



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eklem Pozisyon Duyusunun İsabet Oranına Etkisi

CEM GÖRGÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. MUAMMER ALTUN

MANİSA-2023



TÜRKİYE CUMHURİYETİ

MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eklem Pozisyon Duyusunun İsabet Oranına Etkisi

CEM GÖRGÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. Muammer ALTUN

TEZ SINAV JÜRİSİ

Prof. Dr. Serdar TOK

Doç. Dr. Muammer ALTUN

Dr. Öğretim Üyesi Muhammet ÖZER

MANİSA-2023

BEYAN

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

Cem GÖRGÜL



TEŞEKKÜR

Yükseklisans eğitimim boyunca beni her konuda destekleyen çalışmalarımı takip edip beni yönlendiren değerli tez danışmanım Doç. Dr. Muammer ALTUN'a, ölçümlerle veri toplanmasında ve tezin yazımında yardımını esirgemeyen Metehan ÖZSOY'a, Emirhan ERGÖZMEN'e, çalışmaya katılan sporcu arkadaşlarımıza ve değerli katkıları için saygı değer jüri üyelerine teşekkür ederim.



KISALTMALAR ve SİMGELER

EPD:	Eklem pozisyon duygusu
MSS:	Merkezi sinir sistemi
ROM:	Range of motion (Hareket genişliği)
PHAE:	Pasif Hareketi Algılama Eşiği
MCBÜ:	Manisa Celal Bayar Üniversitesi



İÇİNDEKİLER

BEYAN	i
TEŞEKKÜR.....	ii
KISALTMALAR ve SİMGELER.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Propriyosepsiyonun Tanımı.....	5
4.2. Propriyoseptif Sürecin İşleyişi	6
4.3. Sporda propriyosepsiyon ve Propriyoseptif Egzersizler	9
4.4. Propriyosepsiyonu Etkileyen Faktörler	13
4.5. Propriyosepsiyonun Değerlendirilme Teknikleri.....	15
5. GEREÇ ve YÖNTEM.....	18
6. BULGULAR.....	21
7. TARTIŞMA	22
8. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	24
9. KAYNAKLAR.....	25
10. EKLER.....	35
10.1 MCBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tez Konusu Kabul Yazısı	35
10.2 MCBÜ Spor Bilimleri Fakültesi Laboratuvar Kullanım İzin Yazısı	36
10.3 MCBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul Kabul Yazısı	37
10.4 Gönüllü Onam Formu	38
11. ÖZGEÇMİŞ	42
Turnitin Tez İntihal Raporu	43

Tezin Başlığı: Eklem Pozisyon Duyusunun İsabet Oranına Etkisi

Öğrencinin Adı: Cem GÖRGÜL

Danışmanı: Doç. Dr. Muammer Altun

Anabilim Dalı: Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman Bilimleri

1. ÖZET

Amaç: Eklem pozisyon duyusunun (EPD) pas / şut isabeti ile ilişkisi daha önce hiç araştırılmamıştır. Bu çalışma takım oyunlarında eklem pozisyon duyusunun atış isabeti keskinliğine etkisini incelemeyi amaçladı.

Gereç ve Yöntem: Amatör ve elit düzeyde sporcu ve sedanterlerden oluşan 90 (55 erkek 35 kadın) katılımcı üzerinde EDP ve isabet hatası testleri yapıldı. Katılımcılar cinsiyetlerine ve katıldıkları test branşlarına göre ayrı ayrı incelendi. Basketbol için göğüs pası testinde dirsek eklemi, voleybol için manşet pas testinde omuz eklemi ve futbol için ayak içi pas testinde kalça eklemi analiz edildi.

Bulgular: Pearson korelasyon analizi eklem pozisyon hatası ile isabet hatası arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını gösterdi. Cinsiyet ve branş değişkenlerinin isabet hatası değişkenine olan etkisini incelemek için yapılan çift yönlü varyans analizinde cinsiyet değişkeninin isabet hatasına anlamlı bir etki yapmadığı, branş değişkeninin isabet hatasına anlamlı bir etkisi olduğu bulunmuştur [$F_{(2,84)} = 12.82$, $p = .000$, $\eta^2 = .234$]. Cinsiyet ve branş değişkenlerinin pozisyon hatası değişkenine olan etkisini incelemek için yapılan çift yönlü varyans analizi cinsiyet değişkeninin pozisyon hatasına olan etkisi anlamlı bulunmuştur [$F_{(1,84)} = .22$, $p = .641$, $\eta^2 = .003$]. Öte yandan, branş değişkeninin pozisyon hatasına olan etkisi anlamlı bulunmamıştır.

Sonuçlar: Bu çalışmada pozisyon hatasının isabet hatasıyla bir ilişkisinin olmadığı ortaya konmuştur. İsabet hatasının propriyosepsiyonun diğer alt bileşenleri olan kuvvet ve hareket hızı ile olan ilişkileri açısından da incelenmesi gerekir.

Anahtar Kelimeler: Eklem pozisyon duyusu, isabet oranı, takım oyunları

Thesis Title: The Effect of Joint Position Sense on Shooting Accuracy Rate

Student Name: Cem GÖRGÜL

Advisor: Assoc. Professor Muammer Altun

Department: Trainer Education, Movement and Training Sciences

2. ABSTRACT

Purpose: The relationship between joint position sense (JPS) and pass/shoot accuracy has never been investigated before. This study aimed to examine the effect of joint position sense on shooting accuracy in team games.

Materials and Methods: JPS and accuracy error tests were performed on 90 participants (55 males and 35 females) consisting of amateur and elite-level athletes and sedentary. Participants were analyzed separately according to their gender and the test branches they participated in. The elbow joint in the chest pass test for basketball, the shoulder joint in the cuff test for volleyball, and the hip joint in the in-foot pass test for soccer were analyzed.

Results: Pearson correlation analysis showed that there was no significant relationship between joint position error and accuracy error. In the two-way analysis of variance to examine the effect of gender and branch variables on the accuracy error variable, it was found that the gender variable did not have a significant effect on the accuracy error, while the branch variable had a significant effect on the accuracy error [$F_{(2,84)} = 12.82$, $p = .000$, $\eta^2 = .234$]. In the two-way analysis of variance conducted to examine the effect of gender and branch variables on the position error variable, the effect of the gender variable on position error was found to be significant [$F_{(1,84)} = .22$, $p = .641$, $\eta^2 = .003$]. On the other hand, the effect of the branch variable on the position error was insignificant.

Conclusion: This study revealed that position error was not related to hitting accuracy error. Accuracy error should be examined in terms of its relationship with other subcomponents of proprioception, such as force and movement speed.

Keywords: Joint position sense, hitting accuracy, team games

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Propriyosepsiyon merkezi sinir sistemimize (MSS) bağlı periferik bir duyu sistemidir ve vücudumuzun pozisyonunu, hareket hızını ve hareketleri etkileyen kuvvetleri algılar (Proske & Allen, 2019). Bu duysal algılama sayesinde vücudun ilgili bölümlerinden gelen uyarılarla merkezi sinir sisteminde hareketlerin motor kontrolü sağlanır. Başka bir deyişle propriyosepsiyon eklemlerin ve uzuvların uzayda doğru konumlandırmasını, doğru kuvvet ve hareket hızı üretilmesini sağlayan bir algılama sistemidir. Spor ile ilişkili olarak propriyoseptif uyarılar kaslar, eklemler ve fasya / deri gibi dokulardan alınırlar. Spor yaparken kasların ve eklemlerin hareketleri ve konumları hakkında ne kadar doğru ve ayrıntılı bilgi edinilirse o kadar keskin ve doğru yanıtlar oluşturulur.

Propriyosepsiyonun pozisyonu, kuvveti ve hızı algılama alt bileşenleri bulunur (Han vd., 2016). Pozisyonu algılama bileşeni en çok eklem pozisyon duyusu (EPD) testleri ile incelenir (Kaynak vd., 2019). Vücudun genel ve lokal pozisyonlarının farkında olma özelliği vücudun konumunu doğru ayarlayarak yaralanmalardan korunma, bir nesneyi daha hassas hedef alma, dengede kalma ve koordinasyonu sağlama gibi beceriler ile ilgilidir (Proske & Allen, 2019; H. Wang vd., 2016). EPD testleri yaralanma sonrasında spora dönüşe karar vermede ya da sağlam sporcuların sakatlık riskini belirlemede kullanılır (Powell vd., 2018).

Sporcular üzerinde bugüne kadar yapılan EPD çalışmalarında, propriyosepsiyonu geliştiren antrenman teknikleriyle duysal algılama düzeyini geliştirebildikleri, bu sayede yaralanmalardan daha iyi korunabildikleri ortaya konmuştur (Kaminski vd., 2003; Verhagen vd., 2004). Örneğin denge topları, denge panoları ve kaykaylar gibi araçlar kullanarak, dengede kalmayı ve bedenlerinin konumunu hızlı ve doğru bir şekilde algılamayı daha iyi öğrenebilirler.

Futbol, voleybol ve basketbol branşlarında müsabaka sonucunu şut isabeti belirlerken, kondisyonel özelliklerin yanı sıra pas isabeti de büyük önem taşır. Maç içerisinde önemli olan topu rakibe kaptırmadan doğru paslarla verilen taktiği uygulamak ve yüksek isabetli şut oranı ile en fazla skoru elde etmektir. Bu esnada eklemlerinin istenen eklem açısına ulaşamaması ve uzuvların doğru konumlandırılamamasından kaynaklı pas ve şut isabeti hataları yapılmaktadır.

Pozisyon algısının performansa etkisini inceleyen araştırma sayısı oldukça azdır ve bu çalışmalar da oldukça çelişkili sonuçlar rapor etmiştir. Örneğin Altun ve Özsoy (2023) aerobik cimnastikte kalça EPD keskinliğinin yarışma uygulama puanıyla olumlu ilişkisini rapor ettiler (ALTUN & ÖZSOY, 2023). Buna karşın Tıkız ve Altun (2022) tarafından çalışmada aerobik cimnastikte kalça EPD'nun harici yük altında daha keskin çalıştığı, yük uygulanmadığında hassasiyetin kötüleştiği gösterilmiştir (TIKIZ & ALTUN, 2022). Ayrıca Kaynak ve ark. (2020) EPD'nun sıçrama performansına bir etkisinin olmadığını bildirdiler (Kaynak vd., 2020). Han ve ark. (2014) içinde yüzme, badminton, futbol, sportif dans ve aerobik cimnastik branşlarındaki 100 farklı sporcunun bulunduğu ayak bileği EPD ve sportif başarı arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada sporcuların sporcu olmayanlara göre daha iyi EDP'na sahip olduklarını, başarı performansını olumlu etkilediğini, bununla beraber gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını bildirdiler (Han vd., 2014). Pozisyon algısının iyi olmasının şut / pas isabet oranıyla ilişkisi ise hiç araştırılmamıştır. Eğer böyle bir ilişkisi varsa, proprioseptif egzersizler ile pozisyon hatalarının azaltılması skora yönelik maç performansını artırmak için kullanılabilir.

Bu çalışmanın amacı takım sporcularının omuz, dirsek ve kalça eklemi pozisyon duyusu ile pas / şut isabet oranları arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Propriyosepsiyonun Tanımı

Scaliger, 1557 yılında hareket hissinden ilk kez bahsetmiştir (Jerosch & Prymka, 1996). Bell, “pozisyon ve hareketin algılanması” kavramlarını 1826 yılında tanımlamıştır (Bell, 1826). 1880’de Bastian kinesteziyi (Bastian, 1880), 1883’te Duchenne ise “algılamada eklemlerin rolünü” ifade etmiştir (Duchenne, 1883).

Propriyosepsiyon (propriyosepsiyon) kelimesi, ilk kez Sherrington tarafından 1906 yılında kullanılmıştır (Sherrington, 1907). Bu kelime Latince *proprio* (özelleşmiş) ve *ception* (algılama) kelimelerinden oluşur. Yani propriyosepsiyonun, özelleşmiş algılama olarak tanımlanabilir. Buna karşın günümüze kadar, konu ile ilgili yapılan çalışmalar propriyosepsiyonun kelime anlamının tek başına bütün süreci anlatamaz. Bu süreçte yalnızca algılama olmaz, bununla birlikte değerlendirme ve bu değerlendirmeye bağlı risklerin belirlenmesi, bu risklerin ortadan kaldırılması için merkezi sinir sistemi (MSS) tarafından kaslarda uygun yanıtlar oluşturulur. Bundan dolayı süreç, iki temel öge içermektedir. Birincisi uzuv pozisyonun ve pozisyonu etkileyen kuvvetlerin MSS tarafından analiz edilmesi, ikincisi ise analizde ortaya çıkan yaralanma risklerinin elimine edilmesi için yanıtın oluşturulmasıdır. Buradaki propriyosepsiyon tanımlamasında algılama kısmı yeterliyken cevap kısmı yetersiz miktarda açıklanmaktadır.

Geçmiş literatürde propriyosepsiyon kavramının dinamik, statik, bilinçaltı ve bilinçli gibi farklı çeşitleri de anlatılmaktadır. Bilinçli propriyosepsiyon sportif performans esnasında ya da günlük aktivitelerinde davranışların bir amaca yönelik olarak güvenli ve düzenli şekilde olmasını sağlayan, eklem fonksiyonlarını düzenleyen bir propriyosepsiyon alt bileşenidir. Bilinçaltı propriyosepsiyon kasların reflekslerini ve fonksiyonlarını düzenleyen diğer bir propriyosepsiyon türüdür (Johansson vd., 2000). Propriyosepsiyon dinamik ve statik olarak ikiye ayıran araştırmacılar, statik propriyosepsiyonu pozisyonun algılanması olarak tanımladılar. Onlara göre statik propriyosepsiyon herhangi bir eklemin, ekstremitenin ya da uzuvun boşluktaki pozisyonunun dört boyutlu olarak algılanmasıdır. Dinamik propriyosepsiyon ise hareketin algılanması olarak tanımlanmıştır. Eklemlerdeki hareketlerin MSS tarafından algılanması durumuna dinamik propriyosepsiyon tanımını yapmışlardır (Jerosch & Prymka, 1996). Ancak günümüzde, propriyosepsiyon 1-bilinçli, 2-

bilinçaltı, 3-statik ve 4-dinamik gibi temel kavramlardan daha geniş / kompleks bir süreçtir. propriyosepsiyon süreci içerisinde pek çok ekstremit, doku ve bir çok impuls yolağı beraber çalışır. Çoğu zaman aynı propriyoseptif eylemlerde bilinçli bilinçaltı, statik ve dinamik sinir yolları eş güdüm içerisinde çalışarak ilgili eklem ve ekstremitenin en uygun pozisyonda konumlanmasını sağlarlar.

Sonuçta propriyosepsiyon MSS tarafından uzuv, eklem, organel ve bağ gibi dokuların algılanıp, pozisyonlarının en güvenli durumda tutulması için gerekli yanıtların oluşturulduğu süreçtir. Bu propriyosepsiyon süreci derin duyu tarafından kontrol edilir. Bu propriyosepsiyon duyu pozisyon duyu, tendon ve kaslara ait basınç, denge, vibrasyon duyu, ayrıca vücudun ve ekstremitelerin durumu ile ilgili bilgi sağlayan diğer tüm duyu bütünüdür. Bu propriyosepsiyon duyu doku içerisindeki mekanoreseptör olarak adlandırılan özel algılayıcılar ile algılanarak MSS'ye iletilirler. MSS gelen duyu düzenler, analiz eder, eklemi en doğru pozisyonda tutacak tepkileri oluşturur. Oluşturulan yanıtlar, eklem veya ekstremit en doğru pozisyonda konumlandırılacak şekilde gerekli önlemlerin alınması için, yine sinir ağı aracılığıyla hedef bölgeye, hedef eklem ulaşır.

4.2. Propriyoseptif Sürecin İşleyişi

Propriyosepsiyon süreci özelleşmiş algılama hücreleri olan mekanoreseptörlerin faaliyetleriyle başlar. Bu hücreler, serbest sinir uçları ve taşıyıcı yollar aracılığıyla beyine ve merkezi sinir sistemine sinyaller ileterek durumu analiz ettirir. Merkezi sinir sistemi, bu bilgilere dayanarak güvenli bir tepki oluşturur ve iletişim sinir ağı vasıtasıyla hedef eklem veya uzuvlara aktarır. Böylece, hedef eklem veya uzuvdaki kaslar belirli şekillerde kasılıp gevşeyerek, en güvenli pozisyonu korumaya çalışır.

Daha önce ifade edildiği gibi propriyoseptif süreç vücutta değişen pozisyon, durum ya da kuvvetlerin ilk olarak mekanoreseptörler tarafından algılanması ile başlar. İlk olarak Rauber (1874), çalışmalarında ilgili mekanoreseptörlerin varlığından bahsetmiştir (Aydoğ vd., 2003). Ardından mekanoreseptörlerle ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Bu fizyolojik, histolojik ve anatomik çalışmalarda mekanoreseptörlerin propriyosepsiyon sürecinin ilk basamağını oluşturduğu ortaya konulmuştur. Hareket ile ilgili tüm dokularda mekanoreseptörler bulunurlar. Fakat mekanoreseptör varlığı kıkırdak, kornea gibi dokularda henüz bulunamamıştır.

Deride, deri altı dokusunda, tendonlarda, bütün eklem içi dokularda, organlarda ve organellerde mekanoreseptörler vardır. Konu ile ilgili histolojik araştırmaların büyük bir çoğunluğu diz eklemi üzerine yapılmıştır; kapsülde, menisküslerde, çapraz ligamentlerde kollateral yan ligamentlerde, menüskofemoral ligamentlerde ve pilikalarda dahi mekanoreseptörlerin varlığı kanıtlanmıştır (Assimakopoulos vd., 1992; Boyd, 1954a; Grigg & Hoffman, 1982; Halata & Groth, 1976; Halata & Haus, 1989a; Halit, 2003; Mine vd., 2000; Schultz vd., 1984a; Zimny, 1988; Zimny vd., 1986a, 1988).

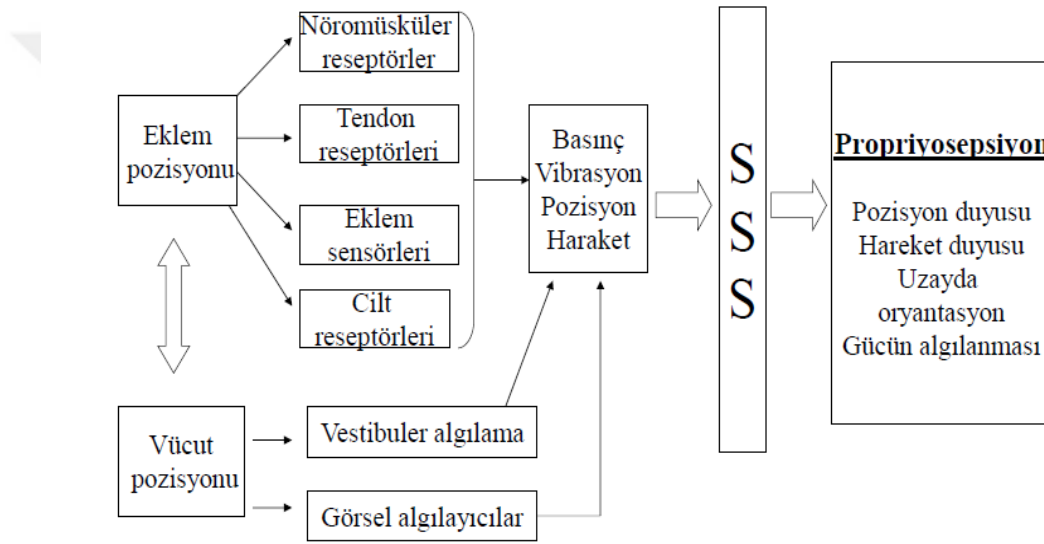
Yapılan histolojik araştırmalar birbirinden farklı mekanoreseptörlerin varlığını ortaya koymuşlardır (Boyd, 1954b; Halata & Haus, 1989b; Schultz vd., 1984b; Zimny vd., 1986b). En fazla bilinenleri kas içiği, golgi tendon organı, golgi tendon organ reseptörleri, serbest sinir sonlanmaları, ruffini sonlanmaları ve pacinian cisimcikleri olarak özetlenebilir.

Vücutta herhangi bir mekanik etki sonucu ortaya çıkan bozukluk, bu küçük hücreler tarafından algılanır. Hücrelerin bu özel yetenekleri nedeni ile mekanik etki sonucu hücrelerin duvarlarında olan deformasyon ve değişiklikler kimyasal ya da elektriksel enerjiye dönüştürülür. Hücre üzerine gelen (traksiyon, kompresyon, bükülme ve rotasyonel deformasyon vb.) kuvvetler nedeni ile hücre zarındaki sodyum-potasyum iyon pompasının dengesini değiştirerek oradaki mekanik enerji kimyasal enerjiye dönüşür. Dönüşüm sonucu ortaya çıkan sinir uyarısı akımı ilgili reseptörlerin bağlı olduğu serbest sinir sonlanmalarına gönderilir. Bu sinir sonlanmalarından alınan uyarı götürücü (yani afferent) sinir yolu ile omurilikteki dorsal kolon nükleusları boyunca ilerler. İletim sonunda ikincil sensoriyal sinir hücreleri ile bağlantı yapar (Sharma, 1999). Buradan medial laminisküs olarak adlandırılan bölgeden sonraki kavşak olan üçüncü sensoriyal sinir hücrelerinin bulunduğu palemik nükleuslarla bağlantı kurulur. Böylece uyarı dokudan somoto sensoriyal kortekse ulaşır.

Temel bölge olan somotosensoriyal kortekste ilgili dokudan gönderilen tüm bilgiler analiz edilir ve algılanan duruma verilecek tepkiler düzenlenir. Şu da bilinmelidir ki ilgili durum bahsedilen yol ve yolaklardan başka iletim yollarından da bilgiler toplar. Örneğin diz eklemine öne doğru iten bir dış kuvveti düşünelim; kuvvet karşısında diz eklemine koruyan ön çapraz bağlar gerilirler. Diz ön çapraz bağının içerisindeki mekanoreseptörler etki eden bu kuvveti algılayarak elektriksel bir sinir akımına çevirip MSS'ndeki somotosensoriyal kortekse ulaştırır. Bilgi

somatosensoriyal kortekse başka yollardan da gelir. Aynı durumla ilgili iletiler diz çevresindeki ön çapraz bağların dışındaki dokulardan da (deri, deri altı dokusu, menisküsler ve mekanoreseptör bulunduran diğerleri) somatosensoriyal kortekse ulaştırılırlar. MSS'nin somatosensoriyal korteksinde analiz edilen durum ile eklem dokularının riskleri ortaya çıkarılır. Olası risklerin olabildiğince ortadan kaldırılması için hangi kasların hangi sırayla kasılması / gevşemesi gerektiği ile ilgili güvenli tepki kararları oluşturulur.

Alınan karar efferent sinir yolları aracılığıyla ilgili kas, kemik, tendon dokusuna iletilerek, eklem bölgesinin sakatlardan korunacak şekilde en doğru pozisyonda tutulması sağlanır (Şekil 1).



Şekil 1: propriyosepsiyon Sürecinin İşleyişi

Mekanoreseptörler her dokuda aynı miktarda olmayabilir. Kimi reseptörler bazı dokularda daha da yoğun miktarlarda ve özelliklerde ololabilirler. Örneğin yüzeysel katmanlarda daha çok ruffini sonlanmaları bulunurken, daha derin dokularda pacinian cisimciklerinin, tendon bölgelerinde ise golgi tendon organ reseptörlerinin daha yoğun olduğu gözlenmektedir (Boyd, 1954b; Halata & Haus, 1989b). Kas içcikleri kasın ortasında bulunan ve çeşitli dirençler altında kısılması ve gerilmesi gibi durumlara duyarlı yapılardır. Bu primer sensoriyal lifler kas kasılmaları ve titreşimleri ile eklemlerin hareketlerinin hissedilmesini sağlarlar. Kas ve tendon birleşim yerlerinde ise golgi tendon organı daha çok bulunur. Tendonun aşırı gerilime karşı kopmasını önlemek amacı ile omurilik sinir yolağını kullanarak motor sinir hücrelerini baskılayarak kasılmayı durdurur (Boyd, 1954b; Halata & Haus, 1989b).

Görsel ve vestibüler algılayıcıların, propriyoseptif süreç içerisinde önemli rolleri bulunmaktadır. Gözler açık veya kapalı olması, vestibüler sistemin sağlıklı veya hasta olması gibi durumlar propriyoseptif algılamada farklılıklar yaratabilir. Çevre reseptörlerin yardımı ve propriyoseptif kortekse ulaşan bilgiler ile vestibüler ve görsel algılayıcılardan gelen veriler durumun daha iyi analiz edilmesini sağlayabilir (Şekil 1).

4.3. Sporda propriyosepsiyon ve Propriyoseptif Egzersizler

Son yıllarda spor bilimleriyle ilgilenen tüm branş mensupları arasında propriyosepsiyon olgusu önem kazanmış, bu konuda yapılan bilimsel araştırma sayısında artış olmuştur. Propriyoseptif süreç dokulardaki mikro düzeyde yer alan hasarlardan başlayıp, spor yaralanmalarının önlenmesinde ve tedavisinde oldukça önemlidir.

Bu alanda çalışan sağlıkçıların yapmış oldukları araştırmalar, bazı özel egzersizlerin propriyoseptif düzeyi arttırdığını ve sakatlıkların daha etkili ve çabuk bir şekilde iyileştirebildiğini ortaya koymuştur (Kaminski vd., 2003; Verhagen vd., 2004).

Chemilevsky ve ark.(Chmielewski vd., 2005a), yaptırdıkları değişik güç ve momentlerle çoklu yönde hareket çalışmaları ile(pertürbasyon egzersizleri) ön çapraz bağ yaralanmaları sonrasında diz ekleminin kinematikini iyileştirdiğini ve kasların kontraksiyon etkisini normale döndürdüğünü ispatlamıştır. Araştırmacılar, bazı eklemlerde bağlara elektriksel uyarım yaptıklarında MSS'nde buna bir tepki saptamışlardır (Pitman vd., 1992a). Pitman ve ark. (1992), diz ekleminde artroskopi yaptıkları kişilerde, ön çapraz bağa elektriksel uyarı verdikten sonra, somato-sensoriyel evokt potansiyellerini ölçerken bu kişilerin beyinlerinde elektriksel aktivite tespit etmişlerdir (Pitman vd., 1992b). Burada bahsedilen propriyoseptif süreç, değişik doku ve eklemlerden, mekanoreseptörden, vestibüler ve görsel algılayıcılardan ulaşan verilerin toplandığı propriyoseptif kortekste elektriksel aktivite olmalıdır. Ülkemizden bir araştırmacı da medial menisküse yaptığı elektriksel uyarı sonucunda benzer bir tepkiyi tespit etmiştir (Akgun vd., 2008).

Bir dirence maruz kalarak gerilen ön çapraz bağlar MSS tarafından algılanır ve gerginliği azaltmak için hamstring kaslarını uyararak tibiayı arkaya doğru çeker ve bunun sonucunda ön çapraz bağdaki gerginliği düşürür. Bu sayede ön çapraz bağa etki eden direncin şiddetini azalmaktadır (Dyhre-Poulsen & Krogsgaard, 2000). Ön çapraz

bağ sakatlıklarının sıklığı bu şekilde azalmış olur. Bu refleksin dikkate alınması ile birlikte yıllar önce çok yaygın olarak kullanılmış olan sentetik ön çapraz bağ greftlerinde yaşanan başarısızlığı ortaya koymuştur. 25 yıl önce çok sık kullanılan sentetik ön çapraz bağ greftleri, normalde ön çapraz bağdan çok daha fazla dirence dayanma gücü olmasına rağmen kısa süre içinde yetersiz kalarak koptuğundan kullanımı bırakılmıştır. Sentetik ligamentler MSS tarafından algılanmadığı için koruyucu hamstring refleksinin devreye girmemesi sonucu bağlarda biriken aşırı yük sebebiyle kısa sürede kopmasına sebep olduğu anlaşılmıştır

Ayak bileğinde burkulmaları önleyen peroneal tendonlar için de benzer bir durum söz konusudur. Sporda en çok meydana gelen sakatlıklardan biri ayak bileği yaralanmalarıdır. Bu yaralanmalardan en çok görüleni ayak tabanının içe dönecek şekilde (inversiyon) bileğin burkulması durumudur. Bu sırada ayak bileğinin dış bölgesinde bulunan bağlar yırtılarak çoğu zaman kalıcı hasarlara neden olabilir. İnversiyon burkulması meydana gelirken, lateral kortekste bağlar ve periferden gelen bütün mekanoreseptör uyarılar MSS’de algılandıktan sonra peroneal refleks meydana gelir (Konradsen & Ravn, 1991). Peroneal refleks, ayak bileğinde içe dönüş (inversiyona) karşıt yönde dışa doğru (eversiyon) içeriden bir karşı hareket ve güç uygulayarak ayak bileği eklemi ve bağları korumaya çalışır.

Propriyosepsiyon, kas ve bağ yaralanmalarını önlenmesi dışında günlük yaşantımız içinde çok önemlidir. Günlük aktiviteler esnasında, hareket halindeyken ya da inaktif durumdayken, eklemlerin, ekstremitelerin, organların durumu ile ilgili bilgiler, MSS’ne propriyoseptif süreç yoluyla iletilir. Propriyoseptif süreç MSS’ ne devamlı veri akışı sağlayarak, vücudun ve organizmanın durumu hakkında bilgi sağlar. Bunun sonucunda da hareketlerinin algılanmasını ve yapılabilmesini mümkün kılar. Eğer propriyoseptif süreç olmasaydı, basit bir hareket anında bile, bağların veya menisküslerin yırtılması gibi sakatlanmalar çok daha kolay meydana gelebilirdi.

Günlük aktivitelerde çok önemli olan propriyoseptif süreç egzersiz söz konusu olunca sırasında daha da fazla önem kazanmaktadır. Egzersiz sırasında, gündelik aktivitelerden çok daha fazla yük ve yüklenme şiddeti eklemlere bindirilmektedir. Örnek verecek olursak; günlük hayatta eklemlerin korunması için gerekli olan propriyoseptif süreçte göre bir cimnastikçinin aletten yere iniş anında eklemlerini sakatlamadan yere inebilmesi ve ayakta kalabilmesi için gerekli olan propriyoseptif süreç, çok daha etkin ve çok daha hızlı olmalıdır. Aynı şekilde bir futbolcunun almış

olduğu darbenin dokularda neden olduğu etkilerini gidermek için harcanması gereken süreç, normal günlük yaşamdaki süreçten çok daha fazla olmalıdır. Bu nedenle sporcularda refleks yanıtların daha hızlı oluşması ve normal yüklenmelere göre bu yanıtların daha güçlü olması gerekmektedir.

Propriyoseptif süreç yaralanmaları önlenme hedefi ile sporda bu kadar önemli olmasının yanında sakatlanma sonrasında tedavi sürecinde de çok önemlidir. Eklem yaralanmalarından sonra yaralanma bölgesinde propriyosepsiyonun azaldığı birçok araştırmada ortaya çıkmıştır. Yaralanma sırasında oluşan mekanoreseptör hasarı ile bu azalmanın olabileceği düşünülmektedir. Eklem propriyosepsiyonu, yaralanmanın ardından mekanoreseptörlerin sayısının azalması ya da fonksiyonlarının baskılanması ile azaltmaktadır. Yaralanmış bağ ve dokular yüzünden ile mekanik olarak zayıflayan bir eklem, propriyoseptif kabiliyetinin azalması reflekslerinde zayıflamasına neden olur. Bütün bunlar da eklemi tekrarlayan travmalara karşı daha zayıf hale getirmektedir. Bu nedenle spor yaralanmaları sonrası propriyosepsiyonun yerine tedavi edilerek yerine konması büyük önem taşımaktadır.

Sentetik greftler örneği ile değinildiği gibi yaralanmanın sadece mekanik boyutunu gidermeye çalışmak sorunu çözmek için yetersiz kalıp kısa sürede başka sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu yüzden spor yaralanmalarının tedavisinde mekanik sorunun tedavi edilmesinin yanı sıra propriyoseptif hasarların tedavisi sağlıkçılar açısından önem kazanmıştır. Bir sporcunun geçirdiği bir yaralanma sonrasında eski performansına ulaşması gerek mekanik gerekse propriyoseptif sorunların tam olarak giderilmesine bağlıdır.

Bugün spor yaralanmaları sonrası uygulanmaya başlanan özel rehabilitasyon tedavileri propriyoseptif dengeyi tekrar oluşturmada çok olumlu rol oynamaktadır (Chmielewski vd., 2005b; Kaminski vd., 2003; Verhagen vd., 2004). Risberg ve ark.(Risberg vd., 2007a) ön çapraz bağ operasyonu yapılmış 74 kişiyi ameliyat sonrası dönemde iki farklı gruba ayırarak, gruplardan birine normal güç egzersizlerini, diğerine ise nöromusküler ya da başka bir deyişle propriyoseptif egzersizleri uygulayarak bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada olguları spora dönüş süresi, yaralanma sıklığı gibi pek çok farklı değerlendirme kriterleri ile takip etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda propriyoseptif egzersiz yaptırılan grubun bütün parametrelerde daha hızlı iyileştiği ve daha iyi değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmadan sonra araştırmacılar, ön çapraz bağ operasyonu sonrası uygulanacak rehabilitasyon

tedavisi içerisinde propriyoseptif egzersizlerin mutlaka yer alması gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Propriyoseptif egzersizler, güç egzersizlerinin yanısıra, koordinasyon ve denge yeteneğini geliştirmeyi içeren spesifik egzersizlerden oluşur. Günümüzde sakatlık öncesi ve sonrasında rutin kullanıma girmiş çoklu görev aktivasyonları, pertürbasyon, çeviklik, gibi egzersizlerdir (Gilchrist vd., 2008; Kaminski vd., 2003; Knobloch vd., 2005; Risberg vd., 2007b; Verhagen vd., 2004). Propriyoseptif rehabilitasyon için özellikle zemin desteğinin azaltıldığı (denge tahtası vb.), gözlerin kapalı bir şekilde yaptırıldığı, tekrar sayısı, hızı ve karmaşıklığın artırıldığı, aynı anda farklı görevler içeren spora dönük egzersizler tercih edilmelidir.

Yaralanmaların önlenmesi, propriyoseptif çalışmaların bir başka ilgi alanıdır. Son yıllarda yapılan araştırmalar, temel propriyoseptif eğitim yöntemlerinin spor sakatlıklarının azaltılmasında çok önemli katkılar sağladığını ortaya koymaktadır. Bu temel teknikler ile sporcuların spor hayatlarını tehlikeye sokan, performans kayıplarına ve ekonomik zararlara neden olan yaralanmalarının azaltılması mümkündür.

Almanya’da Knobloch ve ark. propriyoseptif eğitim ve koordinasyon çalışmaları ile yaralanma sıklığının düşürülüp düşürülemeyeceğini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada 1.lig futbolcusu olan 24 kadın sporcuda kas yaralanmalarının dört kat azaltıldığını ortaya koymuşlardır (Knobloch vd., 2005). Sezon boyunca belirli periyotlar ile propriyoseptif eğitimin yaptırılması, bu azalmaya neden olmuştur. Aynı zamanda sadece sezonun yarısı boyunca uygulanan propriyoseptif egzersizlerin bu sporcularda koordinatif ve motorsal yeteneklerde önemli ölçüde gelişim sağladığını ortaya koymuştur.

ABD’de Gilchrist ve ark. (Gilchrist vd., 2008), yapmış olduğu çalışmada, ulusal düzeydeki birinci ligde oynayan kadın futbolcuları incelemişlerdir. Çalışmaya 61 takımdan 1435 sporcu katılmıştır. 1435 sporcunun 852’sini kontrol grubuna, 583’ünü yine propriyoseptif egzersiz grubuna alınmıştır. Her iki grubu karşılaştırdıklarında, Propriyoseptif egzersiz verdikleri grubun yaralanma sıklıklarının diğer kontrol grubuna göre, nonkontakt ön çapraz bağ yaralanma sıklığının 3,3 kat daha az olduğu görülmüştür. Buna bağlı olarak da kadın futbolcularda ön çapraz bağ yaralanma

riskinin, nöromüsküler propriyoseptif egzersiz programı ile büyük ölçüde azaldığını ortaya koymuşlardır.

Spor yaralanmalarında propriyosepsiyonun önemi anlaşıldıkça bu alanda farklı araştırmalar da yapılmaya başlanmıştır. Nörologlar denge bozukluklarını tedavi etmek için propriyoseptif egzersizleri denemeye başlamışlardır (Horlings vd., 2009). Propriyosepsiyon eğitiminin etkisi, görme ve el yazısının geliştirilmesi alanlarında incelenmiştir (Hepp-Reymond vd., 2009). Propriyoseptif egzersizler spor ile ilişkisi olmayan, müzisyenlerin distoni ve yazarların kramp gibi mesleki sağlık problemlerini tedavi amacı ile kullanılmaya başlanmıştır (Rosenkranz vd., 2008). Riva ve ark.(Riva vd., 2009) astronotların yer çekimsiz ve düşük basınç altında uzun süre kalmalarına bağlı olarak oluşan kas atrofinin ve osteoporozun önlenmesinde propriyoseptif tedavi tekniklerinin etkisini araştırmışlardır. London ve ark. (London vd., 2008) bir maymunda propriyoseptif korteksin elektriksel uyarı ile hareketlerinin kontrolünün sağlanıp sağlanamayacağını incelemişlerdir. Pitsburg Üniversitesi 2007 yılında beş milyon dolarlık bir fon ile, ABD ordusunda görevli askerlerin yaralanmalarının önlenmesi ve performanslarının standardize edilmesi için bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmada, askerlerin atış ve fiziksel performanslarının standardize edilmesi konusunda propriyoseptif eğitim teknikleri kullanılmıştır (University of Pittsburgh, t.y.). Anlaşılabacağı üzere propriyosepsiyon spor alanı ile birlikte pek çok farklı alanda önemi anlaşılan ve kullanılan bir kavram olmaya başlamıştır. Yakın gelecekte propriyosepsiyon konulu araştırmaların ve uygulamalarının artacağı görülmektedir.

4.4. Propriyosepsiyonu Etkileyen Faktörler

Propriyoseptif süreç, insan vücudundaki eklem, ekstremiteler, organ ve organellerin sağlıklı işleyişini sürdürebilmesi, yaralanmalardan korunabilmesi için oldukça önemlidir. Bu sebeple propriyoseptif sürecin olumlu veya olumsuz etkenleri, içsel ve dışsal unsurlar, spor yaralanmaları ve sporda performans ile ilgilenen bilim dalları tarafından oldukça ilgi görmektedir. Bilim adamları, propriyoseptif sürece olumlu etkiler sağlaması olası olan unsurları ve tedavi yöntemlerini deneyerek, daha çabuk ve etkili tedavi yöntemleri geliştirmeye çalışmaktadırlar. Egzersiz, breys uygulamaları, bandajlama gibi yöntemlerin yanı sıra, yorgunluk, sıcak ve soğuk uygulaması ile lokal anestezinin propriyoseptif kalite üzerinde etkisi olduğu yakın zamandaki araştırmalar sonucunda ortaya konmuştur (Feuerbach vd., 1994; Fitzgerald vd., 2000; Forestier vd.,

2002a; Kaminski vd., 2003; Kaynak vd., 2015; Özer, 2007; Perlau vd., 1995; Roberts vd., 2003; Tropp vd., 1985).

Sandrey ve Kent tarafından hipotezlenmiş ve önceki çalışmalarda, Egzersiz ile birlikte ortaya çıkan kas yorgunluğu ile biyokimyasal süreçlerin, propriyoseptif döngü sırasındaki yolda negatif etki yapabileceği, yorgunluğun propriyosepsiyonu kötüleştirdiği bulunmuştur (Sandrey & Kent, 2008). Kas yorgunluğunun propriyosepsiyon üzerindeki etkisini değerlendiren Forestier ve ark. da yorgunluğun propriyosepsiyonu kötüleştirdiğini ortaya koymuşlardır (Forestier vd., 2002b).

Jerosch ve ark. (Jerosch vd., 1997) patellofemoral ağrı sendromu olan bir grupta, bandaj uygulamasının propriyosepsiyona etkisine bakmışlar ve bandaj uygulamasının propriyosepsiyonu olumlu etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Elastik bandajın propriyoseptif algıyı, reseptörleri uyarak artıracağını hipotezlemişlerdir. Bandajın ciltte bulunan mekanoresöptörleri uyarak, MSS'nin hareket esnasında daha erken haberdar olmasına neden olduğu, bu şekilde propriyosepsiyonu da artışa neden olduğu hipotezlenmiştir (Jerosch vd., 1997). En çok merak edilen ve üzerinde çalışma yapılan konulardan birisi de Breyslerin, dizliklerin propriyosepsiyona etkisidir. Normal ve yaralanmış bağ sakatlıklarında kullanılan dizliklerin propriyosepsiyonu iyileştirip iyileştirmedeği incelenmiştir (Beynnon vd., 2002). Breys kullanımının propriyosepsiyonu artırdığı yönünde bir çıkarım, bu araştırmalar sonucunda, ortak bir görüş oluşmamış olmasına rağmen hala sürmektedir.

Roberts ve ark. egzersizlerinin sağlıklı kişilerde diz propriyosepsiyonuna üzerindeki etkisine baktıkları bir çalışmada, kısa süreli bisiklet egzersizlerinin propriyosepsiyonu iyileştirdiği ortaya konmuştur (Roberts vd., 2003).

Cerrahi tedavilerin propriyosepsiyona etkisi de merak edilen konulardan biri olmuştur. Genel görüş, farklı cerrahi uygulamaların propriyosepsiyonu iyileştirdiğini düşündürmektedir. Örneğin ön çapraz bağ yırtıklarında rekonstrüksiyonun diz eklemi propriyosepsiyonunu iyileştirdiği (Angoules vd., 2011), menisküs yırtıklarında menisektominin propriyosepsiyonu üzerinde olumlu etkileri olduğu (Çetinkaya, 2005; Karahan vd., 2010), ve omuz ile farklı eklem bölgelerinin yaralanmalarında (Rokito vd., 2010) cerrahi yöntemlerin propriyosepsiyona olumlu katkılarının olduğu görülmüştür.

4.5. Propriyosepsiyonun Değerlendirilme Teknikleri

Spor yaralanmalarında bu kadar önemli olan propriyosepsiyon sürecinin doğru bir biçimde ölçülebilmesi ve değerlendirilebilmesi çok önemlidir. Değerlendirme tekniklerinin propriyosepsiyon araştırmalarının içinde özel bir yeri vardır. Bugüne kadar propriyosepsiyon ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmış, birçok test yöntemi belirlenmiştir. Günümüzde en geçerli ölçme teknikleri Eklem Pozisyon Duyusu (EPD) ve Pasif Hareketi Algılama Eşiğidir (PHAE).

Eklem Pozisyon Duyusu (EPD): spesifik bir propriyoseptif ölçüm tekniği olan EPD ölçümleri, bireyin eklemının pozisyonunu ne kadar doğrulukta hissedebildiğini ölçer. Bu konuda çeşitli uygulanabilir yöntemler vardır. Çoğunlukla bireye öğretilen bir hedef açının veya pasif olarak, bir başka deyişle bireyin kendi eklemını hareket ettirmesiyle veya bir başkasının ekstremitelerini hareket ettirerek, aynı keskinlikte açığı bulmaya çalışmasıdır. Çoğunlukla bireye önceden öğretilen pozisyonu açısal ölçüm yöntemleri kullanılarak doğru keskinlikte bulup bulamayacağına bakılır. Bu yöntem için gonyometre veya açı sonucu veren dinamometre aparatları kullanılır. Birey öğretilen hedef açına ne kadar yaklaştıysa propriyosepsiyonunun o kadar iyi olduğu, hedef açıdan ne kadar uzaklaştıysa propriyosepsiyonunun o derecede kötü olduğu değerlendirilir. Eklem pozisyon duyusu ölçümlerinin birçok farklı teknikleri ve pek çok farklı yöntemleri mevcuttur (Beynnon vd., 2002; Çetinkaya, 2005; Özer vd., 2014). Aktif ve pasif pozisyon duyusu ölçümleri bunlardan ikisidir.

Pasif Hareketi Algılama Eşiği (PHAE): Bireyin ölçüm yapılacak ekstremitesi bir sistemin içerisine sabitlenir. Bilgisayar bağlantılı sistem, o ekleme çok yavaş hareket vermeye başlar ve bu sistemin hareket hızı genellikle 0.2 veya 0.5 derece/sn'dir. Bireyin gözleri ölçüm sırasında kapalıdır ve elinde sistemi durdurabilen kumanda bulunmaktadır. Hareketi ilk algıladığı anda durdurma tuşuna basması ve sistemi durdurması bireyden istenir. Bireyin propriyosepsiyonunun hareketi kısa sürede algılıyor olması iyi olduğunu ortaya koyar. Bu sistemle aktif olarak çalışmamakta olan kaslarla ilgili propriyoseptif yollar test edilmeyip, bağların gerginliğine göre ilerleyen süreçte, bağ patolojilerinin belirlenmesinde kullanılır (Boerboom vd., 2008; Lephart, 1994).

Denge ve Stabilitate Testleri: propriyosepsiyon vestibüler ve görsel algıların katkısı ile propriyosepsiyonun derecesinin ne olduğu denge testleri ile ölçülür. Bu

yöntem tek başına bir propriyosepsiyon ölçüm yöntemi değildir. Denge propriyosepsiyon ile direkt ilişkilidir ve bu yöntemde dengeyi ölçer. Bu ölçüm esnasında vestibüler ve görsel reseptörlerden gelen uyarılar önemlidir. Bu yöntem ile sadece bir eklem değil bütün vücut veya dizilim hakkında bilgi edinilir. Bireylerin sabit veya hareketli yüzeyler üzerinde durma kabiliyetlerinin test edildiği yöntemlere ise Postral Stabilitate Ölçümleri denir.

EMG ile Ölçüm Yöntemleri: Bu metot ile koordinasyon ve sinerji ölçülür. Bireye verilen elektriksel uyarılara verilen yanıt çoğunlukla EMG cihazı ile ölçülür. Örneğin ani inversiyon zorlaması sırasında ayak bileğinde peroneal kasların ilk kasıldığı zaman ölçülür. Refleks peroneal kas kasılmasının süratli meydana gelmesi propriyosepsiyonun iyi, yavaş meydana gelmesinin kötü olduğu sonucuna varılır.

Vibrasyon Ölçümleri: Literatürde propriyosepsiyon ölçüm yöntemi olarak vibrasyonun kullanıldığı çalışma sayısı çok azdır. Diyabetik ayakta nöropatinin derinliğini anlamak amacı ile bir test metodu olarak Vibrasyon duyusu, kullanılmıştır (Whitton vd., 2005). Ancak ilk kez Akseki ve ark.'nın (Akseki vd., 2010a) çalışmasında propriyoseptif ölçüm yöntemi olarak değerlendirilebileceği gösterilmiştir. Bu teknikler diyapozonlarla yapılabildiği gibi ayrıca vibrasyon frekansını değiştirerek bireyin değişen vibrasyon eşiklerini algılamasını test eden ve nörotesiyometre ya da biyotesiyometre olarak adlandırılan tekniklerdir.

Bu gösterilen gayrete rağmen, propriyosepsiyon ölçümlerinde hala problemler bulunmaktadır. Bugün hala elverişli bir propriyosepsiyon ölçüm metodunun bulunmadığını söylemek mümkündür. çok karışık bir süreç olan ve farklı yollar içeren propriyosepsiyonun bugün uygulanan propriyosepsiyon ölçüm yöntemleri, bu yolların yalnızca bir tanesi için sınırlı bir değerlendirme yapabilme yeteneğine sahiptir. Daha önce örneklendirildiği şekilde dizde, dizden alt kısmı öne doğru iten bir travma oluştuğunda, yalnızca ön çapraz bağ ve diz ekleminde bulunan sinovya, menisküslerden değil, cilt, cilt altı doku, çevredeki kas ve tendonlar ile, vestibüler ve görsel reseptörlerden, MSS'ne yoğun bir veri transferi gerçekleşmekte ve bu veri transferinden edinilen bilgiye göre çıkan sonuç, sinir yolları ile alakalı ekleme iletilip, eklem en doğru ve en güvenli pozisyonunda tutulmaya çalışılmaktadır. Ancak kullanılan metotların çoğunluğu diz ekleminin propriyosepsiyonunu değerlendirmek için, yalnızca belli bir bölgenin propriyosepsiyonunu ölçmeye çalışmaktadır. Cilt ve

cilt altı reseptörleri, görsel ve vestibüler reseptörlerin tümünün aynı süreçte etkinliğine bakabilen bir ölçüm metodu hala bulunmamaktadır.

Ölçüm yöntemleri ile ilgili olarak, gerçeği ne kadar yansıttığı ve kesinlik oranı ile ilgili şüpheler de bulunmaktadır. Bu yöntemlerin hiç birisinde, yırtığın oluşma anında, dize etki eden dirençler ve dizin pozisyonu birebir taklit edilememektedir. Pasif hareketi algılama eşik testi esnasında, hareket hızı 0.2 ve 0.5 derece/sn civarında olmaktadır. Oysaki, yırtılma esnasında meydana gelen hareket hızı oldukça yüksektir. Günümüzde ölçüm teknikleri içinde en çok kabul gören ve bilinen tekniklerden biri olan pasif hareketi algılama eşiği, asla doğal bir yaralanma anında oluşan süreci taklit edilememektedir. Bu sebeple, süreçle ilişkisi düşük olan bir yöntemle propriyosepsiyonun durumu anlaşılmaya çalışılmaktadır.

Yöntemlerin ve tekniklerin ilgili doku ile doğrudan bağlantılı ve özel olamayışı ise diğer bir sorundur. Diz eklemının propriyosepsiyonunu ölçmek mümkündür. Fakat diz eklemını oluşturan dokulardan herhangi birisinin, ön çapraz bağı veya menisküsün propriyosepsiyonunu ölçmek, bugün elimizde olan yöntemlerle pek mümkün değildir. Örneğin, ön çapraz bağı yırtık olan bir dizde, aynı anda var olabilen menisküs yırtığı veya diğer problemlerin, propriyosepsiyon ölçümlerine etki etmesinin önüne geçilememektedir. Bu sebeple günümüz yöntemleri ile, genel olarak diz eklemının propriyosepsiyonu ile ilgili bir görüş elde edebiliyorken, özgün bir dokunun propriyosepsiyonundaki etki düzeyi veya bir tedavinin propriyosepsiyona etkisini doğru tespit edebilmek mümkün görünmemektedir. Akseki ve ark.'nın çalışmasında vibrasyon yöntemi ile, menisküs veya diz ağrısında o bölgenin vibrasyon duyusu test edilebilmiş olmasına rağmen, diyapozunun konulduğu cilt ve cilt altındaki reseptörlerin etkisi yok edilememiştir (Akseki vd., 2010b).

Sonuç olarak günümüzde travma veya yaralanma anını birebir canlandırabilen, birden fazla, farklı yolakların propriyoseptif sürece etkisini izole ederek inceleyebilen ve dokuya özgü bir ölçüm yöntemi bulunmamaktadır. Bu durumun ileride propriyosepsiyonla ilgili çalışmaların sonuçlarında ortaya çıkan çelişkiler üzerine, önemli bir açıklama getirebileceği düşünülmektedir.

5. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu araştırma Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (29.03.2023 – 20478486/1786). Tüm katılımcılar araştırmanın prosedürü ve amaçları hakkında yazılı ve sözlü bilgi vererek araştırmaya gönüllü olmayı kabul etmişlerdir. Sporcuların test edilmesi ve test verilerinin bu çalışmada kullanılması için katılımcılardan ve MCBÜ Spor Bilimleri Fakülte Dekanlığından izin alınmıştır.

Tablo 1: Katılımcıların antropometrik karakteristikleri ve aktiflik düzeyleri

(n=90)	Ortalama	Standart Sapma
Boy (cm)	173,24	8,11
Yaş (yıl)	21,44	2,15
Vücut Ağırlığı (kg)	69,82	10,95
Vücut Yağ Oranı (%)	16,31	6,86
Tegner Aktivite Düzeyi	6,98	1,53

Bu çalışmaya Manisa Celal Bayar Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencisi 90 (55 erkek / 35 kadın) gönüllü katıldı. Katılımcıların yaş, boy, vücut ağırlıkları, vücut yağ oranları ve aktiflik düzeyleri Tablo 1’de gösterilmektedir. Katılımcıların aktivite düzeyleri Tegner Aktivite Skalasına göre değerlendirilmiştir (Tegner & Lysholm, 1985). Vücut kompozisyonları kahvaltıdan önce InBody 230 (Biospace Ltd., Seoul, Korea) (von Hurst vd., 2016) ile analiz edildi. Bu çalışmaya kalça, omuz ve dirsek ekleminde ortopedik ve nörolojik sorunları olanlar dahil edilmedi. Katılımcılardan ölçümlerden iki gün öncesine kadar herhangi bir ilaç kullanmamaları ve ağır fiziksel aktivitede bulunmamaları istendi.

Sporcu olan (41 kişi) ve olmayan (49 kişi kontrol grubu) gönüllülerden spor branşlarına (voleybol, basketbol ve futbol) göre gruplar oluşturuldu. Önce kalça, omuz ve dirsek eklemlerinin hareket genişlikleri (Range of Motion – ROM) ölçüldü. Belirlenen ROM un yaklaşık %30’u hedef açı olarak belirlendi.

Gönüllülere hedef olarak belirlenen açı iki defa gösterilerek öğretildi. Araştırmacılar her hedef açıda 4 saniye beklediler ve gönüllüye bu açıyı ezberlemesini söylediler. Ardından öğretilen açıyı gözler kapalı halde bulmaları istendi. Gönüllüler testi iki kez denediler. Katılımcılar, yorgunluğun etkisini önlemek için eklem

pozisyonu algılama denemeleri arasında 60 saniye dinlenmiştir (Dover & Powers, 2003; Niespodziński vd., 2018a). Mutlak hata puanı, yeniden üretilen ve hedef değerler arasındaki farktan hesaplandı ve iki denemede elde edilen en düşük hata puanı analize dahil edildi.

Saha testinde voleybol ve basketbol testi duvara 4 metre mesafeden, futbol testi 6 metre mesafeden uygulandı. Voleybol için omuz eklemi pozisyon testi kullanıldı, yaklaşık 2 metre yükseklikte belirlenen 3 farklı hedef noktasına manşet pas tekniği ile atış yapılması istendi. Basketbol için dirsek eklemi pozisyon testi kullanıldı, yaklaşık 2 metre yükseklikte belirlenen 3 farklı hedef noktasına göğüs pas tekniği ile atış yapılması istendi. Futbol için kalça eklemi pozisyon testi kullanıldı, yaklaşık 0,1 metre yükseklikte belirlenen 3 farklı hedef noktasına ayak içi pas tekniği ile atış yapılması istendi. Üç hedefe ikişer kez deneme atışı hakkı verildi, sonra birer kez test atışı yapmaları istendi. Her bir hedeften kaç santimetre saptıkları kaydedildi. Üç sapmanın ortalaması analizde dikkate alındı. Sonuçta eklemin hedef açıdan ne kadar saptığı ile pasların hedef noktalardan ne kadar saptığı karşılaştırıldı.

EPD testlerinde, eklem açıları geçerliliği kanıtlanmış Clinometer + Bubble Level (Google Play, 0.1° sensitive) akıllı telefon uygulaması ile ölçüldü (Cox et al., 2018; Monreal et al., 2021; Wang et al., 2019; Werner et al., 2014). Testlerde kullanılan telefon markası Samsung Galaxy A34 (2023) idi. Ölçümlerden önce telefon uygulamasının iki yönlü kalibrasyonu yapıldı. Ardından EPD ölçümleri uygulamada relatif açı modunda gerçekleştirildi. Öğrenme etkisinden kaçınmak için iki denemeden fazlasına izin verilmedi.

Tüm testler, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Atatürk Spor Salonunda yaklaşık 20 dakikalık aktif ısınma yapıldıktan sonra yapıldı. Testlerden önce tüm katılımcılara topa vurmak için hangi ekstremitelerini kullandıkları soruldu ve testler belirlenen baskın ekstremiteler üzerinde uygulandı (van Melick vd., 2017). Kalça ROM hariç tüm EPD ve ROM testleri ayakta temel duruş pozisyonunda, kalça ROM testi ise sırtüstü yatar pozisyonunda ölçüldü. Bu pozisyonlardaki başlangıç açıları 0° olarak kabul edilmiştir. Telefon, ölçülen alana göre uyluk, kol ve ön kolun lateral kısmına, telefon kılıfına yapıştırılan biri üstte diğeri altta olmak üzere iki adet cırt cırtlı bant ile sabitlendi. Dirsek açısı ölçümlerinde, telefon dirsek eklemi rotasyon eksenini (humero ulnar eklem) ve radiusun alt çıkıntısı (lateral malleolus) yönündeydi. Omuz açısı ölçümlerinde, telefon omuz eklemi humerus çıkıntısı (major tubercle) ve

dirsek dönme eksenini (humero ulnar eklem) yönündeydi. Kalça ölçümünde ise telefon kalça eklemi rotasyon eksenini (Trokanter Major'un yaklaşık 1 cm yukarısı) ve diz eklemi rotasyon eksenini (Femoral Lateral Epikondil) yönünde yerleştirilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Araştırmadan elde edilen verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Elde edilen verinin normal dağılımdan sapma miktarının ihmal edilebilir seviyede olduğu tespit edildiğinden parametrik hipotez testlerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Buna göre, eklem pozisyon hatası ile isabet hatası arasındaki ilişkiyi incelemek için Pearson Korelasyon analizi yapıldı. Cinsiyet ve branşın eklem pozisyon hatası ve isabet hatasına etkisini incelemek için iki yönlü varyans analizi yapıldı. Varyans analizlerinde eklem pozisyon hatası ve isabet hatası modele bağımlı değişken olarak girilirken, cinsiyet ve branş ise bağımsız değişken olarak modele girildi.

6. BULGULAR

Tüm katılımcıların EPD ve isabet hata ortalamaları ile minimum hata ortalamaları Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2: EPD ve İsabet Hata Verileri

Branş / Eklem		Ortalama	Standart Sapma
Tümü / Tümü n=90	EPD Minimum Hata	3,33	3,28
	EPD Ortalama Hata	4,54	3,88
	İsabet Ortalama Hata	2,82	1,64
	İsabet Minimum Hata	1,43	1,44
Basketbol / Dirsek n=19	EPD Minimum Hata	5,16	4,31
	EPD Ortalama Hata	7,13	5,18
	İsabet Ortalama Hata	1,54	0,63
	İsabet Minimum Hata	0,81	0,46
Futbol / Kalça n=42	EPD Minimum Hata	2,43	2,53
	EPD Ortalama Hata	3,43	2,64
	İsabet Ortalama Hata	2,51	1,23
	İsabet Minimum Hata	1,04	1,08
Voleybol / Omuz n=29	EPD Minimum Hata	3,45	3,07
	EPD Ortalama Hata	4,47	3,73
	İsabet Ortalama Hata	4,10	1,76
	İsabet Minimum Hata	2,42	1,78

Pearson korelasyon analizi eklem pozisyon hatası ile isabet hatası arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını göstermiştir ($p>.05$). İlişki hem minimum hata oranları hem de ortalama hata oranları arasında ayrı ayrı incelenmiştir.

Cinsiyet ve branş değişkenlerinin isabet hatası değişkenine olan etkisini incelemek için yapılan çift yönlü varyans analizi cinsiyet değişkeninin isabet hatasına anlamlı bir etki yapmadığını göstermiştir [$F_{(5,84)}=.219$, $p=.643$, $\eta^2=.003$]. Öte yandan, branş değişkeninin isabet hatasına olan etkisi anlamlı bulunmuştur [$F_{(2,84)}=12.82$, $p=.000$, $\eta^2=.234$]. Cinsiyet x Branş etkileşiminin etkisi ise anlamlı bulunmamıştır [$F_{(3,86)}=2.43$, $p=.94$, $\eta^2=.05$].

Cinsiyet ve branş değişkenlerinin eklem pozisyon hatası değişkenine olan etkisini incelemek için yapılan çift yönlü varyans analizi cinsiyet değişkeninin pozisyon hatasına olan etkisi anlamlı bulunmuştur [$F_{(5,84)}=5.27$, $p=.024$, $\eta^2=.06$]. Öte yandan, Branş değişkeninin pozisyon hatasına olan etkisi anlamlı bulunmamıştır [$F_{(5,84)}=3.04$, $p=.053$, $\eta^2=.07$]. Cinsiyet x Branş etkileşiminin etkisi de anlamlı bulunmamıştır [$F_{(5,84)}=2.32$, $p=.104$, $\eta^2=.052$].

7. TARTIŞMA

Bu çalışmanın bulgularına göre eklem pozisyon hatası ile isabet hatası arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Yani kişilerin eklem pozisyon duyusunun daha iyi olması, şut / pas isabetlerinin de daha iyi olacağı anlamına gelmemektedir. Yakın geçmişte bir çalışmada aerobik cimmastikte kalça EPD keskinliğinin yarışma uygulama puanlarına olumlu etkisi rapor edilmiştir (ALTUN & ÖZSOY, 2023). Aerobik cimmastikte yapılan bir başka çalışmada ise kalça pozisyon duyusunun harici yük altında daha keskin ölçüldüğü, yük uygulanmadığında hassasiyetin azaldığı gösterilmiştir (TIKIZ & ALTUN, 2022). Harici yük miktarı vücudun aldığı pozisyonlar değiştirmektedir. Bir eklem tek başına izole edilerek test edilmesi ekleme özgü daha net test sonuçları elde etmemizi sağlar. Diğer taraftan antrenmanlarda ve yarışmalarda eklemler hareketin pozisyonuna göre farklı yüklere maruz kalırlar. Örnekle anlatacak olursak tek başına diz, kalça, omuz, dirsek vb. eklem fleksiyonu / ekstansiyonu EPD testinde eklem hiçbir yüke tabi olmadan test edilir. Ancak sporun doğasında bu hareketler farklı vücut pozisyonlarında gerçekleştirilirler. Örneğin yüksekten düştükten sonra ya da çökerek sıçrayarak hareketi yapmak. Kol savuruşlarıyla veya dönüşlerle hızlanarak olduğu gibi ekstremiteleri frenleyerek / yavaşlatarak veya hareket yönünü değiştirerek test edilen hareketleri yapmak eklemleri farklı yük altında çalışmaya zorlar. Bu çalışmada isabet performansı ile ilişkisinin bulunmaması tek bir eklem hareketinin doğal olmayan koşullarda test edilmesinden kaynaklanabilir. Ayrıca aerobik cimmastik bireysel bir spordur ve tamamen vücut kontrolüne yönelik antrenmanlar ile geliştirilir. Bu çalışmada ise takım oyunlarının top ile yapılan birer temel atış tekniği test edilmiştir. Bu farklı koşullardan kaynaklı farklı sonuçlar elde edilmiş olabilir.

Han ve ark. (2014) içinde yüzme, badminton, futbol, sportif dans ve aerobik cimmastik branşlarındaki 100 farklı sporcunun bulunduğu ayak bileği EPD ve sportif başarı arasındaki ilişkiyi inceledikleri araştırmada sporcuların sporcuya olmayanlara göre daha iyi EDP'na sahip olduklarını, başarı performansını olumlu etkilediğini, bununla beraber gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını bildirdiler (Han vd., 2014). Buna karşın Kaynak ve ark. (2020) EPD'nun sıçrama performansına bir etkisinin olmadığını bildirdiler (Kaynak vd., 2020). Şut / pas isabeti daha çok hareket tekniklerinin doğru uygulanmasıyla ilişkili iken sıçrama performansı daha çok kuvvet miktarı ve kuvveti doğru hissedip ayarlama keskinliği ile ilişkilidir. Geçmiş

Çalıřmalarda kuvvet duyusu ile pozisyon duyusu arasında bir iliřki olmadıęı ortaya konmuřtur (Kim vd., 2014; Niespodziński vd., 2018b; Phillips & Karduna, 2018).

Eklem pozisyon duyusu testinde aı hatasının az olması propriyosepsiyonun iyi olması, çok açı hatası yapılması ise kötü propriyosepsiyon olarak değerlendirilir. Bunun yanı sıra iyi ve kötü propriyosepsiyonu belirleyen aı kriterleri hala net olarak ortaya konmamıştır. İlgili eklemlerde sağlıklı kişilerde elde edilen değerlere bakılarak eklem pozisyon duyusunun kötü ya da iyi olduğu söylenebilir. Bu çalışmada kalça eklemi fleksiyyonunda elde edilen minimum EPD hata oranı ortalama 2,43° idi. Tıkız ve Altun (TIKIZ & ALTUN, 2022) elit olmayan cimnastik grubunda bu oranı 18 yaş üzeri için 3,92°, 18 yaş altı için 2,92° olarak rapor ettiler. Altun ve zsoy (ALTUN & ÖZSOY, 2023) 18 yaş altı elit aerobik cimnastikilerde 3,67° olarak rapor ettiler. Bu çalışmanın dirsek eklemi fleksiyyon EPD hata oranı 5,16° idi. Kaynak ve ark. (Kaynak vd., 2019) 30° dirsek fleksiyyonu için 2,14°, 60° için ise 2,10° rapor ettiler. Bu çalışmada omuz eklemi fleksiyyonunda elde edilen minimum EPD hata oranı 3,45° idi. Literatürde omuz eklem fleksiyyonu EPD hatası rapor eden herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Elde edilen hata oranları literatür ile karşılaştırıldığında tutarlı düzeylerdedir.

şut / pas isabeti ile cinsiyet arasında herhangi bir ilişkisi bulunmamasına karşın, şut / pas isabeti ile branş değişkeni arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yani cinsiyet şut / pas isabetinin iyi ya da kötü olmasında herhangi bir etkide bulunmamaktadır. Bununla beraber branş türüne göre pas / isabet hata oranı azalmaktadır. Özellikle basketbol branşında daha az hata yapılmaktayken voleybol branşında fazla isabet hatası ortaya çıkmaktadır. Eklem pozisyon hataları incelendiğinde cinsiyete göre pozisyon hatalarının anlamlı düzeyde düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Kadınlarda özellikle basketbol testine girenlerin dirsek eklemi ve voleybol testine girenlerin ise omuz eklemi pozisyon hatalarının erkeklere göre çok daha az olduğu ortaya çıkmıştır.

8. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada pozisyon hatasının isabet hatasıyla bir ilişkisinin olmadığı ortaya konmuştur. İsabet hatasının propriyosepsiyonun diğer alt bileşenleri olan kuvvet ve hareket hızı ile olan ilişkileri açısından da incelenmesi gerekir. Sportif bir hareket yapılırken birden çok kas ve eklem grubu aktiviteye etkin bir şekilde katılır. Bu çalışmada sadece o harekette önemli olan tek bir eklem ölçümleri alınmıştır. Daha fazla eklem hareketi ile değerlendirilmelidir. Bireysel ve takım sporcuları arasında da farklar olabilir.



9. KAYNAKLAR

Akgun, U., Kocaoglu, B., Orhan, E. K., Baslo, M. B., & Karahan, M. (2008). Possible reflex pathway between medial meniscus and semimembranosus muscle: An experimental study in rabbits. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 16(9), 809-814. <https://doi.org/10.1007/s00167-008-0542-x>

Akseki, D., Erduran, M., Özarslan, S., & Pinar, H. (2010a). Patellofemoral ağrı sendromu saptanan hastalarda, dizde vibrasyon duyusu, propriyosepsiyon duyusu ile paralel olarak algılanmaktadır: Pilot çalışma. *Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi*, 21(1), 23-30.

Akseki, D., Erduran, M., Özarslan, S., & Pinar, H. (2010b). Patellofemoral ağrı sendromu saptanan hastalarda, dizde vibrasyon duyusu, propriyosepsiyon duyusu ile paralel olarak algılanmaktadır: Pilot çalışma. *Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi*, 21(1), 23-30.

ALTUN, M., & ÖZSOY, M. (2023). Relationship of Knee and Hip Joint Proprioception with Competition Success in Aerobic Gymnastics. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 186-195. <https://doi.org/10.25307/jssr.1224454>

Angoules, A. G., Mavrogenis, A. F., Dimitriou, R., Karzis, K., Drakoulakis, E., Michos, J., & Papagelopoulos, P. J. (2011). Knee proprioception following ACL reconstruction; a prospective trial comparing hamstrings with bone-patellar tendon-bone autograft. *Knee*, 18(2), 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2010.01.009>

Assimakopoulos, A. P., Katonis, P. G., Agapitos, M. V., & Exarchou, E. I. (1992). The innervation of the human meniscus. *Clinical orthopaedics and related research*, 275, 232-236.

Aydoğ, S. T., Tetik, O., Atay, A. O., Demirel, H., Leblebicioğlu, G., & Doral, M. N. (2003). Propriyosepsiyonun Önemi ve Değerlendirilmesi. 9. Ulusal Spor Hekimliği Kongresi, Kongre Kitabı, 82.

Bastian, H. C. (1880). *The brain as an organ of mind* (3. bs). Kegan Paul. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.22425>

Bell, C. (1826). On the Nervous Circle Which Connects the Voluntary Muscles with the Brain. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 116(January), 163-173. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0374>

Beynnon, B. D., Good, L., & Risberg, M. A. (2002). The effect of bracing on proprioception of knees with anterior cruciate ligament injury. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 32(1), 11-15. <https://doi.org/10.2519/jospt.2002.32.1.11>

Boerboom, A. L., Huizinga, M. R., Kaan, W. A., Stewart, R. E., Hof, A. L., Bulstra, S. K., & Diercks, R. L. (2008). Validation of a method to measure the proprioception of the knee. *Gait & posture*, 28(4), 610-614. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.04.007>

Boyd, I. A. (1954a). The histological structure of the receptors in the knee-joint of the cat correlated with their physiological response. *The Journal of Physiology*, 124(3), 476-488. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1954.sp005122>

Boyd, I. A. (1954b). The histological structure of the receptors in the knee-joint of the cat correlated with their physiological response. *The Journal of Physiology*, 124(3), 476-488. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1954.sp005122>

Chmielewski, T. L., Hurd, W. J., Rudolph, K. S., Axe, M. J., & Snyder-Mackler, L. (2005a). Perturbation training improves knee kinematics and reduces muscle co-contraction after complete unilateral anterior cruciate ligament rupture. *Physical therapy*, 85(8), 740-754.

Chmielewski, T. L., Hurd, W. J., Rudolph, K. S., Axe, M. J., & Snyder-Mackler, L. (2005b). Perturbation training improves knee kinematics and reduces muscle co-contraction after complete unilateral anterior cruciate ligament rupture. *Physical therapy*, 85(8), 740-754.

Cox, R. W., Martinez, R. E., Baker, R. T., & Warren, L. (2018). Validity of a Smartphone Application for Measuring Ankle Plantar Flexion. *Journal of Sport Rehabilitation*, 27(3). <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0143>

Çetinkaya, O. (2005). Medial menisküs yırtıklarında propriyosepsiyon. İçinde *Celal Bayar Üniversitesi, Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Manisa*.

Dover, G., & Powers, M. E. (2003). Reliability of Joint Position Sense and Force-Reproduction Measures During Internal and External Rotation of the Shoulder. *Journal of athletic training*, 38(4), 304-310.

Duchenne, G. B. (1883). Paralysis of muscular and articular sensibility. İçinde G. V. . (Trans) Poore (Ed.), *Selections from the Clinical Works of Dr. Duchenne* (ss. 378-398). New Sydenham Society.

Dyhre-Poulsen, P., & Krogsgaard, M. R. (2000). Muscular reflexes elicited by electrical stimulation of the anterior cruciate ligament in humans. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 89(6), 2191-2195.

Feuerbach, J. W., Grabiner, M. D., Koh, T. J., & Weiker, G. G. (1994). Effect of an ankle orthosis and ankle ligament anesthesia on ankle joint proprioception. *The American journal of sports medicine*, 22(2), 223-229.
<https://doi.org/10.1177/036354659402200212>

Fitzgerald, G. K., Axe, M. J., & Snyder-Mackler, L. (2000). The efficacy of perturbation training in nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation programs for physical active individuals. *Physical therapy*, 80(2), 128-140.

Forestier, N., Teasdale, N., & Nougier, V. (2002a). Alteration of the position sense at the ankle induced by muscular fatigue in humans. *Medicine and science in sports and exercise*, 34(1), 117-122. <https://doi.org/10.1097/00005768-200201000-00018>

Forestier, N., Teasdale, N., & Nougier, V. (2002b). Alteration of the position sense at the ankle induced by muscular fatigue in humans. *Medicine and science in sports and exercise*, 34(1), 117-122. <https://doi.org/10.1097/00005768-200201000-00018>

Gilchrist, J., Mandelbaum, B. R., Melancon, H., Ryan, G. W., Silvers, H. J., Griffin, L. Y., Watanabe, D. S., Dick, R. W., & Dvorak, J. (2008). A randomized controlled trial to prevent noncontact anterior cruciate ligament injury in female collegiate soccer players. *The American journal of sports medicine*, 36(8), 1476-1483.
<https://doi.org/10.1177/0363546508318188>

Grigg, P., & Hoffman, a H. (1982). Properties of Ruffini afferents revealed by stress analysis of isolated sections of cat knee capsule. *Journal of neurophysiology*, 47(1), 41-54.

Halata, Z., & Groth, H. P. (1976). Innervation of the synovial membrane of the cats joint capsule - An ultrastructural study. *Cell and Tissue Research*, 169(3), 415-418.
<https://doi.org/10.1007/BF00219612>

Halata, Z., & Haus, J. (1989a). The ultrastructure of sensory nerve endings in human anterior cruciate ligament. *Anatomy and embryology*, 179(1989), 415-421.
<https://doi.org/10.1007/BF00319583>

Halata, Z., & Haus, J. (1989b). The ultrastructure of sensory nerve endings in human anterior cruciate ligament. *Anatomy and embryology*, 179(1989), 415-421.
<https://doi.org/10.1007/BF00319583>

Halit, P. (2003). Dizde plikaların propriyoseptif özellikleri. 9. *Ulusal Spor Hekimliği Kongresi, Kongre Kitabı*, 99.

Han, J., Anson, J., Waddington, G., & Adams, R. (2014). Sport Attainment and Proprioception. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(1), 159-170.
<https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.1.159>

Han, J., Waddington, G., Adams, R., Anson, J., & Liu, Y. (2016). Assessing proprioception: A critical review of methods. *Journal of Sport and Health Science*, 5(1), 80-90. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2014.10.004>

Hepp-Reymond, M. C., Chakarov, V., Schulte-Mönting, J., Huethe, F., & Kristeva, R. (2009). Role of proprioception and vision in handwriting. *Brain Research Bulletin*, 79(6), 365-370. <https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2009.05.013>

Horlings, C. G. C., Carpenter, M. G., Honegger, F., & Allum, J. H. J. (2009). Vestibular and proprioceptive contributions to human balance corrections: Aiding these with prosthetic feedback. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1164, 1-12. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.03872.x>

Jerosch, J., & Prymka, M. (1996). Proprioception and joint stability. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 4(3), 171-179.
<https://doi.org/10.1007/BF01577413>

Jerosch, J., Schmidt, K., & Prymka, M. (1997). Proprioceptive capacities of patients with retropatellar knee pain with special reference to effectiveness of an elastic knee bandage. *Der Unfallchirurg*, 100(9), 719-723.

Johansson, H., Pedersen, J., Bergenheim, M., & Djupsjöbacka, M. (2000). Peripheral Afferents of the Knee: Their Effects on Central Mechanisms Regulating Muscle Stiffness, Joint Stability, and Proprioception and Coordination. İçinde S. M. Lephart & F. H. Fu (Ed.), *Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability* (ss. 5-22). Human Kinetics.

Kaminski, T. W., Buckley, B. D., Powers, M. E., Hubbard, T. J., Ortiz, C., & Mattacola, C. (2003). Effect of strength and proprioception training on eversion to inversion strength ratios in subjects with unilateral functional ankle instability. *British Journal of Sports Medicine*, 37(5), 410-415. <https://doi.org/10.1136/bjsm.37.5.410>

Karahan, M., Kocaoglu, B., Cabukoglu, C., Akgun, U., & Nuran, R. (2010). Effect of partial medial meniscectomy on the proprioceptive function of the knee. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 130(3), 427-431. <https://doi.org/10.1007/s00402-009-1018-2>

Kaynak, H., Altun, M., Özer, M., & Akseki, D. (2015). Sporda Proprioepsiyon ve Sıcak - Soğuk Uygulamalarla İlişkisi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(1), 10-35.

Kaynak, H., Altun, M., Özer, M., & Akseki, D. (2019). Effect of hot and cold applications on elbow proprioception. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 178(4), 177-181. <https://doi.org/10.23736/S0393-3660.18.03772-5>

Kaynak, H., Altun, M., & Tok, S. (2020). Effect of Force Sense to Active Joint Position Sense and Relationships between Active Joint Position Sense, Force Sense, Jumping and Muscle Strength. *Journal of Motor Behavior*, 52(3), 342-351. <https://doi.org/10.1080/00222895.2019.1627280>

Kim, C.-Y., Choi, J.-D., & Kim, H.-D. (2014). No correlation between joint position sense and force sense for measuring ankle proprioception in subjects with healthy and functional ankle instability. *Clinical Biomechanics*, 29(9), 977-983. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.08.017>

Knobloch, K., Martin-Schmitt, S., Gössling, T., Jagodzinski, M., Zeichen, J., & Krettek, C. (2005). Prospective proprioceptive and coordinative training for injury reduction in elite female soccer. *Sportverletzung Sportschaden : Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin*, 19(3), 123-129.

<https://doi.org/10.1055/s-2005-858345>

Konradsen, L., & Ravn, J. B. (1991). Prolonged peroneal reaction time in ankle instability. *International journal of sports medicine*, 12(3), 290-292.

<https://doi.org/10.1055/s-2007-1024683>

Lephart, S. M. (1994). Reestablishing proprioception, kinesthesia, joint position sense and neuromuscular control in rehabilitation. İçinde W. E. Prentice (Ed.), *Rehabilitation Techniques in Sports Medicine* (2. bs, ss. 118-137).

London, B. M., Jordan, L. R., Jackson, C. R., & Miller, L. E. (2008). Electrical stimulation of the proprioceptive cortex (area 3a) used to instruct a behaving monkey. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 16(1), 32-36.

<https://doi.org/10.1109/TNSRE.2007.907544>

Mine, T., Kimura, M., Sakka, a., & Kawai, S. (2000). Innervation of nociceptors in the menisci of the knee joint: an immunohistochemical study. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 120(3-4), 201-204. <https://doi.org/10.1007/s004020050044>

Monreal, C., Luinstra, L., Larkins, L., & May, J. (2021). Validity and Intrarater Reliability Using a Smartphone Clinometer Application to Measure Active Cervical Range of Motion Including Rotation Measurements in Supine. *Journal of Sport Rehabilitation*, 30(4), 680-684. <https://doi.org/10.1123/jsr.2019-0422>

Niespodziński, B., Kochanowicz, A., Mieszkowski, J., Piskorska, E., & Żychowska, M. (2018a). Relationship between Joint Position Sense, Force Sense, and Muscle Strength and the Impact of Gymnastic Training on Proprioception. *BioMed Research International*, 2018, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2018/5353242>

Niespodziński, B., Kochanowicz, A., Mieszkowski, J., Piskorska, E., & Żychowska, M. (2018b). Relationship between Joint Position Sense, Force Sense, and Muscle Strength and the Impact of Gymnastic Training on Proprioception. *BioMed Research International*, 2018, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2018/5353242>

Özer, M. (2007). Sıcak ve Soğuk Isı Uygulamasının Diz Eklemleri Propriyosepsiyonuna Etkisi [The effects of hot and cold application on human knee proprioception]. *Yüksek Lisans Tezi [Master Thesis]*, Celal Bayar University, Manisa, TURKEY, 1-39.

Özer, M., Kaynak, H., Atik, A., Kacmaz Şilil, M., Altun, M., & Akseki, D. (2014). Comparison of Ankle Proprioception Between Blind and Healthy Athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2(3 Suppl), 2325967114S00156-.
<https://doi.org/10.1177/2325967114S00156>

Perlau, R., Frank, C., & Fick, G. (1995). The effect of elastic bandages on human knee proprioception in the uninjured population. *The American journal of sports medicine*, 23(2), 251-255.

Phillips, D., & Karduna, A. (2018). No Relationship Between Joint Position Sense and Force Sense at the Shoulder. *Journal of Motor Behavior*, 50(2), 228-234.
<https://doi.org/10.1080/00222895.2017.1327415>

Pitman, M. I., Nainzadeh, N., Menche, D., Gasalberti, R., & Song, E. K. (1992a). The intraoperative evaluation of the neurosensory function of the anterior cruciate ligament in humans using somatosensory evoked potentials. *Arthroscopy*, 8(4), 442-447.

Pitman, M. I., Nainzadeh, N., Menche, D., Gasalberti, R., & Song, E. K. (1992b). The intraoperative evaluation of the neurosensory function of the anterior cruciate ligament in humans using somatosensory evoked potentials. *Arthroscopy*, 8(4), 442-447.

Powell, C., Jensen, J., & Johnson, S. (2018). Functional Performance Measures Used for Return-to-Sport Criteria in Youth Following Lower-Extremity Injury. *Journal of Sport Rehabilitation*, 27(6), 581-590. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0061>

Proske, U., & Allen, T. (2019). The neural basis of the senses of effort, force and heaviness. *Experimental Brain Research*, 237(3), 589-599.
<https://doi.org/10.1007/s00221-018-5460-7>

Risberg, M. A., Holm, I., Myklebust, G., & Engebretsen, L. (2007a). Neuromuscular training versus strength training during first 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. *Physical therapy*, 87(6), 737-750.
<https://doi.org/10.2522/ptj.20060041>

Risberg, M. A., Holm, I., Myklebust, G., & Engebretsen, L. (2007b). Neuromuscular training versus strength training during first 6 months after anterior cruciate ligament

reconstruction: a randomized clinical trial. *Physical therapy*, 87(6), 737-750.
<https://doi.org/10.2522/ptj.20060041>

Riva, D., Rossitto, F., & Battocchio, L. (2009). Postural muscle atrophy prevention and recovery and bone remodelling through high frequency proprioception for astronauts. *Acta Astronautica*, 65(5-6), 813-819.
<https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2009.03.023>

Roberts, D., Ageberg, E., Andersson, G., & Fridén, T. (2003). Effects of short-term cycling on knee joint proprioception in healthy young persons. *The American journal of sports medicine*, 31(6), 990-994.

Rokito, A. S., Birdzell, M. G., Cuomo, F., Di Paola, M. J., & Zuckerman, J. D. (2010). Recovery of shoulder strength and proprioception after open surgery for recurrent anterior instability: A comparison of two surgical techniques. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 19(4), 564-569. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.09.010>

Rosenkranz, K., Butler, K., Williamon, A., Cordivari, C., Lees, A. J., & Rothwell, J. C. (2008). Sensorimotor reorganization by proprioceptive training in musician's dystonia and writer's cramp. *Neurology*, 70(4), 304-315.
<https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000296829.66406.14>

Sandrey, M. A., & Kent, T. E. (2008). The effects of eversion fatigue on frontal plane joint position sense in the ankle. *Journal of sport rehabilitation*, 17(3), 257-268.

Schultz, R. A., Miller, D. C., Kerr, C. S., & Micheli, L. (1984a). Mechanoreceptors in human cruciate ligaments. A histological study. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 66(7), 1072-1076.

Schultz, R. A., Miller, D. C., Kerr, C. S., & Micheli, L. (1984b). Mechanoreceptors in human cruciate ligaments. A histological study. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 66(7), 1072-1076.

Sharma, L. (1999). Proprioceptive impairment in knee osteoarthritis. İçinde *Rheumatic Disease Clinics of North America* (C. 25, Sayı 2, ss. 299-314).
[https://doi.org/10.1016/S0889-857X\(05\)70069-7](https://doi.org/10.1016/S0889-857X(05)70069-7)

Sherrington, C. S. (1907). On the proprioceptive system, especially in its reflex aspect. *Brain*, 29(4), 467-482. <https://doi.org/10.1093/brain/29.4.467>

Tegner, Y., & Lysholm, J. (1985). Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clinical orthopaedics and related research*, 198, 43-49. <https://doi.org/10.1097/00003086-198509000-00007>

TIKIZ, D., & ALTUN, M. (2022). Examination of Force and Joint Position Senses in Hip Joints of Aerobic Gymnasts of Different Age Groups, and Comparison Effect of External Load to Joint Position Sense. *Turkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 14(1), 42-48. <https://doi.org/10.5336/sportsci.2021-84216>

Tropp, H., Askling, C., & Gillquist, J. (1985). Prevention of ankle sprains. *Am J Sports Med*, 13(4), 259-262. <https://doi.org/10.1177/036354658501300408>

University of Pittsburgh. (t.y.). *Sports Medicine Researchers Create Human Performance Research Laboratory For Naval Special Warfare*. Geliş tarihi 17 Nisan 2008, gönderen <http://www.medicalnewstoday.com/releases/104347.php>

van Melick, N., Meddeler, B. M., Hoogeboom, T. J., Nijhuis-van der Sanden, M. W. G., & van Cingel, R. E. H. (2017). How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. *PLOS ONE*, 12(12), e0189876. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189876>

Verhagen, E., van der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R., & van Mechelen, W. (2004). The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *The American journal of sports medicine*, 32(6), 1385-1393. <https://doi.org/10.1177/0363546503262177>

von Hurst, P. R., Walsh, D. C. I., Conlon, C. A., Ingram, M., Kruger, R., & Stonehouse, W. (2016). Validity and reliability of bioelectrical impedance analysis to estimate body fat percentage against air displacement plethysmography and dual-energy X-ray absorptiometry. *Nutrition & Dietetics*, 73(2), 197-204. <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12172>

Wang, H., Ji, Z., Jiang, G., Liu, W., & Jiao, X. (2016). Correlation among proprioception, muscle strength, and balance. *Journal of physical therapy science*, 28(12), 3468-3472. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.3468>

Wang, K. Y., Hussaini, S. H., Teasdale, R. D., Gwam, C. U., & Scott, A. T. (2019). Smartphone Applications for Assessing Ankle Range of Motion in Clinical Practice. *Foot & Ankle Orthopaedics*, 4(3), 247301141987477. <https://doi.org/10.1177/2473011419874779>

Werner, B. C., Holzgrefe, R. E., Griffin, J. W., Lyons, M. L., Cosgrove, C. T., Hart, J. M., & Brockmeier, S. F. (2014). Validation of an innovative method of shoulder range-of-motion measurement using a smartphone clinometer application. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 23(11), e275-e282. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.02.030>

Whitton, T. L., Johnson, R. W., & Lovell, A. T. (2005). Use of the Rydel-Seiffer graduated tuning fork in the assessment of vibration threshold in postherpetic neuralgia patients and healthy controls. *European Journal of Pain*, 9(2 SPEC. ISS.), 167-171. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.05.001>

Zimny, M. L. (1988). Mechanoreceptors in articular tissues. *The American journal of anatomy*, 182(1), 16-32. <https://doi.org/10.1002/aja.1001820103>

Zimny, M. L., Albright, D. J., & Dabezies, E. (1988). Mechanoreceptors in the human medial meniscus. *Acta anatomica*, 133(1), 35-40.

Zimny, M. L., Schutte, M., & Dabezies, E. (1986a). Mechanoreceptors in the human anterior cruciate ligament. *The Anatomical record*, 214(2), 204-209. <https://doi.org/10.1002/ar.1092140216>

Zimny, M. L., Schutte, M., & Dabezies, E. (1986b). Mechanoreceptors in the human anterior cruciate ligament. *The Anatomical record*, 214(2), 204-209. <https://doi.org/10.1002/ar.1092140216>

10. EKLER

10.1 MCBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tez Konusu Kabul Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 27.02.2023-E.496309



T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : E-74547675-100-496309
Konu : Cem GÖRGÜL'ün Tez Konusu Hk.

27.02.2023

SBE ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Enstitümüz 24.02.2023 tarih ve 7/2 sayılı yönetim kurulu toplantısında, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Cem GÖRGÜL'ün tez konusunun etik kurul onayı ile birlikte (etik kurul gerekli ise) "**Ekleme Pozisyon Duyusunun İsalet Oranına Etkisi**" olarak belirlenmesine **OY BİRLİĞİ** ile karar verildi.
Gereğini ve bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Ömer TETİK
Enstitü Müdürü

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: BSGZNEENHLS Pin Kodu: 38962 Belge Takip Adresi: <https://tck.gov.tr/abdl/vsk-404fMkdD-BSGZNEENHLS&S=406309>
Adres: Tıp Fakültesi Dekanköy Zemin Kat Üncubozköy Kampüsü Manisa
Telefon: (0 236) 2360989 Faks: (0 236) 2362158
e-Posta: saglik.evrak@cba.edu.tr Elektronik Ağ: saglikba.cba.edu.tr
Kop Adresi: celalbayanuniversitesi@ba01.kop.tr

Bilgi için: Çiğdem Yılmaz
Uyaran: Süreklili İşi



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

10.2 MCBÜ Spor Bilimleri Fakültesi Laboratuvar Kullanım İzin Yazısı

Evrak Tarih ve Sayısı: 20.03.2023-509715



T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
Spor Bilimleri Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-31844651-900-509715
Konu : İzin (Cem GÖRGÜL)

20.03.2023

Sayın Öğr. Gör. Cem GÖRGÜL

İlgi : 17.03.2023 tarihli ve 509145 sayılı yazı.

İlgi yazıya istinaden "Eklem Pozisyon Duyusunun İsabete Oranına Etkisi" başlıklı Yüksek Lisans tez çalışmasını yapmak için 2023 yılı Mart-Nisan aylarında Atatürk Spor Salonunu kullanma talebiniz uygun görülmüştür.

Gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Murat TAŞ
Dekan

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu :B5A2ZZZ788 Pin Kodu :51282

Belge Takip Adresi : <https://arkiya.gov.tr/cb/7K~40496d-B5A2ZZZ7886c5-509715>

Adres:Halil Eroğlu Cd. Akınat Bedevi Mah. 45040 Manisa
Telefon:(0 236) 2313002 (0 236) 2314645 Faks:(0 236) 2313001
e-Posta:beyos@cbu.edu.tr Elektronik Ağ:<http://beyo.cbuc.edu.tr>
Kapı Adresi:celalbeyaruniversitesi@cbu.tr

Bilgi için: Ergün Şevim
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

10.3 MCBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul Kabul Yazısı

T.C.
Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu
Karar Formu

KARAR TARİHİ / NO	28/03/2023 / 28.478.486 / 1786		
ARAŞTIRMANIN ADI	Eklem Pozisyon Duyusanın İbabet Olmasına İlişkin		
SORUMLU ARAŞTIRMACI	Doç. Dr. Muhammed ALTUN - Spor Bilimleri Fakültesi		
ARAŞTIRMA EĞİLİ	Cem GÖRÜÖL		
ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	UZMANLIK TEZİ ☐	YÜKSEK LİSANS-DOKTORA TEZİ ☒	AKADEMİK AMAÇLI ☐
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	27.03 / 2023 / Tarih ve 515860 Sayılı araştırma dosyası		
KARAR BİLGİLERİ	Araştırma dosyası incelenmiş, bilimsel ve etik açıdan UYGUN olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir. Araştırma "araştırma" ve araştırma tanımı kapsamında "araştırma amaçlı araştırma" ve etik açıdan değerlendirilmiştir, araştırma tanımı ve araştırma tanımı Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiştir.		
Birinci Adı Soyadı		Wapayın ile Büyük Olun Özet	Yapılan Kontrol Özet
Prof. Dr. Murat DEMET Poliyatri AD		☐	☐
Prof. Dr. Beyhan Cengiz ÖZYURT Halk Sağlığı AD		☐	☐
Prof. Dr. Zehra DİRLİ FTB AD.		☐	☐
Prof. Dr. Tuğba ÇAVUŞOĞLU Farmakoloji AD		☐	☐
Doç. Dr. Ayşen Türnedi Yıldırım Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD		☐	☐
Doç. Dr. Cemal Mural TULAY Göğüs Hastalıkları AD		☐	☐
Etik Kurulumuzun karar yukarıda belirtilmiştir. <u>Araştırmanın Herhangi Bir Aşamada Etik Kurulumuzun "İzleme – Denetim” Görevi Gereği Lüzumu Halinde Haberli / Habersiz Olarak Denetlenir.</u> Araştırma Başvuru Formunun Taahhütnam – Bölüm E kısmında belirtilmiş olan hususların dikkate alınarak istenilen bilgilerin Etik Kurulumuzla zamanında iletişimi konusunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.			

Prof. Dr. Murat DEMET
BAŞKAN

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

10.4 Gönüllü Onam Formu

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

CALISMANIN ADI (Araştırma başvuru formunda bölüm 4.2 ile yer alan araştırma adı kullanılmaktadır.) :

EKLEM POZİSYON DUYUSUNUN İSABET ORANINA ETKİSİ

Bir araştırma çalışmasına katılmayı istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilginizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlıyorsunuzdur. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayarınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Eğer isterseniz, bu çalışmaya katılmayıza ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir. Çalışma amacıyla yapılan normal muayeneler sırasında istenilen tetkikleriniz dışındaki tüm laboratuvar testleri çalışma destekleyicisi tarafından karşılanacak; size veya bağlı bulunduğunuz özel sigorta veya resmi sosyal güvenlik kurumuna ödenilmeyecektir.

CALISMANIN KONUSU VE AMACI:

Bu çalışmanın konusu takım sporcularının omuz, dirsek ve kalça eklemi pozisyon duyusu ile pas / şut isabet oranları arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Bu çalışmanın amacı pas/şut isabet oranının omuz, diz ve kalça propriyosepsiyonuyla ilişkisi varsa, isabet hatalarının azaltılması için daha özelleşmiş egzersizlerin tavsiye edilmesidir. Ayrıca literatürde propriyosepsiyon ve mısabaka başarısı arasındaki ilişki ile ilgili bilgi sağlamaktır.

CALISMA İŞLEMLERİ:

(Gönüllülerden kan alınacak ise kan miktarı 2 ml (bir çay kaşığı) / 5 ml (bir tatlı kaşığı) şeklinde belirlenmiştir. Çalışma işlemlerinin hasta açısından yan etkileri, riskleri ve rahatsızlıkları açıklanmıştır.)

Eklem Pozisyon Duyusu Testi: Gönüllünün branşına göre kalça, omuz veya dirsek eklemlerinin hareket genişlikleri (Range of Motion – ROM) belirlenecektir. Kalça ROM için sırt üstü yatar pozisyonunda, dominant bacak bükülmeden uygulanabilen en büyük fleksiyon açısı alınır. Omuz ROM için ayakta, bel geriye bükülmeden uygulanabilen en büyük fleksiyon açısı alınır. Dirsek ROM için ayakta dirseğin uyguladığı en büyük fleksiyon açısı alınır. Her eklem için tespit edilen hareket genişliğinin yaklaşık 1/3'ü hesaplanıp, test edilecek eklemler için hedef açı olarak kullanılacaktır. Örnek olarak omuz eklemi için kol fleksiyon hareket genişliği 180° ise 54° (180*0,3) omuz fleksiyonu hedef açı olarak belirlenecektir. Hedef eklem pozisyon açısı araştırmacılar tarafından sporcuya iki defa öğretilecektir. Ardından gönüllüden gözler kapalı halde öğretilen hedef açısı bulması istenecektir. Gönüllünün tahmin ettiği açının ortalaması değerlendirilecektir. Değerlendirmede hedef açıdan kaç derece saptığı mutlak hata skoru olarak dikkate alınacaktır.

İsabet Testi: Saha testinde voleybol ve basketbol testi duvara 4 metre mesafeden, futbol testi 6 metre mesafeden uygulanacaktır. Voleybol için omuz eklemi pozisyon testi kullanılacak olup yaklaşık 2 metre yükseklikte belirlenen 3 farklı hedef noktasına manşet pas tekniği ile atış yapılması istenecektir. Basketbol için dirsek eklemi pozisyon testi kullanılacak olup yaklaşık 2 metre yükseklikte belirlenen 3 farklı hedef noktasına göğüs pas tekniği ile atış yapılması istenecektir. Futbol için kalça eklemi pozisyon testi kullanılacak olup yaklaşık 0,1 metre yükseklikte belirlenen 3 farklı hedef noktasına ayak içi pas tekniği ile atış yapılması istenecektir. Üç hedefe ikişer kez deneme atışı hakkı verildikten sonra birer kez test atışı yapmaları istenecektir. Her bir hedeften kaç santimetre sapıldıkları kaydedilecektir. Üç sapmanın ortalaması analizde dikkate alınacaktır. Sonuçta eklemin hedef açıdan ne kadar saptığı ile pasların hedef noktalardan ne kadar saptığı karşılaştırılacaktır.

Eklem pozisyon duyusu ölçülen testlerinde akıllı telefon ile Clinometer (0.1° duyarlı) android uygulaması kullanılacaktır.

Testlerde diz ve kalça ekleminin açılarını gösteren uygun spor kıyafeti giymeniz gerekmektedir.

Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Güncelleme Tarihi : 01.01.2020

Sayfa: 1 / 4

Testlere katılmadan önceki 24 saat içerisinde performansı etkileyecek ilaç ya da gıda maddelerinin alınmaması gereklidir. Uygunuzun yeterli düzeyde olması, test öncesi son 48 saat içerisinde yorgunluğa neden olabilecek bir aktivite yapılmaması gereklidir. Sağlık durumunuzun bozulması ya da yukardaki durumların ortaya çıkması halinde uygun duruma dönene kadar testleriniz ertelenecek ya da iptal edilecektir.

CALISMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Aşağıdaki faydaların elde edilmesi düşünülmektedir:

İsabet hatalarının sebeplerinin daha iyi anlaşılması.

Toplu branşlarda proprioepsiyon ile ilgili bilimsel literatüre katkıda bulunmak.

GÖNÜLLÜYE UYGULANACAK İŞLEMLERİN OLASI ZARARLARI NELERDİR?

Testlerde kullanılan tüm aletler (telefonlar, açı ölçer uygulama ve toplar) güvenli biçimde kullanıma göre tasarlanmıştır. Açı ölçer uygulama geçerliliği ve güvenilirliği ispatlanmış bir programdır. Telefonlar ve toplar güvenli biçimde kullanılan aletlerdir.

Gönüllülerden test öncesinde yeterli uykuyu almış olmaları, yorgun ve aç olmamaları, kendilerinden istenilen biçimde ısınma yapmış olmaları istenecektir. Bunlara uyulmadığı takdirde küçük kramplar ve/veya gecikmiş kas yorgunlukları gelişebilir.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Kişisel bilgiler bilimsel çalışma ve etik kurul dışında hiçbir şekilde kimseyle paylaşılmayacaktır. Yayın aşamasında kişisel hiçbir bilgi paylaşılmayacaktır.

SORU VE PROBLEMLER İÇİN BASVURULACAK KİŞİLER :

1. Doç. Dr. Öğr. Gör. Muhammed ALTUN
GSM No: 05 [REDACTED]
2. Öğr. Gör. Cem GÖRGÜL
GSM No: 05 [REDACTED]

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Çalışmaya Katılma Onayı

Yukarıdaki bilgileri doktorumla ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz.

<i>Gönüllü Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		
<i>Veli / Vasinin Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		
<i>Tanık¹ Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		
<i>Araştırmacı² Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

1: Gönüllünün bilgilendirilme işlemine başından sonuna dek hazır olan kişi

2: Gönüllüye araştırma hakkında bilgilendiren kişi

T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ARASTIRMANIZ TÜRKİYE İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ KURUMUNUN ONAYINI GEREKTİRİYOR İSE, ONAM FORMUNU AŞAĞIDAKİ SORULARI DİKKATE ALARAK İZLEDİRMENİZ GEREKMEKTEDİR.

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun göndürülen anlaşılabileceği şekilde tıbbi sırvizlerden uzak, anlaşılabilir ve gerektiren yazı grafiklerine göre gönüllüye basıp okutarak şekilde hazırlanması gerekmektedir.

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu (BGOF) aşağıda belirtilen başlıklarla içermelidir:

1. Çalışmanın bir araştırma olduğu,
2. Araştırmanın amacı,
3. Araştırmada uygulanacak tedaviler,
4. Varsa, farklı tedaviler için gönüllülerin araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığının belirlenmesi,
5. Araştırma sırasında uygulanacak olan invazif yöntemler dâhil olmak üzere izlenecek veya gönüllüye uygulanacak yöntemlerin tümü,
6. Gönüllünün sorunsallıkları,
7. Araştırmanın deneysel koşulları,
8. Gönüllünün (araştırma hamilelerinde veya loğuslarda yapılacak ise embriyo, fetüs veya süt çocukların) maruz kalacağı öngörülen riskler veya rahatsızlıklar,
9. Araştırmadan maksat dışında beklenen yararlarla ilgili olarak gönüllü açısından hedeflenen herhangi bir klinik yarar olmadığında gönüllünün bu durum hakkında bilgilendirildiği,
10. Gönüllüye uygulanabilecek olan alternatif yöntemler veya tedavi sonrası ve bunların olası yarar ve riskleri,
11. İlgili mevzuat gereğince gerçekleştirilecek, gönüllüye verilecek tıbbi tedavi veya sağlanacak tedaviler,
12. Varsa, gönüllülere yapılacak ulaşım, yemek gibi masraflara ilişkin ödemeler hakkındaki bilgiler,
13. Gönüllünün araştırmaya katılmasının istenilen sonuçları ve gönüllünün istediği zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkını kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebileceği veya araştırmadan çekilebileceği,
14. İrfeyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurulan ve diğer ilgili sağlık otoritelerinin gönüllünün orijinal tıbbi kayıtlarına doğrudan erişimlerinin bulunabileceği, ancak bu bilgilerin gizli tutulacağı, yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunun imzalanmasıyla gönüllü veya yasal temsilcisinin söz konusu erişime izin vermiş olacağı,
15. İlgili mevzuat gereğince gönüllünün kimliğini ortaya çıkaracak kayıtların gizli tutulacağı, kamuya açıklanmayacağı; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi gönüllünün kimliğinin gizli kalacağı,
16. Araştırma konusıyla ilgili ve gönüllünün araştırmaya katılmaya devam etme istegini etkileyecek yeni bilgiler elde edildiğinde gönüllünün veya yasal temsilcisinin zamanında bilgilendirileceği,
17. Gönüllünün araştırma, kendi hakları veya araştırmayla ilgili herhangi bir advers olay hakkında daha fazla bilgi temin edilebilmesi için teması geçebilecekleri kişiler ile bunlara ilişkin 24 saat içinde erişilebileceği telefon numaraları,
18. Gönüllünün araştırmaya katılmasının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar veya nedenler,
19. Gönüllünün araştırmaya devam etmesi için öngörülen süre,
20. Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı,
21. Gönüllülerden biyolojik materyaller elde edilecek ise bunların hangi amaçla kullanılacağı ve biyolojik materyallere ait analizlerin yurtdışında yapıp yapılmayacağı hususlarının açıklanması,
22. "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Anne, yukarıda konuyu ve amacı belirtilen araştırmaya ile ilgili yazılı ve ağızla açıklama aşağıda adı belirtilen belgeni tasfiye ettim. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman geriçeki veya geriçektir olarak araştırmadan ayrılabilirim" diyorum." benzeri ifadenin yer alması,
23. "Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmadan kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum." benzeri ifadenin yer alması,
24. Gönüllünün adı/soyadı/ınması/ tarih yer almalı,
25. Araştırma ekibinde yer alan ve araştırmaya hakkında bilgilendirmeyi yapan yetkin bir araştırmacının adı/soyadı/ınması/ tarih yer almalı,
26. Gerçekleştirilen işleme tanık olan kişinin adı/soyadı/ınması/ tarih yer almalı,
27. Gerçekleştirilen işleme yasal temsilcisinin adı/soyadı/ınması/ tarih yer almalı,
28. Gönüllülerden elde edilen biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılacak ise;
"[Araştırmamızın Açık Adı] araştırmamız kapsamında alınan biyolojik örneklerinin (kan, idrar vb.) "sadece yukarıda bahsi geçen araştırmada kullanılmak üzere izin veriyorum" veya "ileride yapılacak planlanan tüm araştırmalarda kullanılmak üzere veriyorum" veya "hiçbir koşulda kullanılmak üzere veriyorum" şeklinde uygun ifadenin işaretlendiği bilgi yer almalıdır.
29. Ayrıca, BGOF, gönüllü veya yasal temsilcisinin yasal haklarını ortadan kaldıracak bir hüküm veya ifade içeremez ayrıca araştırmacıyı, kurumunu, destekleyici veya bunların temsilcilerini kendi ihlallerinden kaynaklanan herhangi bir yükümlülüğünden kurtaracak hüküm veya ifade taşıyamaz.

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı

Cem

Soyadı

GÖRGÜL

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü	1995

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
Beden Eğitimi Öğretmeni	Milli Eğitim Bakanlığı	1995 1998
Öğretim Görevlisi	Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu/Spor Bilimleri Fakültesi	1998 2023

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	İyi	İyi	İyi

Turnitin Tez İntihal Raporu

İ.T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Tez Adı: Eklem Pozisyon Duyusunun İsabete Oranına Etkisi

Tezime ilişkin 11/07/2023 tarihinde yapılan Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinalite raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 13'tür.

Belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı : Cem GÖRGÜL
Öğrenci No : 2713070006
Anabilim Dalı : Antrenörlük Eğitimi
Programı : Hareket ve Antrenman

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR.

Doç.Dr. Muammer ALTUN

Açıklamalar

1-Tez Çalışması Orijinalite Raporu (TCOR), TURNITIN İntihal Tespit Programı kullanımı için kişisel hesap alma hakkı bulunan tez danışmanları, Enstitülerde görevlendirilen personeller, Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nda görevlendirilen Kütüphaneçiler tarafından alınır.

2-Sayfa sayısı 400'den az olan tezler için tez savunmasından önce ve başarılı olması durumunda düşekmekleenden sonra olmak üzere 2 kez TCOR alınır.(400 sayfa'dan fazla olan tezler 400 ve katları şeklinde bölünerek Turnitin veri tabanına yüklenmesi gerekmektedir. Bu gibi durumlarda benzerlik oranının hesaplanmasına ilişkin detaylı forma, Kütüphane web sayfasında bulunan Turnitin kullanım kılavuzlarının altından erişilebilir.)

3-TCOR, tezin yalnızca Kapak Sayfası, Giriş, Ara Bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan kısmın tek bir dosya olarak intihal tespit programına yüklenmesi ile alınır.

Programa yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak tez başlığının tamamı, Yazar Adı (author's first name) olarak öğrencinin adı, Yazar Soyadı (author's last name) olarak öğrencinin soyadı bilgisi yazılır.

4- TURNITIN İntihal tespit programına yüklenen dosyanın süreceklemesinde, ilgili programdaki filtreleme seçenekleri aşağıdaki şekilde ayarlanır: - Kaynakça hariç; - Alıntılar hariç; - 5 kelimeden daha az özlümeye içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 5 words)

5-İsteğe bağlı ayarlar kısmında; "Ödevleri paraya gönder?" seçeneği mutlaka DEPO YOK şeklinde işaretlenmesi gerekmektedir; aksi durumda aynı tezin ikinci kez yüklenmesi durumunda benzerlik %100 olacaktır ve depodan tezi silmek çok uzun süre gerektirecektir.

6- Raporlama işlemleri tamamlandıktan sonra, kaydedilirli olan ekranın görüntüsünü sağ üst köşesinde yüzdelerle sayı olarak belirtilen "benzerlik oranı," raporlamaya tabi tutulmuş olan dosyanın "toplam sayfa sayısı" ve raporlama işleminin yapıldığı "tarih" bilgisi, "Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinalite Raporu" formuna işlenir.

7- Benzerlik oranında tüm sorumluluk öğrenciye aittir.

8-Tez savunma sınavı sonrasında başarılı bulunan öğrenci, tez savunma sınavı tarihi sonrasında tezte yapılmış muhtemel değişiklikleri içeren dosya kullanarak ikinci bir intihal raporundaki bilgiler kullanılarak hazırlanmış ve tez danışmanı tarafından onaylanarak imzalanmış ikinci bir "Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinalite Raporu"nu Enstitüye teslim etmekle yükümlüdür.

9-Turnitin Hakkında Bilgiler: <http://kutuphane.cbu.edu.tr/turnitin.5370.tr.html>