

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELİT FUTBOL OYUNCULARDA PANDEMİ SONRASI YENİDEN SPORA
DÖNÜŞTE HAMSTRİNG VE QUADRİCEPS KAS GRUPLARININ FONKSİYONEL
DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç.Dr.Göksel DİKMEN

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Futbolcu Sağlığı Tezli Yüksek Lisans

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İbrahim TUNCAY

Ocak 2024

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELİT FUTBOL OYUNCULARDA PANDEMİ SONRASI YENİDEN SPORA
DÖNÜŞTE HAMSTRİNG VE QUADRİCEPS KAS GRUPLARININ FONKSİYONEL
DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Doç.Dr.Göksel DİKMEN

(205329001)

Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Futbolcu Sağlığı Tezli Yüksek Lisans

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İbrahim TUNCAY

Ocak/2024

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün 205329001 numaralı Yüksek Lisans Göksel Dikmen, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “Elit Futbol oyuncularında pandemi sonrası yeniden spora dönüşte hamstring ve quadriceps kas gruplarının fonksiyonel durumlarının değerlendirilmesi” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. İbrahim TUNCAY**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Nurzat ELMALI**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Prof. Dr. Bülent BAYRAKTAR
İstanbul Üniversitesi

Prof. Dr. Ufuk ŞEKİR
Bursa Uludağ Tıp Fakültesi

Doç. Dr. Erdinç GENÇ
Medipol Üniversitesi

Teslim Tarihi : 05 Şubat 2024
Savunma Tarihi : 19 Ocak 2024



Her zaman yanımda olan canım eşim Demet ve sevgili oğlum Ege'ye hitaben...

ÖNSÖZ

2019 yılında başlayan ülkemiz ve dünyada yüksek mortalite ve moridite ile seyreden COVID-19 pandemisi hayatın her alanında günlük yaşam düzeni dahil birçok anlanda kısıtlılıklara sebep olmuştur. Kapanma süreci ve hastalığın tahmin edilemeyen etkileri normal hayata döngüsüne dönüşü uzatmıştır. Ülkemizde profesyonel futbol ligi ve elit seviyede yarış veren 19 yaş altı genç takım ligleri dahil aralıksız 1 yıla yakın hizmet verilememiş ve sporcular aktiviteden en önemlisi hayatlarının bir parçası olan futbol oyunundan uzak kalmışlardır. Yüksek lisans çalışmam olarak pandemi sonrası ilk spora dönüşte verilen kararlar gereği spordan uzak kalan sporcuların genel kondisyonlarını ve kas fonksiyonlarını değerlendirmeyi amaçladım.

Yüksek lisans tezimde desteklerini esirgemeyen Beşiktaş Jimlastik Klubü Futbol Akademi yöneticileri Sayın Suat Taştan ve İbrahim Nuri Şahbaz ile U19 takımı teknik ekibinden sayın Serdar Toraktepe, atletik departmandan Aytek Güler ve sağlık ekibinden fizyoterapist Mehmet Rahmi Alpözgen'e teşekkür ederim. Araştırmada izokinetik testlerin yapılmasını sağlayan Bezmilaem Sporcu Sağlığı Bölümünde çalışan Sefa Kılıç'a ile yüzeysel elektromyografi sisteminin kullanımında bizimle ortak çalışan neurocess firmasından Erhan Ertan ile Mert Ergeneci'ye teşekkür ederim. Projenin yönetilmesinde yardımlarını esirgemeyen sevgili hocalarım Prof.Dr.İbrahim Tuncay, Prof.Dr.Nurzat Elmalı ve Prof.Dr.Kerem Bilsel'e teşekkür ederim. Kariyerim boyunca hep yanımda olan ve her zaman desteklerini esirgemeyen sevgili hocam Prof.Dr.İ.Remzi Tözün ile uzun yıllarda bir aile olarak çalıştığımı iş arkadaşlarım sevgili Doç.Dr.Vahit Emre Özden ve Doç.Dr.Kayahan Karaytuğ'a yüksek lisans yaparak beni devamlı destekledikleri için ayrıca teşekkür ederim.

Futbolda sık görülen kas yaralanmalarıdır ve bu sınıf içerisinde de en sık futbolcuların maruz kaldığı hamstring yaralanmaları ve quadriceps kas yaralanmaları açısından yüzeysel EMG ile izokinetik testin deneysel olarak korelasyonunu da içeren bu yüksek lisans tez çalışmasının gelecek çalışmalar açısından metodolojik açıdan faydası olacağı kanaatindeyim.

Aralık 2023

Doç.Dr. Göksel Dikmen
Ortopedi ve Travmatoloji



BEYAN

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

Göksel Dikmen
İmza

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	ii
BEYAN	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vi
SEMBOLLER	vii
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÖZET	x
SUMMARY	xi
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 İskelet Kas Fizyolojisi ve Kasta Hareketi Oluşturan Faktörler	5
2.2 Kas kuvvetini Etkileyen Faktörler ve Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi	6
2.2.1 Tensiometreler, Dinamometreler, İzokinetik Değerlendirme	9
2.2.1.1 Agonist/ Antagonist Kas Dengesizlikleri	10
2.2.1.2 Dominant/ Non-dominat Taraf Dengesizlikleri	11
2.2.1.3 İzokinetik Değerlendirme Sistemi Temel Öğeleri	11
2.3 Yüzeyel Elektromyografi ile kas fonksiyonu değerlendirmesi ve Değerlendirme sistemleri	12
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	13
3.1 Çalışma Gurubu	13
3.2 İzokinetik Kuvvet Ölçümü Test Protokolü ve Değerlendirme Süreci	14
3.3 Yüzeyel EMG Ölçüm Test Protokolü ve Değerlendirme Süreci	16
3.4 İstatiksel Analiz	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4. BULGULAR	19
4.1 Demografik Bulgular	19
4.2 İzokinetik Kuvvet Ölçümü	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
4.3 Yüzeyel EMG verileri	22
5. TARTIŞMA	23
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	26
KAYNAKLAR	27
EKLER ÖZGEÇMİŞ	29
EK1 Etik Kurul Onayı	31
EK2 Beşiktaş Jimnastik Klubü Futbola Akademi Onayı	32
EK3 Özgeçmiş	33

KISALTMALAR

ATP	: Adenozin Trifosfat
BKİ	: Beden kütle indeksi
BJK	: Beşiktaş Jimlastik Klubü
Ca	: Kalsiyum
cm	: Santimetre
D	: Dominant
dk	: Dakika
H	: Hamstiring
kg	: Kilogram
mm	: Milimetre
ND	: Non-dominant
Nm	: Newton metre
Q	: Quadricep
PT	: Peak Tork
s⁻¹	: 1/saniye
SD	: Standart Sapma
s-EMG	: Surface elektromyography
y-EMG	: Yüzeyel elektromyografi

SEMBOLLER

h	: Saat
t	: Zaman
sn	: Saniye
r	: Korelasyon sabiti



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Kas Lif Tipleri.....	9
Tablo 4.1: Çalışma grubunda izokinetik kas kuvveti ölçümleri.....	20



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Kas lifinin ve tendonun yapısı	4
Şekil 2.2: Kas lifinin kesiti ve çevreleyen konnektif dokular.....	5
Şekil 2.3: Kas lifleri uzanım tipleri	6
Şekil 2.4: Kas lif uzunluğunun kas gücüne etkisi.....	7
Şekil 2.5: İzokinetik Değerlendirme sistemi temel öğeleri; dinamometre, koltuk ve yardımcı sabitleyici aparatlar ve bilgisayar sistemi	11
Şekil.3.1: İzokinetik kas kuvvet testi protokolü için sporcunun hazırlanması.....	15
Şekil 3.2: İzokinetik kas kuvvet testi hemen öncesinde kablosuz y-EMG sensörlerinin her iki alt ekstremitede yerleşimi ve sabitlenmesi.....	16
Şekil 3.3: <i>Neurocess</i> yazılım sistemi.....	17
Şekil 3.4: y-EMG farklı kas aktivasyonlarının analizi.....	18
Şekil 3.6: y-EMG bilateral asimetride kas kuvvetlerinin dağılımı.....	19
Şekil 4.1: Sporcu 16'nın 60/sn izometrik Kuvvet esnasında alınan eş zamanlı y-EMG verileri.....	21
Şekil 4.2: Sporcu 16'nın 60/sn izometrik Kuvvet esnasında alınan eş zamanlı y-EMG kontraksiyon büyüklükleri karşılaştırmalı grafiği.....	21
Şekil 4.3: Sporcu 16'nın y-EMG verilerine göre asimetri indeksinin kas yaralanma risk alanları içindeki dağılımı	22
Şekil 4.4: Sporcu 16'nın 180/sn izometrik Kuvvet esnasında alınan eş zamanlı y-EMG kontraksiyon büyüklükleri karşılaştırmalı grafiği.....	22

ELİT FUTBOL OYUNCULARDA PANDEMİ SONRASI YENİDEN SPORA DÖNÜŞTE HAMSTRİNG VE QUADRİCEPS KAS GRUPLARININ FONKSİYONEL DURUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Amaç: Covid-19 pandemisi profesyonel ve amatör çoğu spor branşında antrenman ve müsabakaları durdurmuştur. Bu çalışmanın amacı oyuncularında pandemi sonrası spora dönüş aşamasındaki elit futbol oyuncularında hamstring/quadriceps kas gruplarının fonksiyonel durumunun değerlendirilmesidir.

Yöntem: Pandemi sonrasında spora dönüş yapan altyapı futbolcuları (U19) spora dönüş öncesinde ve sezon öncesi hazırlık dönemi değerlendirildi. Çalışma Bezmialem sporcu sağlığı merkezi ve Beşiktaş Futbol Akademisinde yürütüldü. Pandemi sürecinde minimum 6,5 ay (ortalama;12,5 ay (6,5-15 ay) spordan uzak kalan 22 elit akademi oyuncusu değerlendirildi. İzokinetik test ile pik tork (PT) değerleri 60°/s 4 tekrar ve 180°/s 15 tekrar olacak Dominant (D) ve non-dominant (ND) şekilde ölçüldü. Ölçümler esnasında eş zamanlı olarak yüzeyel-Elektromiyografi (y-EMG (Neurocess)) cihazı ile non-invazif olarak hamstring (H) ve quadriceps (Q) kas gruplarının kontraksiyon büyüklükleri ve bilateral asimetri indeksleri değerlendirildi. İstatistiksel analizler için SPSS 25 programı kullanıldı. Niceliksel verilerin değerlendirilmesinde Student t testi kullanıldı. Yüzeyel EMG kontraksiyon büyüklükleri ile izokinetik test ilişkisi Pearson korelasyon testi ile tespit edildi. Anlamlılık $p<0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular: PTNDH 60°/s ve PTNDH 60°/sn arasında anlamlı fark tespit edildi ($p<0,01$). PTDQ 60°/sn ve PTDH 60°/sn s-EMG maksimum kontraksiyon büyüklükleri arasında $r=.65$, PTDQ 180°/sn ve PTNDQ 180°/sn ile s-EMG maksimum kontraksiyonları arasında $r=.62$ ilişki tespit edildi. Pandemi sonrasında sezon öncesi ortalama bilateral asimetri indexi s-EMG ile hamstring grubu için % 33,8 ve quadriceps için %25,6 olarak ölçüldü.

Çıkarımlar: Dominant ve non-dominant kas gruplarında s-EMG ile izokinetik test korelasyonu maksimum kuvvet- pik tork ilişkisi için orta seviyede korelasyona sahiptir. Bilateral asimetri indeksleri hamstring ve quadriceps kas grupları için sezon başı yaralanma açısından riskli olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, Hamstring, Quadriceps, yüzeyel EMG, Spora dönüş

EVALUATION OF HAMSTRING AND QUADRICEPS MUSCLE GROUPS AND THEIR CONDITION IN RETURNING TO SPORTS AFTER PANDEMIC IN ELITE FOOTBALL PLAYERS

SUMMARY

Purpose: Due to the Covid-19 pandemic, training and competitions in most professional and amateur sports branches were stopped. The aim of this study is to evaluate the functional components of the hamstring/quadriiceps muscle groups in elite football players who are in the stage of returning to sports after the pandemic.

Method: Elite football players (U19) who converted to sports after the pandemic were evaluated before returning to sports and in the pre-season preparation period. The study was carried out in Bezmialem sports health center and Beşiktaş Football Academy. The pandemic process was evaluated as 22 elite academy players who stayed away from sports for a minimum of 6.5 months (mean; 12.5 months (6.5-15 months)). Isokinetic strength test that composes of 4 repetitions in 60 degree and 15 repetitions in 180 degree was applied. Contraction magnitude and bilateral asymmetry indexes of the hamstring (H) and quadriiceps (Q) muscle groups were evaluated non-invasively with the surface-Electromyography (s-EMG (Neurocess)) device. The difference between measurement after the research was stated by using Pearson correlation and T Test. Significance was evaluated at the $p < 0.05$ level.

Results: A significant difference was found between PTNDH 60°/s and PTNDH 60°/s ($p < 0.01$). $r = .65$ correlation was found between PTDQ 60°/sec, PTDH 60°/sec and s-EMG maximum contraction magnitudes, $r = .62$ correlation was found between PTDQ 180°/sec, PTNDQ 180°/sec and s-EMG maximum contraction magnitude. After the pandemic, before the season, the average bilateral asymmetry index was measured as 33.8% for the hamstring group and 25.6% for the quadriiceps with s-EMG.

Conclusions: Isokinetic test peak tork values and s-EMG maximum contraction magnitudes of H and Q muscle groups has a moderate corelation. Bilateral asymmetry index was evaluated as risky for hasmtirng and quadriiceps muscles injuries at the beginning of the season.

Keywords: Covid-19, Hamstring, Quadriiceps, s-EMG, return the play

1. GİRİŞ

Sporcuların değerlendirilmesinde, müsabaka sezonu öncesinde ve içerisinde değerlendirilmenin en önemli kısmını kas kuvvet değerlendirmesi oluşturmaktadır. Kas kuvvetinin yeterli seviyede olması sadece sporcunun genel oyun performansı üzerinde etkili değildir aynı zamanda sporcunun yaralanma riskinde düşürmektedir. Ayrıca kas kuvvetindeki artışın spor tipine göre sporcunun tek ayak sıçrama, yön değiştirme gibi farklı özelliklerdeki yeteneklerini arttırdıkları gösterilmiştir. [1] Agonist-antagonist kas kuvvet dengesizliği sporcularda çevikliğin azalmasına sebep olarak yaralanma riskinin artmasına sebep olduğu bildirilmiştir.[2] Agonist-antagonist kas kuvvet dengesizliklerinin belirlenerek normal fizyoloji sınırları içerisinde tutulmasını sağlayan antrenman teknikleri sporcunun yaralanma riskini minimumda tutulmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte sporcunun kas kuvvetlerinin tespit edilmesi meydana gelen yaralanmalar sonrasında takip edilen değişiklikler ile spora dönüş uygunluğunu belirlemektedir.[3] Bu sebepten dolayı spor dönüş sürecinde yaralanma öncesi kas kuvvet değerlerinin değerlendirilmesi ve olası yaralanma durumunda yeterli kas kuvvetine ulaştırılmasının kanıtlanması spora dönüş sürecinde bilinmesi gereken en önemli parametreler içerisinde yer almaktadır.

Kas kuvvetinin değerlendirilmesinde kullanılan birçok yöntem tanımlanmıştır. Dinamik ölçümlerin objektif olarak yapılabilirdiği mikro işlemcili dinamometreler kas kuvveti değerlendirilmesinde pek çok sayısal veriyi güvenilir olarak tespit edebilmektedir.[4] İzometrik cihazlar ise belirli bir hızda eklem hareket açıklığı boyunca eklemlere ve kaslara etkili optimal yüklenme sağlanarak yüksek güvenilirlikte agonist ve antagonist kas kuvvet ölçümlerini sağladığımız teknolojik cihazlardır.[5] İzometrik kas kuvvet çalışmalarında pik tork (tepe kuvvet) değeri yani kas tarafından üretilen maksimum kuvvet değerlendirilmektedir. Sporcunun uyumu, yorgunluk seviyesi ile çevresel faktörler test sürecinde sonuçları etkileyebilmektedir.[6] Ayrıca izometrik test esnasında kullanılan açısal hız, hareketin tekrar sayısı ve belirlenen eklem hareket açıklığı gibi değişkenler uygulamayı yapan kişinin kendi tecrübesine ve literatüre göre farklılıklar gösterebilmektedir. Bu

değişkenler izokinetik testin sonuçlarını ve değerlendirmesini etkileyen en önemli değişkenler olarak sıralanabilir.[7, 8]

Yüzeyel EMG(y-EMG), günümüzde tıbbın birçok alanında tanı, tedavi ve deneysel olarak sıklıkla kullanılmaktadır ve kas fonksiyonunu analiz etmeye yarayan bir değerlendirme aracıdır.[9] y-EMG, özellikle yürüme analizi esnasında hangi kasın hangi aşamada aktive olduğu gibi bilgiler verebilir ve buna ek olarak kas yorgunluğunu ve kas kuvveti, simetri endeksleri ve dayanıklılığı hakkında bilgiler edinmemizi sağlayan bir cihazdır.[10, 11] y-EMG ile elde edilen frekans ve genlik değişimleri üzerinden kas yorgunluğu hakkında bilgi elde edilebilir. Fakat kas yorgunluğun değerlendirilmesi sadece ölçülebilir fiziksel değişkenler tamamen tanımlanmasa bile y-EMG ile ateşleme hızı, iletim hızı, senkronizasyon seviyesi ve aralıklı aktivasyon ile ilgili sinyal değişkenleri elde edilebilir.[11]

Literatürde bu kadar uzun süreli spor aktivitesinden mahrum kalan elit sporcular için kas fonksiyonlarının izokinetik ve y-EMG ile birlikte değerlendirildi bir çalışma mevcut değildir. Bu çalışmanın hipotezi COVID-19 pandemisi sonrasında elit futbol oyuncularında (U19 yaş gurubunda) spordan uzak kalmanın kas fonksiyonları üzerindeki olumsuz etkilerini gözlemlenmesi ve alt ekstremita kas gruplarının fonksiyonlarının ortaya konulmasıdır.

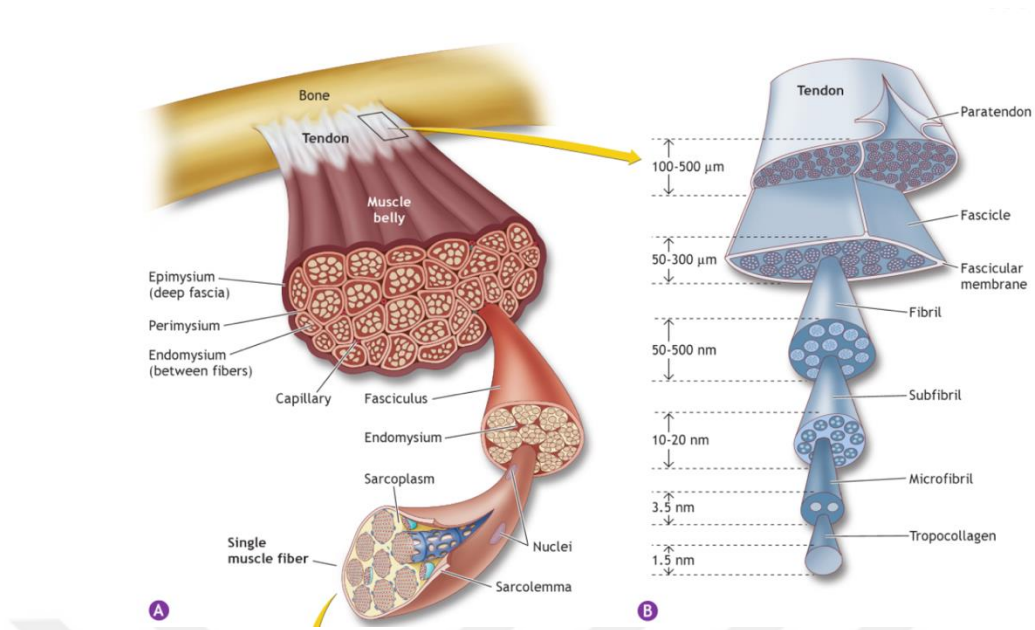
2. GENEL BİLGİLER

2.1. İskelet Kas Fizyolojisi ve Kasta Hareketi Oluşturan Faktörler

İskelet kası insan vücudundaki en dinamik dokudur ve mekanik olarak pek çok fonksiyonundan sorumludur. Ayrıca metabolik açıdan karbonhidrat ve aminoasit depolayarak bazal enerji metabolizmasına katkıda bulunur. İskelet kası egzersiz gibi fiziksel aktivitelerde oksijen ve enerjinin çoğunluğunu harcadığı ana anatomik bölgedir. Kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürerek hareket için kuvveti ve gücü oluşturarak vücut postürünü sağlar.[12] İnsanın aktivitesi için gerekli hareket paternlerini oluşturur, bu sayede insan fonksiyonel ve bireysel bağımsızlığı sağlar. İskelet kasının üç temel fonksiyonu hareketin oluşturulması, kuvvetin sağlanması ve endurans şeklinde tanımlanmıştır.[13]

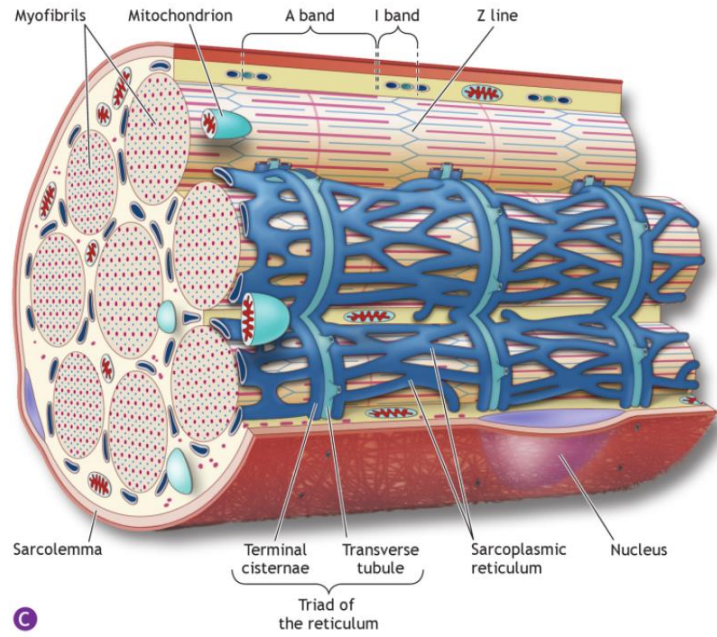
İskelet kas kontraksiyon fizyolojisi kasın işlevlerin değerlendirilmesinde bilinmesi gereken en önemli öğedir. Eklemlerde hareketin meydana gelmesini sağlayan fonksiyonel yapılar kas gövdesi ve tendonlardır. Kas hücreleri, kas lifleri ve bu dokuları çevreleyen konnektif dokular kas gövdesini oluşturur. Kas gövdesini oluşturan liflerin birbirine paralel olarak yerleşir ve çapları genellikle 10-80 mikrometre den 0,15 mm gibi genişliğine kadar uzanan kas lifleri de mevcuttur.[12] Oluşan kuvvet kas liflerinin uzun eksen boyunca iletilmektedir. Kas liflerin uzunluğu anatomik lokasyona ve fonksiyonuna göre farklı uzunluklarda olabilir ve hareketi sağlayan hamstirng gibi geniş kas gruplarında 30 cm geçebilir.[14]

Her bir kas lifi konnektif olarak saran ince tabakaya endomisyum adı verilir. Endomisyum kas lifini kendisine komşu olan diğer kas liflerinden ayrılmaktadır. Kas liflerinin bir araya öbekler halinde gelerek oluşturdukları yapıya fasikül adı verilir ve fasikül ise perimisyum adı verilen konnektif doku tabakası ile sarılmaktadır. Kasın tamamının etrafı saran fibröz konnektif dokuya ise epimisyum adı verilmektedir. Bu koruyucu konnektif dokular kasın proksimal ve distal uçlarındada birbiriyle ve intramuskular doku kılıflarıyla birleşerek tendonları meydana getirmektedir. (Şekil 2.1)



Şekil 2.1 Kas lifinin ve tendonun yapısı[14]

Kas liflerinin bulunan hücreler içerisinde filamentlerden oluşan küçük üniteler mevcuttur. Birbirine paralel olarak yerleşen bu iplikçiklerin en büyüğü miyofibril olarak isimlendirilir ve bir baştan diğerine uzanan sarkomer adı verilen yapılar içermektedir. Sarkomerler içerisinde miyozin protein yapılı kalın mikrofilyamentler ile aktin proteini içeren daha ince mikrofilyamentler mevcuttur. Bu yapılar kasın kasılmasından sorumlu ana temel ünitesini oluşturur. Myozin ve aktin proteinlerinin miktarı kasın oluşturduğu kontraksiyon kuvveti ile doğrudan ilişkilidir.[15] Miyofibriller üzerindeki Işık mikroskopunda açık renkte görülen bölüm aktin miyofilyamentlerinden oluşan izotrop bantlar (I bantları); koyu renkte görünen miyozin miyofilyamentlerinden meydana gelen bölüm anizotrop bantlar (A bantları) olarak adlandırılmaktadır. Aktin miyofilyamentleri, sarkomerin her iki ucunda da miyozin miyofilyamentlerinden farklı olarak Z diskine bağlanır. Titin molekülleri ise aktin ve miyozin miyofilyamentlerinin yerinde durmasını sağlar ve oldukça esnek yapılarından dolayı miyozin miyofilyamentlerinin dizilişinde önemli bir role sahiptir.



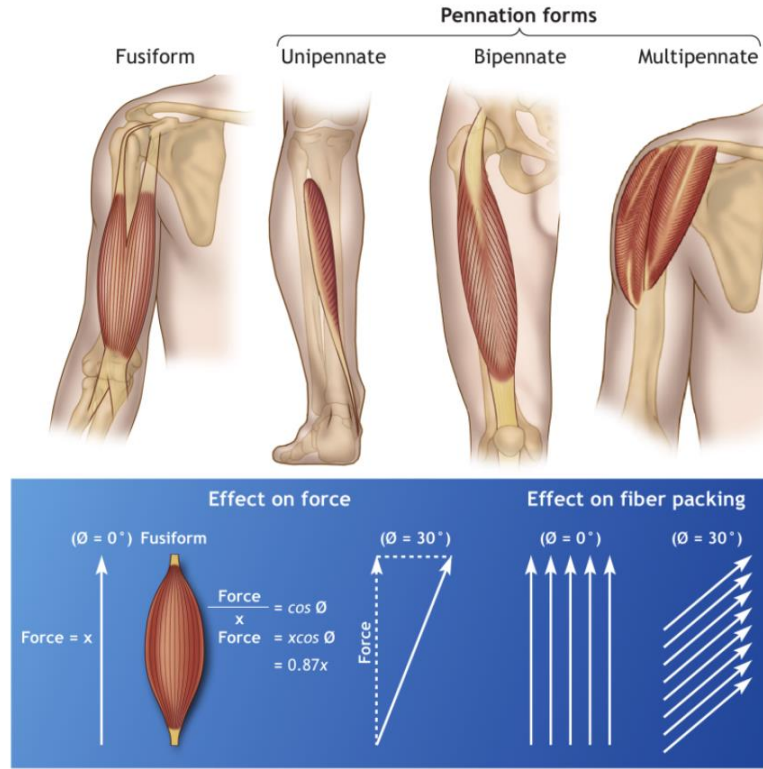
Şekil 2.2.Kas lifinin kesiti ve çevreleyen konnektif dokular.[14]

Sarkoplazma miyofibriller arasındaki hücre içi sıvıdır ve farklı protein ile enzim yapıları ile miyofibriller için enerji kaynağı oluşturacak mitokondrion hücrelerini içerir. (Şekil 2.2.) Mitokondri hücreleri sarkolemma içerisinde kapiller sistem yakın konumlararak oksijen diffüzyonunda aktif rol alırlar. Özellikle aerobik ve endurans tipi egzersisler mitokondiri sayılarını ve boyutlarını arttırmaktadır.[13]

Çizgili kasta kontraksiyon, aksiyon potansiyeli ile oluşan depolarizasyon ile sarkoplazmik retikulumda mevcut olan Ca^{2+} iyonlarının salınımını uyarmaktadır. İskelet kas kontraksiyonu sarkomer içerisindeki aktin ve miyozin myofilamentler arasında kurulan çarpaz köprüler ile olmaktadır. Çarpaz köprüler miyozin moleküllerinin baş bölümü ile yana doğru uzanım yapan kuyruk bölümünden oluşmaktadır. Miyozin molekülünün baş kısmı ATP'az enzimi olarak görev alır ve kas kasılması için gerekli enerjinin yani ATP molekülünü parçalar. Aktin molekülü ise içerdiği tropomiyozin ve troponin proteinlerini içerir. Kontraksiyon depolarizasyonun başlatığı Ca^{2+} salınımı ve takip oluşan aktin ile miyozin arasındaki çarpaz bağın kurulması ile sağlamaktadır. Nöral uyarının sona ermesi ve Ca^{2+} iyonlarının giderek azaltılması aktin ve miyozin arasındaki çarpaz köprüleri inhibe eder kas relaksasyon safhasına girer.[16]

2.2 Kas kuvvetini Etkileyen Faktörler ve Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Kas kuvvetini etkileyen faktörler arasında kasın büyüklüğü, kasın uzunluğu, moment kolu, kontraksiyon tipleri ve hızı, motor ünite katılımı ve kas lif tipi vardır. Kasta hareket oluşmasında etkili en önemli faktörler kası meydana getiren liflerin uzunluğu ve kasın moment kolu uzunluğudur. Kas liflerinin uzunlukları bulundukları anatomik lokasyon ve lif dizilimine göre farklılıklar göstermektedir. Paralel kas lifleri sahip proksimal distal uçlarda tendon ile kemiğe bağlı yapı fusiform diye adlandırılırken, bununla birlikte pennat tipindeki kaslarda ise kasın büyük orandan tamamında uzanan yada birden fazla tendon bulunmaktadır. Pennat kas yapısı unipennat, bipennat ya da multipennat olmak üzere farklı alt gruplara sahiptir. (Şekil 2.3.) Kasın kısalma miktarı kas lif uzunluğu ile ilişkili olduğu için paralel lifler pennat liflere göre daha çok kısalma gösterme özelliğine sahiptir.[12]

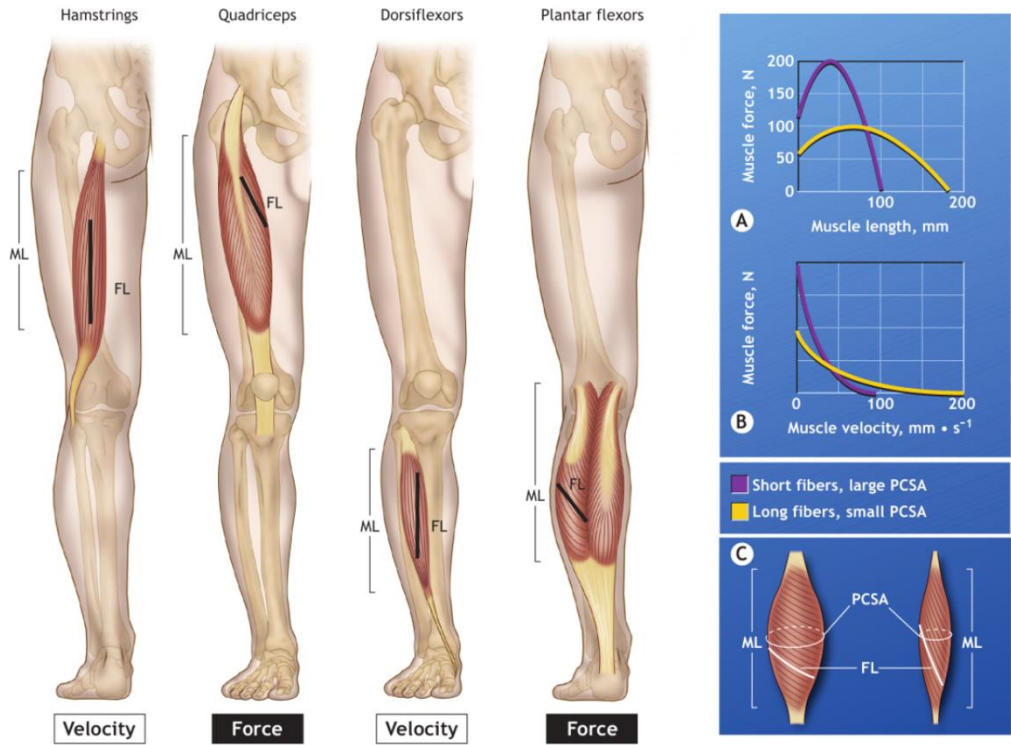


Şekil 2.3. Kas lifleri uzanım tipleri pennat grup kendi içerisinde uni-, bi- ve multipennat olarak sınıflara ayrılır.[14]

Kasın moment kolu, hareketin gerçekleştiği çizginin rotasyon merkezine olan uzaklığıdır. Uzun moment koluna sahip bir kaslar aynı miktarda kuvvet ortaya çıkarması için kısa moment koluna sahip bir kasa göre daha fazla kısalmalıdır. Kısa moment koluna sahip olan kaslarda daha çok hareket açığa çıkmaktadır diğer bir

açıklama yöntemi olabilir. Doğru veya hedeflenen hareket açıklığına ulaşmak için belirli bir kas lif dizilimine ve moment koluna sahip olarak gerekmektedir.[17]

Dinlenme sırasındaki uzunluk kasın sarkomerinin her iki ucundaki aktin miyoflamentlerinin maksimum uzunlukta bulunduğu, miyozin miyoflamentleri ile maksimum çapraz köprü kurduğu durumda açığa çıkan, kasın en fazla kuvvet ürettiğindeki uzunluğudur. Kasın dinlenme pozisyonundan uzaklaşarak gerilmesi ile miyozin ve aktin myoflamentlerinin teması azaltarak kuvvetin azalmasına neden olur. Ayrıca sarkomerdeki bu değişiklikler dışında kasın içerisinde yer alan nonykontraktil elastik komponentleri (epimisyum, perimisyum, endomisyum vb) kasın gerime karşı oluşturduğu cevapta önemli rol oynarlar. Kasın karşı direnç göstermesi kontraksiyon olmadan gerilmeye başladığında bir noktadan sonra başlamaktadır. Paralel elastik komponent bu direncin kasın içerisindeki konnektif dokudan kaynaklanan kısmıdır ve seri elastik komponent olarak adlandırılan diğer kısım ise tendondan kaynaklanan kısımdır. Hareket açıklığının ortalarına kadar olan dönemde kasın kontakatif aktif komponenti rol oynarken orta noktadan sonraki dönemde pasif komponentleri gerilimin sağlanmasında ana görevi üstlenir. Birden çok eklem geçerek hareket sağlayan kaslar tek eklem kat eden kaslar göre daha fazla kısalma ve uzama gösterir.



Şekil 2.4. (A) Quadriceps ve plantar fleksörler kaslar daha az kas lif uzunluğu/kas uzunluğu oranına ve rölatif olarak daha geniş fizyolojik kesitsel alana sahip olmalarına rahmen daha fazla güç oluşturabilmektedirler. (B) Bununla birlikte uzun liflere sahip fusiform kaslar yüksek kontraksiyon hızına sahipken düşük maksimum kuvvet çıktısı oluşturular.[14]

Kas kuvveti ile kontraksiyon hızı arasındaki ilişkiye göre kontraksiyon hızı arttıkça kas kuvvetinin azaldığı gösterilmiştir (Şekil 2.4). Kontraksiyonlar statik ve dinamik olarak iki ayrı sınıfta değerlendirilmektedir. Kontraksiyon esnasında kasın gözle görünür bir kısalma olmaksızın kuvvet üretmesine statik (izometrik) kontraksiyon, hareketi sağlayan kontraksiyonlar dinamik (izotonik) kontraksiyonlar olarak tanımlanmaktadır. Dinamik kontraksiyonlar kas boyunda esnasında kasın boyundaki değişikliklere göre ikiye ayrılır. Kasın boyunun kısaldığı konsantrik kontraksiyonlar iken kasın boyu uzarken oluşan dinamik kontraksiyonlar ise eksantrik kontraksiyonlardır. İzometrik kontraksiyonlarda konsantrik kontraksiyonlara göre daha fazla kuvvet oluşturabilir ve benzer olarak hızlı ve yavaş gerçekleşen konsantrik kontraksiyonlar da daha fazla kuvvet oluşturabilir.[14]

Kasın kasılması ve hareketin sağlanmasında diğer önemli olan faktör motor ünitelerdir. Motor ünite’de tek bir motor nöron tarafından inerve edilen kas lifleri bulunmaktadır. Motor sinir ile iletilen hareket uyarısının frekansı ve kas içerisindeki aktif motor üniteleri sayısı kasın oluşturacağı kuvvet ile ilişkilidir. Burada doğrusal bir artış mevcuttur, sinyal iletisinin şiddeti arttıkça aktiflenen motor ünite sayısını artarak kasın oluşturacağı kuvveti attırır. Tüm motor ünitelerin katılımın sağladığında maksimum kas kontraksiyonuna ulaşıldığı düşünülmektedir.[17]

İskelet kas hareketinde önemli olan diğer bir parametre de kas liflerinin ana yapısıdır. Kas lifleri yavaş (Tip I) ve hızlı (Tip II) lifler olarak ikiye ayrılmaktadır. (Tablo 2.1) Çok sayıda kapiller damar, mitokondri ve oksidatif enzimler içeren Tip I kas lifleri yavaş kasılma sağlar ve yorgunluğa dayanıklıdır. Tip I kas lifleri düşük kuvvetle uzun süre kasılabilirler.[18] Tip II lifler ise IIa, IIb ve IIx miyozin ağır zincir izoformlarının ekspresyon tipine göre üçe ayrılmaktadır. Tip II liflerinde sarkoplazmik retinakulum sayısı daha yüksektir ve sinyal sonrasında daha hızlı Ca^{2+} salınımı sağlayabilir. Glikolitik aktivitesi yüksektir ve kapiller damar ile mitokondri sayısı Tip I kas lifine göre daha azdır. Anaerobik olarak enerji sağlayabilen Tip II lifler daha hızlı kasılabilir. [19]

Tablo 2.1. Kas Lifi Tipleri

	Tip I Kas Lifleri	Tip II Kas Lifleri
Kasılma Şekli	Yavaş	Hızlı
Renk	Kırmızı	Beyaz
Myoglobin Miktarı	Çok	Az
Kasılma Kuvveti	Düşük	Yüksek
Kas Lifi Çapı	Dar	Geniş
Kasılma Süresi	Uzun	Kısa
Solunum Tipi	Aerobik	Anaerobik
Enzim içeriği	Oksadatif	Glikolitik
Kapiller Damar Sayısı	Çok	Az
Sarkoplazmik Retinakulum Miktarı	Az	Çok
Mitokondri içeriği	Çok	Az

2.2.1 Tensiometreler, Dinamometreler, İzokinetik Değerlendirme

İskelet kas kuvvetinin değerlendirilmesinde birçok farklı yöntem kullanılabilmektedir. İzometrik kas kuvvetlerinin belirlenmesinde kullanılan tensiometreler kablo ve test bataryasından oluşmaktadır ve farklı eklem hareket açıklıklarında ölçüm yapılmasına izin vermektedir. Dinamometreler de izometrik kas kuvvetinin belirlenmesinde kullanılabilen diğer bir cihazdır. Dinamometreye uygulanan kuvvet bir çelik yat sistemi üzerinden gösterge ibresinin hareket etmesini sağlar ve uygulanan kuvvet kas kuvvetini göstermektedir.[14]

İzokinetik değerlendirme günümüzde sporcuların rehabilitasyon, sezon öncesi değerlendirilmesi ve yaralanma riskinin ortaya konulmasında kullanılan halen popülerliğini koruyan cihazlardır. Sadece sagittal planda diz fleksiyon ve ekstansiyon

sırasında yapılan ölçümler spora özgü diğer yönelim hareketlerini içermese de diğer fonksiyonel değerlendirme testleri ile izokinetik değerlendirme testlerinin yüksek korelasyonu kullanımının halen günce kalmasında en önemli faktördür. İzokinetik testin temelinde hareket açıklığına karşı sabit bir hızda uygulanan dirence kasın ürettiği kuvvet miktarının değerlendirilmesi yatmaktadır.[4, 20] İzokinetik testin uygulanması esnasında kullanılan hız ve tekrar sayısı uygulanan kişinin uyumu sonuçları etkilemektedir. İzokinetik test değerlendirmesinin sadece belirli eklemlerde uygulanabilmesi, sadece sagittal planda değerlendirme yapması, kullanılan açısal hızların sadece bazıları performans sergilen açısal hızlardan belirli bir kısmını içermesi ve sporcunun cihaz içerisindeki sabitleme pozisyonundaki yetersizlikler sonucu suboptimal ölçüm verileri alınması dezavantajları olsa bile hareket açıklığı süresince maksimum kontraksiyon oluşturabilen güvenilir bir testtir.[5]

2.2.1.1 Agonist/ Antagonist Kas Dengesizlikler

İskelet kası kuvvet oluşturmaları ve hareket sağlanması farklı kas gruplarının farklı miktarda ve sürelerde kasılması ile olur, birbirini takip eden konstantrik ve ekstantirik kasılmalar ile meydana gelir. Bir çok kez tekrar içeren hareket sürecinde çalışan kas gruplarındaki dengesizlikler ise spor içerisinde sık karşılaştığımız spor yaralanmalarına sebep olabilmektedir.[21] Diz ekleminde hamstring/Quadriceps (H/Q) oranı farklı spor branşlarında çok sık kullanılan kas kuvvet dengesizlik ölçümüdür. İzokinetik ölçüm ile diz eklemi için elde ettiğimiz veriler ile diz stabilitesi, Q ve H kaslarının hıza bağımlı hareketler içerisindeki aktivitesini ve dayanlılıklarını kontrol edilebilir. Optimal konstantrik H/Q oranı sağlıklı bireylerde 0,5 ile 0,8 arasında değişir.[22-24] Ölçümde kullanılan açısal hız arttıkça H/Q oranı da artmaktadır, bu durum açısal hızın artması ile quadriceps ve hamstring kaslarını birbirlerine eşdeğer miktarda kuvvet oluşturdıkları anlamına gelmektedir. Konstantirik kasılma oranının 1'e yaklaşması hamstring kas yaralanması riskini azaltmaktadır.[25]

2.2.1.2 Dominant/Non-dominant Taraf Kas Dengesizlikleri

Her iki alt ekstremité veya üst ekstremitéde de agonist/antagonist kas kuvvet dengesizlikleri gibi sporcunun veya bireyin dominant (baskın) ile non-dominant (baskın olmayan) uzuvundaki kas kuvvet dengesizlikleri izokinetik kontraksiyon testleri ile değerlendirilebilmektedir. Bilateral kas grupları arasındaki kuvvet farkının %10-15'den fazla olduğu durumlara bilateral kas kuvvet dengesizliği olarak tanımlanmaktadır.[26]

2.2.1.3 İzokinetik Değerlendirme Sistemi Temel Öğeleri

İzokinetik değerlendirmede kapalı kinetik zincir yani ölçümü eklemin proksimal ve distalindeki eklemlerin sabitlendiği dinamometre türüdür. Fakar ölçülen eklemin proksimalindeki eklem sabitlenip distal eklemin serbest bırakıldığı ölçüm ise açık kinetik zincir dinamometre ölçümü olarak isimlendirilmiştir.(Şekil 2.5) İzokinetik dinamometre başlıca temel parçaları koltuk ve yardımcı sabitleyici aparatlar, cihazının kasılma tipi, hız seçenekleri ile döndürme momenti (tork) ölçümünü sağlayan dinamometre ile yazılım sayesinde bu kaydedilen verilerin karşılaştırılmasını, oranlanması ve değişkenlerin hesaplanması hız seçimi gibi işlerine başlatılıp sonlandırabildiği bilgisayar kısımlarından oluşmaktadır.[27]



Şekil 2.5. İzokinetik Değerlendirme sistemi temel öğeleri; dinamometre, koltuk ve yardımcı sabitleyici aparatlar ve bilgisayar sistemi.

2.3 Yüzeyel Elektromyografi ile kas fonksiyonu değerlendirmesi

Elektromiyografi kas fibrillerinin oluşturduğu fizyolojik hareketler sonucu oluşan sinyalleri büyüterek kayıt altına alan ve analiz imkanı sağlayan bir tekniktir.[10] Nöroloji bilim dalı kullanımından farklı olarak y-EMG antrenman, fonksiyonel hareketler ve dengede durma gibi herhangi bir nöro musküler aktivasyon esnasında kas fonksiyonlarının objektif bir şekilde analize edilmesini sağlamaktadır.[11] Nörolojik EMG ise statik şartlar dışı uyarana karşı kasın verdiği yanıtı ölçmektedir. Buna ek olarak y-EMG rehabilitasyon süresinde agonist/antagonist kas fengesizliği ve dominant/non-dominant taraf kas dengesizlikleri hakkında analiz yapılmasını sağlayabilir.[28] Ayrıca kas dayanıklılık kapasitesi, kas biyomekaniği, relaksasyon ve yürüme analizi, kas yorgunluğu ve refleks analizler gibi birçok alanda klinik ve deneysel çalışmalar düzeyinde kullanılmaktadır.[29, 30]

Y-EMG non-invazif olması ve basit uygulanabilir olması en büyük avantajıdır[31]. Kasın dinlenme tonusu ve kas hareketi ile değişimleri konusunda objektif değerlendirme sunabilir.[32] Kas performans numerik değerlendirilmesi, egzersizlerde hangi kasın aktif rol oynadığı, ameliyat öncesi ve sonrasında tedavi yöntemlerinin değerlendirilmesi, antrenman tekniklerinin değerlendirilmesi ve spor bilimlerinden temel çalışmalar gibi birçok alanda kullanılması diğer önemli avantajlarıdır.[33, 34] Fakat y-EMG de kendi içinde, kasın sadece bir bölümünden sınırlı bilgi alınması, kayıt ve analiz esnasında komşu kaslardan sinyal alınması, elektrotların anatomik lokasizasyon üstündeki yerleşim ve değişik tipteki elektrotların olması ve kas kuvveti ile ilgili kesin bilgiler elde edilememesi gibi dezavantajlara sahiptir.[28, 35, 36]

MVC (Maksimum İstemli Kasılma) normalize edilmesi EMG sinyalleri üzerinde bir genlik analiz yöntemidir. Bu işlem sonrasında ham datadan çıkan maksimum kayıtları takip eden EMG data verilerinin standardize eder. Sonuç, MVC değerinin bir yüzdesi (%MVC) olarak ekrana çıkar ortak bir değerlendirme verisi olarak kayıt alınan örneklemnin kendi içerisinde mükerrer ölçümler veya kayıt alınan farklı kişiler arasındaki dataları kıyaslamasını sağlar.[37] Yapılan bu çalışmada, standardize izometrik testlere sırasında y-EMG sinyal değerlerinin değerlendirilmesine imkan tanıyacak bir deneysel kurulum geliştirilmiştir. Sporcularda kuvvet ve y-EMG ile eş zamanlı kuvvetin maksimum olduğu zaman aralığında kaydedilerek sinyal anormallikleri kaydedilmiştir.

Covid-19 pandemisi profesyonel ve amatör çoğu spor branşında antrenman ve müsabakaları durdurmuştur. Çoğu sporcu ciddi olarak egzersiz ve antrenman eksikliğine maruz kalmıştır. Buradaki ana problem sporcular için en önemli primer fiziksel nitelikler olan kuvvet, güç, yüksek hızda koşu, akselerasyon ve deselerasyon ile yön değiştirme gibi spora özgü nitelikler ve aynı zamanda oyuna özgü kontakt niteliklerin (top çalma, karar verme yeteneği) bu süre boyunca sekteye uğramasıdır. Herhangi bir hedef olmadan uzamış antrenman eksikliğinde sporcuda vücut fonksiyonlarının ve kompozisyonun değişmesine sebep olabilir. Bu kaybın kapatılması için kullanılacak egzersiz programı, direnç egzersizleri ve yüksek hızda koşuya başlayabilmek için yeterli hamstring kondisyonunun sağlandığından emin olunması ve nutrisyonel dengenin oturtulması sayılacak yöntemler arasındadır. Aynı zamanda psikolojik olarak izole sporcunun tekrar ortam içerisine girmesi ile değişecek duygu durumunun takibi ve desteklenmesi gerekmektedir. Bu çalışmadan pandemi sonrasında sporculardaki izokinetik kas kuvvet kaybının belirlenmesi ve y-EMG korelasyonunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

3- GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Çalışma Grubu

Çalışma grubunu Beşiktaş Jimnastik Kulübü Futbol Akademisi 19 yaş altı (Under-U-19) takımdan 25 oyuncu oluşturdu. Örneklem sayısı belirlenmesi için etki gücünü ortaya koyan öncelikli bir çalışma mevcut değildi. Bu çalışma aynı zamanda prototip çalışmayı oluşturacağı için çalışmaya katılmayı kabul eden bütün sporcular çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya başlamadan önce bütün sporcular ileriye dönük gönüllü bilgilendirme formu ile çalışma ile ilgili bilgilendirildi.

Çalışmaya dahil edilme kriteri:

- 18 yaş üstü lisanslı Elit seviyede futbol oynamak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- Haftalık en az 6 gün futbol antrenmanı yapan ve toplamda yılda minimum 40 hafta maç yapan amatör futbolcu olmak
- COVID pandemisi boyunda futbol oyunundan minimum 6 ay uzak kalmış olmak

Çalışmaya dahil edilmemem kriterleri:

- Son 6 haftada COVID geçirmiş olmak veya COVID semptomlarını olması
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak
- Sistemik veya nörolojik bir hastalığı olması

Çalışma süresinde dahil edilme kriterlerine uyan 22 sporcu değerlendirildi 3 sporcu son 6 haftada COVID semptomları olduğu için çalışmaya dahil edilmedi. Geride kalan 22 sporcu için izokinetik değerlendirme testi ile y-EMG testi eş zamanlı olarak uygulandı. Araştırma için etik kurul onayı 04.11.2021 tarihinde 2021/21 Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Tıp Fakültesi ATADEK Etik kurulu tarafından onaylandı. (EK1). Çalışma için ayrıca BJK Futbol Akademi idaresinden ve U19 teknik ekibinden 26.02.2021 tarihinde gerekli idari izinlerde alınmıştır. (EK2)

Demografik Veriler

Çalışmaya alınan sporcuların antropometrik kayıtları analiz yapılan sistem üzerine çıplak ayakla, tişört ve şort giyilmiş şekilde çıkarılmış sonuçlar boy (cm), kilo (kg) , vücut kitle indeksleri (VKİ) değerleri olarak kaydedilmiştir. COVID pandemisinde kapanma sürecinde sporcuların spordan uzak kalma süreleri veya futbola özgü egzersizlerin yapılmadığı süre sorgulanarak kaydedilmiştir

3.2 İzokinetik Kuvvet Ölçümü Test Protokolü ve Değerlendirme Süreci

Diz fleksiyon ve ekstansiyon kaslarının izometrik kas kuvvet ölçümlerinde bilgisayar destekli izokinetik dinamometre (Humac Norm Testing and Rehabilitation System, CSMI, USA) kullanılmıştır. İzokinetik testler Bezmialem Sporcu Sağlığı Bölümünde sorumlu uzman egzersiz fizyoloğu tarafından yapıldı. Değerlendirmenin planlaması Türkiye U19 Elit ligi toplanma tarihi olan 13.03.2021 tarihi sonrasına planlandı.

İzokinetik test açılış sonrasında ikinci haftasında son yoğun fiziksel antremandan 72 saat sonrasına planlandı. İzokinetik test öncesinde son 3 saat içerisinde su haricinde herhangi bir besin öğesinin tüketilmemesi ve son 24 saat içerisinde alkol, son 12 saat içerisinde kafein yada medikal tedavi almamaları sporculardan talep edildi. Değerlendirme koşullarını sağlamayan sporcular çalışmanın bölündüğü 3 günlük periyotta farklı günlere kaydırılarak azami koşullar sağlandı. Değerlendirmeye alınmadan önce sporcuların ısınma süreci için 10 dk önce 4-5 km/h hızda treadmill ile ısınma protokolü uygulandı. Isınmasını tamamlayan sporcu

izokinetik koltuk bölümünde kalça ve göğüs stabilizatörleri uygun şekilde yerleştirilerek diğer eklem hareketlerinin kısıtlanması sağlandı.(Şekil 3.1.)



Şekil.3.1. İzokinetik kas kuvvet testi protokolü için sporcunun hazırlanması

İzokinetik test değerlendirmesinde iki farklı açısal hız kullanıldı. İzokinetik testin uygulamasına sporcunun adapte olması için tercih edilen açısal hız öncesinde 3 tekrarlı maksimum diz fleksiyonu ve ekstansiyonu hareketleri yapıldı. Açısal hıza alışma periyodunda 30 sn , kuvvet değerlendirilmesinden sonra 45 sn ve bilateral ölçümler arasında 2 dk dinlenme süreleri sporculara verildi. İzokinetik test ile pik tork (PT) değerleri $60^{\circ}/s$ 4 tekrar ve $180^{\circ}/s$ 15 tekrar olacak Dominant (D) ve non-dominant (ND) şekilde ölçüldü. Test esnasında sporcular sözlü aktivasyon komutları ile motive edildi. Bilgisayar çıktıları sonrasında elde edilen veriler ışığında sporculara geri bildirim yapıldı.

3.3 Yüzeyel EMG Ölçüm Test Protokolü ve Değerlendirme Süreci

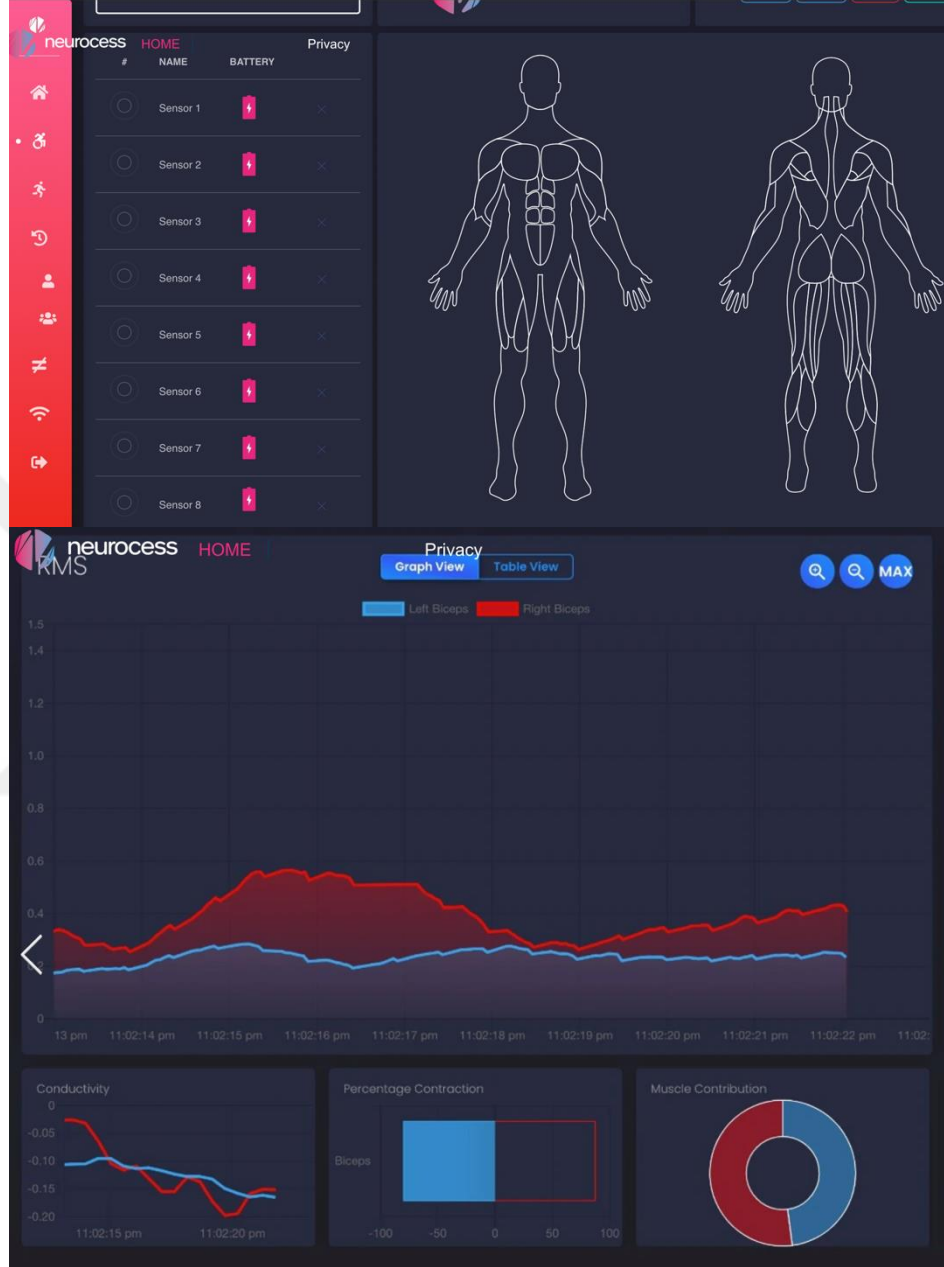
İzokinetik test için sporcuda y-EMG propları temizlenmiş ve ıslak olmayacak şekilde hazırlanmış cilt üzerinden pozisyon değişikliği olmaması için kinezyotape ile kas orta noktasına fikse edildi. Sporcunun açısal hız değişikliklerinde sensörlerin oynamaması ve farklı kas bölgelerine tespit edilmemesine özen gösterildi. Bu sayede yanses olarak isimlendirilen diğer dokulardan gelen parazit sinyaller azaltıldı ve sinyal gürültü oranı artırıldı (Şekil 3.2). Çalışmamızda y-EMG cihazı olarak 8-kanallı sEMG data sistemi ve kablosuz veri iletimi sağlayan ve bilgisayarda web arayüzü üzerinden çalışan yazılımdan oluşan *Neurocess* firmasının sistemi kullanıldı.



Şekil 3.2. İzokinetik kas kuvvet testi hemen öncesinde kablosuz y-EMG sensörlerinin her iki alt ekstremitede yerleşimi ve sabitlenmesi

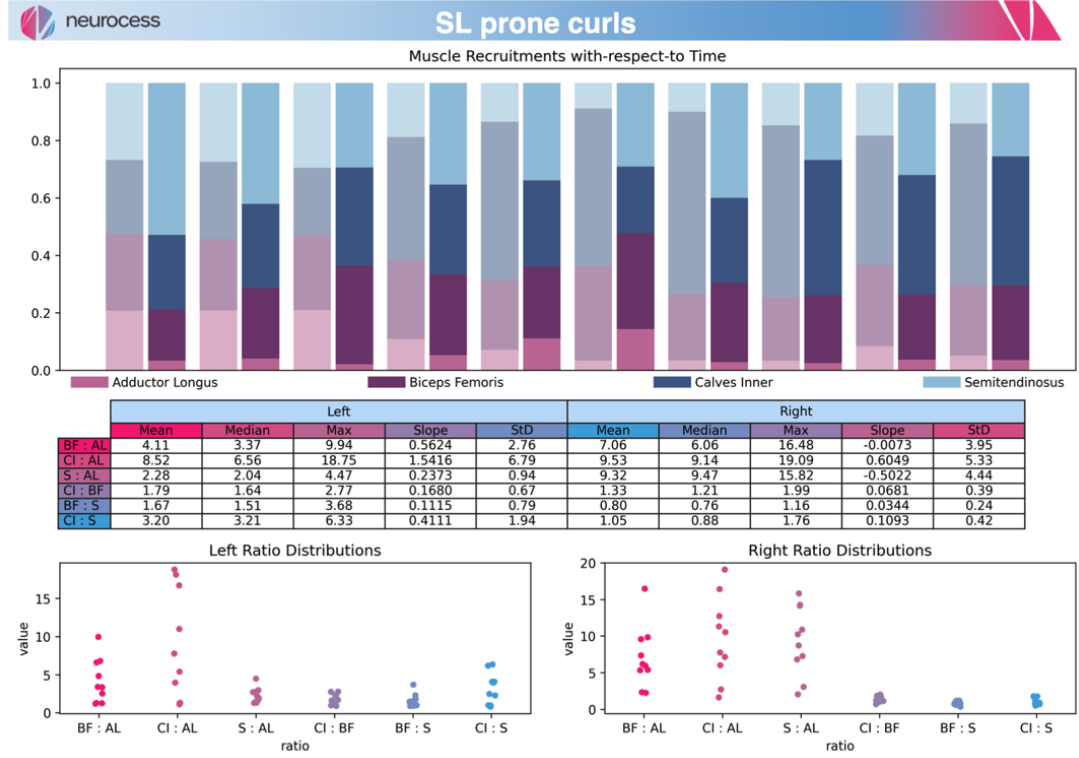
Neurocess y-EMG cihazına ait sistemde 8 ayrı sensör bulunmaktadır. (Şeki3.3) Sekiz farklı kas grubuna veya karşı ekstremita ile eş zamanlı olarak aynı kas gruplarına yerleştirilebilir. Bu sistemden iskelet kası aktivasyonu, kontraksiyon büyüklüğü,

dayanıklılık, denge ve koordinasyon, quadriceps/hamstring oranı ve son versiyonunda lokalize laktat birikimi gibi veriler non-invazif olarak değerlendirilebilir (Şekil3.4)



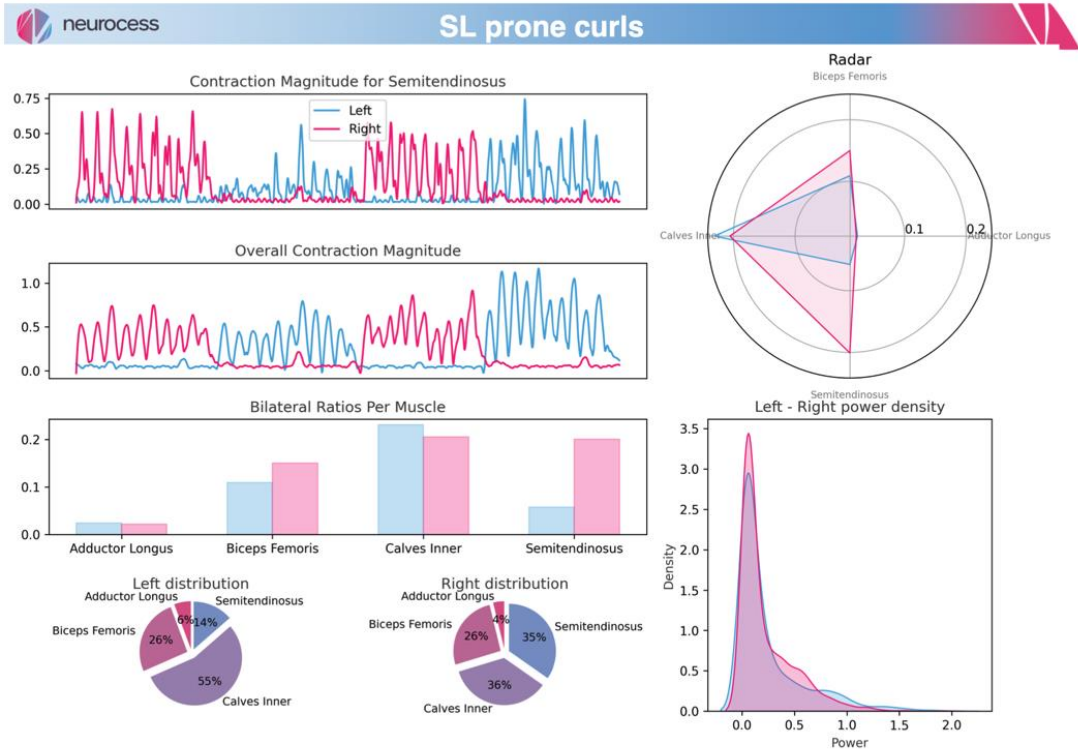
Şekil 3.3. Neurocess yazılım sistemi 8 açık kanallı wi-fi, kuru sensörler üzerinden iskelet kası aktivasyonu, kontraksiyon büyüklüğü, dayanıklılık, denge ve koordinasyon, quadriceps/hamstring oranı gibi parametreler için veri toplanabilmektedir.

Ayrıca sistem üzerinde farklı anatomik lokalizasyona yerleştirilen sensörler sayesinde hareket arkı boyunca veya aktivite esnasında farklı kas gruplarının aktivasyonları aynı anda kayıt altına alınabilmektedir.



Şekil 3.4. y-EMG farklı kas aktivasyonlarının analizi. Hareket sırasında hangi kas kasılması oluyorsa o kası görebilir ve toplam kasılmaları gözlemlenebilir.

y-EMG aynı zamanda sakat oyuncunun iyileşme sürecinde eğer daha önceden alınmış sağlık verileri var ise bu verilere bakarak sporcunun tekrar sakatlık öncesi normal standartlara gelmesini takip edilmesinde kullanılabilir. Mesela oyuncu sakatlığı sebebiyle sakat kasına yüklenmiyor veya kasılması gücü düşmüş ve başka kaslarını daha yüksek seviyede kullanıyor. Ama kas iyileştikçe artık kasa da yük bindirebiliyor gibi. Maç günü analizleri ile hem performans hem maçtaki yıpranma hem de sakatlık riski analizleri yapılabilmesine yardımcı olabilir.



Şekil 3.5. y-EMG bilateral asimetride kas kuvvetlerinin dağılımı. Burada sağ ve sol alt ekstremitte için hem hedef kas için hem de genel kasılma için miktarlarını takip edebilir. Bilateral asimetre indeksleri aynı kas grupları için kıyaslanabilmektedir.

3.4 İstatiksel Analiz

Çalışmadan elde edilen veriler SPSS Statistics 23 programı kullanılarak değerlendirildi. Çalışmadaki sporcu sayısı < 30 olduğundan istatistiksel analizlerde parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Baskın ve baskın olmayan kaslarda maksimum güç değerleri arasındaki farkı tespit etmek için Mann Whitney U Testi, T-test ve one-way ANOVA testi; ölçümler arasında farkı tespit etmek için Friedman testi kullanılmıştır. Yüzeyel EMG kontraksiyon büyüklükleri ile izometrik test ilişkisi Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. Anlamlılık düzeyi tüm analizler için $p < 0,05$ olarak alınmıştır.

4.BULGULAR

4.1 Demografik Bulgular

Çalışmaya katılan bütün sporcular erkek bireylerden oluşmaktadır. 18 sporcuda %81,8'i sağ bacağı baskın iken 6 sporcuda %18,18'inin sol bacağı baskındı. Çalışmaya katılan sporcuların yaş ortalaması 18,52 (aralık; 18-20 yaş, standart sapma(SD):1,18) idi. Boy ortalaması 177,65 cm (aralık 164,6-193,8 cm, SD:0,69, ortalama kilosu 68,72 kg (aralık ;57,7-89,6 kg, SD:7,78) ve VKİ (kg/m²) ortalaması 19,68 (aralık; 18,01-24,08, SD:2.59) olarak tespit edildi.

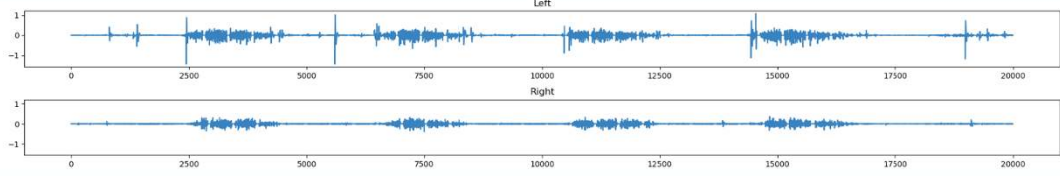
4.2 İzokinetik Kuvvet Ölçümler

Tablo 4.1. Çalışma grubunda izokinetik kas kuvveti ölçümleri

Nm	Örneklem Sayısı	Minimum-Maksimum	Ortalama ±SD
PTNDQ60°	22	105-218	159 ±31,267
PTDQ60°	22	98-238	171±34,238
PTDH60°	22	71-145	109,3±22,685
PTNDH60°	22	96-198	152,3±34,563
PTNDQ180°	22	65-129	97,2±21,9
PTDQ180°	22	65-132	89,3±17,25
PTNDH180°	22	56-119	76,3±18,6
PTDH180°	22	52-129	72,09±17,51
DQDHR60°	22	62-106	66,7±10,2
NDQNDHR60°	22	57-102	75,09±14,68
DQDHR180°	22	59-92	79,3±7,612
NDQNDHR180°	22	65-121	85,37±16,7

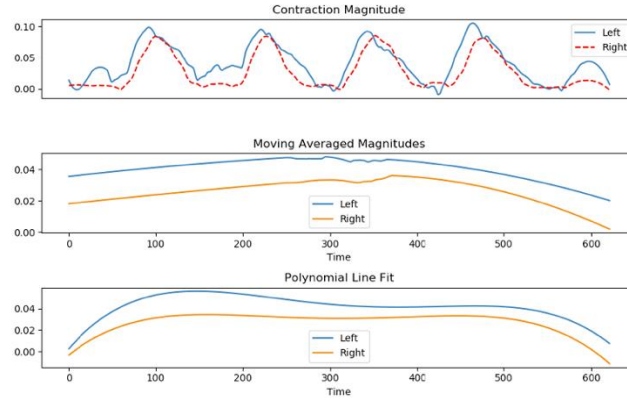
Örnek Vaka üzerinde izokinetik test ile eş zamanlı alınan y-EMG verilerinin görsel grafikleri:

Speed 60/60 d/s 4 Reps:



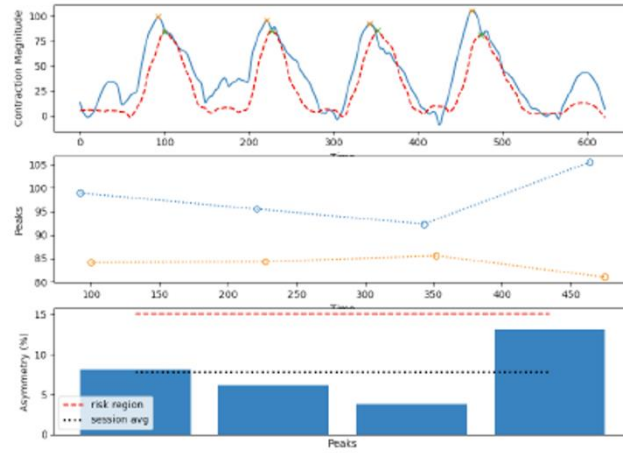
Şekil 4.1. Sporcu 16'nın İzometrik Kuvvet esnasında alınan eş zamanlı 4 tekrarlı PTDH60° ve PTNDH60° y-EMG göre zaman içindeki kas kontraksiyonları görülmekte

Speed 60/60 d/s 4 Reps:



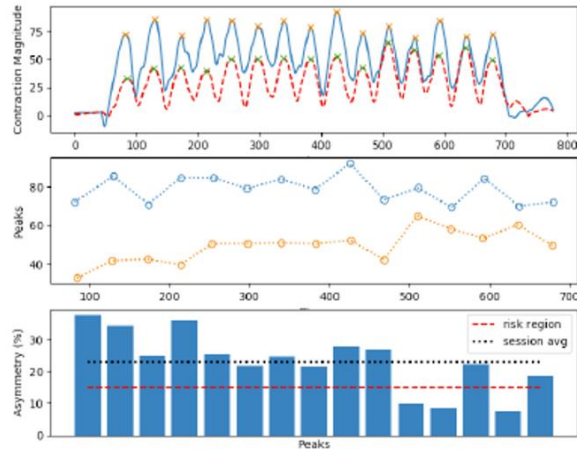
Şekil 4.2. Sporcu 16'nın İzometrik Kuvvet esnasında alınan eş zamanlı 4 tekrarlı PTDH60° ve PTNDH60° y-EMG göre zaman içindeki kontraksiyon büyüklükleri, ortalama büyüklüklerini farklı grafikler ile görselleştirilmesi.

Speed 60/60 d/s 4 Reps:



Şekil 4.3. Sporcu 16'nın İzometrik Kuvvet esnasında alınan eş zamanlı 4 tekrarlı PTDH60° ve PTNDH60° y-EMG verilerine göre asimetri indeksinin kas yaralanma risk alanları içindeki dağılımı

Speed 180/180 d/s 15 Reps:



Şekil 4.4. Sporcu 16'nın İzometrik Kuvvet esnasında alınan eş zamanlı 4 tekrarlı PTDH180° ve PTNDH180° eş zamanlı alınan y-EMG verilerinin bilateral asimetri indeksine göre risk alanlarındaki dağılımları. İzokinetik test ile eş zamanlı alınan y-

EMG ham dataları her bir sporcu için normalize edildikten sonra üretici şirket tarafından grafiksel görsellere dönüştürülmüştür.

PTNDH 60°/s ve PTNDH 60°/sn arasında anlamlı fark tespit edildi.($p<0,001$) 60°/sn PTDQ kas kuvvetiyle PTNDQ kuadriseps kas kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.($p<0,023$) 180°/sn PTDQ kas kuvvetiyle PTNDQ kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.($p=0,092$) 180°/sn PTDH kas kuvvetiyle PTNDH as kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.($p=0,39$) (Şekil 4.1-4.4)

PTDQ 60°/sn ve PTDH 60°/sn s-EMG eş zamanlı sağ ve sol H maksimum kontraksiyon büyüklükleri arasında orta seviyede korelasyon ($r=.65$), buna benzer olarak PTDQ 180°/sn ve PTNDQ 180°/sn ile s-EMG eş zamanlı sağ ve sol Q maksimum kontraksiyonları arasında orta seviyede korelasyon tespit edildi ($r=.62$).

Pandemi sonrasında sezon öncesi ortalama bilateral asimetri indexi s-EMG ile hamstring gurubu için ortalama % 33,8 ve quadriceps için ortalama %25,6 olarak ölçüldü.

5.TARTIŞMA

COVID-19 pandemisi getirdiği beklenmedik ve ciddi sosyoekonomik problemler ile insanların yaşam ve sağlıklarını negatif yönde etkiledi. Coronavirüs pandemisi sonrasında meydana gelen yüksek mortalite oranları nedeniyle devletleri sosyal mesafe uygulaması ve tam kapanmaya zorlamıştır.[38] Fakat bu tam kapanma hastalığın ilerlemesinin önüne geçilmesi engellemekle birlikte yaşamın içinde olan spor ve fiziksel aktivitenin tamamıyla durmasına yol açmıştır.[39] Tam uluslararası kapanma 2020 Mart ayında başlamıştı ve tüm organize spor dallarında profesyonel futbol ligleri dahil uygulanmaya başlanmıştı. Kapanma döneminde elit ve profesyonel sporcular rutin antrenman ve maç gibi aktivitelerini durdurmuş, kendilerinin takip ettiği bireysel egzersizler geçmiş veya egzersizden mahrum kalmışlardır. Genellikle profesyonel futbol oyuncularını için antrenman koçları tarafından verilen programlar veya bireysel çalışmalar ile kendileri için gerekli dayanıklılığı devamını sağlamaya çalışmışlardır.

COVID-19 pandemisi kontrol altına alındıktan ve sosyal mesafe kuralları tekrar düzenlendikten sonra sporcuların oyuna dönüşlerindeki planlama hem sakatlık hem de performans açısından önem arz etmekteydi. Bu tür geçiş dönemleri veya spora ara

verilen dönemler sonrasında vücut kompozisyonunun negatif etkilenmesi, koşu ve sprint performansının azalması ve kas gücünün azaldığı erkek futbol oyuncularında gösterilmiştir. VO_{2max} , kardiyak atım gücü gibi ana parametrelerin 4 haftadan kısa ve 4 haftadan uzun süre egzersize ara verildiği durumlarda ciddi bir şekilde düşüş gösterdiği bildirilmiştir.[40, 41] COVID-19 pandemisinde ise sezon zaman çizelgesindeki belirsizlik çok daha büyük bir psikolojik etki yarattı. Ev tipi yapılan sınırlı egzersizlerin online eğitimleri pandemi döneminde artmış ve aerobik kondisyonun gelişimine katkıda bulunduğu gösterilse de sporcular rekabet gücünden mahrum kaldılar.[42] Farklı futbol takımları oyuncularının fiziksel kondisyonlarının bozulmaması için farklı stratejiler kullandılar.[43] Bu çalışmadaki U19 oyuncuları pandemi sürecinde online video eğitimler ile aralıklı olarak bilgilendirme eğitimleri aldılar.

Çalışmamızda COVID-19 pandemisi nedeniyle karantina tam kapanmasının elit futbol oyuncularında kuvvet (izokinetik trok) üzerinde etkiler eş zamanlı y-EMG kullanılarak değerlendirildi. Çalışmamızın ana bulgusu diz fleksör ve ekstansör grup kaslarının 19 yaş grubu sporcularda diz ekstansör ve fleksör kas gruplarında ciddi düşüşe sebep olduğuydu. Bu çalışma da ayrıca y-EMG ile hedef kasın maksimum kas kuvvetlerinin hem diz fleksörleri hem de ekstansörleri için belirlenen açı ve hızdaki izokinetik PT değerleri ile orta seviyede korelasyona sahip olduklarıydı.

COVID-19 pandemisi içerisinde futbol oyuncularında yapılan bir çalışmada futbolcuların hızlanma ve yavaşlama, maksimum hız ve rölatif mesafede anlamlı şekilde düştüğü tespit edilmişti.[44] Bu ek olarak Yo-Yo testinde %10-17 değişen oranlarda aerobik kapasitenin düştüğü gösterildi.[45]

COVID-19 pandemisinden sonra profesyonel sporcuların izokinetik test ile değerlendirildiği sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Brezilya profesyonel lig takımlarından 2 farklı takım üzerinden yapılan bir çalışmada ev tipi video arama ile egzersiz programı alan takım ile almayan takımın sezon öncesi ve pandemi sonrasında diz fleksör ve ekstansörlerin izokinetik konsatrik ve ekzantrik kuvvetleri değerlendirilmiştir. Ev programı uygulanan profesyonel futbolcularda diz ekstansör veya fleksör tork güçlerinde bir önceki sezona göre farklılık tespit edilmemişken, ev tipi video antrenman desteği almayan ikinci takımda diz fleksörlerini ekzantrik kuvvetinde anlamlı düşüş tespit edilmiştir.[46] Bu çalışmaya benzer olarak yarı-profesyonel futbol oyuncularında diz fleksör kas gücünün 25 gün korona karantinası sonrasında azaldığı bildirilmiştir, fakat bu çalışmada Nordic fleksiyon egzersizleri

kullanılarak ölçüm yapılmış klasik izokinetik kuvvet değerlendirmesi yapılmamıştır.[47] Bizde çalışmamızda diz fleksör grupta pandemi sonrası ilk dönüşte kuvvetsizlik tespit ettik fakat bir önceki sezon verileri ile sezon sonu verilerinin olmaması çalışmanın en önemli limitasyonuydu.

Diz fleksör kaslarının ekzantrik kontraksiyonları direkt olarak H/Q oranı ile ilişkilidir ve genel olarak kas yaralanması riskinde birincil sorumlu risk faktörüdür. COVID-19 kapanması boyunca fleksörlerdeki ekzantrik kuvvet kaybı yukarıda belirtilen çalışmalarda gösterilmiştir. Çalışmamızda y-EMG cihazı ile elde edilen bilateral asimetri indeksleri diz fleksör veya ekstansör kas kuvvetlerinin maksimum kuvvetlerinin belirlenen tekrarlar karşılaştırılmasını sağlamıştır. Bizde çalışmamızda bilateral asimetri indekslerini yazılım belirlediği risk alanları içerisinde yüksek oranlarda tespit ettik.

COVID-19 pandemisi boyunca takım antrenörü tarafından motive edilen sporcularda H/Q oranının sezon öncesi değerlere göre değişmediğinin gösterildiği Robson ve arkadaşlarının çalışması bizlere bir daha böyle bir dönem ile karşı karşıya kalınırsa nasıl bir yol izleneceği konusunda bilgilendirmiştir.[46]

Çalışmamızdaki en önemli kısıtlılıkları; aynı sporcuların COVID-19 öncesi izokinetik kas kuvvet değerlendirmelerinin olmaması, kontrol grubunun olmaması ve COVID-19 pandemisinden sonra U19 ligi genel puanlı ligin bölgesel lig yapılması ve sonrasında eleme usulü şampiyona düzenlemesi nedeniyle tekrar sezon sporculara kontrol aynı deneysel kurulum ile kontrol edilememesi olmuştur. Ayrıca ölçülen kas kuvvet ve y-EMG verileri profesyonel futbol oyuncularında farklı değer aralıklarına ulaşabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

COVID-19 kapanma sonrasında spora dönüş öncesinde Türkiye Futbol Elit U19 takımlarından birinde 22 sporcu ile yapılan izokinetik kas kuvvet testi ve y-EMG değerlendirmesine göre Dominant ve non-dominant kas gruplarında s-EMG ile izokinetik test korelasyonu maksimum kuvvet- pik tork ilişkisi için orta seviyede korelasyona sahiptir. Pandemi sonrasında bu yaş gurubunda y-EMG verilerine göre Bilateral asimetri indeksleri hamstring ve quadriceps kas grupları için sezon başı yaralanma açısından çok riskli olarak değerlendirilmiştir.

y-EMG kullanımı izokinetik kas kuvvet testi ile birlikte kullanılması standart sinyal alması açısından yararlı bir deneysel kurulum olmasına rağmen sporcunun rehabilitasyon süreçleri ve sezon içi periyodik değerlendirmesi açısından standartların ortaya konulması önemlidir. Hedef kaslara göre farklı değerlendirmeler yapılabilir; tek ayak çömelme hedef kas grupları ön bacaklar (rectus femoris, vastus medialis), tek ayak Prone kıvrma: hedef arka bacaklar (hamstring, adduktor), gluteal köprü kurma: hedef kas grupları gluteal ve hamstring, yükseltilmiş gluteal köprü kurma: hedef kas grupları gluteal adeller ve hamstring olacak şekilde örnekler çoğaltılabilir. y-EMG uygulaması için en önemli parametrelerde bu tez çalışmasından edindiğim tecrübeler sonucunda alınan dataların günlük işlenmesi ve hangi kası kontrol edecek ise olası yan-ses (parazitlerin) engellenmesi için ona özgü izole hareket arkında kasın gövdesine yerleştirilerek yapılması doğru veri toplamak açısından çok önemlidir.

Fakat gelişen y-EMG sistemleri ve teknoloji ile kolay taşınabilir, kolay uygulanabilir, kablosuz veri alabilen, internet ara yüzlerinden veri akışının kolaylıkla kontrol edilebildiği ve sporcunun bir laboratuvar ortamına girmesine gerek olmadan sporcu hakkında temel fizyolojik parametreler, sakatlanma risk analizi ve yaralanma sonrasında tedavinin takibi ile spora dönüş süresi gibi çok önemli kararlarda bizlere daha objektif veriler sunarak yeni algoritmalar yaratılmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] **Suchomel, T. J., Nimphius, S. ve Stone, M. H.** (2016). The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Med*, 46(10), 1419-1449.
- [2] **Jones, P. A. ve Bampouras, T. M.** (2010). A comparison of isokinetic and functional methods of assessing bilateral strength imbalance. *J Strength Cond Res*, 24(6), 1553-1558.
- [3] **Barber-Westin, S. D. ve Noyes, F. R.** (2011). Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 27(12), 1697-1705.
- [4] **Zapparoli, F. Y. ve Riberto, M.** (2017). Isokinetic Evaluation of the Hip Flexor and Extensor Muscles: A Systematic Review. *J Sport Rehabil*, 26(6), 556-566.
- [5] **Croisier, J. L., Malnati, M., Reichard, L. B., Peretz, C. ve Dvir, Z.** (2007). Quadriceps and hamstring isokinetic strength and electromyographic activity measured at different ranges of motion: a reproducibility study. *J Electromyogr Kinesiol*, 17(4), 484-492.
- [6] **Kannus, P.** (1994). Isokinetic evaluation of muscular performance: implications for muscle testing and rehabilitation. *Int J Sports Med*, 15 Suppl 1, S11-18.
- [7] **Kurdak, S. S., Ozgunen, K., Adas, U., Zeren, C., Aslangiray, B., Yazici, Z., ve ark.** (2005). Analysis of isokinetic knee extension / flexion in male elite adolescent wrestlers. *J Sports Sci Med*, 4(4), 489-498.
- [8] **Ostenberg, A., Roos, E., Ekdahl, C. ve Roos, H.** (1998). Isokinetic knee extensor strength and functional performance in healthy female soccer players. *Scand J Med Sci Sports*, 8(5 Pt 1), 257-264.
- [9] **Merletti, R. ve Parker, P. J.** (2004). *Electromyography: physiology, engineering, and non-invasive applications*. John Wiley & Sons.
- [10] **Dimitrova, N. ve Dimitrov, G.** (2003). Interpretation of EMG changes with fatigue: facts, pitfalls, and fallacies. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13(1), 13-36.
- [11] **Kasman, G.** (2001). Using surface electromyography. *Rehab management*, 14(9), 56-59, 76.
- [12] **Oatis, C. A.** (2009). *Kinesiology the mechanics and pathomechanics of human movement*. Wolters Kluwer.
- [13] **Frontera, W. R. ve Ochala, J.** (2015). Skeletal muscle: a brief review of structure and function. *Calcified tissue international*, 96, 183-195.

- [14] **McArdle, W. D., Katch, F. I. ve Katch, V. L.** (2010). *Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance*. Lippincott Williams & Wilkins.
- [15] **Cress, M. E., Conley, K. E., Balding, S. L., Hansen-Smith, F. ve Konczak, J.** (1996). Functional training: muscle structure, function, and performance in older women. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 24(1), 4-10.
- [16] **Huxley, A. F. ve Simmons, R. M.** (1971). Proposed mechanism of force generation in striated muscle. *Nature*, 233(5321), 533-538.
- [17] **Maganaris, C. N., Baltzopoulos, V. ve Tsaopoulos, D.** (2006). Muscle fibre length-to-moment arm ratios in the human lower limb determined in vivo. *Journal of biomechanics*, 39(9), 1663-1668.
- [18] **Hall, J. E.** (2016). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, Jordanian Edition E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- [19] **Kelly, A.** (1994). The diversity of muscle fiber types and its origin during development. *Myology*, 119-133.
- [20] **Undheim, M. B., Cosgrave, C., King, E., Strike, S., Marshall, B., Falvey, E., ve ark.** (2015). Isokinetic muscle strength and readiness to return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: is there an association? A systematic review and a protocol recommendation. *Br J Sports Med*, 49(20), 1305-1310.
- [21] **Green, B., Bourne, M. N. ve Pizzari, T.** (2018). Isokinetic strength assessment offers limited predictive validity for detecting risk of future hamstring strain in sport: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 52(5), 329-336.
- [22] **Clanton, T. O. ve Coupe, K. J.** (1998). Hamstring strains in athletes: diagnosis and treatment. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 6(4), 237-248.
- [23] **Bennell, K., Wajswelner, H., Lew, P., Schall-Riauour, A., Leslie, S., Plant, D., ve ark.** (1998). Isokinetic strength testing does not predict hamstring injury in Australian Rules footballers. *British journal of sports medicine*, 32(4), 309-314.
- [24] **Dauty, M., Menu, P. ve Fouasson-Chailloux, A.** (2018). Cutoffs of isokinetic strength ratio and hamstring strain prediction in professional soccer players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(1), 276-281.
- [25] **Grace, T. G., Sweetser, E. R., Nelson, M. A., Ydens, L. ve Skipper, B.** (1984). Isokinetic muscle imbalance and knee-joint injuries. A prospective blind study. *JBJS*, 66(5), 734-740.

- [26] **Jones, P. A. ve Bampouras, T. M.** (2010). A comparison of isokinetic and functional methods of assessing bilateral strength imbalance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(6), 1553-1558.
- [27] **El Mhandi, L. ve Bethoux, F.** (2013). Isokinetic testing in patients with neuromuscular diseases: a focused review. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 92(2), 163-178.
- [28] **Soylu, A., Ertan, H. ve Korkusuz, F.** (2006). Archery performance level and repeatability of event-related EMG. *Human movement science*, 25(6), 767-774.
- [29] **Ergeneci, M., Carter, D. ve Kosmas, P.** (2022). sEMG Onset Detection via Bidirectional Recurrent Neural Networks With Applications to Sports Science. *IEEE Sensors Journal*, 22(19), 18751-18761.
- [30] **Ergeneci, M., Bayram, E., Binningsley, D., Carter, D. ve Kosmas, P.** (2023). Attention-Enhanced Frequency-Split Convolution Block for sEMG Motion Classification: Experiments on Premier League and Ninapro Datasets. *Authorea Preprints*.
- [31] **De Luca, C. J.** (1997). The use of surface electromyography in biomechanics. *Journal of applied biomechanics*, 13(2), 135-163.
- [32] **Cram, J. R.** (2003). The history of surface electromyography. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 28, 81-91.
- [33] **Merletti, R., Rainoldi, A. ve Farina, D.** (2001). Surface electromyography for noninvasive characterization of muscle. *Exercise and sport sciences reviews*, 29(1), 20-25.
- [34] **Wilson, E. L. ve Madigan, M. L.** (2007). Effects of fatigue and gender on peroneal reflexes elicited by sudden ankle inversion. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 17(2), 160-166.
- [35] **Blanc, Y. ve Dimanico, U.** (2010). Electrode placement in surface electromyography (sEMG) "Minimal Crosstalk Area "(MCA). *The Open Rehabilitation Journal*, 3(1).
- [36] **Mesin, L., Merletti, R. ve Rainoldi, A.** (2009). Surface EMG: the issue of electrode location. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19(5), 719-726.
- [37] **Simsek, D.** (2017). Different fatigue-resistant leg muscles and EMG response during whole-body vibration. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 37, 147-154.
- [38] **Abid, H., Mohd, J. ve Raju, V.** (2020). Effects of COVID 19 pandemic in daily life. *Curr Med Res Pract*.

- [39] **Peña, J., Altarriba-Bartés, A., Vicens-Bordas, J., Gil-Puga, B., Piniés-Penadés, G., Alba-Jiménez, C., ve ark.** (2021). Sports in time of COVID-19: Impact of the lockdown on team activity. *Apunts Sports Medicine*, 56(209), 100340.
- [40] **Mujika, I. ve Padilla, S.** (2000). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: short term insufficient training stimulus. *Sports medicine*, 30, 79-87.
- [41] **Mujika, I. ve Padilla, S.** (2000). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part II: long term insufficient training stimulus. *Sports Medicine*, 30, 145-154.
- [42] **Rampinini, E., Donghi, F., Martin, M., Bosio, A., Riggio, M. ve Maffiuletti, N. A.** (2021). Impact of COVID-19 lockdown on Serie A soccer players' physical qualities. *International Journal of Sports Medicine*, 42(10), 917-923.
- [43] **Eirale, C., Bisciotti, G., Corsini, A., Baudot, C., Saillant, G. ve Chalabi, H.** (2020). Medical recommendations for home-confined footballers' training during the COVID-19 pandemic: from evidence to practical application. *Biology of sport*, 37(2), 203-207.
- [44] **Albuquerque Freire, L. d., Tannure, M., Sampaio, M., Slimani, M., Znazen, H., Bragazzi, N. L., ve ark.** (2020). COVID-19-related restrictions and quarantine COVID-19: effects on cardiovascular and yo-yo test performance in professional soccer players. *Frontiers in Psychology*, 11, 589543.
- [45] **Dauty, M., Menu, P. ve Fouasson-Chailloux, A.** (2020). Effects of the COVID-19 confinement period on physical conditions in young elite soccer players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 61(9), 1252-1257.
- [46] **Scoz, R. D., Burigo, R. L., Ferreira, I. C., Hespanhol, L., Silveira Ramos, A. P., Schlosser, A., ve ark.** (2022). Strength level of professional elite soccer players after the COVID-19 lockdown period: a retrospective double-arm cohort study. *Journal of Sports Medicine*, 2022.
- [47] **Lautenbach, F., Leisterer, S., Walter, N., Kronenberg, L., Manges, T., Leis, O., ve ark.** (2021). Amateur and recreational athletes' motivation to exercise, stress, and coping during the corona crisis. *Frontiers in psychology*, 11, 611658.

EK2

EK3

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Göksel Dikmen
Doğum Tarihi :
E-posta :

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans:** İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Üniversitesi

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER

- Öğr.Gör.Uz.Dr. Acibadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi (Sağlık Bilimleri Podoloji Bölümü) 2015-2018
- Doçent.Dr. Acibadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi (Sağlık Bilimleri Podoloji Bölümü) 29.04.2019
- 2005- Eczacıbaşı Tıp Fakülteleri Öğrencileri arasında yapılan Büyük Proje Yarışması
- Birincilik Ödülü
- “Serebral iskemi modelinde İloprostun görsel uyarılmış potansiyeller üzerine etkileri; sıçanlarda deneysel çalışma”
- 2011- XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi. Ekstremler Fiksasyon Dalında En İyi Sözlü Bildiri
- “Akondroplazi nedeniyle eş zamanlı iki taraflı alt ekstremitelerde dört segment uzatma yapılan pediatrik hastaların klinik ve işlevsel sonuçları”

- 2012- Ortopedi ve Travmatoloji İstanbul Buluşması 30 Mayıs- 02 Haziran 2012- En iyi Sözlü Sunum.
- “Osteokondral Defektlerde Defekt Çapı ve Lokal Kontakt Anatomisinin Eklem Basınç Dağılımı Üzerine Etkileri: Dana Dizlerinde Deneysel Biyomekanik Çalışma.”
- 2013- Ortopedi ve Travmatoloji İstanbul Buluşması 24-27 Nisan 2013 Akif Şakir Şakar Bilimsel Ödülleri Deneysel Çalışma Dalında- En İyi İkinci Çalışma Ödülü.
- “Demineralize kemik matriksinin tendon-kemik iyileşmesi üzerine etkileri: Tavşanlarda in vivo deneysel çalışma”
- 2013- Ortopedi ve Travmatoloji İstanbul Buluşması 24-27 Nisan 2013 Akif Şakir Şakar Bilimsel Ödülleri Klinik Çalışma Dalında- En İyi Üçüncü Çalışma Ödülü.
- “Motorize intramedüller çivi ile alt ekstremitte uzatmasının işlevsel sonuçları”
- 2013- Ord.Prof.Dr.Münir Ahmet Sarpyener En iyi Uzmanlık Tezi Birincilik Ödülü
- 2013- 23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi. Üst Ekstremitte en iyi poster sunumu birincilik ödülü
- 2014 24. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi. Artroplasti en iyi sunum sunumu birincilik ödülü
- International Academic Visitor 2010-2011, Hospital for Special Surgery, New York, USA
- European Hip Society 2017 Travelling Fellowship
1st Week-May 29th to June 3rd: Marseille Prof J N Argenson Hospital Sainte Marguerite, Marseille Cedex
2nd Week-June 5th to June 10th: St Etienne Prof. Dr. F Farizon (Dual mobility cups)
Hospital Nord du CHU, Saint-Priest-en-Jarez
3rd Week-June 12th to June 17th: Quimper Prof. Dr. F Gaucher (DDH squeal)
Centre Hospitalier B.P. 67, Lannec Hospital
- ESSKA Arthrex Sport Medicine Fellowship 2022 -Oslo Prof.Dr. Lars Engebretsen

DOKTORA TEZLERİNDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- 2012-Tıpta Uzmanlık Tezi “Osteokondral Defektlerde Defekt Çapının Eklem Yük ve Basınç Üzerinde Etkileri; Biyomekanik Deneysel Çalışma”

DİĞER YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- Effects of iloprost on visual evoked potentials and brain tissue oxidative stress after bilateral common carotid artery occlusion. **Aytac E, Seymen HO, Uzun H, Dikmen G, Altug T.** Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids. 2006 Jun;74(6):373-8
- Iloprost pretreatment before unilateral nephrectomy: An experimental study in rats. **Aytac E, Seymen P, Dikmen G, Uzun H, Seymen HO.** Asian Journal of Surgery. 2008 Apr; 31(2): 69-74.

- Functional results of lower extremity lengthening by motorized intramedullary nails. **Dinçyürek H, Kocaoğlu M, Eralp İL, Bilen FE, Dikmen G, Eren I.** Acta Orthop Traumatol Turc. 2012;46(1):42-9.
- Effect of PEEK polymer on tunnel widening after hamstring ACL reconstruction. **Uzumcugil O, Yalcinkaya M, Ozturkmen Y, Dikmen G, Caniklioglu M.** Orthopedics. 2012 May;35(5):e654-9. doi: 10.3928/01477447-20120426-18.
- Does obesity negatively affect the functional results of arthroscopic partial meniscectomy? A retrospective cohort study. **Erdil M, Bilsel K, Sungur M, Dikmen G, Tuncer N, Polat G, Elmadag NM, Tuncay I, Asik M.** Arthroscopy. 2013 Feb;29(2):232-7. doi: 10.1016/j.arthro.2012.08.017.
- Antibiotic-coated nail for fusion of infected charcot ankles. **Pawar A, Dikmen G, Fragomen A, Rozbruch SR.** Foot Ankle Int. 2013 Jan;34(1):80-4. doi: 10.1177/1071100712460209.
- Effects of demineralized bone matrix on tendon-bone healing: an in vivo, experimental study on rabbits. **Kiliçoğlu Öİ, Dikmen G, Koyuncu Ö, Bilgiç B, Alturfan AK.** Acta Orthop Traumatol Turc. 2012;46(6):443-8.
- Arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement: early outcomes. **Polat G, Dikmen G, Erdil M, Aşık M.** Acta Orthop Traumatol Turc. 2013;47(5):311-7.
- The Effect of Strut Allograft and Its Position on Vancouver Type B1 Periprosthetic Femoral Fractures: A Biomechanical Study. **Sariyilmaz K, Dikici F, Dikmen G, Bozdog E, Sunbuloglu E, Bekler B, Yazicioglu O.** J Arthroplasty. 2014 F Jul;29(7):1485-90. doi: 10.1016/j.arth.2014.02.017. Epub 2014 Feb 21
- Simultaneous bilateral lengthening of femora and tibiae in achondroplastic patients. **Kocaoğlu M, Bilen FE, Dikmen G, Balci HI, Eralp L.** Acta Orthop Traumatol Turc. 2014;48(2):157-63. doi: 10.3944/AOTT.2014.3274.
- Mid-term result of ceramic bearings in total hip arthroplasty. **Tozun İR, Özden VE, Dikmen G, Beksac B.** Int Orthop. 2014 Oct;38(10):2027-31. doi: 10.1007/s00264-014-2387-x. Epub 2014 Jun 1.
- Mid-term results of pediatric vascular injured supracondylar humerus fractures and surgical approach. **Saglam Y, Tunali O, Akgül T, Dikmen G, Aksoy M, Dikici F.** J Pediatr Orthop B. 2014 Nov;23(6):572-8. doi: 10.1097/BPB.0000000000000097
- Congenital agenesis of pubis and bilateral cryptorchidism: a case report. **Saglam Y, Dursun M, Dikmen G, Goksan SB.** International Journal of Surgery Case Reports 2014, 2014;5(10):694-8. doi: 10.1016/j.ijscr.2014.07.025. Epub 2014 Aug 15.

- Safety of posterior ankle arthroscopy portals in different ankle positions: a cadaveric study. **Balci HI, Polat G, Dikmen G, Atalar AC, Kapıcıoğlu M, Aşık M.** Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2016 Jul;24(7):2119-23. doi: 10.1007/s00167-014-3475-6. Epub 2014 Dec 13.
- Fracture Dislocations of the Proximal Ulna. **Gereli A, Nalbantoglu U, Dikmen G, Seyhan M, Turkmen M.** Acta Orthop Traumatol Turc. Acta Orthop Traumatol Turc. 2015; 49 (3): 233-40. Doi: 10.3944/AOTT.2015.14.0178
- Analysis of the Cause, Classification, Treatment, Outcome and Associated Injuries of Pediatric Pelvic Ring Fractures. **Saglam Y, Dikmen G, Bademler S, Aksoy M, Dikici. F.** Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2015 Sep; 21(5):392-6. Doi: 10.5505/tjtes.2015.14868.
- Arthroscopic Labral Repair versus Labral Debridement in Patients with Femoroacetabular Impingement: A minimum 2.5 years follow-up study. **Cetinkaya S, Toker B, Ozden VE, Dikmen G, Taser O.F.** Hip Int. 2016 Feb 8; 26 (1):20-4. Doi: 10.5301/hipint.5000290. Epub 2015 Oct 6
- Acute traumatic posterior fracture dislocation of the elbow in pediatric patients: impact of surgery time and associated fractures on outcome. **Bilgili F, Dikmen G, Baş A, Asma A, Batibay SG, Şirikçi M, Atalar AC.** J Pediatr Orthop B. 2016 Sep;25(5):434-8. doi: 10.1097/BPB.0000000000000281
- Treatment of infected nonunion of the juxta-articular region of the distal tibia. **Eralp İL, Kocaoğlu M, Dikmen G, Azam ME, Balci HI, Bilen FE.** Acta Orthop Traumatol Turc. 2016; 50(2): 139-146. Doi: 10.3944/AOTT.2015.15.0147. PMID: 26969947
- Letter to the Editor: Cartilage Status at Time of Arthroscopy Predicts Failure in Patients With Hip Dysplasia. **Dikmen G, Ozden VE, Toker B, Tozun IR.** J Arthroplasty. 2016 Oct;31(10):2371-2. doi: 10.1016/j.arth.2016.03.030. Epub 2016 Mar 30.
- Biomechanical comparison of oblique and step-cut osteotomies used in total hip arthroplasty with femoral shortening. **Yıldız F, Kılıçoğlu ÖI, Dikmen G, Bozdağ E, Sünbuloğlu E, Tuna M.** J Orthop Sci. 2016 Sep;21(5):640-6. doi: 10.1016/j.jos.2016.04.015. Epub 2016 Jun 9.
- The cementless fibre mesh coated anatomic femoral stem: 12 to 23 years clinical and radiological outcome study. **Ozden VE, Dikmen G, Kilicoglu OI, Beksac B, Tozun IR.** Hip Int. 2016 Sep 29;26(5):479-485. doi: 10.5301/hipint.5000377. Epub 2016 Jul 7.
- Is acute compression and distraction superior to segmental bone transport techniques in chronic tibial osteomyelitis? Comparison of Distraction Osteogenesis Techniques. **Levent Eralp, Halil İbrahim Balci, Mehmet Kocaoglu, Cengiz Sen, Mustafa Celiktas, Yilmaz Tomak, Mahir Gülşen, Goksel Dikmen.** Acta Orthop. Belg., 2016, 82, 599-609.

- Oxidized zirconium on ceramic; Catastrophic coupling. **Ozden VE, Saglam N, Dikmen G, Tozun IR.** Orthop Traumatol Surg Res. 2017 Feb; 103(1): 137-140. Doi: 10.1016/j.otsr.2016.10.004. Epub 2016 Nov 18.
- Total hip arthroplasty with step-cut subtrochanteric femoral shortening osteotomy in high riding hip dislocated patients with previous femoral osteotomy. **Ozden VE, Dikmen G, Beksac B, Tozun IR.** J Orthop Sci. 2017 May;22(3): 517-523. Doi: 10.1016/j.jos.2017.01.017. Epub 2017 Feb 21.
- Tapered stems one-third proximally coated have higher complication rates than cylindrical two-third coated stems in patients with high hip dislocation undergoing total hip arthroplasty with step-cut shortening osteotomy. **Ozden VE, Dikmen G, Beksac B, Tozun IR.** Orthop Traumatol Surg Res. 2017 Jun; 103(4): 569-577. Doi: 10.1016/j.otsr.2017.01.010. Epub 2017 Mar 11.
- Long-term retrospective study on the placement of the cementless acetabular cup and clinical outcomes in patients undergoing femoral head autografting for hip dysplasia and total hip arthroplasty. **Ozden VE, Dikmen G, Beksac B, Tozun IR.** Journal of Orthopedic Science 2018 May;23(3):525-531 Doi: 10.1016/j.jos.2018.02.009
- **Ozden VE, Dikmen G, Beksac B, Tozun R.** Dual-mobility bearings for patients with abductor-trochanteric complex insufficiency. Hip Int. 2018 Sep;28(5):491-497. doi: 10.1177/1120700018757788. Epub 2018 May 20. PubMed PMID: 29781290.
- **Dikmen G, Ozden VE, Beksac B, Tozun IR.** Dual offset metaphyseal-filling stems in primary total hip arthroplasty in dysplastic hips after a minimum follow-up of ten years. Int Orthop. 2019 Sep;43(9):2039-2046. doi: 10.1007/s00264-018-4161-y. Epub 2018 Sep 19. PMID: 30232526
- **Yalınay Dikmen P, Ozden VE, Dikmen G, Aydınlar EI, Tozun IR.** Intraoperative neuromonitoring of anterior root muscle response during hip surgery under spinal anesthesia. J Clin Monit Comput. 2019 Aug;33(4):695-702. doi: 10.1007/s10877-018-0212-6. Epub 2018 Nov 10.
- **Ozden VE, Dikmen G, Uzer G., Tozun IR.** Is Hyperflexion Possible with the Solitary Use of HighFlexion Insert in Knee Replacement Preserving the Posterior Cruciate Ligament? (Mid-term Results). Bezmialem Science 2018; 6(4): 288-93 DOI: 10.14235/bs.2018.2153.
- **Dikmen G, Ozden VE, Kayahan K., Tozun IR** Factors Leading to Re-revision Surgery Following the Index Total Hip Arthroplasty Revision: Mid-Term Results. DOI: 10.14235/bas.galenos.2018.2563. Bezmialem Science 2019;7(2):113-7.
- **Dikmen G, Ozden VE, Kayahan K., Tozun IR.** Dual-mobility cups in revision acetabular reconstructions: Short-term outcomes in high-risk patients for

instability. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2019 Sep;53(5):329-333. doi: 10.1016/j.aott.2019.05.002. Epub 2019 Jul 4.

- **Dikmen G, Ozden VE, Gulagaci F., Tozun IR.** Long-Term Results of Cementless Total Hip Arthroplasty for the Treatment of Ankylosed Hip. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2019 May-Aug;27(2):2309499019858038. doi: 10.1177/2309499019858038
- **Tözün IR, Ozden VE, Dikmen G, Karaytuğ K.** Trends in the treatment of infected knee arthroplasty. *EFORT Open Rev.* 2020 Oct 26;5(10):672-683. doi: 10.1302/2058-5241.5.190069. eCollection 2020 Oct.
- **Toker B, Erden T, Çetinkaya S, Dikmen G, Özden VE, Taşer Ö.** Long-term results of osteochondral autograft transplantation of the talus with a novel groove malleolar osteotomy technique. *Jt Dis Relat Surg.* 2020;31(3):509-515. doi: 10.5606/ehc.2020.75231
- **Tuncay İ, Tözün R, Aliyev O, Dikmen G, Uzer G, Özden VE, Yıldız F.** Onlay fibula autografting technique and its comparison with cortical allograft for the reconstruction of periprosthetic bone defects around the femur. *Int Orthop.* 2020 Nov 18. doi: 10.1007/s00264-020-04876-4. Online ahead of print.PMID: 33206205
- Clinical outcomes of single-bundle versus double-bundle ACL reconstruction in adolescent elite athletes: A retrospective comparative study.**Toker B, Erden T, Dikmen G, Özden VE, Fıratlı G, Taşer Ö.***Acta Orthop Traumatol Turc.* 2022 Jan;56(1):20-25. doi: 10.5152/j.aott.2022.21048.PMID: 35234124
- Letter to the Editor: Regarding "High Prevalence of Spino-pelvic Risk Factors in Patients With Postoperative Hip Dislocations". **Sariyilmaz K, Dikmen G.** *J Arthroplasty.* 2023 May;38(5):e11. doi:10.1016/j.arth.2023.01.033.PMID: 37085243 No abstract available.
- Letter to the Editor: A Nomogram That Characterizes a Patient's Odds of Developing Squeaking After Fourth-generation Ceramic-on-ceramic THA. **Dikmen G, Ozden VE.** *Clin Orthop Relat Res.* 2023 Sep 28. doi: 10.1097/CORR.0000000000002872. Online ahead of print.PMID: 37768867 No abstract available.
- Letter to the Editor: Regarding "Outcomes of Ceramic-On-Ceramic Bearing Total Hip Arthroplasty: A Minimum 10-Year Follow-Up Study". **Ozden VE, Dikmen G.** *J Arthroplasty.* 2023 Oct;38(10):e39. doi: 10.1016/j.arth.2023.07.003.PMID: 37734831 No abstract available.

- **Aytac E, Seymen H.O., Dikmen G, Altug T.** The effects of iloprost on visual evoked potentials in bilateral carotid occluded rats. Experimental Biology 2005 and XXXV International Congress of Physiological Sciences March 31-April 6 2005. Abstracts. The FASEB Journal, March 7, Volume 19, Number 5, pp: A1256, San Diego-USA, 2005
- **Seymen HO, Seymen P, Aytaç E, Demir F, Bolukbasi, Saygili S, Ozucer B, Dikmen G, Genc H, Altug T, Uzun H.** Darbepoetin treatment after ethanol toxicity: an experimental study in rats. Experimental Biology 2007, Washington, DC April 28-May 2, 2007. Abstracts Part II, Vol.21, No.6:1278 2007.
- **Dikmen G, Kocaoglu M, Eralp L, Balci H, Bilen FE.** Bilateral Simultaneous Lengthening of Lower Limbs in Children with Achondroplasia. 20. LLRS-ASAMI North America Congress.16-17 July New York, USA.
- **Kocaoglu M, Eralp L, Balci H, Dikmen G, Bilen FE.** Results of Humeral Lengthening With Unilateral External Fixator. 20. LLRS-ASAMI North America Congress.16-17 July New York, USA.
- **Eralp L, Kocaoglu M, Bilen FE, Dikmen G, Sen C.** Treatment of Infected Intracapsular Pseudoarthrosis of the Distal Tibia. 20. LLRS-ASAMI North America Congress.16-17 July New York, USA.
- **Kocaoglu M, Eralp L, Balci H, Dikmen G, Bilen FE.** Combined Technique in the Treatment of Pseudoarthrosis of the tibia. 20. LLRS-ASAMI North America Congress.16-17 July New York, USA.
- **Dikmen G, Sen C, Kocaoglu M, Eralp L, Balci H, Bilen FE, Erdem M, Asci M.** Comparison of Acute Compression Re-lengthening and Segmental Bone Transport Technique in the Treatment of Tibial Nonunion. 20. LLRS-ASAMI North America Congress.16-17 July New York, USA.
- **Eralp L, Kocaoglu M, Bilen FE, Dikmen G, Sen C.** Utilization of External Fixator Modalities for the Treatment of: Defects Following Tumor Resection, Complications of Oncologic Operations, Complications of Tumors. 20. LLRS-ASAMI North America Congress.16-17 July New York, USA.
- **Kocaoglu M, Eralp L, Balci H, Dikmen G, Bilen FE.** Humeral Lengthening with unilateral external fixator. International Congress On External fixation & Bone Reconstruction 20-22 Oct.2010-Barcelona-Spain-Oral presentation.
- **Balci H, Asik M, Atalar AC, Dikmen G.** Relationship of Posterior Ankle Arthroscopy Portals with Neurovascular Structures at Different Ankle Position on Fresh Cadaver. 8 Th Biennial ISAKOS Congress 15-19 May, Rio De Janeiro 2011(oral presentation)

- **Pawar A, Dikmen G, Fragomen A, Rozbruch SR.** Antibiotic Coated Retrograde Intramedullary Nail for Treatment of Infected Ankle Fusion Nonunion and Arthrosis. Annual Limb Lengthening and Reconstruction Society meeting in Chicago, 2011
- **Kocaoglu M, Eralp L, Dikmen G, Eren İ, Bilen FE.** Bone transport with Combined Technique for the Treatment of Rare Indications. Annual Limb Lengthening and Reconstruction Society meeting in Chicago, 2011
- **Eralp, Kocaoglu M, Eren I, Dikmen G, Bilen FE.** A New Device for the Treatment of Multiplanar Deformity and Shortening of Tibia. Annual Limb Lengthening and Reconstruction Society meeting in Chicago, 2011.
- **Eralp, Kocaoglu M, Dikmen G, Eren I, Bilen FE.** Application of Combined Technique for the Treatment of Complication Associated Musculoskeletal Tumor and Related Surgery. Annual Limb Lengthening and Reconstruction Society meeting in Chicago, 2011.
- **Kocaoglu M, Eralp L, Balci H, Dikmen G, Bilen FE, Dinçyürek H.** Comparison of the two lengthening techniques in Achondroplasia. Annual Limb Lengthening and Reconstruction Society meeting in Cincinnati, Ohio 2012 July.
- **Goksel Dikmen, Önder İsmet Kılıçoğlu, Fatih Yıldız, Kerim Sarıyılmaz, Emin Sümbüloğlu, Ergün Bozdağ, Meral Tuna.** Correlation between chondral defect size, pressure distribution and condylar size. 14th EFORT Congress, 5 - 8 June 2013, in Istanbul. (Oral presentation).
- **Dikmen G, Kocaoglu M, Eralp L, Kılıçoğlu O, Cakmak M.** Long term effect of distal tibia deformity correction with supramalleolar osteotomy on subtalar joint. 23th Annual Scientific Meeting of LLRS, 19-20 July 2013, New York.
- **Eralp L, Sen C, Dikmen G, Tokmak Y, Gulsen M, Balci H, Kocaoglu M, Cakmak M.** Comparison of acute compression distraction and segmental bone transport techniques in the treatment of tibia osteomyelitis. 23th Annual Scientific Meeting of LLRS, 19-20 July 2013, New York.
- **I.Remzi Tozun, V.Emre Ozden, G Dikmen, B Beksac.** Total Hip Arthroplasty In Patients With Congenital High Hip Dislocation With Previous Proximal Femoral Osteotomy. 15th EFORT Congress, 4 - 6 June 2014 London.
- **Vahit Emre Ozden, Goksel Dikmen, Burak Beksac, I.Remzi Tozun.** Survivorship of Total Hip Arthroplasty Followed Schanz Osteotomy in High-Riding Congenital Hip Dislocation Patients. 11th European Hip Society Congress, Stockholm-Sweden 9-11 October 2014.
- **Vahit Emre Ozden, Goksel Dikmen, Burak Beksac, I.Remzi Tozun** Mid-to Long Term Result of Ceramic Bearings In Total Hip Arthroplasty. 11th European Hip Society Congress, Stockholm-Sweden 9-11 October 2014.

- **Vahit Emre Ozden, Goksel Dikmen, Burak Beksac, I.Remzi Tozun** Porous Coated Reflection Shell with Proximal In-Growth Tapered Round Uncemented Stem With Different Surface Bearings: Long Term Results. 16th EFORT Congress, 26- 29 May 2015. Prague Abstract Book page 48.
- **Ozden V, Dikmen G., Beksac B., Tozun I.** Long-term results of total hip arthroplasty for the treatment of Ankylosed hips. 12th European Hip Society Congress, Munich-Germany 6-9 September 2016. Abstract Book Hip International Vol 26. Supplement 2 page 12.
- **Ozden V, Dikmen G., Beksac B., Tozun I.** Does the position of acetabular component affect femoral head autograft healing and survival in developmental hip dysplasia patients? 12th European Hip Society Congress, Munich-Germany 6-9 September 2016. Abstract Book Hip International Vol 26. Supplement 2 pages 16.
- **Dikmen G, Ozden V., Beksac B., Tozun I.** Results of dual mobility polar cups in acetabular revisions. 12th European Hip Society Congress, Munich-Germany 6-9 September 2016. Abstract Book Hip International Vol 26. Supplement 2 pages 23.
- **Dikmen G, Ozden V., Beksac B., Tozun I.** Revision reasons after revision total hip arthroplasty: single center mid-term results. 12th European Hip Society Congress, Munich-Germany 6-9 September 2016. Abstract Book Hip International Vol 26. Supplement 2 pages 45.
- **Dikmen G, Ozden VE, Beksac B, Tozun IR (2018).** Dual-Mobility Bearings For Patients with Abductor-Trochanteric Complex Insufficiency. 13th Congress of The European Hip Society, The Hague, Holland. Hip international : the journal of clinical and experimental research on hip pathology and therapy. 28(1_suppl), 3-187., Doi: 10.1177/1120700018801118
- **Dikmen G, Ozden VE, Beksac B, Tozun IR (2018).** Dual Offset Metaphyseal-Filling Stems in Primary Total Hip Arthroplasty in Dysplastic Hips After A Minimum Follow-up of 10 Years. 13th Congress of The European Hip Society, The Hague, Holland. Hip international : the journal of clinical and experimental research on hip pathology and therapy. 28(1_suppl), 3- 187., Doi: 10.1177/1120700018801118
- **Dikmen G, Ozden VE, Beksac B, Tozun IR (2018).** Dual-Mobility Bearings For Patients With Abductor-Trochanteric Complex Insufficiency. 2. World Arthroplasty Congress Rome, Italy
- **Ozden VE, Yalnay Dikmen P, Dikmen G, Aydinlar E, Tozun IR (2018)** A Novel Method of Identifying Nerve Injury During Total Hip Arthroplasty. 2. World Arthroplasty Congress Rome, Italy
- **Ozden VE, Dikmen G, Tozun IR (2018).** Mid to Long-Term Results Of Bernese Periacetabular Osteotomy. 13th Congress of The European Hip Society, The

Hague, Holland. Hip international : the journal of clinical and experimental research on hip pathology and therapy. 28(1_suppl), 3-187., Doi: 10.1177/1120700018801118

- **Ozden VE, Yalınay Dikmen P, Dikmen G, Aydınlar E, Tozun IR (2018).** A Novel Method of Identifying Nerve Injury During Total Hip Arthroplasty. 13th Congress of The European Hip Society, The Hague, Holland. Hip international : the journal of clinical and experimental research on hip pathology and therapy. 28(1_suppl), 3-187., Doi: 10.1177/1120700018801118
- **Toker B., Dikmen G, Ozden VE, Firatli G., Elibol A, Taser OF.** The Importance Of ACL Reconstruction Technique In ACL Reconstruction Failure Between Elite And Non Elite Adolescents - *20th EFORT Lisbon Congress 2019* – accepted oral presentation
- **Bilsel K, Sungur M, Dikmen G, Tuncer N, Polat G, Tuncay I, Asık M, Erdil M.** Does obesity negatively affect the functional results of arthroscopic partial menisectomy? 13th EFORT Congress 24-27 May 2012 Berlin E-poster.
- **Mehmet E, Kerem B, Mustafa S, Göksel D, Gökhan P, Mehmet E, İbrahim T, Mehmet A, Nejat T.** Does obesity negatively affect the functional results of arthroscopic partial menisectomy? A retrospective cohort study. 14th EFORT Congress, 5 - 8 June 2013, in Istanbul. (Wall posters presentation).
- **Cetinkaya S, Toker MB, Ozden VE, Dikmen G, Taser O.** Arthroscopic Labral Repair versus Labral Debridement in Patients with Femoroacetabular Impingement: Retrospective mid-term follow-up study. 15th EFORT Congress, 4 - 6 June 2014. London
- **Bas A, Dikmen G, Batıbay SG, Asma A, Sirikci M, Atalar AC, Bilgili F.** Traumatic Posterior Elbow Dislocation in Pediatric Population. 17-20 September 2014 25 th SECEC-ESSSE Congress.
- **Goksel Dikmen, V. Emre Ozden, Burak Beksac, I.Remzi Tozun.** Results of Total Hip Athroplasty with a Ceramic on Ceramic Bearings in Patients Crowe Type IV Developmental Dysplasia of Hip: A Minimum 5 year follow-up. 11th European Hip Society Congress, Stockholm-Sweden 9-11 October 2014.
- **Goksel Dikmen, V. Emre Ozden, Burak Beksac, I.Remzi Tozun.** Cementless Anatomical Total Hip Femoral Stem: A Minimum 11 Years Follow-up Period. 16th EFORT Congress, 26- 29 May 2014. Prague
- **Omer Faruk Taser, Sarper Cetinkaya, Berkin Toker, Vahit Emre Ozden, Goksel Dikmen, Mustafa Sengun.** Long Term Results of Osteochondral Transplantation of Talus with A Modified Malleolar Osteotomy Technique. 2015 ISAKOS Biennial Congress ePoster #129 June 7-11 2015 Lyon, France

- **Goksel Dikmen, Vahit Emre Özden, Burak Beksaç, İsmail Remzi Tözün.** Results of Femoral Head Autograft Used for Acetabular Reconstruction in Cementless THA for Developmental Hip Dysplasia. World Arthroplasty Congress, Paris, France 16-18 April, 2015
- **Vahit Emre Özden, Goksel Dikmen, Burak Beksaç, İsmail Remzi Tözün.** Results of Porous Coated Reflection Shell and Proximal In-Growth Tapered Uncemented Stem with Different Surface Bearings. World Arthroplasty Congress, Paris, France 16-18 April, 2015
- **Goksel Dikmen, Vahit Emre Özden, Burak Beksaç, İsmail Remzi Tözün.** Dual offset metaphyseal-filling stems in primary total hip arthroplasty in dysplastic hips after a minimum follow-up of ten years 13th Congress of The European Hip Society, The Hague 2018.
- **Kayhan K, Dikmen G, Ozden VE, Tozun IR.** Clinical Results And Survivorship Of The Genesis II Total Knee Arthroplasty At A Minimum of 10 Years. EKS Arthroplasty Conferance 2-3 May 2019 Valencia
- **Kayahan Karaytug, Goksel Dikmen, Vahit Emre Özden, İsmail Remzi Tözün.** Mid-Term Result of Delta-Delta Ceramic Surface Bearings in Primary Total Hip Arthroplasty. 20th EFORT Lisbon Congress 2019 – accepted E-poster presentation.
- “Omuz ve Dirsek Artroskopisi”, Birinci Baskı, 2012. “Dirsek Artroskopisi: Anestezi, hasta pozisyonu ve portaller.” **Dr.Ata Can Atalar, Dr.Göksel Dikmen, Dr.Mehmet Kapıcıoğlu**
- “Açık Kırıklar”. TOTBİD Birinci Baskı, Ankara, 2013. “Açık kırıklarda tespit yöntemleri”. **Göksel Dikmen, İsmail Uraş, Gökhan Peker Abdullah Küçükalt, Emrah Kovalak, Ata Can Atalar, Mehmet Arazi.**
- “Kıkırdak Biyomekaniği ve Kıkırdak Lezyonlarının Mekanik Önemi” Önder Kılıçoğlu, **Göksel Dikmen.** TUSYAD Eğitici Kitap serisi 2016 –Kıkırdak-Bölüm 2 syf 9-21
- “ Otolog Osteokondral Transplantasyon-Ayak Bileği” **Ömer Faruk Taşer, Göksel Dikmen.** TUSYAD Eğitici Kitap serisi 2016 –Kıkırdak- Bölüm 34 syf 281-288.
- “ Diz Anatomisi” **Göksel Dikmen.** TUSYAD Eğitici Kitap serisi 2016- Diz Eklemi Bağ ve Tendon Sorunları-Bölüm 1 syf 1-10.
- “İçten-Dışa Artroskopik Menisküs Tamiri”, **Yavuz Kocabey, Umut Akgün, Göksel Dikmen.** TUSYAD Eğitici Kitap serisi 2016- Menisküs-Bölüm 10

- “Yaklaşımlarda Olası Hatalar ve Komplikasyonlar” **Burak Beksaç, Göksel Dikmen**. Ortopedi ve Travmatoloji’ de Komplikasyonlar Cilt-2 Artroplastik Komplikasyonları. TOTBİD 2016. syf.603-609.
- Ağrılı Total Kalça Protezinin Değerlendirilmesi **Burak BEKSAÇ, Metin UZUN, Vahit Emre ÖZDEN, Göksel DİKMEN** Türkiye Klinikleri J Orthop & Traumatol-Special Topics 2014;7(3) 7-10
- Laminar Akım ve Uzay Giysisi Kullanılarak Yapılan Total Kalça Artroplastisi ve Total Diz Artroplastisinde Derin Periprostetik Enfeksiyon Oranları; Kısa Dönem Sonuçları. **V Emre Ozden, Goksel Dikmen, Remzi Tözün**. ACU Sağlık Bil Derg 2017(4): 202-206
- Is hyperflexion possible with the solitary use of high-flexion insert in knee replacement preserving the posterior cruciate ligament? (Mid-term results) **Vahit Emre ÖZDEN, Göksel DİKMEN, Gökçer Üzer, Ismail Remzi TOZUN** . DOI: 10.14235/bs.2017.2153.
- Factors Leading to Re-revision Surgery Following the Index Total Hip Arthroplasty Revision: Mid-Term Results. **Dikmen G, Ozden VE, Kayahan K., Tozun IR**. DOI: 10.14235/bas.galenos.2018.2563. Bezmialem Science 2019;7(2):113-7.
- **Koç N, Aytaç E, Uzun H, Dikmen G, Seymen HO, Yiğit G**. Sıçanlarda kronik sigara içiminin değişik basınç koşullarında lipit ve protein düzeyleri ile protein peroksidasyonu üzerine etkileri. 31. Ulusal Fizyoloji Kongresi 27-30 Eylül 2005, Gaziantep, Sözel bildiri (s35), Bildiri özetleri kitabı, sayfa 87, 2005.
- **Dikmen G, Aytaç E, Özdemir A, Altuğ T, Seymen HO**. Kronik serebral hipoperfüzyon modelinde görsel uyarılmış potansiyeller. 31. Ulusal Fizyoloji Kongresi 27-30 Eylül 2005, Gaziantep, Sözel bildiri (s42), Bildiri özetleri kitabı, sayfa 94, 2005
- **Aytaç E, Seymen P, Uzun H, Dikmen G, Özdemir A, Altuğ T, Seymen HO**. İloprost unilateral nefrektomi sonrası yangıyı inhibe edebilir mi? 31. Ulusal Fizyoloji Kongresi 27-30 Eylül 2005, Gaziantep, Sözel bildiri (s46), Bildiri özetleri kitabı, sayfa 98, 2005.
- **Alturfan AK, Kılıçoğlu O, Dikmen G, Bilgiç B, Koyuncu B, Tomin E**. Effects of Demineralized Bone Matrix on Tendon - Bone Healing in a Bone Tunnel: Histological Analysis in Rabbits. 9th Turkish Sports Traumatology Arthroscopy and Knee Surgery Congress 14–18 October 2008-İstanbul-Turkey
- **Öztürkmen Y, Yalçınkaya M, Dikmen G**. Does aperture graft fixation using AperFix device effect tunnel widening after hamstring anterior cruciate ligament reconstruction?: A radiographic comparison of three different fixation devices. 10 th Turkish Sports Traumatology Arthroscopy and Knee Surgery Congress 12-16 October 2010-Antalya-Turkey (oral presentation)

- **Kocaoglu M, Eralp L, Bilen FE, Balci H, Dikmen G, Dinçyürek H.** Akondroplazinedeniyle eş zamanlı iki taraflı alt ekstremitte dört segment uzatma yapılan pediatrik hastaların klinik ve işlevsel sonuçları. XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Kocaoglu M, Eralp L, Eren İ, Dikmen G, Bilen FE, Dinçyürek H.** Motorlu çivi ile uzatma deneyimimiz. XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Kocaoglu M, Eralp L, Balci H, Dikmen G, , Bilen FE, Dinçyürek H.** Unilateral ekstrenal fiksator ile humerus uzatması yapılan hastaların sonuçları. XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Eralp L, Kocaoglu M, Eren İ, Dikmen G, Bilen FE, Dinçyürek H.** Yeni bir uzaysal fiksator: deformite düzeltme hassasiyeti üzerine klinik çalışma. XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Dikmen G, Kocaoglu M, Kılıçoğlu O, Cakmak M.** Supramalleolar osteotomi ile düzeltilmiş distal tibia deformitelerinin subtalar eklem üzerindeki etkileri. XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Tunalı O, Korkmaz M, Bas A, Dikmen G, Dikici F, Calay M.** Ortopedi ameliyatlarında kullanılan skopinin yaydığı radyasyon dozunun ameliyat tipi ve cerrahi deneyimle ilişkisi. XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Erdil M, Polat G, Dikmen G, Aşık M, Şen C, Taşer Ö.** Diz ekleminde osteokondral otolog greft transplantasyonu uygulamaları: orta dönem sonuçlar. . XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Ergin ON, Dikmen G, Polat G, Erdil M, Taşer Ö, Aşık M.** Patellofemoral instabiliteli hastalarda tibial tüberkülün anteromedializasyonu (Fulkerson ameliyatı) tekniğinin klinik ve işlevsel sonuçları. . XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Aşık M, Polat G, Dikmen G, Erdil M, Atalar AC.** Femorasetabuler sıkışmada artroskopik tedavi; erken dönem sonuçlar. XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Balci H, Aşık M, Dikmen G, Polat G, Atalar AC.** Ardayak artroskopi portallarının ayak bileği pozisyonuna göre anatomik yapılarla ilişkisi: kadavra çalışması. XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya

- **Valiyev N, Dikmen G, Sağlam Y, Kılıçoğlu Ö, Şahinkaya T.** İhmal edilmiş aşıl tendon yaralanmalarının rekonstrüksiyonunda elde edilen işlevsel sonuçların birincil onarım sonuçları ile karşılaştırılması. XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Çelik D, Çil H, Atalar AC, Dikmen G, Kapıcıoğlu M, Demirhan M.** Bankart cerrahisi geçiren hastalarda propriosepsiyon değerlendirmesi: pilot bir çalışma. XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Sağlam Y, Tunalı O, Dikmen G, Akgül T, Aksoy M, Dikici F.** Damarsal yaralanmanın eşlik ettiği pediatrik suprakondiler humerus kırıkları. XXII. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi – Sözlü Bildiri 31 Ekim-5 Kasım 2011-Antalya
- **Yavuz Sağlam, Fatih Dikici, Yücel Bilgin, Göksel Dikmen, Süleyman Bademler, Mehmet Kurtoğlu.** Pediatrik Pelvis Kırıklarında Tedavi Yaklaşımı. Ortopedi ve Travmatoloji İstanbul Buluşması 30 Mayıs- 02 Haziran 2012. Sözlü sunum
- **Kerim Sarıyılmaz, Fatih Dikici, Fatih Yıldız, Göksel Dikmen, Ergün Bozdağ, Emin Sünbuloğlu, Meral Tuna, Önder Yazıcıoğlu.** Kalça artroplastileri sonrası gelişen Vancouver Tip B1 periprostetik femur kırıklarında plak-vida ve strut allogreftler ile yapılan farklı tespit yöntemlerinin karşılaştırılması (Biyomekanik Çalışma). Ortopedi ve Travmatoloji İstanbul Buluşması 30 Mayıs- 02 Haziran 2012. Sözlü sunum
- **Fatih Yıldız, Önder Kılıçoğlu, Kerim Sarıyılmaz, Göksel Dikmen, Önder Yazıcıoğlu, Ergün Bozdağ, Emin Sünbuloğlu, Meral Tuna.** Kısıltmalı total kalça artroplastilerinde uygulanan oblik ve basamaklı femur osteotomilerinin biyomekanik olarak karşılaştırılması. Ortopedi ve Travmatoloji İstanbul Buluşması 30 Mayıs- 02 Haziran 2012. Sözlü sunum.
- **Göksel Dikmen, Önder İsmet Kılıçoğlu, Fatih Yıldız, Kerim Sarıyılmaz, Emin Sünbuloğlu, Ergün Bozdağ, Meral Tuna.** Osteokondral Defektlerde Defekt Çapı ve Lokal Kontakt Anatomisinin Eklem Basınç Dağılımı Üzerine Etkileri: Dana Dizlerinde Deneysel Biyomekanik Çalışma. Ortopedi ve Travmatoloji İstanbul Buluşması 30 Mayıs- 02 Haziran 2012. Sözlü sunum.
- **Göksel Dikmen, Can Eren Ünlü, Ali Baş, Kerim Sarıyılmaz, Murat Şirikçi, Gürkan Çalışkan.** Çocukluk Çağı dirsek kırıklı çıkıklarında tedavi yaklaşımı; Olgu serisi 23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi. Antalya 2013.Sözlü Sunum.
- **Göksel Dikmen, Cengiz Şen, Mehmet Kocaoğlu, Levent Eralp, F.Erkale Bilen, Mehmet Erdem, Halil İbrahim Balcı.** Tibia kronik osteomyelit tedavisinde akut kısıltma ve distraksiyon ile kemik segment kaydırma tekniklerinin karşılaştırmalı sonuçları. 23. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi. Antalya 2013.Sözlü Sunum.

- **Göksel Dikmen, Ali Baş, Fuat Bilgili, Murat Şirikçi, Sefa Giray Batıbay, Ata Can Atalar.** Pediatrik hasta popülasyonunda akut posterior dirsek çıkıklarında cerrahiye kadar geçen sürenin fonksiyonel sonuçlar üzerine etkisi. 8. Omuz ve Dirsek Cerrahisi Kongresi.18-22 Mart 2014.İzmir.Sözlü Sunum
- **Göksel Dikmen, Vahit Emre Özden, Önder Kılıçoğlu, Burak Beksac, İsmail Remzi Tözün.** İkinci-nesil çimentosuz anatomik dizayn edilen femoral komponentlerin uzun dönem sonuçları. 24 Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi 12-15 Kasım Antalya 2014. AOTTKongre Sözlü bildiri kitabı sayfa:22
- **Göksel Dikmen, Vahit Emre Özden, Burak Beksac, İsmail Remzi Tözün.** Total kalça artroplastisinde seramik seramik yüzeyler; orta-uzun dönem sonuçlarımız. 24 Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi 12-15 Kasım Antalya 2014. AOTTKongre Sözlü bildiri kitabı sayfa:22
- **Vahit Emre Özden, Göksel Dikmen, Burak Beksac,İsmail Remzi Tözün.** Crowe tip IV kalça çıkığı zemininde seramik seramik yüzey kullanılarak yapılan kısaltmalı total kalça artroplastisi hastalarının orta ve uzun dönem klinik ve radyolojik sonuçları. 24 Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi 12-15 Kasım Antalya. AOTT Kongre Sözlü bildiri kitabı sayfa:22
- **Vahit Emre Özden, Göksel Dikmen, Burak Beksac, İsmail Remzi Tözün.** Schanz osteotomisini takiben yüksekte kalça çıkık zemininde total kalça artroplastisi yapılan hastaların uzun dönem klinik ve radyolojik sonuçlarına yüzey seçiminin etkisi. 24 Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi 12-15 Kasım Antalya 2014. AOTT Kongre Sözlü bildiri kitabı sayfa:39
- **Göksel Dikmen, Vahit Emre Özden, Burak Beksac, İsmail Remzi Tözün** Total Kalça Protezi Revizyonu Neden Başarısız olur? 25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi 27Ekim- 1Kasım Antalya 2015. AOTT Kongre Sözlü bildiri.
- **Vahit Emre Özden, Göksel Dikmen, Burak Beksac, İsmail Remzi Tözün** Ankiloze kalçalarda Total Kalça Artroplastisinin Klinik ve Radyolojik Sonuçları 25. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi 27Ekim-1Kasım Antalya 2015. AOTT Kongre Sözlü bildiri.
- **Selvi Yüce, Göksel Dikmen, Vahit Emre Özden, Devrim Tarakçı, İ.Remzi Tözün.** Total Kalça protezi yapılan olgularda uygulanan fizyoterapi programının denge, fonksiyonel durum ve yaşam kalitesi üzerine etkinliğinin araştırılması. 26. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Sözlü bildiri. AOTT Cilt (Vol.) 50 Suppl. Ekim syf .12 SKDA-12/S012.
- **Göksel Dikmen, Vahit Emre Özden, Burak Beksac, İ.Remzi Tözün.** İnstabilite Riski yüksek asetabular revizyonlarda Dual Mobil yuvaların klinik ve radyolojik sonuçları. 26. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Sözlü bildiri. AOTT Cilt (Vol.) 50 Suppl. Ekim syf .13 SKDA-15/S015.
- **Vahit Emre Özden, Göksel Dikmen, Burak Beksac, İ.Remzi Tözün.** Displazik kalçalarda çimentosuz asetabuler komponentler ile birlikte uygulanan femur başı

otogreftinin sağkalımı komponent pozisyonundan etkilenir mi? 26. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Sözlü bildiri. AOTT Cilt (Vol.) 50 Suppl. Ekim 2016 syf .18 SKDA-29/S029.

- **Göksel Dikmen, Vahit Emre Özden, Burak Beksac, İ.Remzi Tözün.** Çimentosuz proksimal poröz kaplı konikal yuvarlak femoral komponentlerin Crowe tip II ve III displastik kalçalarda elastik modül etkileri: Uzun dönem takip sonuçları. 27. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Sözlü bildiri. AOTT Suppl. I. Ekim 2017 syf. 16. SKDA-18/S018.
- **Vahit Emre Özden, Göksel Dikmen, Burak Beksac, İ.Remzi Tözün.** Bern periasetabuler osteotomisi uygulanan asetabuler displazi hastalarının klinik ve radyoloji uzun dönem takip sonuçları. 27. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Sözlü bildiri. AOTT Suppl. I. Ekim 2017 syf. 23. SKDA-40/S40.
- **Göksel Dikmen, Kayahan Karaytuğ, Vahit Emre Özden, Remzi Tözün.** Total Kalça Artroplastisinde Delta-Delta seramik Yüzey Kullanımı: Kısa-orta dönem sonuçlarımız. 28. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi Sözlü bildiri. AOTT Suppl. Syf 115. SKDA-3/S3.
- **Hakkı Can Bereceli, Mehmet Rahmi Alpözgen, Mustafa Emre Yıldızhan, Melis Yıldırım Sak, Göksel Dikmen, Mehmet Sarper Çetinkaya.** Injury incidence in a Women Football Academy after two years prospective follow up. 22-24 Mart 2019. 17. Uluslararası katılımlı Türk Spor Hekimliği Kongre kitapçığı sayfa: 239-O-045.
- “Erişkin Kırıkları” Rockwood ve Green, Altıncı Türkçe Baskı, 2010. 4. Bölüm “Kemik ve Eklem İyileşmesi”. **Dr.Levent Eralp, Dr.Göksel Dikmen.**
- “Diz Çevresi Osteotomiler (Endikasyonlar - Planlama - Plas Fiksator Kullanılan Cerrahi Teknikler), Birinci Türkçe Baskı, 2012. 8. Bölüm “ Farklı Plakların Biyomekanik olarak tespit edilmesi”, 9.Bölüm “Plak fiksator ile yüksek tibia açık kama valgizasyon osteotomisi” **Dr.Göksel Dikmen**
- “2014-Uluslararası Periprotetik Eklem Enfeksiyonları Ortak Görüş Toplantısı” Konsensus kitabı, birinci Türkçe Baskı. Nisan 2014. **Göksel Dikmen**
- “Primer total diz ve kalça protez uygulanan hastalarda mobil telefon uygulaması ile hasta tarafından bildirilen fonksiyonel ve klinik sonuçların değerlendirilmesi” Acıbadem Kuluçka Merkezi Alberth Sağlık Asistanı kullanımı. Etik Kurul:11.07.2019- Atadek 2019-12/14 Karar numarası. **Göksel Dikmen**