıldı. Zarfların içine, grup numaraları (1,2,3) ve gruplara uygulanacak tedavi kartları yazıldı. Çalışma öncesinde tüm hasta gruplarına kuadriseps, Vastus Medialis Oblikus (VMO) güçlendirme egzersizleri başta olmak üzere kalça abduktör, ekstansör ve dış rotator güçlendirme egzersizleri verildi. Tüm hasta grupları, haftanın üç günü, dört hafta boyunca denge eğitimi aldı.

3.4.1. Grup I: Yıldız Denge Testi (YDT) Egzersiz Grubu:

Hastalara denge eğitimi süresi boyunca, 10 dakikalık ısınma ve germe egzersizleri (paraspinal germe, gluteus maximus ve kalça fleksörleri germe,

hamstring germe, gastroknemius ve soleus germe 1 x 10 tekrar) sonrası, YDT egzersizleri verildi. YDT egzersizleri her yöndeki hareket 10-20 kez tekrarlanmak üzere günde 3 kez yapıldı. Bu işlem haftanın 3 günü, 4 hafta boyunca uygulandı.

Hastalar 8 farklı yöne oluşturulmuş bant sistemin merkezine konumlandırıldı. Katılımcılardan düzeneğin merkezindeki tek ayak duruşunu korurken diğer ayak ile banda dokunmaları ve merkeze doğru geri çekmeleri istendi. Lateral ve posterolateral yönlere ulaşıldığında katılımcılardan merkezde duran ayağın arkasına ulaşmaları gerektiği söylendi. Test anterior yönüne uzanma ile başladı ve saat yönünde devam etti. Önce etkilenmeyen taraf düzeneğin merkezinde duruş fazındayken teste başlandı. Test bitiminden sonra 5 dakika mola verildi. Sonrasında etkilenen taraf düzeneğin merkezinde duruş fazındayken teste devam edildi (Şekil 3.1).

Hastaların YDT de 8 farklı yöne yapmış oldukları maksimum uzanım mesafeleri santimetre (cm) cinsinden, mezura ile ölçüldü, öncesi ve sonrasında kaydedildi. Uzanım mesafeleri; hastaların gerçek bacak uzunluklarına bölünerek normalize edildi ve çıkan sonuç 100 ile çarpılarak % skoru elde edildi (214). Gerçek bacak uzunluğu ise; hastalar supin pozisyonda iken, Spina iliaka anterior superior ile medial malleol arasındaki mesafenin mezura ile (cm) cinsinden ölçülmesi ile elde edildi. Ölçümlerde yapılan 3 denemenin ortalaması alındı. Test öncesi ve sonrası ölçümleri aynı kişi tarafından yapıldı. Hastalar tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildi.

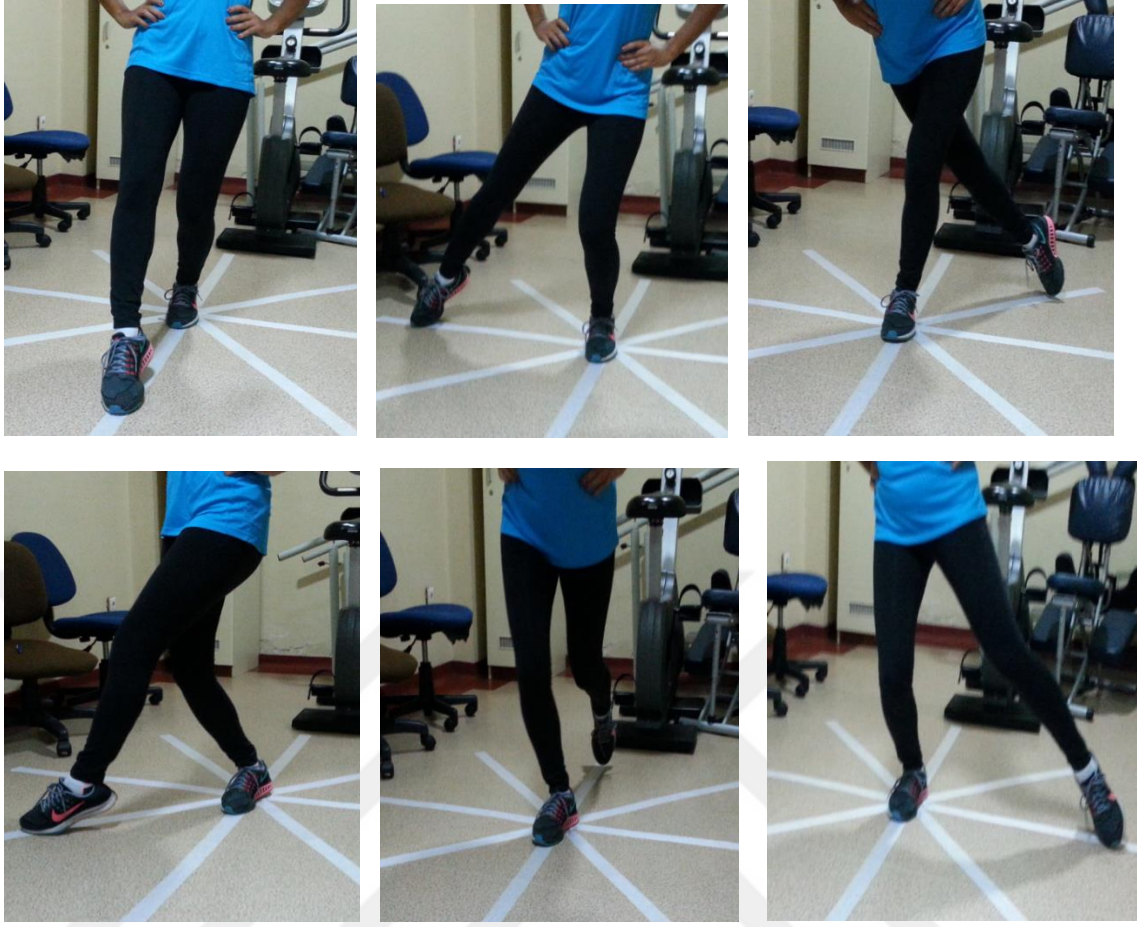
Hastalara YDT performansları sırasında verilen komutlar şöyleydi:

'Tek ayağınızı düzeneğin merkezine, ellerinizi belinizin üzerine yerleştiriniz.'

'Diğer ayağınızla mümkün olan en uzak mesafeye uzanınız ve ayağınızın ucu ile banda hafifçe dokununuz.'

'Uzattığınız ayağı yere basmadan, düzeneğin merkezine geri getiriniz ve duruş ayağınızın yanına zemin üzerine koyunuz.'

'Test sırasında düzeneğin merkezindeki ayağın kaldırılması ya da ellerin belden kaldırılması ya da uzatılan ayağın yere basılması durumunda testiniz tekrar edilecektir.'



Şekil 3.1. Yıldız Denge Testi (YDT) denge egzersizi

3.4.2. Grup II: Kinestetik Beceri Eğitimi Cihazı (KAT 2000) Egzersiz Grubu:

Hastalara denge eğitimi süresi boyunca, 10 dakikalık ısınma ve germe egzersizleri (paraspinal germe, gluteus maksimus ve kalça fleksörleri germe, hamstring germe, gastroknemius ve soleus germe 1 x 10 tekrar) sonrası, denge yeteneğini değerlendiren ve geliştiren bir cihaz olan Kinestetik beceri eğitimi cihazı (KAT2000) ile denge egzersizleri verildi. Bu işlem haftanın 3 günü, 4 hafta boyunca uygulandı.

Statik denge egzersizinde, hastalardan iki ayak üzerinde denge platformu üzerinde durmaları istendi. Test sırasında, olguların bilgisayar ekranı üzerindeki platformun merkezini simgeleyen kırmızı çarpı işaretini, ekranın merkezi üzerinde 30 saniye boyunca tutması istendi. İşlemi öğrenmek için 1 dakika pratikten sonra

birbirini izleyen 3 test yapıldı. Testler sırasında kolların göğüs üzerinde çapraz şekilde bağlanması ve dizlerin yaklaşık 10 derece fleksiyonda tutulması sağlandı. Ardışık üç testte elde edilen denge indekslerinin en iyisi diğer deyişle; en düşük skora sahip olanı değerlendirmeye alındı (208-209).

Dinamik denge egzersizinde ise; hastalardan denge platformu üzerindeyken, kırmızı çarpı işareti ile ekran üzerinde hareket eden nesneyi takip etmeleri istendi. Ekran üzerinde hareket eden nesneyi takip ederken hastalar, saat yönünde daire çizme, saat yönünün tersi yönünde daire çizme, kare çizme, sekiz çizme gibi işlemleri yaptı. Ardışık üç testte elde edilen denge indekslerinin en iyisi diğer deyişle; en düşük skora sahip olanı değerlendirmeye alındı. Hastalar tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildi.

3.4.3. Grup III: Kombine Egzersiz Grubu:

Hastalara denge eğitimi süresi boyunca, 10 dakikalık ısınma ve germe egzersizleri (paraspinal germe, gluteus maksimus ve kalça fleksörleri germe, hamstring germe, gastroknemius ve soleus germe 1 x 10 tekrar) verildi. Sonrasında hastalara hem YDT egzersizleri hem de KAT 2000 cihazı ile denge egzersizleri verildi. Bu işlem haftanın 3 günü, 4 hafta boyunca uygulandı. Hastalar tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildi.

3.5. DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

3.5.1. Dengeyi değerlendiren testler:

3.5.1.1. Dinamik Denge Değerlendirmesi:

3.5.1.1.1. Berg Denge Skalası (BDS)

On dört maddeden oluşmaktadır. Her madde için yapılan aktivitedeki yeterlilik seviyesi 0; “yapamaz”, 4; “bağımsız ve güvenli yapar” olmak üzere 5 puan (0-4) ile belirtilir. BDS içerisinde yer alan 14 fonksiyonel parametre oturma pozisyonundan ayağa kalkma, gözler açık desteksiz ayakta durma, desteksiz oturma,

ayakta duruş pozisyonundan oturmaya geçme, transferler, gözler kapalı desteksiz ayakta durma, ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma, ayakta dururken kollar 90° fleksiyonda iken öne uzanma, yerden bir cisim alma, sağ ve sol omuzlar üzerinden arkaya bakmak için dönme, 360° dönme, alternatif olarak basamağa adım alma, desteksiz tandem duruşu yapma ve tek ayak üzerinde durma gibi günlük fonksiyonel işleri içerir. Testi tamamlamak için, gerekli süre 15–20 dakikadır.

Test için, bir dijital kronometre, 30 cm'lik cetvel, 20 cm yüksekliğinde tahta, 42 cm yüksekliğinde arkalıklı ve kolluklu sandalye, 42 cm yüksekliğinde arkalıklı ve kolluksuz sandalye kullanıldı. Her fonksiyonel parametre tek tek hastalara gösterilerek anlatıldı. Hastalardan tüm parametreleri yapmaları istendi ve her parametreden aldığı puan skor cetveline işaretlendi. Tüm parametrelerden alınan puanlar toplanarak, toplam skor hesaplandı (Ek-3).

Bireylerin testten alabilecekleri maksimum skor 56'dır ve mükemmel bir denge fonksiyonunu yansıtır. (0-20 puan; ileri düzeyde düşme riski, 21-40 puan; orta düzeyde düşme riski, 41-56; hafif düzeyde düşme riski). Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması, Şahin ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (210).

Berg Denge Skalası, fonksiyonel denge değerlendirmesinde 'altın standart' test olarak nitelendirilmektedir (211).

3.5.1.2. Statik ve Dinamik Denge Değerlendirmesi:

3.5.1.2.1. Kinestetik Beceri Eğitimi Cihazı (KAT 2000)

Kinestetik Beceri Eğitim Cihazı'nın (KAT 2000) bir şişme yastık ile hareketli platform ve bilgisayara bağlı eğim sensörü olmak üzere, iki ana bileşeni vardır. Platformun altındaki yastığın basıncı değiştirilerek cihazın zorluk derecesi ayarlanabilmektedir. Platformun hareketleri tilt sensör tarafından algınarak, cihazın önünde bulunan bilgisayara aktarılır.

Çalışmamızda, KAT 2000 cihazıyla yapılan statik denge egzersizinde, hastalardan iki ayak üzerinde denge platformu üzerinde dururken, bilgisayar ekranı üzerindeki platformun merkezini simgeleyen kırmızı çarpı işaretini, ekranın merkezi üzerinde 30 saniye boyunca tutması istendi. İşlemi öğrenmek için 1 dakika pratikten sonra birbirini izleyen 3 test yapıldı. Testler sırasında kolların göğüs üzerinde çapraz

şekilde bağlanması ve dizlerin yaklaşık 10 derece fleksiyonda tutulması sağlandı. Ardışık üç testte elde edilen denge indekslerinin en iyisi diğer deyişle; en düşük skora sahip olanı değerlendirmeye alındı (208-209). Aynı işlem dinamik denge egzersizinde de yapıldı. Bu sefer hastalardan, denge platformu üzerindeyken, kırmızı çarpi işareti ile ekran üzerinde hareket eden nesneyi takip etmeleri istendi. Ekran üzerinde hareket eden nesneyi takip ederken hastalar, saat yönünde daire çizme, saat yönünün tersi yönünde daire çizme, kare çizme, sekiz çizme gibi işlemleri yaptı. Ardışık üç testte elde edilen denge indekslerinin en iyisi diğer deyişle; en düşük skora sahip olanı değerlendirmeye alındı.

KAT 2000 cihazı ekonomik ve kolay uygulanabilmesi nedeniyle statik ve dinamik dengenin ve proprio-resepsiyonun değerlendirilmesinde kullanılan değerli bir yöntemdir. Günendi ve ark. tarafından sağlıklı bireyler üzerinde yapılan çalışma sonucunda, özellikle statik KAT 2000 skorlarının diğer denge testleriyle olan korelasyonu gösterilmiştir (209).

3.5.2. Görsel Analog Skala (GAS):

Hastaların ağrı düzeyleri (gece, istirahat ve hareketlerle), hastanın kendisini ve doktorun hastayı global değerlendirimi Görsel Analog Skala (GAS) kullanılarak ölçüldü. (0: hiç ağrı yok -10: yaşanan en şiddetli ağrı). 0-10 üzerinden puan verilerek değerlendirildi.

3.5.3. Fonksiyonel kapasiteyi değerlendiren testler:

3.5.3.1. Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi (WOMAC):

Kalça ve/veya diz osteoartritinde bu durumlarla ilişkili disabilliteyi değerlendiren bir ölçektir. Ağrı, tutukluk, fiziksel fonksiyon ve toplam skor olmak üzere dört kısımda incelenir. Toplam 24 madde içerir. Maddelerin puanlanması Likert skalasına göre yapılır. Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (207).

Çalışmamızda hastaların ağrı ve zorlanma dereceleri Likert skalasına göre 0'dan 4'e kadar puan verilerek belirlendi.

3.5.3.2. Kujala patellofemoral skorlama sistemi (KPSS):

Hastalarda Kujala Patellofemoral Skorlama Sistemi Türkçe versiyonu kullanıldı (205). Kujala ve arkadaşları (206) tarafından geliştirilen Kujala patellofemoral skorunda toplam 13 soru bulunmaktadır. Bu sorular merdiven inip-çıkma, çömelme, koşma, zıplama ve dizler fleksiyonda uzun süreli oturma sırasında ağrı olup olmadığı; aksama, şişme veya patellada subluksasyon olup olmadığı, kuadriseps kasındaki atrofi miktarı, fleksiyon defisiti ve yürürken ek yardıma ihtiyacı değerlendirmektedir. Puanlama sistemi kötüden en iyiye 0-100 puan arasındadır.

3.5.4. Nottingham Sağlık Profili (NSP):

Hastaların yaşam kaliteleri Nottingham Sağlık Profili (NSP) ile değerlendirildi. NSP jenerik ölçekler arasında oldukça sık kullanılan bir değerlendirme formudur. 1985 yılında Hunt ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir (212). Orijinali İngilizce olup bir çok dile çevrilmiş ve validasyonu yapılmıştır. Türkçe validasyonu Küçükdeveci ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (213). Anket katılımcı tarafından yapılabilmekte ve sorulara evet/hayır cevabı verilmektedir. 6 alt grup ve 38 sorudan oluşmaktadır. Bu gruplar; fiziksel aktivite (8 soru), ağrı (8 soru), emosyonel reaksiyon (9 soru), enerji düzeyi (3 soru), uyku (5 soru) ve sosyal izolasyon (5 soru) şeklindedir.

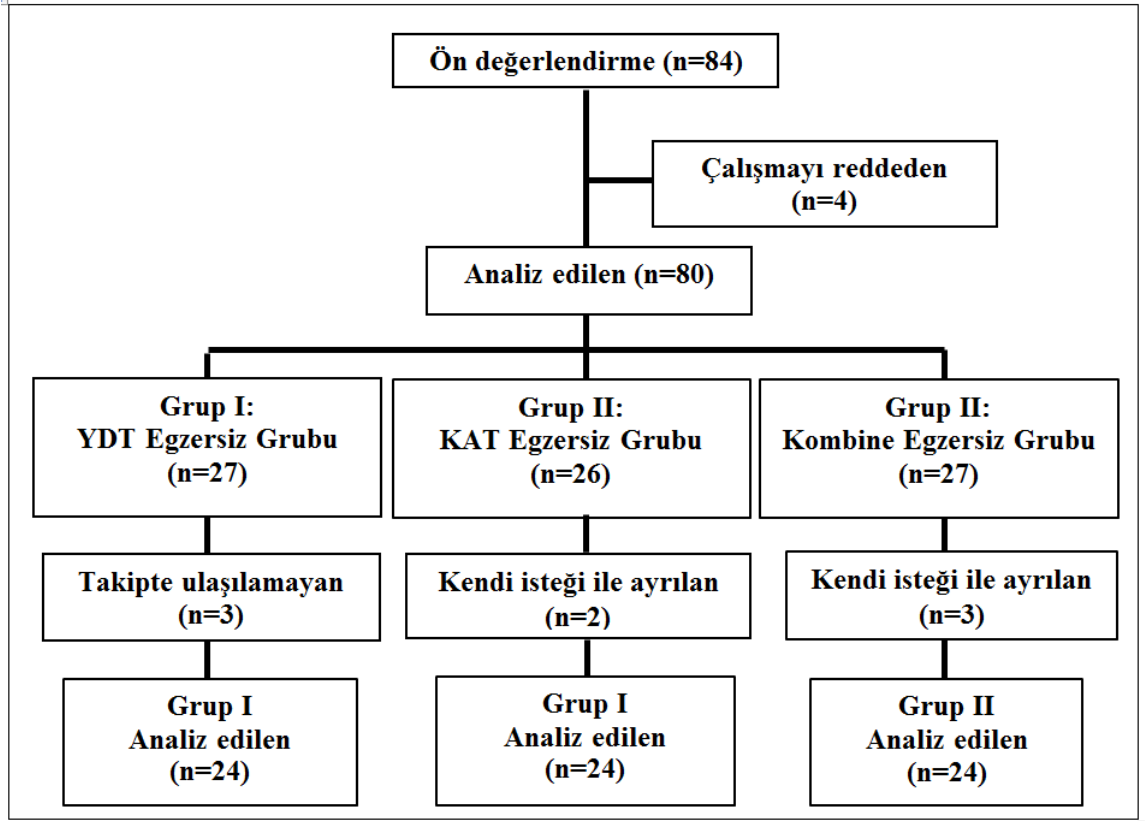
Nottingham Sağlık Profili puan hesaplamasında kullanılan birkaç farklı yöntem vardır. O'Brien ve ark. toplam puan hesaplaması için üç farklı yöntem önermiştir. Bu yöntemlerden birinde, olumlu yanıtlanan soruların madde ağırlıkları toplanır, bu toplam puan 600'e bölünür ve sonuç 1'den çıkartılır ve toplam puan elde edilir. Alt grup puan hesaplaması için ise, her bölümün madde ağırlıkları kendi içinde toplanır, bu toplam puan 100'e bölünür ve sonuç 1'den çıkartılır. Bu yöntemlere göre, değerlendirme puanı 0'a yakınsa kötü sağlık durumunu, 1'e yakınsa iyi sağlık durumu gösterir (232). Bu çalışmada NSP skoru hesaplamasında yukarıda açıklanan yöntemler kullanıldı.

3.6. İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRME

İstatistiksel analizler IBM SPSS for Windows Version 22.0 paket programında yapıldı. Sayısal değişkenler ortalama±standart sapma ile özetlendi. Kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde ile gösterildi. Gruplar arasında kategorik değişkenler bakımından farklılık olup olmadığı ki kare testi ile araştırıldı. Sayısal değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov Smirnov testi ile, varyansların homojenliği ise Levene testi ile incelendi. Sayısal değişkenler bakımından gruplar arası farklılıklar tek yönlü varyans analizi ile incelendi. Ağrı, denge, yaşam kalitesi ve fonksiyon testlerinin zaman içinde ve gruplar arasında farklılık gösterip göstermediği tekrarlı ölçümlerde varyans analizi ile incelendi. İkili karşılaştırmalar Bonferroni testi ile yapıldı. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alındı.

4. BULGULAR

Çalışmaya Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Polikliniği'ne Mart 2016-Nisan 2017 tarihleri arasında ön diz ağrısı ile başvuran; ayrıntılı öykü, fizik muayene ve görüntüleme yöntemleri ile patellofemoral ağrı sendromu tanısı almış 84 hasta ön değerlendirme için alındı. 4 hasta, çalışmaya katılmayı kabul etmedi. Grup I'deki hastaların 3'üne takipte ulaşılamadı. Grup II'deki hastaların 2'si kendi isteği üzerine çalışmadan ayrıldı. Grup III'deki hastaların 3'ü çalışmadan kendi isteği üzerine ayrıldı. Geriye kalan 72 hasta üzerinde değerlendirmeler yapılarak, istatistiksel analize alındı. Şekil 4.1'de gösterildiği gibi; Grup I'de 24, Grup II'de 24 ve Grup III'de 24 hasta çalışmaya alındı ve takip edildi.



Şekil 4.1. Çalışmanın Akış Şeması, (n= hasta sayısı).

4.1. HASTALARIN DEMOGRAFİK VE KLİNİK ÖZELLİKLERİ

Çalışmaya alınan 72 hastanın, demografik ve klinik özelliklerine göre dağılımı Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Grup I’deki hastaların yaşları 21-49 arasında değişmekte olup ortalama yaş $31,16 \pm 9,38$ idi. Grup II’deki hastaların yaşları 20-46 arasında değişmekte olup ortalama yaş $31,45 \pm 8,52$ idi. Grup III’deki hastaların yaşları 21-44 arasında değişmekte olup ortalama yaş $35,75 \pm 6,71$ idi. Grup I’deki hastaların 15’i (%62,5) kadın, 9’u (%37,5) erkek iken; Grup II’deki hastaların 14’ü (%58,3) kadın, 10’u (%41,7) erkekti. Grup III’deki hastaların ise 20’si (%83,3) kadın, 4’ü (%16,7) erkekti. Hastaların VKİ bakıldığında; Grup I’de ortalama $23,00 \pm 2,06$, Grup II’de $23,20 \pm 1,81$ ve Grup III’de $23,20 \pm 1,55$ idi. Demografik özellikleri açısından karşılaştırma yapıldığında, hastaların yaş, cinsiyet, VKİ açısından gruplar arasında fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4.1).

Hastaların tanı ve mesleki durumları ile ilgili kişisel bulguları belirlenmiştir. Bulgulara göre Grup I’deki hastaların 8’i (%33,3) sağ PFAS, 16’sı (%66,7) sol PFAS tanısı almışken, Grup II’deki hastaların 9’u (%37,5) sağ PFAS, 15’i (%62,5) sol PFAS tanısı almıştı. Grup III’deki hastaların ise 9’u (%37,5) sağ PFAS, 15’i (%62,5) sol PFAS tanısı almıştı. Bulgulara göre Grup I’deki hastaların 12’si (%50) çalışıyor, 12’si (%50) çalışmıyor; Grup II’deki hastaların 12’si (%50) çalışıyor, 12’si (%50) çalışmıyor ve Grup III’deki hastaların 11’i (%45,8) çalışıyor, 13’ü (%54,2) çalışmıyordu. Olguların tanı ve mesleki durumlarına göre gruplar arasında anlamlı fark izlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.1).

Ayrıntılı kas iskelet sistemi muayenesine göre PFAS tanısı koyduğumuz hastaların öykü ve fizik muayene bulgularına göre dağılımı Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Tüm hastalara yapılan ayrıntılı kas iskelet sistemi muayenesinde, patellofemoral ekleme dair patoloji dışında ek patoloji izlenmedi. Hastaların nörolojik muayenelerinde patolojik bir bulguya rastlanmadı. Çalışmaya alınan tüm hastaların tedavi öncesi değerlendirilen rutin biyokimya tetkikleri, hemogram, eritrosit sedimentasyon hızı, CRP sonuçlarında herhangi bir anormallik izlenmedi. Ayakta ön-arka, lateral ve 30° ve 45° fleksiyonda çekilen tanjansiyel patella grafilerinde patellar kayma ve patellofemoral ekleme subkondral skleroz gibi dejeneratif değişiklikler dışında herhangi bir patoloji gözlenmedi.

Tablo 4.1. Hasta Gruplarının Demografik ve Klinik Özellikleri

		Grup I (n=24) (Ort ± SS)	Grup II (n=24) (Ort ± SS)	Grup III (n=24) (Ort ± SS)	p
Yaş (yıl)		31,16 ± 9,38	31,45 ± 8,52	35,75 ± 6,71	0,108
VKİ (kg/m²)		23,00 ± 2,06	23,20 ± 1,81	23,20 ± 1,55	0,901
Cinsiyet (n,%)	Kadın	15 (% 62,5)	14 (% 58,3)	20 (% 83,3)	0,138
	Erkek	9 (% 37,5)	10 (% 41,7)	4 (% 16,7)	
Tanı (n,%)	Sağ PFAS	8 (% 33,3)	9 (% 37,5)	9 (% 37,5)	0,942
	Sol PFAS	16 (% 66,7)	15 (% 62,5)	15 (% 62,5)	
Mesleki Durum (n,%)	Çalışıyor	12 (% 50,0)	12 (% 50,0)	11 (% 45,8)	0,946
	Çalışmıyor	12 (% 50,0)	12 (% 50,0)	13 (% 54,2)	

Ort ± SS; ortalama ± standart sapma, VKİ; vücut kitle indeksi, PFAS; patellofemoral ağrı sendromu.

Tablo 4.2. Hasta Gruplarının Patellofemoral Ağrı Sendromu Tanı Kriterlerine Göre Dağılımı

	Grup I (n=24)	Grup II (n=24)	Grup III (n=24)
Merdiven inip çıkma (n,%)	9 (% 37,5)	13 (% 54,1)	12 (% 50,0)
Uzun süre oturduktan sonra ayağa kalkma (n,%)	20 (% 83,3)	22 (% 91,6)	19 (% 79,1)
Çömelme (n,%)	14 (% 58,3)	17 (% 70,8)	17 (% 70,8)
Dizler üzerine oturma (n,%)	17 (% 70,8)	20 (% 83,3)	19 (% 79,1)
Clarke's test (n,%)	21 (% 87,5)	22 (% 91,6)	21 (% 87,5)
Patellar kompresyon testi (n,%)	16 (% 66,7)	15 (% 62,5)	18 (% 75,0)
J bulgusu (n,%)	13 (% 54,1)	11 (% 45,8)	10 (% 41,7)
Tek bacak çömelme testi (n,%)	12 (% 50,0)	12 (% 50,0)	9 (% 37,5)
Artmış Q açısı (n,%)	10 (% 41,7)	13 (% 54,1)	11 (% 45,8)

4.2. TEDAVİ ÖNCESİ KLİNİK DEĞERLENDİRMELER

Tedavi öncesi klinik değerlendirme parametreleri incelendiğinde, Grup I ve Grup II arasında BDS, GAS, WOMAC, KPSS ve NSP değerlerinde anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$). Grup I ve Grup III arasında BDS, hastanın global değerlendirmesi, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (fonksiyon, tutukluk, toplam) ve NSP (fiziksel aktivite, emosyonel reaksiyon, enerji seviyesi, toplam) değerlerinde anlamlı farklılık izlenirken ($p<0.05$); GAS (istirahat, hareket, gece), WOMAC (ağrı), KPSS ve NSP (ağrı, sosyal izolasyon) değerlerinde anlamlı farklılık izlenmedi ($p>0.05$). Grup II ve grup III arasında BDS, KAT 2000 (statik, dinamik), hastanın global değerlendirmesi, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (fonksiyon, toplam) ve NSP (fiziksel aktivite, sosyal izolasyon, emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi, toplam) değerlerinde anlamlı farklılık izlenirken ($p<0.05$); GAS (istirahat, hareket, gece), WOMAC (ağrı, tutukluk), KPSS ve NSP (ağrı) değerlerinde anlamlı farklılık izlenmedi ($p>0.05$) (Tablo 4.3). Her 3 grup arasında BDS, hastanın global değerlendirmesi, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (tutukluk, fonksiyon, toplam), NSP (fiziksel aktivite, sosyal izolasyon, emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi, toplam) değerlerinde anlamlı farklılık izlenirken ($p<0.05$); GAS (istirahat, hareket, gece), WOMAC (ağrı), KPSS, NSP (ağrı) değerlerinde anlamlı farklılık izlenmedi ($p>0.05$) (Tablo 4.3).

YDT skor ölçümleri, Grup I ve Grup III'de yapıldı. Tedavi öncesi etkilenen taraf YDT ölçümlerinde Grup I ve Grup III arasında; anteromedial (AM) yön haricindeki tüm diğer yönlerde gruplar arası anlamlı farklılık izlenmedi ($p>0.05$). Etkilenmeyen taraf YDT ölçümlerinde ise; anterior (A), anteromedial (AM), posterolateral (PL) ve anterolateral (AL) yönlerde gruplar arası anlamlı farklılık izlenirken ($p<0.05$); medial (M), posteromedial (PM), posterior (P) ve lateral (L) yönlerde gruplar arası anlamlı farklılık izlenmedi ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.3. Gruplara Göre Tedavi Öncesi Klinik Değerlendirme Parametreleri

		Grup I (n=24) Ort ± SS	Grup II (n=24) Ort ± SS	Grup III (n=24) Ort ± SS	p Grup I-II	p Grup I-III	p Grup II-III
BDS (skor)		51,75 ± 0,94	51,83 ± 1,04	50,95 ± 0,55	1,000	0,008*	0,003*
KAT 2000 (skor)	Statik	-	649,95 ± 74,29	710,16 ± 67,06	-	-	0,005*
	Dinamik	-	804,29 ± 78,05	881,29 ± 71,92	-	-	0,001*
GAS (skor)	İstirahat	1,50 ± 0,72	1,45 ± 0,83	1,50 ± 0,88	1,000	1,000	1,000
	Hareket	5,08 ± 0,88	5,54 ± 1,06	5,50 ± 0,97	0,326	0,432	1,000
	Gece	0,62 ± 0,57	0,58 ± 0,65	0,54 ± 0,65	1,000	1,000	1,000
HGlobD (skor)		5,79 ± 0,88	6,16 ± 0,96	6,87 ± 0,79	0,439	<0,000*	0,021*
DGlobD (skor)		5,45 ± 1,02	5,83 ± 1,09	6,75 ± 0,79	0,563	<0,000*	0,005*
WOMAC (skor)	Ağrı	2,75 ± 1,29	3,08 ± 1,50	3,45 ± 1,17	1,000	0,209	0,998
	Tutukluk	0,16 ± 0,38	0,33 ± 0,48	0,62 ± 0,49	0,627	0,003*	0,089
	Fonksiyon	8,12 ± 2,59	8,50 ± 2,75	10,75 ± 1,53	1,000	0,001*	0,004*
	Toplam	11,04 ± 3,80	11,91 ± 4,33	14,83 ± 2,79	1,000	0,002*	0,024*
KPSS (skor)		72,79 ± 8,80	71,87 ± 9,11	71,33 ± 7,17	1,000	1,000	1,000
NSP (skor)	Fiziksel aktivite	0,89 ± 0,00	0,89 ± 0,00	0,87 ± 0,04	1,000	0,032*	0,032*
	Ağrı	0,82 ± 0,10	0,82 ± 0,10	0,79 ± 0,10	1,000	1,000	1,000
	Sosyal izolasyon	0,87 ± 0,18	0,90 ± 0,12	0,74 ± 0,23	1,000	0,059	0,020*
	Emosyonel reaksiyon	0,80 ± 0,18	0,84 ± 0,14	0,54 ± 0,17	1,000	<0,000*	<0,000*
	Enerji Düzeyi	0,69 ± 0,29	0,64 ± 0,28	0,40 ± 0,11	1,000	<0,000*	0,003*
	Toplam	0,84 ± 0,11	0,84 ± 0,09	0,72 ± 0,08	1,000	<0,000*	<0,000*

*p<0,05, Ort ± SS; ortalama ± standart sapma, BDS; Berg denge skalası, KAT 2000; Kinestetik beceri eğitim cihazı, GAS; Görsel analog skala, HGlobD; hastanın global değerlendirmesi, DGlobD; doktorun global değerlendirmesi, WOMAC; Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi, KPSS; Kujala patellofemoral skorlama sistemi, NSP; Nottingham sağlık profili. Grup I, KAT 2000 ile çalışmamıştır. NSP'nin uyku parametresinde tedavi öncesi ve sonrasında fark izlenmediği için tabloya dahil edilmemiştir.

Tablo 4.4. Gruplara Göre Tedavi Öncesi Klinik Değerlendirme Parametreleri

YDT (cm)	Etkilenen diz			Etkilenmeyen diz		
	Grup I (n=24) Ort ± SS	Grup III (n=24) Ort ± SS	p Grup I-III	Grup I (n=24) Ort ± SS	Grup III (n=24) Ort ± SS	p Grup I-III
A	82,16 ± 1,65	82,82 ± 1,93	0,208	84,30 ± 1,19	85,49 ± 1,72	0,008*
AM	85,98 ± 2,86	87,50 ± 2,05	0,040*	87,36 ± 1,66	89,16 ± 2,38	0,004*
M	83,75 ± 3,41	85,10 ± 4,24	0,230	87,51 ± 3,81	89,04 ± 3,71	0,165
PM	85,31 ± 3,85	85,62 ± 3,54	0,769	85,50 ± 3,61	87,39 ± 4,16	0,099
P	82,52 ± 3,46	82,77 ± 3,17	0,795	82,83 ± 3,23	84,59 ± 3,75	0,088
PL	77,03 ± 1,78	77,26 ± 1,58	0,634	79,15 ± 1,37	80,55 ± 1,85	0,005*
L	73,76 ± 2,86	73,59 ± 2,56	0,835	74,60 ± 2,86	75,98 ± 3,07	0,114
AL	77,48 ± 1,72	77,74 ± 1,58	0,598	80,06 ± 1,04	81,28 ± 1,69	0,004*

*p<0,05, Ort ± SS; ortalama ± standart sapma, YDT; Yıldız denge testi, A; anterior, AM; anteromedial, M; medial, PM; posteromedial, P; posterior, PL; posterolateral, L; lateral, AL; anterolateral. Grup II YDT ile çalışmamıştır.

4.3. TEDAVİ SONRASI GRUP İÇİ DEĞERLENDİRMELER

4.3.1. Grup I: Yıldız Denge Testi (YDT) Egzersiz Grubu

Grup I'de tedavi sonrası BDS, GAS (hareket), hastanın global değerlendirmesi, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (ağrı, fonksiyon, toplam), KPSS ve NSP (fiziksel aktivite, ağrı, sosyal izolasyon, emosyonel aktivite, enerji düzeyi, toplam) değerlerinde istatistiksel anlamlı düzelme saptandı (p<0,05) (Tablo 4.5). Tedavi sonrası GAS (istirahat, gece) ve WOMAC (tutukluk) değerlerinde anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05) (Tablo 4.5).

Etkilenen ve etkilenmeyen diz ile yapılan YDT ölçümlerinde tüm yönlerde tedavi sonrası değerlendirme parametrelerinde anlamlı düzelme izlendi (p<0,05) (Tablo 4.6).

Tablo 4.5. Grup I için tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması

		Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	
		Ort ± SS	Ort ± SS	p
BDS (skor)		51,75 ± 0,94	55,70 ± 0,46	<0,000*
GAS (skor)	İstirahat	1,50 ± 0,72	1,45 ± 0,72	0,536
	Hareket	5,08 ± 0,88	4,33 ± 0,81	<0,000*
	Gece	0,62 ± 0,57	0,62 ± 0,57	1,000
HGlobD (skor)		5,79 ± 0,88	3,00 ± 0,78	<0,000*
DGlobD (skor)		5,45 ± 1,02	2,70 ± 0,80	<0,000*
WOMAC (skor)	Ağrı	2,75 ± 1,29	2,45 ± 1,17	0,026*
	Tutukluk	0,16 ± 0,38	0,08 ± 0,28	0,306
	Fonksiyon	8,12 ± 2,59	3,25 ± 1,84	<0,000*
	Toplam	11,04 ± 3,80	5,79 ± 2,88	<0,000*
KPSS (skor)		72,79 ± 8,80	78,54 ± 8,24	<0,000*
NSP (skor)	Fiziksel aktivite	0,89 ± 0,00	0,96 ± 0,05	<0,000*
	Ağrı	0,82 ± 0,10	0,87 ± 0,11	<0,000*
	Sosyal izolasyon	0,87 ± 0,18	0,99 ± 0,04	0,003*
	Emosyonel reaksiyon	0,80 ± 0,18	0,99 ± 0,03	<0,000*
	Enerji Düzeyi	0,69 ± 0,29	1,00 ± 0,00	<0,000*
	Toplam	0,84 ± 0,11	0,97 ± 0,02	<0,000*

*p<0,05, Ort ± SS; ortalama ± standart sapma, BDS; Berg denge skalası, KAT 2000; Kinestetik beceri eğitim cihazı, GAS; Görsel analog skala, HGlobD; hastanın global değerlendirmesi, DGlobD; doktorun global değerlendirmesi, WOMAC; Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi, KPSS; Kujala patellofemoral skorlama sistemi, NSP; Nottingham sağlık profili. Grup I, KAT 2000 ile çalışmamıştır. NSP' nin uyku parametresinde tedavi öncesi ve sonrasında fark izlenmediği için tabloya dahil edilmemiştir.

Tablo 4.6. Grup I için tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.

YDT cm)	Etkilenen diz			Etkilenmeyen diz		
	Tedavi öncesi Ort ± SS	Tedavi sonrası Ort ± SS	p	Tedavi öncesi Ort ± SS	Tedavi sonrası Ort ± SS	p
A	82,16 ± 1,65	86,74 ± 1,80	<0,000*	84,30 ± 1,19	88,72 ± 1,34	<0,000*
AM	85,98 ± 2,86	89,87 ± 2,72	<0,000*	87,36 ± 1,66	91,77 ± 1,65	<0,000*
M	83,75 ± 3,41	87,97 ± 3,43	<0,000*	87,51 ± 3,81	92,22 ± 4,10	<0,000*
PM	85,31 ± 3,85	88,21 ± 3,43	<0,000*	85,50 ± 3,61	88,94 ± 3,52	<0,000*
P	82,52 ± 3,46	85,64 ± 3,20	<0,000*	82,83 ± 3,23	86,30 ± 3,04	<0,000*
PL	77,03 ± 1,78	79,04 ± 1,45	<0,000*	79,15 ± 1,37	81,74 ± 1,13	<0,000*
L	73,76 ± 2,86	74,72 ± 2,66	<0,000*	74,60 ± 2,86	75,74 ± 2,80	<0,000*
AL	77,48 ± 1,72	81,18 ± 1,82	<0,000*	80,06 ± 1,04	83,15 ± 1,07	<0,000*

*p<0,05, Ort ± SS; ortalama ± standart sapma, YDT; Yıldız denge testi, A; anterior, AM; anteromedial, M; medial, PM; posteromedial, P; posterior, PL; posterolateral, L; lateral, AL; anterolateral

4.3.2. Grup II: Kinestetik Beceri Eğitimi Cihazı (KAT-2000) Egzersiz Grubu

Grup II'de tedavi sonrası BDS, KAT (statik, dinamik), GAS (hareket), hastanın global değerlendirmesi, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (ağrı, tutukluk, fonksiyon, toplam), KPSS ve NSP (fiziksel aktivite, emosyonel aktivite, enerji düzeyi, toplam) değerlerinde istatistiksel anlamlı düzelme saptandı (p<0,05) (Tablo 4.7). Tedavi sonrası GAS (istirahat, gece) ve NSP (ağrı, sosyal izolasyon) değerlerinde anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Grup II için tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması

		Tedavi öncesi Ort ± SS	Tedavi sonrası Ort ± SS	p
BDS (skor)		51,83 ± 1,04	55,70 ± 0,46	<0,000*
KAT 2000 (skor)	Statik	649,95 ± 74,29	447,29 ± 71,72	<0,000*
	Dinamik	804,29 ± 78,05	558,20 ± 78,27	<0,000*
GAS (skor)	İstirahat	1,45 ± 0,83	1,37 ± 0,76	0,217
	Hareket	5,54 ± 1,06	4,87 ± 0,94	<0,000*
	Gece	0,58 ± 0,65	0,58 ± 0,65	1,000
HGlobD (skor)		6,16 ± 0,96	3,50 ± 0,97	<0,000*
DGlobD (skor)		5,83 ± 1,09	3,16 ± 0,91	<0,000*
WOMAC (skor)	Ağrı	3,08 ± 1,50	2,75 ± 1,25	0,011*
	Tutukluk	0,33 ± 0,48	0,16 ± 0,38	0,043*
	Fonksiyon	8,50 ± 2,75	3,79 ± 2,14	<0,000*
	Toplam	11,91 ± 4,33	6,70 ± 3,27	<0,000*
KPSS (skor)		71,87 ± 9,11	77,58 ± 8,53	<0,000*
NSP (skor)	Fiziksel aktivite	0,89 ± 0,00	0,95 ± 0,05	<0,000*
	Ağrı	0,82 ± 0,10	0,84 ± 0,11	0,177
	Sosyal izolasyon	0,90 ± 0,12	0,95 ± 0,08	0,142
	Emosyonel reaksiyon	0,84 ± 0,14	0,95 ± 0,05	0,001*
	Enerji Düzeyi	0,64 ± 0,28	0,88 ± 0,21	<0,000*
	Toplam	0,84 ± 0,09	0,93 ± 0,06	<0,000*

*p<0,05, Ort ± SS; ortalama ± standart sapma, BDS; Berg denge skalası, KAT 2000; Kinestetik beceri eğitim cihazı, GAS; Görsel analog skala, HGlobD; hastanın global değerlendirmesi, DGlobD; doktorun global değerlendirmesi, WOMAC; Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi, KPSS; Kujala patellofemoral skorlama sistemi, NSP; Nottingham sağlık profili. NSP' nin uyku parametresinde tedavi öncesi ve sonrasında fark izlenmediği için tabloya dahil edilmemiştir. Grup II, YDT ile çalışmamıştır.

4.3.3. Grup III: Kombine Egzersiz Grubu

Grup III'de tedavi sonrası BDS, KAT (statik, dinamik), GAS (hareket), hastanın global değerlendirmesi, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (ağrı, tutukluk, fonksiyon, toplam), KPSS ve NSP (fiziksel aktivite, ağrı, sosyal izolasyon, emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi, toplam) değerlerinde istatistiksel anlamlı düzelme saptandı (p<0,05) (Tablo 4.8). Tedavi sonrası GAS (istirahat, gece) değerlerinde anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05) (Tablo 4.8).

Etkilenen ve etkilenmeyen diz ile yapılan YDT ölçümlerinde, tüm yönlerde tedavi sonrası değerlendirme parametrelerinde istatistiksel anlamlı düzelme izlendi ($p<0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.8. Grup III için tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.

		Tedavi öncesi Ort ± SS	Tedavi sonrası Ort ± SS	p
BDS (skor)		50,95 ± 0,55	56,00 ± 0,00	<0,000*
KAT 2000 (skor)	Statik	710,16 ± 67,06	408,62 ± 65,05	<0,000*
	Dinamik	881,29 ± 71,92	475,41 ± 69,70	<0,000*
GAS (skor)	İstirahat	1,50 ± 0,88	1,37 ± 0,82	0,066
	Hareket	5,50 ± 0,97	4,54 ± 0,77	<0,000*
	Gece	0,54 ± 0,65	0,58 ± 0,65	0,088
HGlobD (skor)		6,87 ± 0,79	2,50 ± 0,88	<0,000*
DGlobD (skor)		6,75 ± 0,79	2,37 ± 0,82	<0,000*
WOMAC (skor)	Ağrı	3,45 ± 1,17	2,50 ± 0,93	<0,000*
	Tutukluk	0,62 ± 0,49	0,25 ± 0,44	<0,000*
	Fonksiyon	10,75 ± 1,53	2,50 ± 1,10	<0,000*
	Toplam	14,83 ± 2,79	5,25 ± 1,91	<0,000*
KPSS (skor)		71,33 ± 7,17	81,25 ± 6,42	<0,000*
NSP (skor)	Fiziksel aktivite	0,87 ± 0,04	0,99 ± 0,02	<0,000*
	Ağrı	0,79 ± 0,10	0,88 ± 0,10	<0,000*
	Sosyal izolasyon	0,74 ± 0,23	0,99 ± 0,04	<0,000*
	Emosyonel reaksiyon	0,54 ± 0,17	0,99 ± 0,02	<0,000*
	Enerji Düzeyi	0,40 ± 0,11	1,00 ± 0,00	<0,000*
	Toplam	0,72 ± 0,08	0,97 ± 0,02	<0,000*

* $p<0,05$, Ort ± SS; ortalama ± standart sapma, BDS; Berg denge skalası, KAT 2000; Kinestetik beceri eğitim cihazı, GAS; Görsel analog skala, HGlobD; hastanın global değerlendirmesi, DGlobD; doktorun global değerlendirmesi, WOMAC; Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi, KPSS; Kujala patellofemoral skorlama sistemi, NSP; Nottingham sağlık profili. NSP'nin uyku parametresinde tedavi öncesi ve sonrasında fark izlenmediği için tabloya dahil edilmemiştir.

Tablo 4.9. Grup III için tedavi öncesi ve tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.

YDT (cm)	Etkilenen diz			Etkilenmeyen diz		
	Tedavi öncesi Ort ± SS	Tedavi sonrası Ort ± SS	p	Tedavi öncesi Ort ± SS	Tedavi sonrası Ort ± SS	p
A	82,82 ± 1,93	88,84 ± 1,94	<0,000*	85,49 ± 1,72	91,54 ± 1,74	<0,000*
AM	87,50 ± 2,05	93,36 ± 2,50	<0,000*	89,16 ± 2,38	95,00 ± 2,03	<0,000*
M	85,10 ± 4,24	90,99 ± 3,97	<0,000*	89,04 ± 3,71	95,01 ± 3,80	<0,000*
PM	85,62 ± 3,54	90,45 ± 3,57	<0,000*	87,39 ± 4,16	92,11 ± 3,84	<0,000*
P	82,77 ± 3,17	87,50 ± 3,15	<0,000*	84,59 ± 3,75	89,42 ± 3,69	<0,000*
PL	77,26 ± 1,58	80,92 ± 1,55	<0,000*	80,55 ± 1,85	84,21 ± 1,83	<0,000*
L	73,59 ± 2,56	76,05 ± 2,57	<0,000*	75,98 ± 3,07	78,44 ± 3,03	<0,000*
AL	77,74 ± 1,58	83,14 ± 1,85	<0,000*	81,28 ± 1,69	85,85 ± 1,83	<0,000*

*p<0,05, Ort ± SS; ortalama ± standart sapma, YDT; Yıldız denge testi, A; anterior, AM; anteromedial, M; medial, PM; posteromedial, P; posterior, PL; posterolateral, L; lateral, AL; anterolateral

4.4. TEDAVİ SONRASI GRUPLAR ARASI DEĞERLENDİRMELER

Tedavi sonrası klinik değerlendirme parametreleri incelendiğinde; Grup I ve Grup II verileri karşılaştırıldığında NSP (emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi, toplam) değerlerinde istatistiksel anlamlı fark izlendi (p<0,05) (Tablo 4.10). BDS, GAS (istirahat, hareket, gece), hastanın ve doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (ağrı, tutukluk, fonksiyon, toplam), KPSS ve NSP (fiziksel aktivite, ağrı, sosyal izolasyon) değerlerinde istatistiksel anlamlı fark izlenmedi (p>0,05) (Tablo 4.10).

Grup I ve Grup III verileri karşılaştırıldığında; BDS değerlerinde istatistiksel anlamlı fark izlendi (p<0,05) (Tablo 4.10). GAS (istirahat, hareket, gece), hastanın global değerlendirmesi, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (ağrı, tutukluk, fonksiyon, toplam), KPSS ve NSP (fiziksel aktivite, ağrı, sosyal izolasyon, emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi, toplam) değerlerinde istatistiksel anlamlı fark izlenmedi (p>0,05) (Tablo 4.10).

Grup II ve Grup III verileri karşılaştırıldığında; BDS, KAT (dinamik), hastanın global değerlendirmesi, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (fonksiyon) ve NSP (fiziksel aktivite, emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi, toplam) değerlerinde istatistiksel anlamlı fark izlendi ($p<0,05$) (Tablo 4.10). KAT (statik), GAS (istirahat, hareket, gece), WOMAC (ağrı, tutukluk, toplam), KPSS ve NSP (ağrı, sosyal izolasyon) değerlerinde istatistiksel anlamlı fark izlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.10).

Grup I, Grup II ve Grup III verileri karşılaştırıldığında; BDS, hastanın global değerlendirmesi, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (fonksiyon) ve NSP (fiziksel aktivite, emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi, toplam) değerlerinde istatistiksel anlamlı fark izlendi ($p<0,05$) (Tablo 4.10). GAS (istirahat, hareket, gece), WOMAC (ağrı, tutukluk, toplam), KPSS ve NSP (ağrı, sosyal izolasyon) değerlerinde istatistiksel anlamlı fark izlenmedi ($p>0,05$) (Tablo 4.10).

Tedavi sonrası Grup I ve Grup III verileri karşılaştırıldığında, etkilenen taraf YDT ölçümlerinde; lateral (L) yön hariç tüm diğer yönlerdeki değerlerde istatistiksel anlamlı fark izlendi ($p<0,05$) (Tablo 4.11). Etkilenmeyen taraf YDT ölçümlerinde ise, Grup I ve Grup III arasında tedavi sonrası tüm yönlerdeki değerlerde istatistiksel anlamlı fark izlendi ($p<0,05$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.10. Gruplar arası tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.

		Grup I (n=24) Ort ± SS	Grup II (n=24) Ort ± SS	Grup III (n=24) Ort ± SS	p Grup I-II	p Grup I- III	p Grup II-III	p Grup I-II-III
BDS (skor)		55,70 ± 0,46	55,70 ± 0,46	56,00 ± 0,00	1,000	0,029*	0,029*	0,012*
KAT 2000 (skor)	Statik	-	447,29 ± 71,72	408,62 ± 65,05	-	-	0,057	-
	Dinamik	-	558,20 ± 78,27	475,41 ± 69,70	-	-	<0,000*	-
GAS (skor)	İstirahat	1,45 ± 0,72	1,37 ± 0,76	1,37 ± 0,82	1,000	1,000	1,000	0,911
	Hareket	4,33 ± 0,81	4,87 ± 0,94	4,54 ± 0,77	0,092	1,000	0,537	0,091
	Gece	0,62 ± 0,57	0,58 ± 0,65	0,58 ± 0,65	1,000	1,000	1,000	0,966
HGlobD (skor)		3,00 ± 0,78	3,50 ± 0,97	2,50 ± 0,88	0,163	0,163	0,001*	0,001*
DGlobD (skor)		2,70 ± 0,80	3,16 ± 0,91	2,37 ± 0,82	0,199	0,537	0,006*	0,008*
WOMAC (skor)	Ağrı	2,45 ± 1,17	2,75 ± 1,25	2,50 ± 0,93	1,000	1,000	1,000	0,630
	Tutukluluk	0,08 ± 0,28	0,16 ± 0,38	0,25 ± 0,44	1,000	0,383	1,000	0,310
	Fonksiyon	3,25 ± 1,84	3,79 ± 2,14	2,50 ± 1,10	0,866	0,430	0,039*	0,044*
	Toplam	5,79 ± 2,88	6,70 ± 3,27	5,25 ± 1,91	0,759	1,000	0,213	0,187
KPSS (skor)		78,54 ± 8,24	77,58 ± 8,53	81,25 ± 6,42	1,000	0,698	0,323	0,246
NSP (skor)	Fiziksel aktivite	0,96 ± 0,05	0,95 ± 0,05	0,99 ± 0,02	1,000	0,056	0,008*	0,007*
	Ağrı	0,87 ± 0,11	0,84 ± 0,11	0,88 ± 0,10	0,838	1,000	0,420	0,309
	Sosyal izolasyon	0,99 ± 0,04	0,95 ± 0,08	0,99 ± 0,04	0,129	1,000	0,129	0,066
	Emosyonel reaksiyon	0,99 ± 0,03	0,95 ± 0,05	0,99 ± 0,02	0,023*	1,000	0,006*	0,004*
	Enerji Düzeyi	1,00 ± 0,00	0,88 ± 0,21	1,00 ± 0,00	0,005*	1,000	0,005*	0,001*
	Toplam	0,97 ± 0,02	0,93 ± 0,06	0,97 ± 0,02	0,005*	1,000	<0,000*	<0,000*

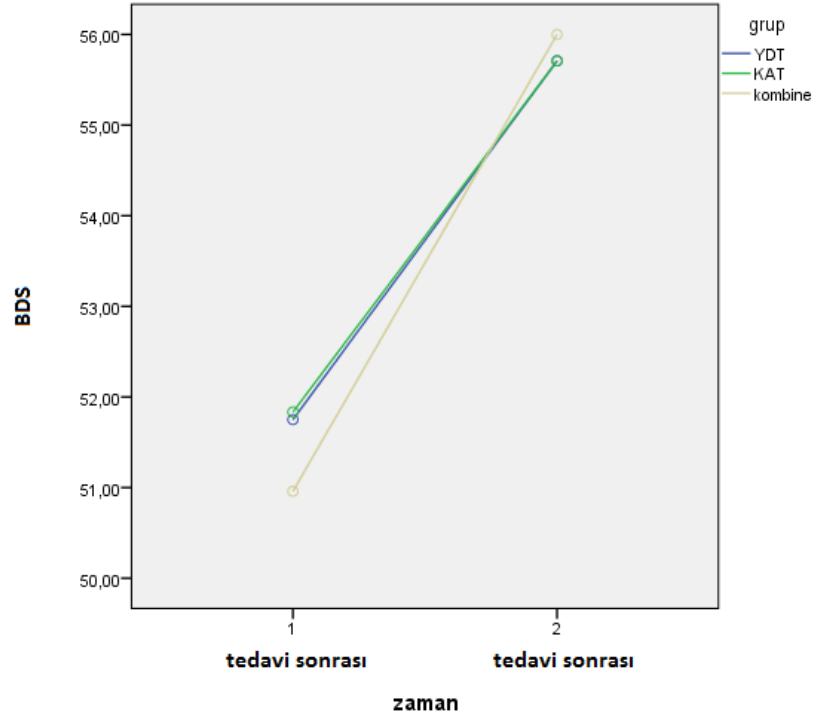
*p<0,05, Ort ± SS; ortalama ± standart sapma, BDS; Berg denge skalası, KAT 2000; Kinestetik beceri eğitim cihazı, GAS; Görsel analog skala, HGlobD; hastanın global değerlendirmesi, DGlobD; doktorun global değerlendirmesi, WOMAC; Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi, KPSS; Kujala patellofemoral skorlama sistemi, NSP; Nottingham sağlık profili. Grup I, KAT 2000 ile çalışmamıştır. NSP'nin uyku parametresinde tedavi öncesi ve sonrasında fark izlenmediği için tabloya dahil edilmemiştir.

Tablo 4.11. Gruplar arası tedavi sonrası ortalama klinik değerlendirme parametrelerinin karşılaştırılması.

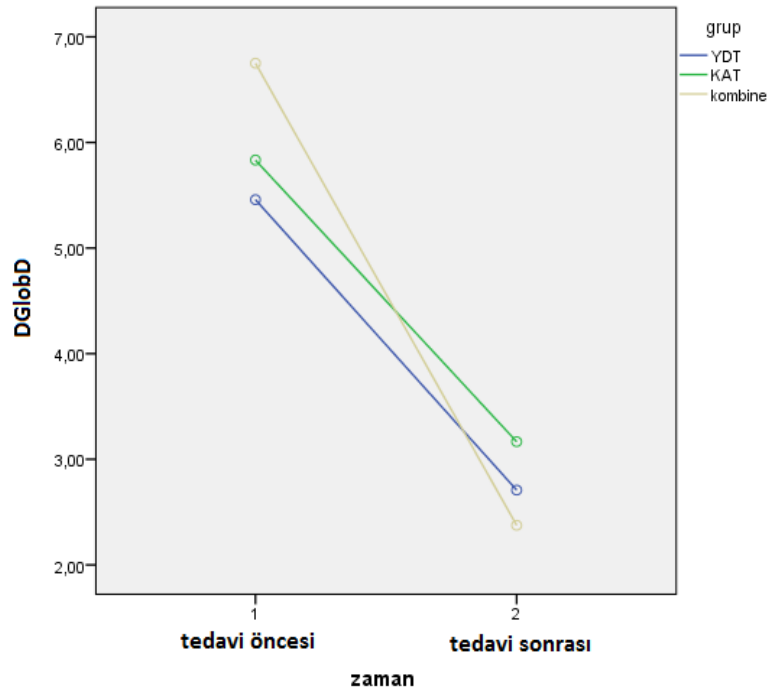
YDT (cm)	Etkilenen diz			Etkilenmeyen diz		
	Grup I (n=24) Ort ± SS	Grup III (n=24) Ort ± SS	p Grup I-III	Grup I (n=24) Ort ± SS	Grup III (n=24) Ort ± SS	p Grup I-III
A	86,74 ± 1,80	88,84 ± 1,94	< 0,000*	88,72 ± 1,34	91,54 ± 1,74	< 0,000*
AM	89,87 ± 2,72	93,36 ± 2,50	< 0,000*	91,77 ± 1,65	95,00 ± 2,03	< 0,000*
M	87,97 ± 3,43	90,99 ± 3,97	0,007*	92,22 ± 4,10	95,01 ± 3,80	0,019*
PM	88,21 ± 3,43	90,45 ± 3,57	0,032*	88,94 ± 3,52	92,11 ± 3,84	0,005*
P	85,64 ± 3,20	87,50 ± 3,15	0,049*	86,30 ± 3,04	89,42 ± 3,69	0,003*
PL	79,04 ± 1,45	80,92 ± 1,55	< 0,000*	81,74 ± 1,13	84,21 ± 1,83	< 0,000*
L	74,72 ± 2,66	76,05 ± 2,57	0,086	75,74 ± 2,80	78,44 ± 3,03	0,003*
AL	81,18 ± 1,82	83,14 ± 1,85	0,001*	83,15 ± 1,07	85,85 ± 1,83	< 0,000*

*p<0,05, Ort ± SS; ortalama ± standart sapma, YDT; Yıldız denge testi, A; anterior, AM; anteromedial, M; medial, PM; posteromedial, P; posterior, PL; posterolateral, L; lateral, AL; anterolateral. Grup II, YDT ile çalışmamıştır.

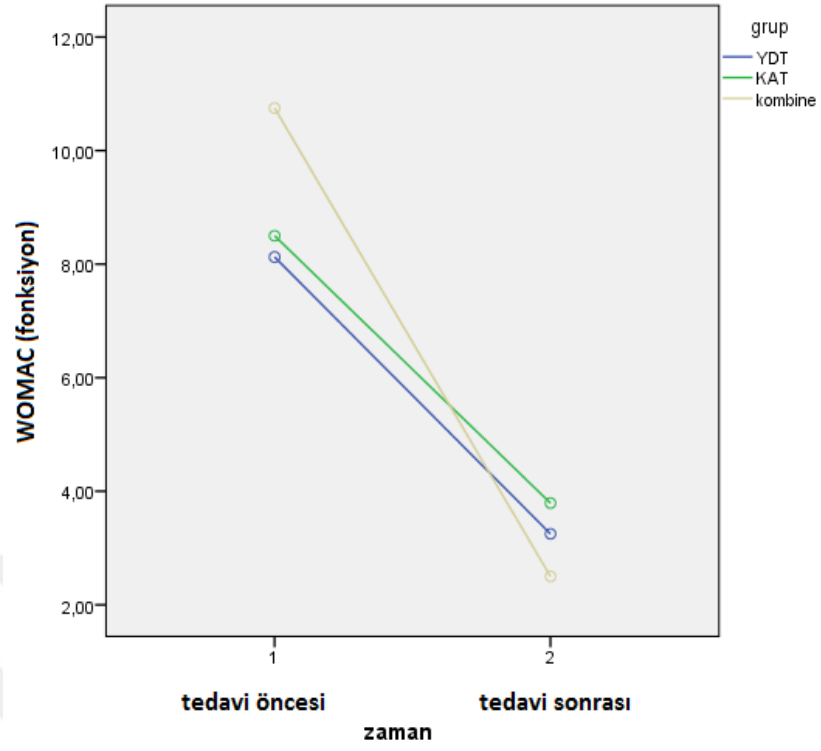
Grup I, II, III'ün BDS, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (fonksiyon) ve NSP (toplam) değerlerinin tedavi öncesi ve tedavi sonrası zamanla değişimi Şekil 4.2, 4.3, 4.4, 4.5'de verilmiştir.



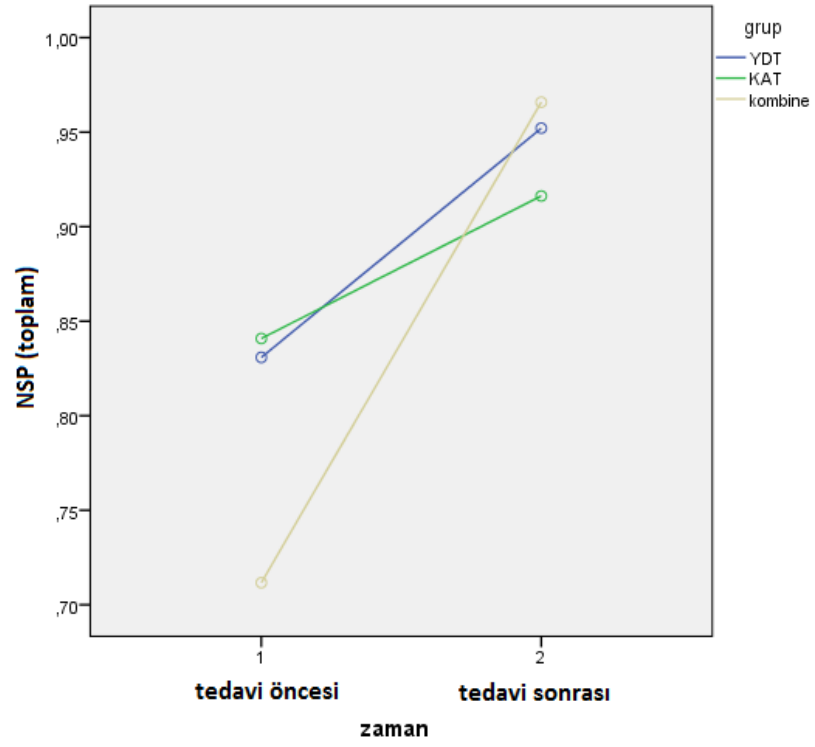
Şekil 4.2. Her Üç Grupta BDS Değerlerinin Zamanla Değişimi



Şekil 4.3. Her Üç Grupta DGlobD Değerlerinin Zamanla Değişimi



Şekil 4.4. Her Üç Grupta WOMAC (fonksiyon) Değerlerinin Zamanla Değişimi



Şekil 4.5. Her Üç Grupta NSP (toplam) Değerlerinin Zamanla Değişimi

5. TARTIŞMA

Patellofemoral Ağrı Sendromu (PFAS); aktivite sırasında ve sonrasında peripatellar-retropatellar lokalizasyonlu künt bir ağrı ile karakterize, erişkinlerde diz eklemine etkileyen en yaygın kas iskelet sistemi problemidir (76,77). Gerçek bir hastalık varlığından daha çok bireyin günlük yaşam aktivitelerini olumsuz etkileyerek fonksiyonel engelliliğe yol açan ve önemli oranda iş gücü kaybına neden olan semptomlar topluluğu olarak tanımlanır (27,80).

Artmış diz fleksiyonuyla belirginleşen ağrı ve mekanik stres, propriyoseptif bozulmayla paraleldir (30). Hastalar semptomlarını azaltmak amacı ile yürürken ve diğer aktiviteleri sırasında diz eklemine daha az ağırlık aktarırlar. Bu düzenlemeler postural dengenin bozulmasına neden olabilir. Sonuç olarak kas gücü, eklem hareket açıklığı, propriosepsiyon ve nöromuskuler kontroldeki azalma statik ve dinamik dengede bozulmayla sonuçlanır (40).

Alt ekstremitede dinamik dengeyi değerlendirmek amacıyla tasarlanan Yıldız Denge Testi (YDT); rehabilitasyondaki ilerlemenin monitorizasyonunda, alt ekstremitte yaralanma riski yüksek olan sporcuların öngörülmesinde, yaralanma sonrası gelişen defisitleri değerlendirilmesinde kullanılır. Aynı zamanda nöromuskuler kontrol ve dengenin geliştirilmesinde egzersiz olarak kullanılan tekniklerden biridir (40,41,42,43).

Daha önceki çalışmalarda YDT sadece kas gücünü geliştirmek amacıyla kullanılmış ve dinamik postural kontrolü geliştirme üzerine odaklanılmamıştır (40). Bildiğimiz kadarıyla YDT'nin nöromuskuler kontrol ve dengenin geliştirilmesinde egzersiz olarak kullanıldığı başka bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda PFAS tanılı hastalarda YDT egzersizlerinin denge, yaşam kalitesi ve fonksiyonel durum üzerine etkilerini değerlendirmeyi amaçladık.

Patellofemoral Ağrı Sendromu tanısı konulan 72 hasta rastgele olarak üç gruba ayrıldı. Çalışmaya alınan bütün hastalara; kuadriseps, Vastus Medialis Oblikus (VMO) güçlendirme egzersizleri başta olmak üzere kalça abduktör, ekstansör ve dış rotator güçlendirme egzersizleri gösterildi. Hastalıkları hakkında açıklayıcı bilgi ve gösterilen egzersizlerin ev programı şeklinde uygulanabilmesi için formlar verildi.

Hastalar tedavi öncesi ve tedavi sonrası olmak üzere toplamda 2 kez değerlendirmeye alındı.

Çalışmamızdaki hastaların demografik özelliklerine bakıldığında; yaş, cinsiyet, VKİ, tanı ve mesleki durum açısından gruplar arası anlamlı fark saptanmamıştır. Bu bakımdan, çalışmanın sonuçlarının demografik özelliklerden etkilenmediğini düşünmekteyiz.

Patellofemoral Ağrı Sendromu sıklığının 2. ve 3. dekatta arttığı bilinmektedir (6). Çalışmamızdaki hastaların yaş ortalamaları $32,79 \pm 8,43$ yıldır. Bu bulgu PFAS hastalarının daha çok genç erişkinlerde izlendiğini belirten literatürlerle benzer sonuçları desteklemektedir (6,10,83).

Patellofemoral Ağrı Sendromu; her iki cinsiyette de görülmekle birlikte, kadınlarda erkeklere göre 2 kat daha fazla görülür (6,81). Bunun nedeni; kadınlarda femurun kısa moment kolunun yarattığı mekanik dezavantaj nedeniyle eklem etki eden kuvvetin %20 daha fazla olması, kemik yapı boyutlarının daha küçük olması nedeniyle yüzeyler arası temas alanının düşük olması ve böylece birim alandaki kuvvetin daha da artması şeklinde açıklanabilir (84,85,86). Ayrıca pelvis genişliği, yüksek topuklu ayakkabı giymek veya bacak bacak üzerine atarak oturmak gibi anatomik, postural ve sosyal faktörler sayılabilmektedir (129). Dehaven ve Lintner tarafından yapılan 7 yıllık takip çalışmasında PFAS sıklığının erkeklerde %18,1 kadınlarda ise %33,2 oranında olduğu bildirilmiştir (87). Bizim çalışmamızdaki 72 hastanın 49'u (%68,1) kadın, 23'ü (%31,9) erkektir. Bu bulgu PFAS'ın kadınlarda daha sık görüldüğünü belirten literatürlerle benzer sonucu desteklemektedir.

Patellofemoral Ağrı Sendromu ile VKİ arasında ilişki olup olmadığı konusunda çelişkili kanıtlar mevcuttur (233,234). Ancak Dünya Sağlık Örgütü'ne göre genel konsensüs, örnek popülasyonun ortalama VKİ'sinden daha büyük ya da daha düşük olan herhangi bir VKİ skorunun PFAS'a işaret edebileceği yönündedir (235). Bazı çalışmalarda yüksek VKİ skoru olanlar ile PFAS arasında klinik olarak anlamlı korelasyon izlendiği bildirilmişken (236,237), yapılmış iki çalışmada ise düşük VKİ skoru olanlar ile anlamlı korelasyon izlendiği bildirilmiştir (238,239). Bizim çalışmamızda hastaların VKİ skoru $23,13 \pm 1,80$ şeklinde normal olarak izlenmiştir.

Literatürlerde PFAS'ın sağ ya da sol olarak hangi dizde daha çok izlendiğine dair net bilgi bulunmamaktadır. Çalışmamızda PFAS tanısı alan hastaların 26'sının (%36,1) sağ dizi, 46'sının (%63,9) ise sol dizi etkilenmiştir. Hastaların etkilenen dizlerini sağ ve sol şeklinde değerlendirmemizdeki amaç; sağ ya da sol dominansi ile PFAS arasındaki ilişkiyi değerlendirmekten ziyade, YDT testinde etkilenmiş ve etkilenmemiş diz arasındaki uzanım mesafelerini karşılaştırabilmektir.

Patellofemoral Ağrı Sendromu'nun aktif popülasyonda daha sık izlendiği bilinmektedir (83). Bizim çalışmamızda hastaların meslekleri sorgulandığında, 35 (%48,6) hastanın çeşitli işlerde çalıştığı, 37 (%51,4) hastanın ise üniversitede öğrenci olduğu, henüz çalışmadığı ancak sedanter hayat sürmediği öğrenilmiştir. Dolayısıyla bizim çalışmamızda da PFAS sıklığı aktif popülasyonda daha fazla izlenmiştir.

Yıldız Denge Testi; hastaların kas gücü, esneklik, eklem hareket açıklığı, kor stabilizasyonu, propriosepsiyon, nöromüsküler kontrol ve dengesini bir bütün olarak değerlendirebilmede klinisyenlere mükemmel veriler sunmaktadır (249). Alt ekstremitede dinamik dengeyi değerlendirmek amacıyla tasarlanan YDT; rehabilitasyondaki ilerlemenin monitorizasyonunda, alt ekstremitte yaralanma riski yüksek olan sporcuların öngörülmesinde, yaralanma sonrası gelişen defisitlerin değerlendirilmesinde kullanılır (40,41,42,43). Aynı zamanda nöromusküler kontrol ve dengenin geliştirilmesinde egzersiz olarak kullanılan tekniklerden biridir (228). Daha önceki çalışmalarda YDT; kas gücünün geliştirilmesinde takipte, rehabilitasyonun monitorizasyonunda ve dinamik dengeyi değerlendirmede kullanılmıştır. Earl ve Hertel, sağlıklı kişilerden oluşan katılımcıların YDT performansı sırasındaki alt ekstremitte kas aktivasyonunu EMG ile değerlendirmiş ve anterior, anteromedial ve anterolateral yönler uzanım sırasında diğer yönler göre VMO'nun daha fazla kullanıldığını göstermiştir (41). VMO aktivitesinin artırılması, PFAS rehabilitasyonun ana hedeflerinden biridir. Bu nedenle YDT, VMO kas gücünün geliştirilmesinde takipte kullanılabilir. VMO zayıflığı ya da yetersizliği olan PFAS'lı hastaların YDT'de anterior yönlerde daha düşük performans sergilediği bilinmektedir. Bu durum, VMO zayıflığı veya yetersizliğinin patellada anormal lateral harekete yol açması ve bu anormal hareketin kompensatuar bir mekanizma olarak, diz valgus ve kalça iç rotasyonunda artmaya ve diz fleksiyonunda azalmaya neden olması şeklinde açıklanmaktadır (250).

Yıldız Denge Testi, kronik ayak bilek instabilitesi (251), ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu (252) ve PFAS (243) da dahil olmak üzere çeşitli alt ekstremite yaralanmalarına sahip hastalarda dinamik dengeyi değerlendirmek ve fonksiyonel iyileşmeyi takip etmek amacıyla klinik uygulamalarda yaygın bir şekilde kullanılmıştır. McKeon ve arkadaşlarının kronik ayak bilek instabilitesi olan hastalarda, denge egzersizlerinin fonksiyon ve postural kontrol üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, dinamik dengenin değerlendirilmesinde YDT kullanılmıştır. 4 haftanın sonunda, posteromedial ve posterolateral yönlerde YDT performansı üzerine olumlu sonuçlar bildirilmiştir (251). YDT'nin ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası katılımcıların dinamik postürel kontrolünü değerlendirmede tarama aracı olarak kullanıldığı bir çalışmada, etkilenemeyen tarafa ve sağlıklı kontrol grubuna göre ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu yapılan tarafta; anterior, lateral, posteromedial ve medial yönlerde daha kötü dinamik postürel kontrol sergilenmiştir (252). Gribble ve arkadaşlarının, PFAS'lı hastalarla sağlıklı kontrolleri karşılaştırdığı çalışmada, PFAS'lı hastaların YDT'nin tüm yönlerinde sağlıklı kontrollere göre daha düşük değerlere sahip olmaları, PFAS'da dinamik postural kontrolün azaldığını düşündürmüştür (40). Bir başka çalışmada, Aminaka ve Gribble, PFAS'lı hastalardaki lateral patellar kaymayı önlemede McConnell bantlama tekniğinin YDT performansı üzerine etkisini incelemiştir. Bantlama öncesi, yüksek derecede kuadriseps kas aktivasyonu gerektiren anterior yöne yapılan performanslarda, PFAS'lı hastaların sağlıklı kontrollere göre daha düşük mesafelere ulaşabildiği izlenmiştir. Bantlama sonrası, PFAS'lı hastalarda ulaşılan mesafede önemli ölçüde artış izlenmiştir (243). Bizim çalışmamızda ise sağlıklı kontrollerin olmaması, tüm katılımcıların PFAS tanılı hastalardan oluşması sağlıklı kontrollerle yapılan YDT ölçümlerinin çalışmalar arası karşılaştırılabilirliğini güçleştirmektedir. Ancak çalışmamız, kronik ayak bilek instabilitesi olan hastalarla yapılan denge egzersizleri ile karşılaştırılacak olursa; bahsedilen çalışmada YDT'nin sadece posteromedial ve posterolateral yönlerinde iyileşme izlendiği (251), bizim çalışmamızda ise YDT'nin tüm yönlerinde anlamlı iyileşme izlendiği görülmüştür.

Denge egzersizleri ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde, egzersiz programı sonrası YDT performansında tutarlı gelişmeler izlenmiştir. Leavey ve arkadaşlarının denge egzersizi ve gluteal güçlendirmenin bir kombinasyonunu

kullanarak YDT performansındaki iyileşmeleri kaydettikleri çalışmada, 6 haftanın sonunda, ulaşılan tüm mesafelerde % 2.85'den % 6.22'ye kadar anlamlı değişim izlenmiştir (253). Denge egzersiz programlarına benzer şekilde nöromusküler kontrol egzersiz programları ile ilgili çalışmalar da, YDT ile ölçülen iyileştirilmiş dinamik postüral kontrolü desteklemektedir. Fitzgerald ve arkadaşları, denge tahtası ile yapılan postural stabilite egzersizlerinin 12. seansında, YDT'nin posteromedial ve posterolateral yönlerinde % 2.95'den % 9.4'e kadar iyileşme bildirmiştir (254). Yıldız Denge Testi, nöromusküler kontrol ve dengenin geliştirilmesinde egzersiz olarak da kullanılabilir (228). Biz çalışmamızda YDT'yi hem denge egzersizi olarak hem de dinamik dengenin değerlendirilmesinde ve monitorizasyonunda parametre olarak kullandık. Tedavi sonrası YDT ve Kombine egzersiz grubunda, etkilenen ve etkilenmeyen taraftaki tüm yönlerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme izlendi. Etkilenmeyen tarafta; tüm yönlerde Kombine egzersiz grubu YDT egzersiz grubuna üstünlük sağladı. Etkilenen tarafta ise; lateral (L) yön hariç tüm diğer yönlerde, Kombine egzersiz grubu YDT egzersiz grubuna üstünlük sağladı. Etkilenen tarafta (L) yön üzerine her iki egzersiz grubu benzer oranda iyileşme gösterdi. Bildiğimiz kadarıyla YDT'nin nöromusküler kontrol ve dengenin geliştirilmesinde egzersiz olarak kullanıldığı başka bir çalışmanın olmayışı sonuçların karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Ancak, çalışmamız YDT'nin dinamik dengenin geliştirilmesinde değerlendirme parametresi olarak kullanıldığı çalışmalarla karşılaştırıldığında; gluteal güçlendirme ve denge egzersiz kombinasyonu çalışmasındaki (253) sonuçlara benzer şekilde YDT'nin tüm mesafelerinde anlamlı iyileşme izlenmiştir. Diğer yandan çalışmamızda, YDT'nin sadece posteromedial ve posterolateral yönlerinde iyileşme izlendiği denge tahtası ile yapılan postural stabilite egzersizlerinden (254) daha iyi sonuçlar elde edildiği izlenmiştir.

Berg Denge Skalası (BDS), fonksiyonel denge değerlendirmesinde 'altın standart' test olarak nitelendirilmektedir (211). Çalışmamızda hastalardaki dinamik dengeyi ölçmek için BDS'yi kullandık. Tedavi sonrasında YDT egzersiz grubunda başlangıca göre 3.958 birimlik düzelme olurken, KAT 2000 egzersiz grubunda 3.875 birimlik düzelme gözlemlendi. Kombine egzersiz grubunda ise 5.042 birimlik düzelme gözlemlendi. Bu nedenle çalışmamızda her üç grupta da denge egzersizi eğitimi sonrası

BDS’de klinik olarak anlamlı iyileşme olduğu görülmektedir. Kombine egzersiz grubundaki BDS değişim oranının, YDT egzersiz grubu ve KAT 2000 egzersiz grubundaki değişimden istatistiksel olarak daha fazla olması; PFAS’lı hastalarda, hem YDT hem de KAT 2000 denge egzersizlerinin dengeyi geliştirdiğini, fakat kombine kullanımlarının dinamik dengeyi tek başlarına kullanımlarına göre daha fazla düzelttiğini düşündürmektedir. Diğer yandan tedavi sonrası gruplar arası değerlendirmede YDT egzersiz grubu ve KAT 2000 egzersiz grubu arasında anlamlı fark izlenmemesi, dinamik dengeyi geliştirme açısından YDT ve KAT 2000 egzersiz grubunun birbirine üstün olmadığını düşündürmüştür.

KAT 2000; statik ve dinamik dengeyi değerlendirmede ve denge eğitiminde egzersiz olarak kullandığımız, güvenilir bir denge aletidir (208). Daha önceki çalışmalarda, PFAS’lı hastalardaki statik ve dinamik dengenin değerlendirilmesinde ise KAT 3000 (245,246), KAT 4000 (244) ve Biodex Balance System (247) gibi test ve cihazlar kullanılmıştır. Aytar ve arkadaşlarının, PFAS’lı hastalarda Kinezyo bantlamanın ağrı, kas gücü, eklem pozisyon duyusu ve denge üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, denge değerlendirmesi için KAT 3000 kullanılmıştır. Çalışma sonunda, kinezyo bantlama yapılan grup statik ve dinamik denge ölçümlerinde plasebo batlama yapılan gruba göre anlamlı düzeyde düzelme göstermiştir (245). Tek taraflı PFAS tanısı almış hastaların etkilenen ve etkilenmeyen tarafları ile tek bacak üzerinde durma sırasındaki statik denge ve kas gücünün değerlendirildiği bir başka çalışmada; statik denge KAT 4000 ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda; etkilenen tarafla tek bacak üzerinde durma sırasındaki KAT 4000 statik denge skorları etkilenmeyen tarafa göre daha kötü olarak izlenmiştir. Bununla birlikte etkilenmeyen tarafla karşılaştırıldığında, etkilenen tarafla tek bacak üzerinde durma sırasındaki kuadriseps ve hamstring kas gücü azalmış olarak izlenmiştir (244). Biz çalışmamızda KAT 2000’ni hem denge egzersizi hem de dengeyi değerlendirmede parametre olarak kullandık. KAT 2000 skor ölçümleri KAT 2000 egzersiz grubu ve kombine egzersiz grubunda tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildi. YDT egzersiz grubundaki hastalar KAT 2000 ile çalışmadıkları için sonuçları etkilememek amacıyla KAT 2000 skorları değerlendirilmedi. Tedavi sonrası KAT 2000 egzersiz grubu ve kombine egzersiz grubunda KAT 2000 statik ve dinamik skorlarında anlamlı düzelme saptandı. KAT 2000 dinamik skor değişim

oranı, Kombine egzersiz grubunda KAT 2000 egzersiz grubuna göre daha fazlaydı. Ancak KAT 2000 statik skor değişim oranları benzerdi. Bu durum, Kombine egzersiz grubunun dinamik dengeyi geliştirme üzerine KAT 2000 egzersiz grubuna üstün olduğunu; statik denge üzerine ise KAT 2000 egzersiz grubuyla benzer etkilerinin olduğunu göstermektedir. Kombine egzersiz grubunun, KAT 2000 egzersizleri ve YDT egzersizlerinin birlikteliğinden oluştuğu düşünüldüğünde, dinamik denge üzerine olan bu üstünlükteki esas payın YDT denge egzersizlerine ait olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bize, PFAS'lı hastalarda YDT denge egzersizlerinin statik dengeden ziyade dinamik dengeyi geliştirme üzerine daha etkili olduğunu düşündürmektedir.

Patellofemoral Ağrı Sendromu tanılı hastaların en belirgin ve ilk şikayeti ağrı olduğu için tedavi sonuçlarının izlenmesinde de ağrıyla ilgili çeşitli skalalardan yararlanılmaktadır. En yaygın kullanılanı Görsel Analog Skala (GAS) olup çalışmamızda da kullanılmıştır. Crossley ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, PFAS tanılı hastalar için GAS'ın geçerli, güvenilir ve duyarlı bir yöntem olduğu gösterilmiştir (240). PFAS'lı hastalarla yapılan dokuz haftalık kalça ve kor güçlendirme egzersizlerinin postural stabilite üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, hastaların semptom şiddeti GAS ile değerlendirilmiş ve dokuz haftanın sonunda GAS değerlerinde anlamlı düzelme izlenmiştir (241). PFAS'lı kadın hastalarda ağrı ve dinamik dengeyi iyileştirmede kor güçlendirme egzersizlerinin etkinliğinin araştırıldığı başka bir çalışmada, 4 haftalık tedavinin sonunda, kor güçlendirme egzersizleri alan grupta konvansiyonel egzersiz tedavisi alan gruba göre GAS değerlerinde daha fazla düzelme izlenmiştir (242). PFAS'da klinik değerlendirme ölçümlerinin geçerlik güvenilirliğinin analiz edildiği bir çalışmada; ağrıyı değerlendirmede GAS olağan ağrı, GAS en şiddetli ağrı ve yürüme, koşma, çömelme, diz çökme, merdiven inme ve çıkma sırasındaki GAS aktivite ağrısı kullanılmıştır. Bizim çalışmamızda, hastaların istirahat, hareket, gece, hastanın ve doktorun global değerlendirmesi sırasındaki GAS değerleri tedavi öncesi ve tedavi sonrası not edildi. Tedavi sonrası her üç grupta da; hareket sırasındaki GAS, hastanın ve doktorun global değerlendirmesi sonucu elde edilen skorlarda istatistiksel anlamlı düzelme izlendi. Tedavi sonrası YDT egzersiz grubu ve KAT 2000 egzersiz grubunda; GAS skorları, hastanın ve doktorun global değerlendirmesi üzerine olan

skorlarda benzer oranda iyileşme izlendi. Diğer yandan; Kombine egzersiz grubunda hastanın ve doktorun global değerlendirmesi skorlarında KAT 2000 egzersiz grubundan daha fazla iyileşme izlendi. Bu sonuçlarla, YDT ve KAT 2000 egzersizlerinin GAS, hastanın ve doktorun global değerlendirmesi skorlarının iyileşmesi üzerine benzer etkilerinin olduğu ancak kombine kullanımlarının hastanın ve doktorun global değerlendirmesi bakımından KAT 2000 egzersizlerine üstün olduğu düşünülmüştür.

Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi (WOMAC); daha çok kalça ya da diz osteoartritinde bu durumlarla ilişkili disabileyi ve tedaviye yanıtı değerlendirmede kullanılan bir ölçektir (207). Bunun dışında ön çapraz bağ rüptürü sonrası fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmede kullanıldığı da bilinmektedir (255). Clark ve arkadaşlarının, ön diz ağrısı olan genç hastalarda egzersiz, bantlama ve hasta eğitiminin etkinliğini incelediği çalışmada, hastaların fonksiyonel kapasitesini değerlendirmede WOMAC kullanılmıştır. Hastaların tedavi öncesi WOMAC ağrı ve tutukluk skorları düşük olarak izlenmiş olup, tedavi sonrası 3. ayda tüm hasta gruplarının WOMAC fonksiyon değerlerinde anlamlı iyileşme izlenmiştir. Ancak tedavi sonrası gruplar arası farklılık izlenmemiştir. Bu durum, kalça ya da diz osteoartritini değerlendirmek için tasarlanan WOMAC'ın, ön diz ağrısı olan genç hasta grubunu değerlendirmede yeterince hassas olmamasına bağlanmıştır. Literatürde, dizinde yapısal değişiklik olmayan PFAS'lı hastaların fonksiyonel kapasitesinin değerlendirilmesinde WOMAC'ın kullanıldığı çalışma sayısı sınırlıdır (256). Çalışma sayısının kısıtlı olması nedeniyle biz çalışmamızda fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmede WOMAC'ı kullandık. Tedavi sonrası her üç grupta da WOMAC ağrı, fonksiyon ve toplam değerlerinde istatistiksel anlamlı düzelme izlendi. Bununla birlikte, tedavi sonrası YDT egzersiz grubunda WOMAC tutukluk değerinde düzelme izlenmezken; KAT 2000 egzersiz grubu ve kombine egzersiz grubunda istatistiksel anlamlı düzelme izlendi. Tedavi sonrası YDT ve KAT 2000 egzersiz grubundaki WOMAC ağrı, tutukluk, fonksiyon ve toplam değerlerindeki düzelme oranları benzerdi. Diğer yandan, Kombine egzersiz grubunda sadece WOMAC fonksiyon değerindeki düzelme oranı KAT 2000 egzersiz grubuna göre daha fazlayken; WOMAC ağrı, tutukluk ve toplam değerlerindeki düzelme oranları KAT 2000 egzersiz grubundakiyle benzerdi. Bu durum YDT ve KAT 2000

egzersizlerinin ağrı, tutukluk ve fonksiyon bakımından birbirine üstün olmadığını; bununla birlikte kombine kullanımlarının KAT 2000 egzersizlerine göre fonksiyonda daha fazla iyileşme sağlarken ağrı ya da tutukluğu daha fazla azaltmadığını düşündürmektedir.

Kujala Patellofemoral Skorlama Sistemi (KPSS); PFAS için spesifik ve değişime duyarlı bir ölçümdür (15,158,206). PFAS'lı hastalarda; GAS-olağan ağrı, GAS-en şiddetli ağrı, GAS-aktivite ağrısı (yürüme, koşma, çömelme, diz çökme, merdiven inme ve çıkma), KPSS ve Fonksiyonel İndeks Anketi arasında geçerlik ve güvenilirliğin araştırıldığı çalışmada; PFAS'da en geçerli ve en duyarlı olan sonuç ölçümlerinin GAS-olağan ağrı, GAS-en şiddetli ağrı ve KPSS olduğu gösterilmiştir (240). PFAS'da postural stabilitenin alt ekstremite kas kuvveti ve fonksiyonla ilişkilerinin araştırıldığı çalışmada; unilateral PFAS tanılı hastaların aktivite esnasında hissettiği ağrı GAS ile değerlendirilmiş, postural stabilite için Beiring Sorenson testi, alt ekstremite fonksiyonu için KPSS ve zamana karşı yürüme testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda; GAS ve KPSS arasında negatif korelasyon izlenmiştir. Bu durum, ağrının fonksiyonel durum üzerine negatif etkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır (257). PFAS'lı hastalarda patellar bantlamanın etkinliğinin değerlendirildiği bir başka çalışmada; ağrı değerlendirmesi için GAS, fonksiyonel performans değerlendirmesi için KPSS kullanılmıştır. Gruplardan birine sadece kuvvetlendirme ve germe egzersizleri verilirken; diğerine egzersize ek olarak patellar bantlama yapılmış ve her iki grubun tedavi sonu GAS ve KPSS değerlerinde anlamlı düzelme izlenmiştir. Ancak gruplar arası karşılaştırmada, GAS ve KPSS değerlerinde anlamlı fark izlenmemiş olup; PFAS'lı hastalarda egzersiz programına eklenen patellar bantlama tedavisinin ek iyileşme sağlamadığı düşünülmüştür (258). PFAS'lı hastalarda kuadriseps güçlendirme egzersizlerinin ağrı, fonksiyon ve patellofemoral temas alanına etkisinin değerlendirildiği bir başka çalışmada; ağrı değerlendirmesi için Sayısal Derecelendirme Skalası (SDS), fonksiyonel performans değerlendirmesi için KPSS kullanılmıştır. 8 haftalık egzersiz programı sonrası patellofemoral temas alanında artış izlenmiştir. Tedavi öncesi SDS değerinin 6.8 ± 0.67 'den tedavi sonrası 2.8 ± 1.64 'e düşmesi ve tedavi öncesi KPSS değerinin 70.6 ± 5.46 'dan tedavi sonrası 83.8 ± 7.01 'e yükselmesi klinik olarak anlamlı bulunmuştur. Çünkü PFAS'lı hastalarda; SDS için 1.2-2 birimlik (259), KPSS için ise 8-10 birimlik (240)

değişimin klinik olarak anlam ifade eden en küçük değişim olacağı bildirilmektedir. Sonuç olarak; kuvvetlendirme egzersizlerinin kas gücü ve patellofemoral temas alanını artırarak eklem mekanik stresini azalttığı ve böylece ağrı ve fonksiyonda iyileşme sağladığı bildirilmiştir. Çalışmamızda biz de hastaların fonksiyonel kapasitesini değerlendirmede KPSS Türkçe versiyonu kullandık (205). Tedavi sonrası her üç grubun KPSS değerlerinde anlamlı düzelme izlendi. Bu düzelme her 3 grupta da benzer oranlardaydı. Bu durum fonksiyonel kapasiteyi geliştirme bakımından, YDT egzersizleri ve KAT egzersizlerinin birbirine üstün olmadığını ve birlikte kullanımlarının fonksiyonel kapasiteyi daha fazla arttırmadığını düşündürmektedir. Fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmede KPSS ve WOMAC'ın her ikisini kullanmamıza rağmen, Kombine egzersiz grubunun sadece WOMAC fonksiyon değeri üzerine KAT 2000 egzersiz grubuna üstün bulunması; WOMAC ağrı, WOMAC tutukluk ve KPSS değeri üzerine ise benzer etkilerinin izlenmesi; KPSS'de fonksiyonu değerlendiren soruların yanı sıra, ağrı ve tutukluğu da değerlendiren soruları içermesine bağlanabilir.

Nottingham Sağlık Profili (NSP), 1985 yılında Hunt ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olup jenerik ölçekler arasında oldukça sık kullanılmaktadır (212). Kısa, hızlı ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle diğer yaşam kalitesi ölçeklerine göre daha avantajlıdır (262). PFAS'lı hastalarda Kinezyo bantlama ve elektrik stimülasyon tedavilerinin yaşam kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, yaşam kalitesi SF-36 ile değerlendirilmiştir. Kinezyo bantlama ve elektrik stimülasyon tedavilerinin yaşam kalitesini iyileştirme üzerine benzer etkilerinin olduğu, birbirlerine üstün olmadığı bildirilmiştir (264). Başka bir çalışmada ise, PFAS'lı hastalarda kuadriseps güçlendirme egzersizleri ile VMO güçlendirme egzersizlerinin yaşam kalitesi üzerine etkinliği karşılaştırılmıştır. Egzersiz verilmeyen gruba göre her iki egzersiz grubunda SF-36 üzerine anlamlı düzelme izlenmiş ancak egzersizlerin birbirlerine üstünlüğü gösterilememiştir (265). Literatürde PFAS'lı hastalarında yaşam kalitesini değerlendirmede NSP'nin kullanıldığı çalışma sayısı sınırlıdır. Bu eksikliği gidermek için biz çalışmamızda yaşam kalitesini değerlendirmede NSP'yi kullandık. Çalışmamızda NSP'yi tüm hastalara tedavi öncesi ve tedavi sonrası uyguladık. Tedavi sonrası KAT 2000 egzersiz grubunun NSP ağrı ve NSP sosyal izolasyon dışındaki diğer değerlerinde ve

diğer iki grubun tüm NSP değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme izlendi. YDT egzersiz grubunun NSP emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi ve toplam değerlerindeki düzelme oranı KAT 2000 egzersiz grubuna göre daha fazlaydı. Diğer yandan NSP fiziksel aktivite, ağrı ve sosyal izolasyon değerlerindeki düzelme oranları benzerdi. Kombine egzersiz grubunun NSP fiziksel aktivite, emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi ve toplam değerindeki düzelme oranı KAT 2000 egzersiz grubuna göre daha fazlayken; NSP ağrı ve sosyal izolasyon değerlerindeki düzelme oranı benzerdi. Bu durum YDT egzersizlerinin emosyonel reaksiyon ve enerji düzeyi bakımından KAT 2000 egzersizlerine yaşam kalitesini iyileştirme açısından üstün olduğunu; bununla birlikte kombine kullanımlarının emosyonel reaksiyon ve enerji düzeyi bakımından KAT 2000 egzersiz programına göre yaşam kalitesinde daha fazla iyileşme sağladığını düşündürmektedir. Diğer yandan YDT ve KAT 2000 egzersizlerinin fiziksel aktivite, ağrı ve sosyal izolasyon bakımından yaşam kalitesini iyileştirme üzerine benzer etkilerinin olduğu; ancak kombine kullanımlarının fiziksel aktivite bakımından KAT 2000 egzersiz programına göre yaşam kalitesinde daha fazla düzelme sağladığını düşündürmektedir.

Sonuç olarak; çalışmamızda YDT ve KAT 2000 egzersizlerinin her ikisinin de PFAS'lı hastalarda denge, ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesini anlamlı miktarda geliştirdikleri gösterilmiştir. YDT egzersizleri yaşam kalitesi üzerine KAT 2000 egzersizlerine oranla daha üstün bulunmuştur. YDT ve KAT 2000 egzersizlerinin kombine kullanımı, statik dengeden ziyade dinamik dengeyi geliştirme üzerine ve ayrıca fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine net bir üstünlük sağlamıştır. YDT egzersizlerinin kolay ulaşılabilir ve maliyet etkin olması hesaba katıldığında, KAT 2000 gibi bilgisayar donanımı gerektiren egzersizlere alternatif bir seçenek olabileceği dikkate alınmalıdır. Bu bilgiler ışığında; PFAS'lı hastalarda YDT egzersizlerinin denge, ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine diğer denge egzersizleri kadar etkin bir seçenek olabileceğini ve ayrıca diğer egzersiz programları ile kombine kullanımının dinamik denge ve fonksiyonu geliştirme üzerine çok daha etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇLAR

Tedavi sonrası YDT ve kombine egzersiz grubunun hem etkilenen hem de etkilenmeyen taraftaki YDT değerlerinde tedavi öncesine göre anlamlı derecede artış izlendi. Kombine egzersiz grubunun etkilenmeyen taraftaki YDT performansını YDT egzersiz grubuna göre daha çok arttırdığı saptandı. Diğer yandan kombine egzersiz grubunun etkilenen taraftaki YDT performansını ise, YDT egzersiz grubuna göre lateral yön haricinde diğer tüm yönlerde daha çok arttırdığı saptandı.

Tedavi sonrası KAT 2000 egzersiz grubu ve kombine egzersiz grubunda KAT 2000 statik ve dinamik skorlarında anlamlı düzelme saptandı. YDT denge egzersizlerinin statik dengeden ziyade dinamik dengeyi geliştirme üzerine üstünlüğü saptandı.

Dinamik dengeyi geliştirme açısından BDS değerleri incelendiğinde; YDT ve KAT 2000 egzersiz grubunun her ikisinin de dinamik dengeyi geliştirme üzerine etkili olduğu ancak birbirlerine üstün olmadığı, bununla beraber kombine kullanımlarının dinamik dengeyi tek başlarına kullanımlarına göre daha fazla iyileştirdiği saptandı.

WOMAC toplam ve KPSS değerleri incelendiğinde; YDT ve KAT 2000 egzersizlerinin her ikisinin de fonksiyonel durumu iyileştirme bakımından benzer etkilerinin olduğu; bununla birlikte kombine kullanımları ile fonksiyonel durumda daha fazla iyileşme sağlanmadığı saptandı. Bununla birlikte WOMAC alt grupları değerlendirildiğinde; YDT ve KAT 2000 egzersizlerinin ağrı, tutukluk ve fonksiyon bakımından birbirine üstün olmadığı; bununla birlikte kombine kullanımlarının fonksiyon üzerine tek başına KAT 2000 egzersizlerine göre daha fazla iyileşme sağladığı ancak ağrı ya da tutukluk üzerine ek iyileşme sağlamadığı saptandı.

Yaşam kalitesi üzerine etkileri değerlendirildiğinde; YDT egzersizlerinin emosyonel reaksiyon ve enerji düzeyi bakımından KAT 2000 egzersizlerine üstün olduğu ancak fiziksel aktivite, ağrı ve sosyal izolasyon bakımından benzer etkilerinin olduğu; bununla birlikte kombine kullanımlarının emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi

ve fiziksel aktivite bakımından KAT 2000 egzersiz programına göre daha fazla iyileşme sağladığı saptandı.

Bildiğimiz kadarıyla bu çalışma, PFAS'lı hastalardaki nöromuskuler kontrol ve dengenin geliştirilmesinde YDT'nin egzersiz olarak kullanıldığı ve YDT egzersizlerinin statik ve dinamik denge, ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin ayrı ayrı değerlendirildiği ilk çalışmadır. Çalışmamızın ileride bu konuda, yapılacak olan çalışmalar için yol gösterici olabileceğini düşünmekteyiz.



7. ÖZET

Patellofemoral Ağrı Sendromu (PFAS); fiziksel olarak aktif genç erişkinlerde sıklıkla görülen ve diz önünde ağrıya neden olan kas iskelet sisteminin ağırlı bir durumudur. PFAS tanılı hastaların normal bireylere göre etkilenen dizde daha fazla olmak üzere propriosepsiyonda iki taraflı bozulma olduğu; bunun yanı sıra kas gücü, eklem hareket açıklığı ve nöromusküler kontroldeki azalmanın statik ve dinamik dengede bozulmayla sonuçlandığı bilinmektedir. Çalışmamızda denge bozukluğu olan PFAS tanılı hastalarda, dört haftalık Yıldız Denge Testi (YDT) egzersizlerinin denge, yaşam kalitesi ve fonksiyonel durum üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmaya PFAS tanılı yetmiş iki hasta dahil edildi. Katılımcılar YDT egzersiz grubu (n=24), KAT 2000 egzersiz grubu (n=24) ve Kombine egzersiz grubu (n=24) olarak randomize edildi. Çalışma öncesinde tüm hasta gruplarına kuadriseps, Vastus Medialis Oblikus (VMO) güçlendirme egzersizleri başta olmak üzere kalça abduktör, ekstansör ve dış rotator güçlendirme egzersizleri verildi. Tüm hasta grupları, haftanın üç günü, dört hafta boyunca denge eğitimi aldı. Statik denge Kinestetik Beceri Eğitimi cihazı (KAT 2000), dinamik denge Berg denge skalası (BDS) ve KAT 2000, ağrı düzeyi Görsel Analog Skala (GAS), fonksiyonel kapasite Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi (WOMAC) ve Kujala Patellofemoral Skorlama Sistemi (KPSS), yaşam kalitesi Nottingham Sağlık Profili (NSP) kullanılarak ölçüldü. Tüm katılımcılar başlangıçta ve dört haftanın sonunda değerlendirildi.

Üç grup da BDS, GAS (hareket), hastanın global değerlendirilmesi, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (ağrı, fonksiyon, toplam), KPSS, NSP (fiziksel aktivite, emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi, toplam) skorlarını tedavi sonunda anlamlı olarak geliştirmiştir ($p<0.05$). Tedavi sonrası her 3 grup birbiriyle karşılaştırıldığında BDS, hastanın global değerlendirmesi, doktorun global değerlendirmesi, WOMAC (fonksiyon) ve NSP (fiziksel aktivite, emosyonel reaksiyon, enerji düzeyi, toplam) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlenmiştir ($p<0.05$). Kombine egzersiz grubunun BDS ve WOMAC (fonksiyon) skorlarını diğer gruplara göre daha çok geliştirdiği saptanmıştır.

Çalışmamızda, PFAS'lı hastalarda YDT ve KAT 2000 egzersizlerinin tek başlarına kullanımları denge, ağrı, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine etkili bulunmuştur ancak kombine kullanımları dinamik denge ve fonksiyonu geliştirme üzerine daha etkilidir.

Anahtar Kelimeler: Denge, Patellofemoral ağrı sendromu, Yıldız denge testi, KAT 2000



8. ABSTRACT

Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is a common and painful musculoskeletal condition that affects physically active young adults and causes pain front of the knee. Patients with PFPS has bilateral impairment in proprioception, as well as more in the affected knee than the normal; also the decrease of muscular strength, range of motion, and neuromuscular control are known to result with impaired static and dynamic balance. We aimed to investigate the efficacy of a-four week YDT balance exercises on pain, quality of life and functional state in patients with PFPS with impaired balance.

Seventy-two patients with PFPS diagnosed were included in the study. Participants were randomized into the YDT exercise group (n = 24), the KAT 2000 exercise group (n = 24) and the combined exercise group (n = 24). Before the study, all groups of patients were given exercises such as quadriceps, vastus medialis oblique (VMO), hip abductor, extensor and external rotator strengthening exercises. All patient groups received balance training for four weeks, three days a week.

Static balance performance was evaluated by using Kinesthetic Ability Trainer 2000 (KAT 2000) and dynamic balance performance was evaluated by using Berg Balance Scale (BBS) and KAT 2000. Pain intensity was measured on Visual Analog Scale (VAS). Functional capacity was evaluated by using the Western Ontario McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC) and Kujala Patellofemoral Score (KPS). The quality of life was assessed using Nottingham Health Profile (NHP).

At the end of the treatment, there were statistically significant improvements in patient's global assessment, doctor's global assessment, WOMAC (pain, function, total), KPS, NHP (physical activity, emotional reactions, energy level, total) in all groups compared to pre-treatment results ($p < 0.05$). After treatment, statistically significant differences were observed in BBS, patient's global assessment, doctor's global assessment, WOMAC (function) and NHP (physical activity, emotional reactions, energy level, total) parameters between the groups ($p < 0.05$). This study also has shown that the participants in the combined exercise group increased their BBS and WOMAC (function) scores more than in the other balance exercise groups.

Our study indicated that YDT and KAT 2000 exercises were effective in improvement of pain level, functional state and quality of life in PFPS, but combined use of the both exercises is more effective on improving dynamic balance and function.

Keywords: Balance, Patellofemoral pain syndrome, Star excursion balance test, KAT 2000



9. KAYNAKLAR

1. O'Brien M. Clinical anatomy of the patellofemoral joint. *Int SportMed J.* 2001;2 (1).
2. Tecklenburg K, Dejour D, Hoser C, Fink C. Bony and cartilaginous anatomy of the patellofemoral joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; **14**:235-40.
3. Grays Drake RL. Diz anatomisi. (Çev: Kesmezacar F) Gray's Anatomi. (Çev Ed:Yıldırım M) s:532-56, Güneş Kitabevi, Ankara,2007.
4. Aglietti P, Buzzi R, Insall JN. Disorders of the patellofemoral joint. In: Surgery of the knee. 2 ED. Insall JN (ED). Churchill Livingstone. 241-385. Chapter 12. 1993.
5. Fulkerson JP, Buuck AA. Patellofemoral joint anatomy. Disorders of the Patellofemoral joint. Fulkerson JP. (ED). Lippicott Williams & Wilkins. 4 ED. 1-24. Chapter 1, 2004.
6. Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A (2010) Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scand J Med Sci Sports*20 (5):725– 730
7. Robinson RL, Nee RJ (2007) Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 37:232–238
8. Şendur ÖF, Turan Y. Ön diz ağrıları. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2007; 53 (supl 2):47-51
9. LaBella C. Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment. *Prim Care Clin Office Pract* 2004; 31: 977-1003.
10. Alaca R, Yilmaz B, Goktepe AS, Mohur H, Kalyon TA. Efficacy of isokinetic exercise on functional capacity and pain in patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002 Nov; 81 (11):807–13.

11. Heintjes E, Berger MY, Bierma-Zeinstra SMA, et al. Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003; 4. CD003472.
12. Hughston JC. Subluxation of the patella. *J Bone Joint Surg[Am]* 1968;50:1003-26.
13. Insall J. "Chondromalacia patellae": patellar malalignment syndrome. *Orthop Clin North [Am]* 1979;10:117-27.
14. Merchant AC, Mercer RL. Lateral release of the patella. A preliminary report. *Clin Orthop Relat Res* 1974;103:40-5.
15. Witvrouw E, Danneels L, Van Tiggelen D, Willems TM, Cambier D. Open versus closed kinetic chain exercises in patellofemoral pain. A prospective randomized study. *Am J Sports Med* 2004; 32: 1122-1130.
16. Song C., Lin J., Jan M., Lin Y. *Physical Therapy in Sport*. 2011;12:140-147.
17. Kuru T, Dereli E.E, Yalıman A. Patellofemoral Ağrı Sendromunda Kujala Patellofemoral skorlama sisteminin Türkçe geçerlik çalışması, *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2010; 44 (2):152-156.
18. Dye SF, Stäubli HU, Biedert RM, Vaupel GL. The mosaic of pathophysiology causing patellofemoral pain: Therapeutic implications. *Operative Techniques in Sports Medicine* 1999;7:46–54
19. Peeler J, Anderson JE. Structural parameters of the vastus medialis muscle and its relationship to patellofemoral joint deterioration. *Clin Anat*. 2007; **20**:307-314.
20. Lee TQ, Morris G, Csintalan RP. The influence of tibial and femoral rotation on patellofemoral contact area and pressure. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003;**33**:686-93.
21. Garth WP. Clinical biomechanics of the patellofemoral joint. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 2001 july; **8 (3)**:122-128.

22. Fulkerson JP, Buuck AA. Patellofemoral joint biomechanics. Disorders of the Patellofemoral joint. Fulkerson JP. (ED). Lippicott Williams & Wilkins. 4 ED. 24-39. Chapter 2, 2004.
23. Kuran B, Doğu B. Ön diz ağrılarında tanı ve tedavi yaklaşımları. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2009; 55 özel sayı, 1:20-5.
24. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. 727-834. Chapter 12. Musculoskeletal rehabilitation series. 5 ED 2008.
25. Elliott CC, Diduch DR. Biomechanics of patellofemoral instability. *Oper Tech Sports Med* 2001 july; 9 (3):112-121.
26. Waryasz GR, McDermott AY. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. Review. *Dynamic Medicine* 2008 june; 7:9
27. Green ST. Clinical management: Patellofemoral syndrome. *Movement of Bodywork and Movement Therapies* 2005; 9:16-26.
28. Henry J. The patellofemoral joint. *Southern Medical Journal* 2004 August; 97 (8):757-761.
29. Thijs Y, Witvrouw E, Evens B, Coorevits P, Almqvist F, Verdonk R. A prospective study on knee proprioception after meniscal allograft transplantation. *Scand J Med Sci Sports* 2007;17:223-9.
30. Akseki D. Proprioception of the knee joint in patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2008 Nov-Dec;42 (5):316-21.
31. Powers, C. M. Patellar kinematics, part I: the influence of vastus muscle activity in subjects with and without patellofemoral pain. *Physical Therapy* 2000; 80, 956-964.
32. McConnell, J. S. The management of chondromalacia patellae: A long term solution. *Australian Journal Physiotherapy* 1986; 32, 215-223.

33. Baker V, Bennell K, Stillman B, Cowan S, Crossley K. Abnormal knee joint position sense in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Res* 2002;20:208-14.
34. Citaker S. Women with patellofemoral pain syndrome have quadriceps femoris volume and strength deficiency. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011 Feb;19 (2):242-7.
35. Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis.* 2001;60:612-618.
36. Hunt MA, McManus FJ, Hinman RS, Bennell KL. Predictors of single-leg standing balance in individuals with medial knee osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2010;62:496-500.
37. Salsich G, Brechter J, Farwell D, Powers C. The effects of patellar taping on knee kinetics, kinematics and vastus lateralis muscle activity during stair ambulation in individuals with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2002; 32: 3–10
38. Kwon YJ, Park SJ, Jefferson J, et al.: The effect of open and closed kinetic chain exercises on dynamic balance ability of normal healthy adults. *J Phys Ther Sci*, 2013, 25: 671–674.
39. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, et al.: Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med*, 2007, 35: 1123–1130.
40. Arun B, Vakkachan T, Abraham B. Comparison of dynamic postural control with and without patellofemoral pain syndrome using star excursion balance test. *Journal of Medical Science and Technology* 2013; 2: 1-6.
41. Earl JE, Hertel J. Lower-extremity muscle activation during the Star Excursion Balance Tests. *J Sport Rehabil.* 2001;10 (2):93–104

42. Kinzey SJ, Armstrong CW. The reliability of the star-excursion test in assessing dynamic balance. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;27 (5):356–360
43. Hertel J, Miller JS, Denegar CR. Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *J Sport Rehabil.* 2000;9 (2):104–116.
44. PA Gribble, J Hertel, CR Denegar. Chronic ankle instability and fatigue create proximal joint alterations during performance of the Star Excursion Balance Test. *Int J Sports Med.* 2007; 28 (3):236–242p.
45. Aglietti P, Insall JN, Walker PS, Trent P. A new patella prosthesis. Design and application. *Clin Orthop Relat Res.* 1975;175–87.
46. Tecklenburg K, Dejour D, Hoser C, Fink C. Bony and cartilaginous anatomy of the patellofemoral joint. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2006;14:235–40.
47. O'Brien M. Clinical anatomy of the patellofemoral joint. *Int Sport Med J.* 2001;2 (1).
48. Gray H. The classic collector's basket grays anatomy. *Anatomy descriptive and surgical.* 1901.
49. Aglietti P, Buzzi R II. Disorders of the patellofemoral joint. *Surgery of the knee.* Churchill Livingstone; 1993. s. 241–385.
50. Fulkerson JP BA. Patellofemoral joint anatomy. *Disorders of the patellofemoral joint.* 4. bs. Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 1–24.
51. Magee DJ. Orthopedic physical assessment. *Musculoskeletal rehabilitation series.* 5. bs. 2008. s. 727–834.
52. Reider B, Marshall JL, Koslin B, Ring B, Girgis FG. The anterior aspect of the knee joint. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63:351–6.

53. Lee TQ, Morris G CR, Lee TQ, Morris G, Csintalan RP. The influence of tibial and femoral rotation on patellofemoral contact area and pressure. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2003;33:686–93.
54. Waryasz GR, McDermott AY. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dyn Med.* 2008;7:9.
55. Peeler J, Anderson JE. Structural parameters of the vastus medialis muscle and its relationship to patellofemoral joint deterioration. *Clin Anat.* 2007;20:307–14.
56. Green ST. Patellofemoral syndrome. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 2005. s. 16–26.
57. Lieb FJ, Perry J. Quadriceps function. An anatomical and mechanical study using amputated limbs. *J Bone Joint Surg Am.* 1968 Dec; 50 (8):1535–48.
58. Wojtys EM, Beaman DN, Glover RA, Janda D. Innervation of the human knee joint by substance-P fibers. *Arthroscopy.* 1990 Jan; 6 (4):254–63.
59. Jan M-H, Lin D-H, Lin J-J, Lin C-HJ, Cheng C-K, Lin Y-F. Differences in sonographic characteristics of the vastus medialis obliquus between patients with patellofemoral pain syndrome and healthy adults. *Am J Sports Med.* 2009 Sep; 37 (9):1743–9.
60. Fulkerson J. Disorders of the patellofemoral joint. 3. bs. 1997.
61. Wendt PP, Johnson RP. A study of quadriceps excursion, torque, and the effect of patellectomy on cadaver knees. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67:726–32.
62. Reilly DT, Martens M, Reilly DT MM. Experimental analysis of the quadriceps muscle force and patello-femoral joint reaction force for various activities. *Acta Orthop Scand.* 1972 Jan; 43 (2):126.

- 63.** Goodfellow J, Hungerford DS, Zindel M. Patellofemoral joint mechanics and pathology. 1. Functional anatomy of the patello-femoral joint. *J Bone Joint Surg Br.* 1976 Aug; 58 (3):287–90.
- 64.** Turgut BH, Hatipoğlu SE, Doğruyol S. Hareket Sistemi Anatomisi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi; 1998.
- 65.** Demir H, Çalış M. Diz Artroplastisi Rehabilitasyonu. *Erciyes Tıp Dergisi* 2002; 24: 194-201.
- 66.** McConnell J, Fulkerson J. The knee: Patellofemoral and Soft Tissue İnjuries. Athletic İnjuries and Rehabilitation (Ed. JE Zachazewski, DJ Magee, WS Quillen) 1996; (1. Basım), WB Saunders Company, Philadelphia.
- 67.** Miller D, Tumia N, Maffuli N. Anterior knee pain. *Trauma.*2005.; 7: 11-18.
- 68.** Stokes M, Youn A. Investigations of Quadriceps İnhibition: Implications For Clinical Practice. *Physiotherapy.* 1984; 70: 425-428.
- 69.** Taner D. ve ark, Alt ekstremite, “Fonksyonel Anatomi- Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi” Hekimler Yayın Birliği, 1996; 130-199.
- 70.** Thompson JC. Bacak-diz, “ Netter Ortopedik Anatomi Atlası” Palme Yayıncılık. 2003; 199-242.
- 71.** Hallisey M, Doherty N, Bennett W, FulKerson J, Anatomy of the junction of the vastus lateralis tendon and the patella. *J Bone Joint Surg.* 69A:s 545, 1987.
- 72.** Smith L.K., Weiss E.L., Lehmkuhl L.D., “Brunstrom“s Clinical Kinesiology”, F.A. Davis Company, Phyladelphia, 1996.
- 73.** Terry GC, Hughston JC, Norwood LA. The Anatomy of The İliopatellar Band and İliotibial Tract. *Am J Sport Med.* 1986; 14:39-45.
- 74.** Kwak SD, Ahmad CS, Gardner TR. Hamstring and iliotibial band forces affect knee kinematics and contact pattern. *J Orthop Res.* 2000;18: 101-108.

75. Yıldırım M. İnsan Anatomisi. 5. baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2000.
76. Dixit S, Difiori JP. Management of patellofemoral pain syndrome. *Am Fam Physician* 2007;**75**:194-202.
77. Gerbino PG, Griffin ED, Hemecourt PA, Kim T, Kocher MS. Patellofemoral pain syndrome: evaluation of location and intensity of pain. *Clin J Pain* 2006; **22**:154-9.
78. Earl JE, Vetter CS. Patellofemoral pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2007;**18**:439-458.
79. Laprade J, Culham E. Radiographic measures in subjects who are asymptomatic and subjects with patellofemoral pain syndrome. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;**414**:172-182.
80. Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *Am J Sports Med*. 2002; **30**:447-456.
81. Fagan V, Delahunt E. Patellofemoral pain syndrome: a review on the associated neuromuscular deficits and current treatment options. *Br J Sports Med*. 2008 Oct; 42 (10):789–95.
82. Doberstein ST, Romeyn RL, Reineke DM. The diagnostic value of the Clarke sign in assessing chondromalacia patella. *J Athl Train*; 43 (2):190–6.
83. Lowry CD, Cleland JA, Dyke K. Management of patients with patellofemoral pain syndrome using a multimodal approach: A case series. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;**38 (11)**:691-702.
84. Juhn, M.S. Patellofemoral pain syndrome: A review and guidelines for treatment. *American Family Physician*.1999; 60 (7): 2012-2022
85. Donell S. Patellofemoral dysfunction, Extensör Mechanism Malalignment. *Current Orthopaedics*, 2006; 20:103-111.

- 86.** Serraõ FV, Cristina Cabral M. N, Berzin Fausto C. Candolo Pedro V.M. Effect of Tibia Rotation on The Electromyographical Activity of The Vastus Medialis Oblique and Vastus Lateralis Longus Muscles During Isometric Leg Press, *Physical therapy in sport*, 6:15-23.
- 87.** Dehaven KE, Lintner DM. Athletic injuries: comparison by age sport and gender. *Am J Sports Med* 1986; 14: 218-224
- 88.** Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraeten G. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study. *Am J Sports Med*; 2000; 28 (4):480–9. 113
- 89.** Milgrom C, Finestone A, Shlamkovitch N, Giladi M, Radin E. Anterior knee pain caused by overactivity: a long term prospective followup. *Clin Orthop Relat Res*. 1996 Oct; (331):256–60.
- 90.** Merchant AC. Classification of patellofemoral disorders. *Arthroscopy*. 1988;4:235-40.
- 91.** Dye SF. The pathophysiology of patellofemoral pain. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;436:100-110.
- 92.** Lee T, Anzel S, Bennett K, et al. The influence of fixed rotational deformities of the femur on the patellofemoral contact pressures in human cadaver knees. *Clin Orthop Relat Res* 1994;302:69–74.
- 93.** Reikeras O. Patellofemoral characteristics in patients with increased femoral anteversion. *Skeletal Radiol* 1992;21:311–3.
- 94.** Wong Y, Ng GYF. The relationships between the geometrical features of the patellofemoral joint and patellar mobility in able-bodied subjects. *Am J Phys Med Rehabil* 2008; 87:134-138.
- 95.** Tumia N, Maffulli N. Patellofemoral pain in female athletes. *Sports Medicine and Arthroscopy Review* 2002; 10: 69-75.

96. Lin YF, Lin JJ, Wei TC, Shih HY, Cheng CK. Role of the Vastus Medialis Obliquus in repositioning the patella: A dynamic Computed Tomography study. *Am J Sports Med.* 2008 Mar 12.
97. Callaghan MJ, Oldham JA: Quadriceps atrophy: To what extent does it exist in patellofemoral pain syndrome? *Br J Sports Med* 2004;**38**:295-9.
98. Thomee R, Renstrom P, Karlsson J. Patellofemoral pain syndrome in young women: II. Muscle function in patients and healthy controls. *Scand J Med Sci Sports* 1995;**5**:124-51.
99. Kibler WB: Strength and flexibility findings in anterior knee pain syndrome in athletes. *Am J Sports Med* 1987, 15 (410).
100. Fredericson M, Yoon K. Physical examination and patellofemoral pain syndrome. Invited review. *Am J Phys Rehabil* 2006; **85**:234-43
101. Willson JD, Davis IS. Utility of the frontal plane projection angle in females with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008 Oct; **38 (10)**:606-15.
102. Bolgla LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TL. Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008 Jan;**38 (1)**:12-8.
103. Barton CJ, Levinger P, Menz HB, Webster KE. Kinematic gait characteristics associated with patellofemoral pain syndrome: A systematic review. *Gait Posture.* 2009 Aug 1.
104. White LC, Dolphin P, Dixon J. Hamstring length in patellofemoral pain syndrome. *Physiotherapy* 2009; **95**:24-28.
105. Hudson Z, Darthuy E. Iliotibial band tightness and patellofemoral pain syndrome: A case-control study. *Manuel therapy* **14**;2009:147-151.

- 106.** Tyler TF, Nicholas SJ, Mullaney MJ. The role of hip muscle function in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med* 2006; **34**:630.
- 107.** Edin BB. Quantitative analyses of dynamic strain sensitivity in human skin mechanoreceptors. *J Neurophysiol* 2004;**92**:3233-43.
- 108.** Jensen R, Hystad T, Kvale A, Baerheim A. Quantitative sensory testing of patients with long lasting patellofemoral pain syndrome. *Eur J Pain* 2007;**11**:665-76.
- 109.** Hazneci B, Yildiz Y, Sekir U, Aydin T, Kalyon TA. Efficacy of isokinetic exercise on joint position sense and muscle strength in patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2005;**84**:521-7.
- 110.** Haim A, Yaniv M, Dekel S, Amir H. Patellofemoral pain syndrome. Validity of clinical and radiological features. *Clin Otrhop Relat Res.* 2006;**451**:223-8.
- 111.** Herrington L, Nester C. Q-angle undervalued? The relationship between Q-angle and medio-lateral position of the patella. *Clin Biomech* 2004;**19**:1070-73.
- 112.** Smith TO, Davies L, O'Driscoll ML, Donel ST. An evaluation the clinical tests and outcome measures used to assess patellar instability. *The Knee* 2008;**15**: 255-62.
- 113.** Puniello MS. Iliotibial band tightness and medial patellar glide in patients with patellofemoral dysfunction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1993, **17 (3)**:144-148
- 114.** Brush C, Hölmich P, Nielsen MB, Albercht-Beste E. Acute patellofemoral pain:aggravating activities, clinical examination, MRI and ultrasound findings. *Br J Sports Med.* 2008; **42**:64-7.
- 115.** Messier SP, Davis SE, Curl WW, Lowery RB, Pack RJ: Etiologic factors associated with patellofemoral pain in runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1991, **23 (9)**:1008-1015.

116. Fairbank JC, Pynsent PB, van Poortvliet JA, Phillips H. Mechanical factors in the incidence of knee pain in adolescents and young adults. *J Bone Joint Surg Br.* 1984 Nov; 66 (5):685–93. 114
117. Kujala UM, Kvist M, Osterman K, Friberg O, Aalto T. Factors predisposing Army conscripts to knee exertion injuries incurred in a physical training program. *Clin Orthop Relat Res.* 1986 Sep; (210):203–12.
118. Sachs RA, Daniel DM, Stone ML, Garfein RF. Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med;* 17 (6):760–5.
119. Sanchis-Alfonso V, Roselló-Sastre E. Immunohistochemical analysis for neural markers of the lateral retinaculum in patients with isolated symptomatic patellofemoral malalignment. A neuroanatomic basis for anterior knee pain in the active young patient. *Am J Sports Med;* 28 (5):725–31.
120. Witoński D, Wagrowska-Danielewicz M. Distribution of substance-P nerve fibers in the knee joint in patients with anterior knee pain syndrome. A preliminary report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1999 Jan; 7 (3):177–83.
121. Sanchis-Alfonso V, Roselló-Sastre E, Monteagudo-Castro C, Esquerdo J. Quantitative analysis of nerve changes in the lateral retinaculum in patients with isolated symptomatic patellofemoral malalignment. A preliminary study. *Am J Sports Med;* 26 (5):703–9.
122. Fulkerson JP, Tennant R, Jaivin JS, Grunnet M. Histologic evidence of retinacular nerve injury associated with patellofemoral malalignment. *Clin Orthop Relat Res;* (197):196–205.
123. Biedert RM, Stauffer E, Friederich NF. Occurrence of free nerve endings in the soft tissue of the knee joint. A histologic investigation. *Am J Sports Med;* 20 (4):430–3.
124. Dye SF, Chew MH. The use of scintigraphy to detect increased osseous metabolic activity about the knee. *Instr Course Lect.* 1994 Jan; 43:453–69.

- 125.** Dye SF, Boll DA. Radionuclide imaging of the patellofemoral joint in young adults with anterior knee pain. *Orthop Clin North Am.* 1986 Apr; 17 (2):249–62.
- 126.** Simon LS. Viscosupplementation therapy with intraarticular hyaluronic acid. Fact or fantasy? *Rheum Dis Clin North Am.* 1999 May; 25 (2):345–57.
- 127.** Broom MJ, Fulkerson JP. The plica syndrome: a new perspective. *Orthop Clin North Am.* 1986 Apr; 17 (2):279–81.
- 128.** Powers CM. Rehabilitation of Patellofemoral Joint Disorders: A Critical Review. *JOSPT.* 1998; 28 (5): 345-354.
- 129.** Sanchis-Alfonso V, editor. *Anterior Knee Pain and Patellar Instability.* Singapore, KYO: Springer; 2006
- 130.** Fulkerson JP. The etiology of patellofemoral pain in young, active patients: a prospective study. *Clin Orthop Relat Res* 1983;179:129-33.
- 131.** Mori Y, Fujimoto A, Okumo H, Kuroki Y. Lateral retinaculum release in adolescent patellofemoral disorders: its relationship to peripheral nerve injury in the lateral retinaculum. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst* 1991;51:218-29.
- 132.** Semih Aydoğdu. “Patellofemoral eklem hastalıklarının sınıflandırması. *TOTBİD Dergisi*” 2012;11 (4):284-289
- 133.** Doucette SA, Goble EM. The effect of exercise on patellar tracking in lateral patellar compression syndrome. *Am J Sports Med*; 20 (4):434–40.
- 134.** Sandow MJ, Goodfellow JW. The natural history of anterior knee pain in adolescents. *J Bone Joint Surg Br.* 1985 Jan; 67 (1):36–8.
- 135.** Post WR. Patellofemoral history and physical examination. Disorders of the Patellofemoral joint. Fulkerson JP. (ED). Lippicott Williams & Wilkins. 4 ED. 43-76. Chapter 3, 2004.

- 136.** Sarpel Y. Diz önu ağrısı (Patellofemoral ağrı). Galenos tıp dergisi sayı:33 Ağust 1999.
- 137.** Darracott J, Vernon-Roberts B. The bony changes in chondromalacia patellae. *Rheumatol Phys Med.* 1971;**11**:175-179.
- 138.** Uslu T. Sporcularda sık görülen ön diz ağrısı sendromu. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2006, **2 (39)**:113-6.
- 139.** Fredericson M, Powers CM. Practical management of patellofemoral pain. *Clin J Sport Med* 2002;12:36-38
- 140.** Stratford P. Electromyography of the quadriceps femoris muscles in subjects with normal knees and acutely effused knees. *Phys Ther.* 1982 Mar; 62 (3):279–83.
- 141.** Kennedy JC, Alexander IJ, Hayes KC. Nerve supply of the human knee and its functional importance. *Am J Sports Med*; 10 (6):329–35.
- 142.** Fulkerson JP, Shea KP. Disorders of patellofemoral alignment. *J Bone Joint Surg (Am)* 1990;72:1424-1429.
- 143.** Piva SR, Fitzgerald K, Irrgang JJ, Jones S, Hando BJ, Browder DA. Reliability of measures of impairments associated with patellofemoral pain syndrome. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2006 March;**7**:33.
- 144.** Keller JM, Levine WN. Evaluation and imaging of the patellofemoral joint. *Oper Tech Orthop* 2007;**17**:204-10.
- 145.** Galanty HL, Matthews C HA. Anterior knee pain in adolescents. *Clin J Sport Med.* 1994;4:176–81.
- 146.** Merchant AC. Radiography of the patellofemoral joint. *Oper Tech Sports Med*1999 Apr; **7 (2)**: 59-64.

147. Hunter DJ, Zhang YQ, Niu BJ, Felson DT, Kwok K, Newman A. Patella malalignment, pain and patellofemoral progression: the health ABC study. *Osteoarthritis and Cartilage* 2007;**15**:1120-1127.
148. Collins N, Crossley K, Beller E, Darnell R. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomised clinical trial. *Br J Sports Med.* 2009; **43**:163-168.
149. Wilson T. The measurement of patellar alignment in patellofemoral pain syndrome: Are we confusing assumptions with evidence? *J Orthop Sports Phys Ther* 2007;**37** (6):330-341.
150. Herrington L. The difference in a clinical measure of patella lateral position between individuals with patellofemoral pain and matched controls. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;**38** (2):59-62.
151. Sheehan FT, Derasari A, Fine Km, Brindle TJ. Indicative of maltracking subgroups in patellofemoral pain. *Clin Orthop Relat Res.* 2009 May 9.
152. Nisjs J, Geel CV, Auvera VD. Diagnostic value of five clinical tests in patellofemoral pain syndrome. *Manula therapy* 2006;**11**:69-77.
153. Katchburian MV, Bull AMJ. Measurement of patellar tracking: Assesment and analysis of the literature. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;**412**:241-259.
154. Post WR, Fulkerson J. Knee pain diagrams: correlation with physical examination findings in patients with anterior knee pain. *Arthroscopy* 1994; **10**:618-23.
155. Selfe J, Harper L, Pederson I, Breen-Turner J, Waring J. Four outcome measures for patellofemoral joint problems. *Physiotherapy* 2001; **87** (10):507-522.
156. Loudon JK, Wiesnert D, Goist-Foley HL, Asjest C. Intrarater reliability of functional performance tests for subjects with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Athletic Training* 2002;**37** (3):256-61.

- 157.** Callaghan MJ, Oldham JA. Electric muscle stimulation of the quadriceps in the treatment of patellofemoral pain. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;**85**:956-62.
- 158.** Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D. Which factors predict outcome in the treatment program of anterior knee pain? *Scand J Med Sci Sports* 2002;**12**:40-646.
- 159.** Elias DA, White LM. Imaging of patellofemoral disorders. *Clin Radiol* 2004; **59**:543-57
- 160.** Teitge RA. Plain patellofemoral radiographs. *Oper Tech Sport Med.* 2001;**9** (3):134–51.
- 161.** Davies AP, Costa ML, Shepstone L, Glasgow MM, Donell S, Donnell ST. The sulcus angle and malalignment of the extensor mechanism of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2000 Nov; **82** (8):1162–6.
- 162.** Merchant AC, Mercer RL, Jacobsen RH, Cool CR. Roentgenographic analysis of patellofemoral congruence. *J Bone Joint Surg Am.* 1974 Oct; **56** (7):1391–6.
- 163.** Aglietti P, Insall JN, Cerulli G. Patellar pain and incongruence: measurements of incongruence. *Clin Orthop Relat Res.* 1983 Jun; (176):217–24.
- 164.** Murray TF, Dupont JY, Fulkerson JP. Axial and lateral radiographs in evaluating patellofemoral malalignment. *Am J Sports Med;* **27** (5):580–4.
- 165.** Fulkerson JP, Buuck AA. Imaging the patellofemoral joint. In: Disorders of the Patellofemoral joint. Fulkerson JP. (ED). Lippicott Williams & Wilkins. 4 ED. 76-104. Chapter 4, 2004.
- 166.** Lorberboym M, Ami D Ben, Zin D, Nikolov G, Adar E. Incremental diagnostic value of ^{99m}Tc methylene diphosphonate bone SPECT in patients with patellofemoral pain disorders. *Nucl Med Commun.* 2003 Apr; **24** (4):403–10.
- 167.** Pinar H, Akseki D, Karaoğlan O, et al. Kinematic and dynamic axial computed tomography of the patello-femoral joint in patients with anterior knee pain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1994;**2** (3):170-3.

- 168.** Pinar H, Akseki D, Genç I, et al. Kinematic and dynamic axial computerized tomography of the normal patellofemoral joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1994;2 (1):27-30.
- 169.** McNally EG, Ostlere SJ, Pal C, et al. Assessment of patellar maltracking using combined static and dynamic MRI. *Eur Radiol* 2000;10:1051-1055.
- 170.** Sheehan FT, Zajac FE, Drace JE. In vivo tracking of the human patella using cine phase contrast MRI. *J Biomech Eng* 1999;121:650- 656.
- 171.** Çubukçu D, Sarsan A. Patellofemoral ağrı sendromunun rehabilitasyonu. Derleme. *Romatizma* 2008;23:18-23.
- 172.** Dursun N, Dursun E, Kiliç Z. Electromyographic biofeedback-controlled exercise versus conservative care for patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:1692-5.
- 173.** Crossley K, Bennell K, Green S, McConnell J. A systematic review of physical interventions for patellofemoral pain syndrome. *Clin J Sport Med.* 2001;11:103-110.
- 174.** Mc Connell J. Cook J. Anterior knee pain. *Clinical Sports Medicine.* 3. baskı. Brukner P. Khan K. (ED). Part B. Chapter 24.
- 175.** Herrington L. The effect of patellar taping on quadriceps peak torque and perceived pain: a preliminary study. *Phys Ther Sport* 2001;2:23-8.
- 176.** Stiene H, Brosky T, Reinking M, et al. A comparison of closed kinetic chain and isokinetic joint isolation exercise in patients with patellofemoral dysfunction. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;24:136–41.
- 177.** Host J, Craig R, Lehman R. Patellofemoral dysfunction in tennis players: a dynamic problem. *Clin Sports Med* 1995;14:177–203.
- 178.** Beyazova M. Elektromiyografik Biyofeedback Tuna N (ed):Elektroterapi, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2001;187-94.

- 179.** Gülbahar S, Akalın E, Özaksoy D. Patellofemoral uyumsuzluk rehabilitasyonunda emg-biofeedback'in klinik ve radyolojik etkinliğinin araştırılması. *Romatol Tib Rehab*;2000;**11**:32-9.
- 180.** Yip SL, Ng GY. Biofeedback supplementation to physiotherapy exercise programme for rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil* 2006;**20**:1050-7.
- 181.** Syme G, Rowe P, Martin D, Daly G. Disability in patients with chronic patellofemoral pain syndrome:A randomised controlled trial of VMO selective training versus general quadriceps strengthening. *Manual Therapy* 2009;**14**: 252-263.
- 182.** Bakhtiary AH, Fatemi E. Open versus closed kinetic chain exercises for patellar chondromalacia. *Br J Sports Med*. 2008;**42**:99-102.
- 183.** Boling MC, Bolgla LA, Mattacola CG. Outcomes of a weight-bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;**87**:1428-35.
- 184.** Linschoten RV, Middelkoop MV, Berger MY, Heinstjies EM. The PEX study- Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome: Design of a randomised clinical trial in general practice and sports medicine. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2006 March; **7**:31.
- 185.** Powers CM, Perry J, Hsu A, Hislop HJ. Are patellofemoral pain and quadriceps femoris muscle torque associated with locomotor function? *Phys Ther*. 1997;**77**:1063-75; discussion 1075-8.
- 186.** Koyuncu H, Karacan İ. Temel elektroterapi. Tıbbi Rehabilitasyon. 1. Baskı. Oğuz H. Dursun E. Dursun N. (ED). Sayfa 411-432. Cilt 2. Bölüm 18. Nobel Tıp Kitabevleri 2004.
- 187.** Pape KE. Chipman ML. Çeviri: Ersöz M. Rehabilitasyonda elektroterapi. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler Uygulamalar. 4. baskı. Delisa JA (ED). Arasıl T. (çeviri ED). sayfa 435-461. cilt 1. bölüm 18. Güneş kitabevi. 2007.

- 188.** Lazar RB. Principles of Neurologic Rehabilitation. Mc Grow Hill. Newyork. 1998.
- 189.** Akman MN, Karataş M. Temel ve Uygulanan Kinezyoloji Haberal Eğitim Vakfi. Ankara 2003.
- 190.** Lephard SM, Henry TJ. Physiological basis for open and closed kinetic chain rehabilitation for upper extremity. J Sports Rehab 1996;5:71-81.
- 191.** Lephard SM, Pincivero DM, Giraldo JL, The role of Proprioception in the management and Rehabilitation of athletic injuries. The America Journal of Sports Medicine 1997;25 (1):130-137.
- 192.** Parikh SS, Bid CV. Vestibular rehabilitation. In: De Lisa JA, Ganz BM, Bockenek WL et al, (eds). Physical Medicine & Rehabilitation: principles and practice. 4th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2005;957-74.
- 193.** Crutchfield CA, Shumway-Cook A, Horak FB. Balance and coordination training. In: Scully RM, Barnes MR (eds). Physical Therapy. Philadelphia: JB Lippincott;1989.825-43.
- 194.** Brody TL, Dewane J. Impaired Balance. In: Hall CM, Brody LT (eds).Therapeutic Exercise. Moving Toward Function. 2nd.edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005;149-66
- 195.** Allison L, Fuller K. Balance and vestibular disorders. In: Umphred D (ed). Neurological Rehabilitation. 4th edition. St. Louis: Mosby; 2001;616-60.
- 196.** Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol 1990; 45:192-7.
- 197.** Kornetti DL, Fritz SL, Chiu Y-P, et al. Rating 12- scale analysis of the Berg Balance Scale, Arch Phys Med Rehabil 2004; 85:1128-35.
- 198.** Tinetti ME: Performance-oriented assessment 13-of mobility problems in elderly patients, J Am Geriatr Soc 1986; 34:119-26.

- 199.** Diniz F, Ketenci A. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. İstanbul Üniversitesi. Nobel Kitabevleri 227-236.
- 200.** Beyazova M, Gökce- Kutsal Y. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi. Ankara. 2000.
- 201.** Ziegler D, Luft D. Clinical Trials for drugs against diabetic neuropathy: can we combine scientific needs with clinical practicalities. *Int Rev Neurobiol* 50:431-63.2002
- 202.** Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Tıbbi Rehabilitasyon. 2. Baskı Nobel Tıp Kitabevleri 2004.
- 203.** Petersen W, Ellermann A, Gösele-Koppenburg A, et al.: Patellofemoral pain syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014, 22: 2264–2274.
- 204.** Felicio LR, Masullo CL, Saad MC, et al.: The effect of a patellar bandage on the postural control of individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Phys Ther Sci*, 2014, 26: 461–464.
- 205.** Kuru, T., Dereli, E. E., Yalıman, A. Patellofemoral ağrı sendromunda Kujala patellofemoral skorlama sisteminin Türkçe geçerlik çalışması. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 2010, 44 (2), 152-156.
- 206.** Kujala, U. M., Jaakkola, L. H., Koskinen, S. K., Taimela, S., Hurme, M., Nelimarkka, O. (1993). Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy*, 9, 159-163.
- 207.** Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage*. 2005 Jan;13 (1):28-33.
- 208.** M. S. Hansen, B. Dieckmann, K. Jensen, B. W. Jakobsen. The reliability of balance tests performed on the kinesthetic ability trainer (KAT 2000). *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* May 2000; (8):180-185.

- 209.** Günendi Z, Özyemişçi Taşkıran Ö, Uzun M. K., Öztürk G. T., Demirsoy N. Reliability of Quantitative Static and Dynamic Balance Tests on Kinesthetic Ability Trainer and Their Correlation with Other Clinical Balance Tests *J PMR Sci* 2010;13:1-5
- 210.** Şahin F, Yılmaz F, Ozmaden A et al. Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale. *J Geriatr Phys Ther* 2008;31:32-7.
- 211.** Balaban Ö, Nacı B, Erdem H. R., Karagöz A. Denge Fonksiyonunun Değerlendirilmesi. *FTR Bil Der* 2009;12:133-9.
- 212.** Hunt SM, McEwen J, McKenna SP. Measuring health status: a new tool for clinicians and epidemiologists. *J R Coll Gen Pract.* 1985 Apr;35 (273):185-8.
- 213.** Küçükdeveci AA, McKenna SP, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D, Arasil T. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. *Int J Rehabil Res.* 2000 Mar;23 (1):31-8.
- 214.** Gribble PA, Hertel J. Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. *Meas Phys Educ Exerc Sci.* 2003;7 (2): 89–100.
- 215.** Kolowich PA, Paulos LE, Rosenberg TD, Farnsworth S. Lateral release of the patella: indications and contraindications. *Am J Sports Med;* 18 (4):359–65.
- 216.** Heintjes E, Berger MY, Bierma-Zeinstra SM, et al. Pharmacotherapy for patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;:CD003470.
- 217.** McConnell J. Management of patellofemoral problems. *Man Ther.* 1996;1:60–66.
- 218.** Roels J, Martens M, Mulier JC, Burssens A. Patellar tendinitis (jumper's knee). *Am J Sports Med* 1978;6:362-8.
- 219.** Hadjicostas PT, Soucacos PN, Berger I, Koleganova N, Paessler HH. Comparative analysis of the morphologic structure of quadriceps and patellar tendon: a descriptive laboratory study. *Arthroscopy* 2007;23:744-50.

- 220.** W.J. Rennie, Saifuddin A. Pes anserine bursitis: incidence in symptomatic knees and clinical presentation. *Skeletal Radiol.* 2005 Jul;34 (7):395-8. Epub 2005 Jun 7.
- 221.** Steinacker T, Verdonck AJ. Endoscopic therapy of pre-patellar bursitis. *Sportverletz Sportschaden.* 1998 Dec;12 (4):162-4.
- 222.** Medlar RC, Lyne ED. Sinding-Larsen-Johansson disease. Its etiology and natural history. *J Bone Joint Surg [Am]* 1978;60:1113-6.
- 223.** Kujala UM, Kvist M, Heinonen O. Osgood-Schlatter's disease in adolescent athletes. Retrospective study of incidence and duration. *Am J Sports Med* 1985;13:236-41
- 224.** Tria AJ, Palumbo RC, Alicea JA. Conservative care for patellofemoral pain. *Orthop Clin North Am* 1992; 23: 545-54.
- 225.** Lieb FJ, Perry J. Quadriceps function: An anatomical and mechanical study using amputated limbs. *J Bone Joint Surg* 1968; 50A: 1535-48.
- 226.** Means KM, Rodell DE, O'Sullivan P et al. Use of an obstacle course to assess balance and mobility in the elderly: A validation study. *Am J Phys Med Rehabil* 1996;75:88-95.
- 227.** Duncan PW, Weiner DK. Chandler J. Studenski S. Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance, *Journal of Gerontology. Medical Sciences* 1990;45:192-7
- 228.** Cesar Fernandez de las Penas, Joshua Cleland, Jan Dommerholt. *Manual Therapy for Musculoskeletal Pain Syndromes E-Book: an evidence- and clinical-informed approach.* Elsevier Health Sciences 2015; 44:509

- 229.** Herrington L. The effect of corrective taping of the patella on patella position as defined by MRI. *Res Sports Med.* 2006 Jul-Sep;14 (3):215-23.
- 230.** Brantingham JW, Globe G, Pollard H, Hicks M, Korporaal C, Hoskins W. Manipulative therapy for lower extremity conditions: expansion of literature review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009 Jan;32 (1):53-71.
- 231.** Iverson CA, Sutlive TG, Crowell MS. Lumbopelvic manipulation for the treatment of patients with patellofemoral pain syndrome: development of a clinical prediction rule. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008 Jun;38 (6):297-309
- 232.** O'Brien BJ, Buxton MJ, Ferguson BA. Measuring the effectiveness of heart transplant programmes: quality of life data and their relationship to survival analysis. *J Chronic Dis* 1987;40:S137–S153.
- 233.** Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, et al. Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *Am J Sports Med.* 2006; 34 (9):1512–1532. [PubMed: 16905673]
- 234.** Knowles SB, Marshall SW, Guskiewicz KM. Issues in estimating risks and rates in sports injury research. *J Athl Train.* 2006; 41 (2):207–215. [PubMed: 16791309]
- 235.** World Health Organization. WHO Obesity Technical Report Series No. 894: Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2000.
- 236.** Collins NJ, Crossley KM, Darnell R, Vicenzino B. Predictors of short and long term outcome in patellofemoral pain syndrome: a prospective longitudinal study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010; 11:11. [PubMed: 20082723]
- 237.** Duvigneaud N, Bernard E, Stevens V, Witvrouw E, Van Tiggelen D. Isokinetic assessment of patellofemoral pain syndrome: a prospective study in female recruits. *Isokinet Exerc Sci.* 2008;16 (4):213–219.

- 238.** Zhai G, Cicuttini F, Ding C, Scott F, Garnero P, Jones G. Correlates of knee pain in younger subjects. *Clin Rheumatol.* 2007; 26 (1):75–80. [PubMed: 16572288]
- 239.** Knapik JJ, Sharp MA, Canham-Chervak M, Hauret K, Patton JF, Jones BH. Risk factors for training-related injuries among men and women in basic combat training. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33 (6):946–954. [PubMed: 11404660]
- 240.** Crossley KM, Bennell KL, Cowan SM, Green S. Analysis of Outcome Measures For Persons With Patellofemoral Pain: Which Are Reliable And Valid? *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 815-22.
- 241.** Patrick M. Carry, Raj Gala, Kate Worster, Susan Kanai. Postural stability and kinetic change in subjects with patellofemoral pain after a nine-week hip and core strengthening intervention. *The International Journal of Sports Physical Therapy.* June 2017;12 (3):314.
- 242.** Mohamed Faisal Chevidikunnan, Amer Al Saif, Riziq Allah Gaowgzeh, Khaled A Mamdouh. Effectiveness of core muscle strengthening for improving pain and dynamic balance among female patients with patellofemoral pain syndrome. *J. Phys. Ther. Sci.* 28: 1518–1523, 2016.
- 243.** Aminaka N, Gribble PA. Patellar taping, patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics, and dynamic postural-control. *J Athl Train.* 2008;43 (1):21–28.
- 244.** Seyit Citaker, Defne Kaya, Inci Yuksel, Baran Yosmaoglu, Ozgur Ahmet Atay, Mahmut Nedim Doral. Static Balance in Patients With Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Health* 2011 Nov; 3 (6): 524–527.
- 245.** Aydan Aytara, Nihan Ozunlua, Ozgur Surenkok, Gul Baltacı, Pınar Oztop and Metin Karatas. Initial effects of kinesior taping in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized, double-blind study. *Isokinetics and Exercise Science* 19 (2011) 135–142.

246. Wen-Dien Chang, Fu-Chen Chen, Chia-Lun Lee, Hung-Yu Lin, and Ping-Tung Lai. Effects of Kinesio Taping versus McConnell Taping for Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015;2015:471208.
247. Behnam Akhbari, Mahyar Salavati, Farshid Mohammadi, Ziaeddin Safavi-farokhi. Intra- and Inter-session Reliability of Static and Dynamic Postural Control in Participants with and without Patellofemoral Pain Syndrome. *Physiotherapy Canada* 2015; 67 (3);248–253
248. Donoghue D; Physiotherapy Research and Older People (PROP) group, Stokes EK. How much change is true change? The minimum detectable change of the Berg Balance Scale in elderly people. *J Rehabil Med.* 2009 Apr;41 (5):343-6.
249. Phillip A. Gribble, Jay Hertel, Phil Plisky. Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-Control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *Journal of Athletic Training* 2012;47 (3):339–357.
250. Lam PL, Ng GYF. Activation of the quadriceps muscle during semisquatting with different hip and knee positions in patients with anterior knee pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2001;80 (11):804–808.
251. McKeon PO, Ingersoll CD, Kerrigan DC, Saliba E, Bennett BC, Hertel J. Balance training improves function and postural-control in those with chronic ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40 (10):1810–1819.
252. Herrington L, Hatcher J, Hatcher A, McNicholas M. A comparison of Star Excursion Balance Test reach distances between ACL deficient patients and asymptomatic controls. *Knee.* 2009;16 (2): 149–152.
253. Leavey VJ, Sandrey MA, Dahmer G. Comparative effects of 6-week balance, gluteus medius strength, and combined programs on dynamic postural-control. *J Sport Rehabil.* 2010;19 (3):268–287.

- 254.** Fitzgerald D, Trakarnratanakul N, Smyth B, Caulfield B. Effects of a wobble board-based therapeutic exergaming system for balance training on dynamic postural stability and intrinsic motivation levels. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40 (1):11–19.
- 255.** Collins NJ, Misra D, Felson DT, Crossley KM, Roos EM. Measures of Knee Function. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2011 Nov;63 Suppl 11:S208-28.
- 256.** Clark DI, Downing N, Mitchell J, Coulson L, Syzpryt EP, Doherty M. Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2000;59 (9):700–4.
- 257.** Yılmaz GD, Baltacı G, Tunay VB, Atay ÖA. Patellofemoral Ağrı Sendromunda Postural Stabilite: Alt Ekstremitte Kas Kuvveti ve Fonksiyonla İlişkili mi?, *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 2011; (2): 22.
- 258.** Eda A., Atay A. Ö., Yüksel Ğ., The Effects of Additional Kinesio Taping Over Exercise in The Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome, *Acta Orthop Traumatol Turc* 2011; 45 (5): 335-341.
- 259.** Piva SR, Gil AB, Moore CG, et al: Responsiveness of the activities of daily living scale of the knee outcome survey and numeric pain rating scale in patients with patellofemoral pain. *J Rehabil Med* 2009;41:129Y35.
- 260.** J. Nijs, C. Van Geel, B. Van de Velde. Diagnostic value of five clinical tests in patellofemoral pain syndrome. *Man. Ther.* 2006 Feb;11 (1):69-77.
- 261.** Ackerman IN, Busija L, Tacey MA, Bohensky MA, Ademi Z, Brand CA, et al. Performance of the assessment of quality of life measure in people with hip and knee joint disease and implications for research and clinical use. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2014;66 (3):481-8.
- 262.** Sivas F., Erçin O., Tanyolaç Ö., Borça N., Aydoğ S., Özorhan K. The Nottingham Health Profile in Rheumatoid Arthritis: correlations with other health status measurements and clinical variables. *Rheumatol Int.* 2004;24:203-206.

- 263.** Norman GR, Sloan JA, Wyrwich KW. Interpretation of changes in health-related quality of life: the remarkable universality of half a standard deviation. *Med Care.* 2003 May;41 (5):582-92.
- 264.** Kuru T, Yaliman A, Dereli EE. Comparison of efficiency of Kinesio taping and electrical stimulation in patients with patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2012;46 (5):385-92.
- 265.** Syme G, Rowe P, Martin D, Daly G. Disability in patients with chronic patellofemoral pain syndrome: a randomised controlled trial of VMO selective training versus general quadriceps strengthening. *Man Ther.* 2009 Jun;14 (3):252-63.



10. EKLER


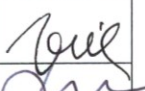
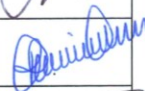

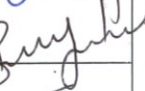
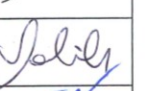




EK-1. ETİK KURUL ONAM FORMU

UFUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME KOMİSYONU ONAY FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	PROJE BAŞVURU TARİH /SAYI▶	26022016-5
	ARAŞTIRMANIN ADI	Patellofemoral Ağrı Sendromu olan hastalarda Yıldız Denge Testi egzersizlerinin denge, yaşam kalitesi ve fonksiyonel durum üzerine etkisi
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI	Yard. Doç. Dr. Aslıhan Uzunkulaoğlu
	ARAŞTIRMANIN YERİ	X
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER00	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	X
	GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU	X
	OLGU RAPOR FORMU	
	ARAŞTIRMANIN BÜTÇESİ	
	ARAŞTIRICI BROŞÜRÜ (varsa)	
KARAR BİLGİLERİ	Değerlendirme amacıyla Fakültemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Yard. Doç. Dr. Aslıhan Uzunkulaoğlu sorumluluğunda Dr. Duygu Kerim'in uzmanlık tezi olarak tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler 26/02/2016 tarihinde Ufuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırma Değerlendirme Komisyonun' nda çalışma esasları doğrultusunda ve araştırmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş araştırma etiğine uygun tasarlanmış olmasından dolayı onay verilmesine karar verilmiştir.	

KOMİSYON BİLGİLERİ

ÜYELER

Unvanı / Adı / Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	E/ K	İlişki*	Katılım**	İmza
Prof.Dr. Dikmen ARIBAL	Genel Cerrahi	UFUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Ferit PEHLİVAN	Biyofizik	UFUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof.Dr. Halil DEĞERTEKİN	İç Hastalıkları	UFUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof. Dr. Recai PABUÇCU	Kadın Hastalıkları ve Doğum	UFUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	E	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Prof.Dr. Selda DEMİRTAŞ	Biyokimya	UFUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Doç. Dr. Arzu PAMPAL	Çocuk Cerrahisi	UFUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Doç.Dr. Berrin YÜKSEL	Tıbbi Genetik	UFUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yrd. Doç.Dr. Handan DOĞAN	Patoloji	UFUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Yrd.Doç.Dr.Şahika GÜNER	Tıbbi Farmakoloji	UFUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	
Ecz. Nilgün SÜER	Eczacı	UFUK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	K	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> H	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> H	

E/K: Cinsiyeti; *Araştırmayla ilişki; ** Toplantıda bulunma

EK-2. ÇALIŞMANIN GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

(Hekimin Açıklaması)

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Çalışmanın Başlığı: “Patellofemoral Ağrı Sendromu olan hastalarda Yıldız Denge Testi (YDT) egzersizlerinin denge, yaşam kalitesi ve fonksiyonel durum üzerine etkisi”

Gönüllü No:

Gönüllünün Adının Başharfleri:

“Bir bilimsel çalışmaya davet edilmektesiniz. Kararınızı vermeden önce, bu araştırmada neler yapılacağını ve nedenini iyice anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki açıklamaları dikkatlice okuyunuz. Dilerseniz arkadaşlarınız, aileniz ve hekiminizle tartışın. Açık olmayan hususlar varsa veya daha fazla açıklama istiyorsanız bize sorun. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararı için etraflıca düşünün.”

Patellofemoral Ağrı Sendromu (Ön Diz Ağrı Sendromu) ön diz ağrısının genellikle bayanları etkileyen sık bir nedenidir. Bu hastalıkta dokulara direnç göstereceği yükün üzerinde yüklenmelerin doku dolaşımını bozması, kemikte hasar oluşturması ve bunun sonucunda da ağrının oluştuğu düşünülmektedir. Bu direncin miktarı ise kişinin özelliklerine göre (obezite, cinsiyet, spor, genetik vb) değişebilir.

Ön diz ağrısı sendromu olan bireyler normal bireylerle karşılaştırıldığında denge problemleri yaşadıkları gösterilmiş, özellikle etkilenen tarafta tek ayak üzerindeki dengeleri bozulmuş olarak bulunmuştur. Bu nedenle bu hasta grubunda dengenin geliştirilmesi önemlidir

Yıldız Denge Testi (YDT); dengeyi değerlendirmek ve aynı zamanda dengenin geliştirilmesinde egzersiz olarak kullanılan tekniklerden biridir. Bu egzersizde katılımcı yere çizilen bir yıldızın merkezinde tek ayak üzerinde dengeyi sağlarken, diğeri ile 45 derecelik açılarla hazırlanmış 8 farklı yöne ulaşmaya çalışır. Bunu yaparken ağırlığını yöneldiği hat üzerine kaydırmadan maksimum mesafeye uzanır ve ayağının en uç kısmıyla çizgiye hafifçe dokunur. Daha sonra başlangıç konumuna döner. Aynı işlem diğer bacak için de uygulanır. Her yöndeki hareket 10-20 kez tekrarlanarak 3 set halinde yapılır.

Kinestetik Beceri Eğitim Cihazı (KAT2000) dengeyi değerlendirme ve geliştirmede kullanılan bir diğer tekniktir. Bu çalışmada Ön Diz Ağrı Sendromu olan hastalarda Yıldız Denge Testi (YDT) egzersizlerinin denge üzerine ve aynı zamanda hastaların yaşam kaliteleri ve fonksiyonel durumları üzerine etkileri değerlendirilmek istenmiştir.

Bu çalışmaya sizi seçmemizin nedeni sizin de ön diz ağrınızın olmasıdır. Bu çalışmaya katılmanız durumunda ayrıntılı hastalık öykünüz alınırken; düşme öyküleri, eşlik eden sistemik hastalıklar ve kullanmakta olduğunuz ilaçlar kaydedilecektir. Ayrıntılı kas iskelet sistemi muayenesi ve nörolojik muayene yapılacaktır. Denge bozukluğunuz Berg Denge Skalası ile, mental durumunuz Mini Mental Test ile değerlendirilecektir.

Hastalar rastgele olarak 3 gruba ayrılacaktır. Rastgele olarak seçim kapalı zarf usulü yapılacaktır. Zarfların içine grup numaraları (1,2,3) ve gruplara uygulanacak tedavi kartları yazılacaktır.

Çalışma öncesinde tüm hasta gruplarına kuadriseps, vastus medialis oblikus (VMO) güçlendirme egzersizleri başta olmak üzere kalça abduktör, ekstansör ve dış rotator güçlendirme egzersizleri verilecektir.

1. gruptaki hastalara Yıldız Denge Testi (YDT) egzersizleri verilecektir. Her yöndeki hareket 10-20 kez tekrarlanmak üzere günde 3 kez yapılacaktır. Bu işlem haftanın 3 günü, 4 hafta boyunca uygulanacaktır.

2. gruptaki hastalar denge yeteneğini değerlendiren ve geliştiren bir cihaz olan Kinestetik beceri eğitimi cihazı (KAT2000) ile haftanın 3 günü 4 hafta boyunca çalışacaklardır.

3. gruptaki hastalara Yıldız Denge Testi (YDT) egzersizleri verilirken aynı zamanda (KAT2000) cihazı ile haftanın 3 günü, 4 hafta boyunca çalışacaklardır.

Tüm hasta gruplarının egzersiz eğitimi 4 hafta boyunca devam edecektir.

Hastalar tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilecektir.

Çalışmada takipte kullanılacak testler:

1. Dengeyi değerlendiren testler:

A) Statik (durağan) ve dinamik (hareketli) denge değerlendirimi:

• Kinestetik Beceri Eğitimi Cihazı (KAT2000):

Hem statik (durağan) hem de dinamik (hareketli) dengeyi değerlendir. Durağan dengeyi değerlendirirken; kişiye iki ayak üzerinde denge platformu üzerinde durması ve test boyunca ekran üzerindeki platformun merkezini simgeleyen kırmızı çarpı işaretini ekranın merkezi üzerinde 30 saniye boyunca tutması istenir. İşlemi öğrenmek için 1 dakika pratikten sonra birbirini izleyen 3 test yapılır. Testler sırasında kolların göğüs üzerinde çapraz şekilde bağlanması ve dizlerin hafif kırılması istenir. Ardışık üç testte elde edilen denge indekslerinin en iyisi diğer deyişle en düşük skora sahip olanı değerlendirmeye alınır. Aynı işlem hareketli dengeyi ölçerken de yapılır. Bu sefer hastadan denge platformu üzerindeyken ekran üzerinde hareket eden nesneyi kırmızı çarpı işareti ile takip etmesi istenir. Bu esnada hasta saat yönünde daire çizme, saat yönünün tersi yönünde daire çizme, kare çizme, sekiz çizme gibi işlemleri yapar.

• Berg Denge Skalası:

Bu test kişilerin Fonksiyonel aktivitelerini yaparken, dengelerini sürdürebilme yeteneklerini değerlendirmektedir. Test destek zemini azaltılarak zorlaştırılmaktadır. Bu denge testi 14 maddeden oluşmaktadır ve her bir bölüm 0 (kötü) ile 4 (en iyi) arasında derecelendirilerek, oturmadan ayağa kalkma, ayaklar bitişik olarak ayakta durma, parmak-topuk pozisyonunda ayakta durma, tek bacak üzerinde dengede kalma gibi pozisyonlar sırasındaki bağımlılık ve/veya bağımsızlık düzeyini ve kişinin pozisyon değişikliği yapabilmesini ölçer. BDS 'den alınan en yüksek puan, en iyi dengeyi göstermektedir. Bu testten alınan puanlara göre olgular "yüksek düşme riski (0-20 puan)", "orta düzeyde düşme riski (21-40 puan)", "düşük düşme riski (41-56 puan)" olarak gruplara ayırmaktadır.

2. Görsel Ağrı Skalası (GAS):

Hastaların ağrı düzeyleri (gece, istirahat ve hareketlerle), hastanın kendisini ve doktorun hastayı genel değerlendirimi Görsel Ağrı Skalası (GAS) kullanılarak ölçülecektir.

(0: hiç ağrı yok -10: yaşanan en şiddetli ağrı), 0-10 üzerinden puan verilerek değerlendirilir.

3. Fonksiyonel kapasiteyi değerlendiren testler:

- **Western Ontario McMaster Osteoartrit İndeksi (WOMAC):**

Ağrı, tutukluk ve fiziksel fonksiyon olmak üzere üç kısımdan oluşur. Toplam 24 madde içerir. Maddelerin puanlanması Likert skalasına göre yapılır. Likert skalasında 0'dan 4'e kadar puan verilerek ağrı ve zorlanma derecesi belirtilir. Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

- **Kujala patellofemoral skorlama sistemi:**

Kujala patellofemoral skorunda toplam 13 soru bulunmaktadır. Bu sorular merdiven inip-çıkma, çömelme, koşma, zıplama ve dizler fleksiyonda uzun süreli oturma sırasında ağrı olup olmadığını; aksama, şişme veya patellada subluksasyon olup olmadığını, kuadriseps kasındaki atrofi miktarını, fleksiyon defisitini ve yürüme yardımcısına ihtiyacı değerlendirmektedir. Puanlama sistemi kötüden en iyiye 0-100 puan arasındadır.

4. Nottingham Sağlık Profili (NSP):

Hastaların yaşam kaliteleri Nottingham Sağlık Profili (NSP) ile değerlendirilecektir. NSP enerji düzeyi, ağrı, fiziksel aktivite, uyku, emosyonel reaksiyonlar ve sosyal izolasyonu değerlendiren 6 alt bölümden oluşan, 38 soru içermektedir.

Çalışmaya sizin gibi 60 hasta alınacaktır. Alınan hastalar muayene sonrasında anketleri dolduracaktır. Bizim amacımız Patellofemoral Ağrı Sendromu olan hastalarda Yıldız Denge Testi (YDT) egzersizlerinin denge, yaşam kalitesi ve fonksiyonel durum üzerine etkilerini göstermektir.

Bu çalışmaya katılmak zorunda değilsiniz. Eğer bu çalışmaya katılmak istemezseniz sizin hastalığınızla ilgili gerekli tedavileriniz uygulanacaktır.

Çalışmaya katıldığınız için size bir para ödemesi yapılmayacaktır. Sizden ekstra para ödemeniz istenmeyecektir.

Çalışmaya katılmayı kabul edip daha sonra bırakmak isterseniz bırakabilirsiniz. Gerekli tedavileriniz aynen devam edecektir. Bu çalışmadaki her türlü kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır. Sadece doktorunuz bilecektir.

Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir.

Bu çalışma etik kurul onayı ile yapılacaktır.

“Daha fazla bilgi almak istersem ya da acil bir durum olursa doktorumu arayabilirim.”

“Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak için ve tedavi sırasında oluşabilecek herhangi bir yan etki durumunda doktorunuza başvurmanız mümkündür.

Bilgi için sayın Arş. Grv. Dr. Duygu KERİM ile doğrudan görüşebilir ya da 204 43 55 nolu telefondan ulaşabilirsiniz.”

GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Çalışmanın Başlığı: **Patellofemoral Ağrı Sendromu olan hastalarda Yıldız Denge Testi (YDT) egzersizlerinin denge, yaşam kalitesi ve fonksiyonel durum üzerine etkisi**

Gönüllü No:

Gönüllünün Adının Başharfleri:

Yukarıdaki çalışma ile ilgili olarak bilgilendirme formunu okudum. Aklıma takılan soruları sorabildim. Bu araştırmaya katılmamın gönüllülük esasına göre olduğunu anladım. İstedığım takdirde herhangi bir neden göstermeksizin ve sonraki tıbbi bakımım aksamadan bu çalışmadan çekilme kararı verebilirim. Bana ait tıbbi kayıtların sağlık otoritelerince inceleneceğini anladım ve bu kişilere izin veriyorum. Bu koşullarla söz konusu çalışmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun bir kopyası gereği halinde tekrar okumam ve bilgi almam amacıyla bana verilmiştir.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.:

İmza:

Tarih:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Tarih:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.

İmza

Tarih:

Ek-3. ÇALIŞMA FORMU

**PATELLOFEMORAL AĞRI SENDROMU OLAN HASTALARDA
YILDIZ DENGİ TESTİ (YDT) EGZERSİZLERİNİN DENGİ, YAŞAM
KALİTESİ VE
FONKSİYONEL DURUM ÜZERİNE ETKİSİ**

Ad/soyad:

Tarih:

Cinsiyet:

Meslek:

Yaş:

Eğitim:

Tanı/Komorbiditeler:

BMI:

	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası
Berg Denge Skoru		
KAT cihazı		
	Statik	
	Dinamik	
VAS Skoru		
WOMAC indeksi		
Kujala Patellofemoral Skoru		
Nottingham Sağlık Profili		

Berg Denge Skalası

1.Otururken ayağa kalkma:

Komut: Lütfen ayağa kalkın. Destek için ellerinizi kullanmamaya çalışın.

- a)Ellerini kullanmadan ayağa kalkıp bağımsız bir şekilde stabilize oluyorsa 4
- b)Ellerini kullanarak bağımsız bir şekilde ayağa kalkabiliyorsa 3
- c)Ellerini kullanarak birkaç denemeden sonra ayağa kalkabiliyorsa 2
- d)Ayağa kalkmak veya stabilize olmak için minimal yardım gerekiyorsa 1
- e)Ayağa kalkmak için orta derece veya maksimal yardım gerekiyorsa 0

2.Desteksiz ayakta durma:

Komut: Lütfen 2 dakika boyunca hiçbir yere tutunmadan ayakta durun.

- a)2 dakika boyunca güvenli bir şekilde ayakta durabiliyor 4
- b)2 dakika boyunca gözetim altında ayakta durabiliyor 3
- c)Desteksiz bir şekilde 30 saniye ayakta durabiliyor 2
- d)Aynı şekilde 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç deneme gerekiyor 1
- e)Desteksiz bir şekilde 30 saniye ayakta duramıyor 0

3.Sırt desteksiz ve ayak yerde veya basamakta destekli oturma:

Komut: Lütfen kollarınız kavuşturulmuş şekilde oturun.

- a)2 dakika boyunca sağlam ve güvenli bir şekilde oturabiliyor 4
- b)2 dakika boyunca gözetim altında oturabiliyor 3
- c)30 saniye boyunca oturabiliyor 2
- d)10 saniye boyunca oturabiliyor 1
- e)Desteksiz 10 saniye oturamıyor 0

4.Ayakta iken oturma:

Komut: Lütfen oturun.

- a)Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde oturuyorsa 4
- b)İnişi ellerini kullanarak kontrol ediyorsa 3
- c)Bacaklarını sandalyeye dayayarak inişi kontrol ediyorsa 2
- d>Bağımsız olarak oturuyor fakat inişi kontrol edemiyorsa 1
- e)Oturmak için yardıma ihtiyacı varsa 0

5.Transferler:

Komut: İki taraflı transfer yapabilmek için sandalyeleri ayarlayın.

Bir tarafta kol destekli koltuk, diğer tarafta desteksiz koltuk veya yatak olmalıdır.

Hastadan önce destekli daha sonra desteksiz koltuğa geçmesini söyleyin.

- a)Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa 4
- b)Ellerini belirgin kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa 3
- c)Sözlü uyarı ve gözetimle geçebiliyorsa 2
- d)Bir kişinin yardımıyla geçebiliyorsa 1
- e)İki kişinin yardımıyla geçebiliyorsa veya güvenlik için gözetim gerekiyorsa

6.Gözler kapalı desteksiz ayakta durma:

Komut: Lütfen gözlerinizi kapatın ve 10 saniye ayakta durun.

- a)10 saniye güvenli bir şekilde durabiliyorsa 4
- b)10 saniye gözetimle durabiliyorsa 3
- c)3 saniye durabiliyorsa 2
- d)3 saniye gözlerini kapalı tutamıyor fakat güvenli bir şekilde durabiliyorsa 1
- e)Düşmesini engellemek için yardım gerekiyorsa 0

7.Ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma:

Komut: Ayaklarınızı yan yana getirin ve tutunmadan ayakta durun.

- a)Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 1 dakika güvenli bir şekilde duruyor 4
- b)Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 1 dakika gözetimle duruyor 3
- c)Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor fakat 30 saniye tutamıyor 2
- d)Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor fakat 15 saniye ayaklar bitişik durabiliyor 1
- e)Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor ve 15 saniye ayaklar bitişik duramıyor 0

8.Ayaktayken kollarla öne uzanma:

Komut: Kollarınızı 90 derece kaldırın.

Parmaklarınızı gererek uzanabildiğiniz kadar öne uzanın.

(Uygulayıcı kollar 90 dereceye geldiğinde cetveli parmakların ucuna yerleştirir.

Öne uzanırken parmaklar cetvele dokunmamalıdır.

Ölçülecek mesafe kişinin maksimum öne uzandığında parmakların ulaşabildiği mesafedir.

Eğer mümkünse, gövde rotasyonunu engelleyebilmek için kişiden iki kolunu birden uzatması istenir.)

- a)Eğer emin bir şekilde 25 cm (10 inç) öne uzanabiliyorsa 4
- b)Eğer 12 cm (5 inç) öne uzanabiliyorsa 3
- c)Eğer 5 cm (2 inç) öne uzanabiliyorsa 2
- d)Gözetim altında öne uzanabiliyorsa 1
- e)Denerken dengeyi kaybediyorsa/ dışardan destek gerekiyorsa 0

9.Ayaktayken eğilip yerden cisim alma:

Komut: Ayağınızın önündeki ayakkabı/terliği yerden alın.

- a)Terliği kolayca ve güvenli bir şekilde yerden alabiliyor 4
- b)Terliği gözetimle yerden alabiliyor 3
- c)Yerden alamıyor fakat terliğe 2-5 cm (1-2 inç) yaklaşıyor ve bağımsız olarak dengesini muhafaza ediyor 2
- d)Yerden alamıyor ve denerken bile gözetim gerekiyor 1
- e)Deneyemiyor/dengeyi kaybetmemesi ve düşmemesi için yardım gerekiyor 0

10.Ayaklar sabitken gövdeyi çevirme:

Komut: Sol omuz üzerinden direkt arkaya bakmak için dönün.

Aynı şeyi sağ için tekrarlayın. (Uygulayıcı, daha iyi bir dönüş yapılmasını sağlamak için eline bir cisim alarak kişinin tam arkasında durmalıdır.

- a)Her iki taraftan bakarak iyi bir şekilde ağırlık aktarabiliyor 4
- b>Sadece bir taraftan bakabiliyor diğer tarafta ağırlık aktarmada zorlanıyorsa 3
- c>Sadece dönebiliyor fakat dengesini koruyor 2
- d>Dönerken gözetim gerekiyor 1
- e>Dönerken yardım gerekiyor 0

11.360 derece dönme:

Komut: Tam bir daire oluşturacak şekilde kendi etrafınızda dönün. Bekleyin.
Zıt yönde aynı şekilde tekrar dönün.

- a)360 dereceyi güvenli bir şekilde 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor 4
- b)360 dereceyi güvenli bir şekilde sadece tek tarafa 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor 3
- c)360 dereceyi güvenli fakat yavaş bir şekilde dönebiliyor 2
- d)Yakın takip veya sözlü uyarı gerekiyor 1
- e)Dönerken yardım gerekiyor 0

12.Basamak inip çıkma:

Komut: Ayaklardan birini yere birini basamağa sırayla yerleştirin.
Her bir ayak 4 kere basamakla buluşuncaya kadar devam ettirin.

- a)Bağımsız ve güvenli bir şekilde ayakta duruyor ve 8 adımı 20 saniyede tamamlıyor 4
- b)Bağımsız bir şekilde ayakta duruyor ve 8 adımı 20 saniyeden daha fazla sürede tamamlıyor 3
- c)4 adımı desteksiz gözetimle tamamlıyor 2
- d)2 adımdan fazlasını minimal yardımla tamamlıyor 1
- e)Düşmemek için yardıma ihtiyacı var/ deneyemiyor 0

13.Bir ayak önde desteksiz ayakta durma (tandem duruşu):

Komut: (Kişiyi gösterin) Bir ayağınızı diğerinin tam önüne yerleştirin.
Eğer tam önüne koyamayacağınızı hissederseniz, öndeki ayağın topuğunu mümkün olduğu kadar diğerinin başparmağının yakınına yerleştirin. (3 puan verebilmek için adım uzunluğu diğer ayağın boyunu geçmelidir ve adım genişliği kişinin normal adım genişliğine yakın olmalıdır).

- a)Bağımsız olarak ayağı tandem duruşuna getirebilir ve 30 saniye tutabilir 4
- b)Bağımsız olarak ayağı ileriye doğru yerleştirebilir ve 30 saniye tutabilir 3
- c)Bağımsız olarak küçük bir adım atabilir ve 30 saniye tutabilir 2
- d)Adım atmak için yardıma ihtiyaç duyar fakat 15 saniye durabilir 1
- e)Adım atarken veya ayakta dururken dengesini kaybediyor 0

14.Tek ayak üstünde durma:

Komut: Bir yere tutunmadan durabildiğiniz kadar tek ayak üstünde durun.

- a)Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 10 saniyeden fazla tutabiliyor 4
- b)Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor 3
- c)Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 3 saniye veya daha fazla tutabiliyor 2
- d)Bacağını kaldırmayı deniyor, 3 saniye tutamıyor fakat bağımsız olarak ayakta kalabiliyor 1
- e)Deneyemiyor, düşmemek için yardıma ihtiyacı var 0

Toplam Skor (Maksimum) 56

0 –20 = yüksek düşme riski. Tekerlekli iskemle - Wolker gerekli.

21-40 = orta derecede düşme riski. Baston - Tripod gerekli. 41-56 = düşük risk.

Yardımcı araç gerekmez.

Hastanın Adı:

Tarih:

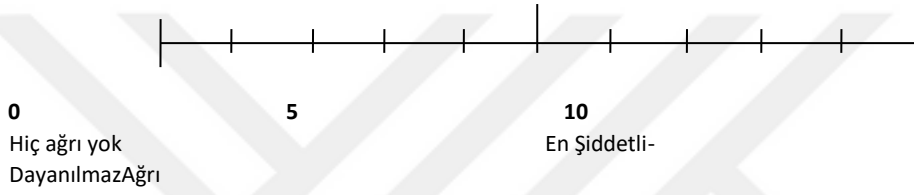
TEDAVİ ÖNCESİ

Ağrı Değerlendirmesi – VAS

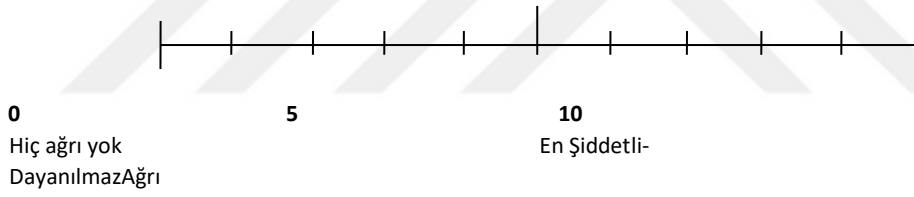
1- Ağrınızın şiddetini işaretleyiniz İSTİRAHATTE



2- Ağrınızın şiddetini işaretleyiniz HAREKET SIRASINDA

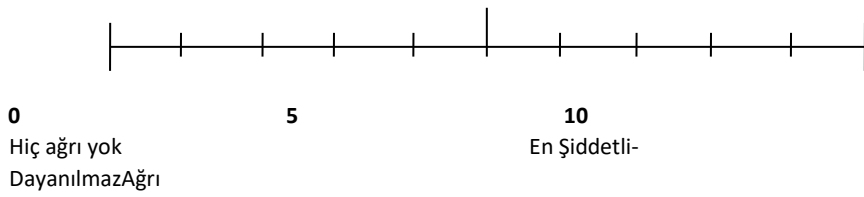


3- Ağrınızın şiddetini işaretleyiniz GECE YATARKEN

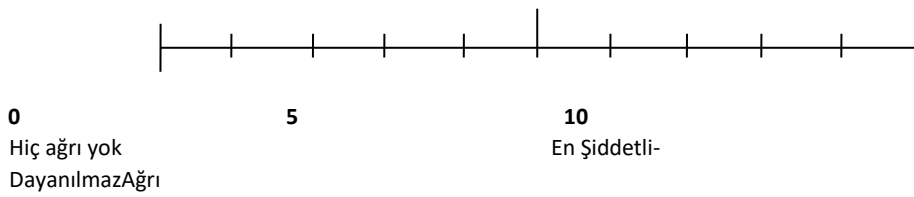


GLOBAL DEĞERLENDİRMELER

1- Hastanın kendisini genel değerlendirmesi



2- Doktorun hastayı genel değerlendirmesi



Hastanın Adı:

Tarih:

TEDAVİ SONRASI

Ağrı Değerlendirmesi – VAS

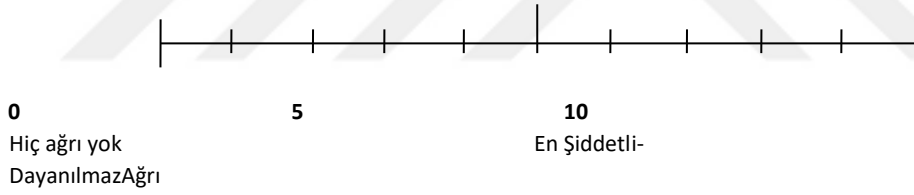
4- Ağrınızın şiddetini işaretleyiniz İSTİRAHATTE



5- Ağrınızın şiddetini işaretleyiniz HAREKET SIRASINDA

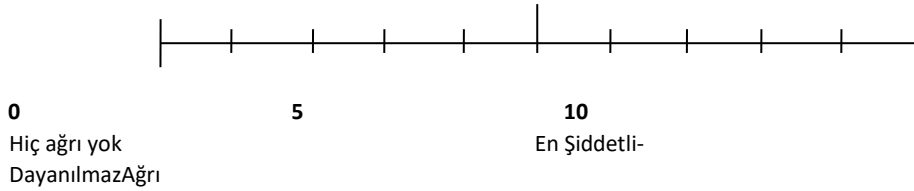


6- Ağrınızın şiddetini işaretleyiniz GECE YATARKEN

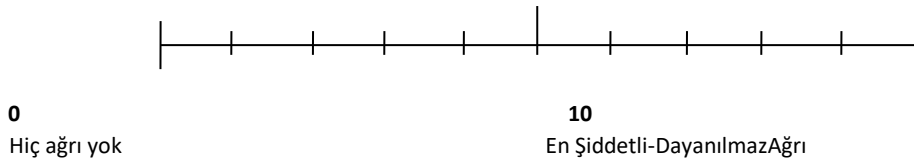


GLOBAL DEĞERLENDİRMELER

3- Hastanın kendisini genel değerlendirmesi



4- Doktorun hastayı genel değerlendirmesi



WOMAC

AĞRI: Son 48 içinde kireçlenme nedeniyle eklemınızde hissettiğiniz ağrıyı düşünün.

SORU: Aşağıdaki durumlarda ne kadar ağrınız olduğunu belirtiniz.

1) Düz bir zeminde yürürken

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

2) Merdiven çıkarken ve inerken

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

3) Gece yatağınızda iken ağrı uykunuzu bozan ağrı

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

4) Oturur veya yatar haldeyken

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

5) Ayakta dururken

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

TUTUKLUK: Son 48 saat içinde kireçlenme nedeniyle eklemınızde hissettiğiniz tutukluğu düşününüz. (tutukluk, kireçlenen eklemınızı hareket ettirirken hissettiğiniz güçlük, yavaşlamadır.)

6) sabah uyandıktan sonra hissettiğiniz tutukluğun şiddetini belirtiniz.

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

7) günün ilerleyen saatlerinde oturduktan, yattıktan veya dinlendikten sonra hissettiğiniz tutukluğun şiddetini belirtiniz.

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

GÜNLÜK FAALİYETLERİ YAPARKEN YAŞANAN ZORLUKLAR (disabilite)

SORU: aşağıdakileri yaparken ne kadar güçlük çekiyorsunuz?

8) Merdiven inerken

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

9) Merdiven çıkarken

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

10) Oturduğunuz yerden kalkarken

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

11) Ayakta dururken

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

12) Yere eğilirken

0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

- 13)Düz zeminde yürürken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli
- 14) Arabaya veya otobüse binip inerken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli
- 15) Alışveriş yaparken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli
- 16) Çoraplarınızı/dizaltı çoraplarınızı/ külotlu çoraplarınızı giyerken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

GÜNLÜK FAALİYETLERİ YAPARKEN YAŞANAN ZORLUKLAR(fonksiyon)

Son 48 saat içinde aşağıda belirtilen günlük fiziksel faaliyetleri yaparken kireçlenme nedeniyle eklemınızde yaşadığınız zorlukları düşününüz. Günlük faaliyetlerden kastedilen dolaşabilme ve ihtiyaçlarınızı karşılayabilme yeteneğinizdir.

- 17) Yataktan kalkarken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli
- 18)Çoraplarınızı/dizaltı çoraplarınızı/ külotlu çorabınızı çıkartırken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli
- 19) Yatakta yatarken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli
- 20)Banyo küvetine girip çıkarken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli
- 21) Otururken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli
- 22) Tuvalete oturup kalkarken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli
- 23) Ağır ev işleri yaparken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli
- 24) Hafif ev işleri yaparken
0-yok 1- hafif 2-orta şiddette 3-şiddetli 4- çok şiddetli

Tablo 1
Kujala Patellofemoral Skorum Sistemi (2) (Maksimum puan = 100)

1. Aksama a) Yok (5) b) Hafif veya periodik (3) c) Sürekli (0)	2. Yük Verme a) Ağrsız tam yük (5) b) Ağrlı (3) c) Yük verme imkansız (0)
3. Yürüme a) Sınırsız (5) b) 2 km.'den fazla (3) c) 1-2 km (2) d) Yürüyemiyor (0)	4. Merdiven inip-çıkma a) Zorluk yok (10) b) İnişte hafif ağrı (8) c) Hem çıkarken hem inerken ağrı (5) d) İnip-çıkamıyor (0)
5. Çömelme a) Zorluk yok (5) b) Tekrarlayan çömelmelerden ağrı (4) c) Her çömelmede ağrı (3) d) Parsiyel yük verme ile mümkün (2) e) Çömelemiyor (0)	6. Koşu a) Zorluk Yok (10) b) 2 km.'den sonra ağrı (8) c) Başlangıçtan itibaren hafif ağrı (6) d) Şiddetli ağrı (3) e) Koşamıyor (0)
7. Sıçrama a) Zorluk yok (10) b) Hafif zorlu (7) c) Sürekli ağrlı (2) d) Sıçrayamıyor (0)	8. Dizler fleksiyonda uzun süreli oturma a) Zorluk yok (10) b) Egzersizden sonra ağrlı (8) c) Sürekli ağrı (6) d) Dizler ekstansiyona zorlandığında ağrı (4) e) Dizler fleksiyonda oturamıyor (0)
9. Ağrı a) Yok (10) b) Hafif ve ender (8) c) Uyku sırasında ağrı (6) d) Ender olarak şiddetli (3) e) Sürekli ve şiddetli (0)	10. Şişme a) Yok (10) b) Ciddi zorlamadan sonra (8) c) Günlük aktivitelerden sonra (6) d) Her akşam (4) e) Sürekli (0)
11. Anormal ve ağrlı patella hareketi a) Yok (10) b) Ender olarak sportif aktiviteler sırasında (6) c) Ender olarak günlük aktiviteler sırasında (4) d) En az bir kez dislokasyon (2) e) İki'den fazla dislokasyon (0)	12. Uyluk atrofisi a) Yok (5) b) Hafif (3) c) Ciddi (0)
13. Fleksiyon kısıtlılığı a) Yok (5) b) Hafif (3) c) Ciddi (0)	

NOTTINGHAM SAĞLIK PROFİLİ

AĞRI	EVET	HAYIR
Gece ağrım var	_____	_____
Dayanılmaz ağrılarım var	_____	_____
Hareket ederken ağrım var	_____	_____
Yürürken ağrım var	_____	_____
Ayakta ağrım var	_____	_____
Devamlı ağrı içindeyim	_____	_____
Merdiven inip çıkarken ağrım var	_____	_____
Otururken ağrım var	_____	_____
FİZİKSEL AKTİVİTE		
Yalnız ev içinde yürüyebiliyorum	_____	_____
Eğilmek benim için çok zor	_____	_____
Hiç yürüyemiyorum	_____	_____
Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum	_____	_____
Bir yere uzanmakta güçlük çekiyorum	_____	_____
Giyinmede güçlüğüüm var	_____	_____
Uzun süre ayakta duramıyorum	_____	_____
Sokakta yürümek için yardım gerekiyor	_____	_____
YORGUNLUK		
Her zaman yorgunum	_____	_____
Her şey benim için gayret gerektiriyor	_____	_____
Hiç enerjim yok	_____	_____
UYKU		
Uyku ilacı alıyorum	_____	_____
Sabah erken saatte uyanıyorum	_____	_____
Gece uykum kaçıyor	_____	_____
Uyumakta güçlük çekiyorum	_____	_____
Gece uykum çok kötü	_____	_____
SOSYAL İZOLASYON		
Kendimi yalnız hissediyorum	_____	_____
İnsanlarla ilişki kurmakta güçlük çekiyorum	_____	_____
Kendimi hiç kimseye yakın hisstmiyorum	_____	_____
İnsanlara ayakbağı olduğumu düşünüyorum	_____	_____
İnsanlarla geçinemiyorum	_____	_____
EMOSYONEL REAKSİYONLAR		
Olaylar beni zorluyor	_____	_____
Beni neyin neşelendirdiğini bile unuttum	_____	_____
Kendimi uçurumun kenarında hissediyorum	_____	_____
Günler zor geçiyor	_____	_____
Bugünlerde sık sık hiddetleniyorum	_____	_____
Kendimi kontrol edemeyeceğimi hissediyorum	_____	_____
Endişelerim gece uyumama engel oluyor	_____	_____
Hayatın çekilmez olduğunu düşünüyorum	_____	_____
Uyanınca kendimş depresyonda hissediyorum	_____	_____