

**T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

Tez Yöneticisi  
Doç. Dr. Cem KURT

**PROFESYONEL FUTBOLCULARDA STATİK VE  
DİNAMİK GERME EGZERSİZLERİNİN ESNEKLİK,  
ÇEVİKLİK VE ANAEROBİK PERFORMANS  
ÜZERİNDEKİ AKUT ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

(Yüksek Lisans Tezi)

**İlkay FIRTIN**

**Referans no: 10113642**

EDİRNE-2016

**T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

Tez Yöneticisi  
Doç. Dr. Cem KURT

**PROFESYONEL FUTBOLCULARDA STATİK VE  
DİNAMİK GERME EGZERSİZLERİNİN ESNEKLİK,  
ÇEVİKLİK VE ANAEROBİK PERFORMANS  
ÜZERİNDEKİ AKUT ETKİLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

(Yüksek Lisans Tezi)

**İlkay FIRTIN**

**Destekleyen Kurum:**

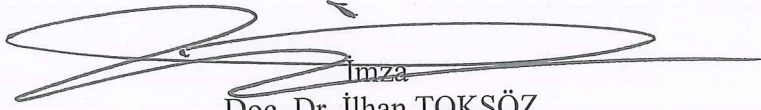
**Tez no:**

EDİRNE-2016

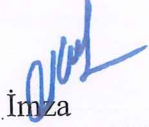
T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğü

O N A Y

Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı yüksek lisans programı çerçevesinde ve Doç. Dr. Cem KURT danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi İlkay FIRTIN tarafından tez başlığı "Profesyonel Futbolcularda Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Esneklik, Çeviklik ve Anaerobik Performans Üzerindeki Akut Etkilerinin Karşılaştırılması" olarak teslim edilen bu tezin tez savunma sınavı 09/06/2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından "Yüksek Lisans Tezi" olarak kabul edilmiştir.

  
İmza

Doç. Dr. İlhan TOKSÖZ  
JÜRI BAŞKANI

  
İmza

Doç. Dr. Cem KURT  
ÜYE

  
İmza

Doç. Dr. Fatih ÇATIKKAŞ  
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Tammam SİPAHİ  
Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

"Profesyonel Futbolcularda Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Esneklik, eviklik ve Anaerobik Performans Üzerindeki Akut Etkilerinin Karşılaştırılması" konulu yüksek lisans tez çalışmamda; rehberliğini ve yanımda olduğunu her zaman hissettiğim, bilgisi ve tecrübesi ile çalışmama ışık tutan tez danışmanım Doç. Dr. Cem KURT'a, yüksek lisansa başlamama vesile olan Kırkpınar Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu müdürü hocam Doç Dr. İlhan TOKSÖZ'e, çalışmamda yardımlarını esirgemeyen değerli antrenörlerimizden Fatih BARA'ya ve Kırklareli Spor ailesine, çalışmanın istatistiklerini yapan Dr. Ekim PEKÜNLÜ'ye, hayatımın bir noktasında kişisel gelişimime yardımcı olmuş tüm dostlarıma, maddi ve manevi her zaman yanında olan sevgili aileme ve çalışma arkadaşlarıma, bu dünyada ki varlık sebebim olan yüce yaratıcıya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

<b>GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	1
<b>GENEL BİLGİLER</b> .....	2
<b>FUTBOLUN POPÜLERİTESİ VE KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ</b> .....	2
<b>KASLAR</b> .....	3
<b>İSKELET KASININ YAPISI VE FİZYOLOJİSİ</b> .....	3
<b>SPORTİF ISINMA VE GERME EGZERSİZLERİ</b> .....	5
<b>ESNEKLİK PERFORMANSI VE FUTBOL</b> .....	6
<b>FUTBOLDA ÇEVKLİK</b> .....	6
<b>ANAEROBİK PERFORMANS VE FUTBOL</b> .....	7
<b>STATİK VE DİNAMİK GERMELERİN FİZİKSEL PERFORMANS</b> <b>ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI</b> .....	7
<b>GEREÇ VE YÖNTEMLER</b> .....	10
<b>BULGULAR</b> .....	24
<b>TARTIŞMA</b> .....	29
<b>SONUÇLAR</b> .....	34
<b>ÖZET</b> .....	35
<b>SUMMARY</b> .....	36
<b>KAYNAKLAR</b> .....	38
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	44
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	46

## **SİMGE VE KISALTMALAR**

- AK** : Aerobik Koşu  
**ASP** : Aktivite Sonrası Potansiyonu  
**DG** : Dinamik Germe  
**DU** : Durarak Uzanma Testi  
**EHA** : Eklem Hareket Açıklığı  
**KAST** : Koşu Temelli Anaerobik Sprint Testi  
**PNF** : Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon  
**SG** : Statik Germe

## GİRİŞ VE AMAÇ

Hayatın hemen hemen her alanında karşılaşılan problemlerin çözümünde bilimsel bilgilerden yararlanılmaktadır; ancak bilimsel yoldan üretilmiş bilgilerin sorgulanması, zaman zaman tekrar gözden geçirilerek, geçerlik ve güvenilirliklerinin test edilmesi gerekmektedir. Gerek teknolojik gerekse kuramsal ve pratik alanda elde edilen bilimsel bilgiler spor bilimciler tarafından yakından takip edilmektedir. Bu anlamdaki tüm çabalar, sporcuların sağlıklarını korumak, ve bunun yanı sıra da performanslarını arttırmak içindir. Söz konusu uygulamalar, zaman zaman antrenmanın temel unsurlarından biri olan germe egzersizlerinin uygulanmasına dahi şüpheyle bakmayı gerektirmektedir. Son yıllarda, bu alanda yapılan çalışmalar; özellikle esneklik düzeyi düşük sporcularda, sıçrama, sprint, çeviklik, güç vb. uygulamalardan önce yapılan statik germelerin performans üzerinde olumsuz etkilerinin olabileceğini savunmaktadır. Bu gelişme karşısında, antrenör ve sporcuların ısınma programlarını tekrar yapılandırması büyük önem taşımaktadır. Gerek sakatlıkların önlenmesi gerekse performans gelişimi açısından sportif ısınma programlarında hangi tip germelerin uygulanması gerektiği konusu bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Mevcut problem varlığında bu çalışmanın amacı; profesyonel futbolcularda statik ve dinamik germe egzersizlerinin esneklik, çeviklik ve anaerobik performans üzerindeki akut etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın hipotezleri ise; 1) dinamik germe egzersizleri, akut çeviklik artışı açısından statik germe egzersizlerine göre daha uygundur, 2) statik germe egzersizleri, bağıl maksimum güç, bağıl minimum güç, bağıl ortalama güç ve yorgunluk indeksi üzerinde negatif etkilere sahiptir, 3) statik germeler, akut esneklik artışı açısından dinamik germelere göre daha uygundur şeklinde oluşturulmuştur.

## **GENEL BİLGİLER**

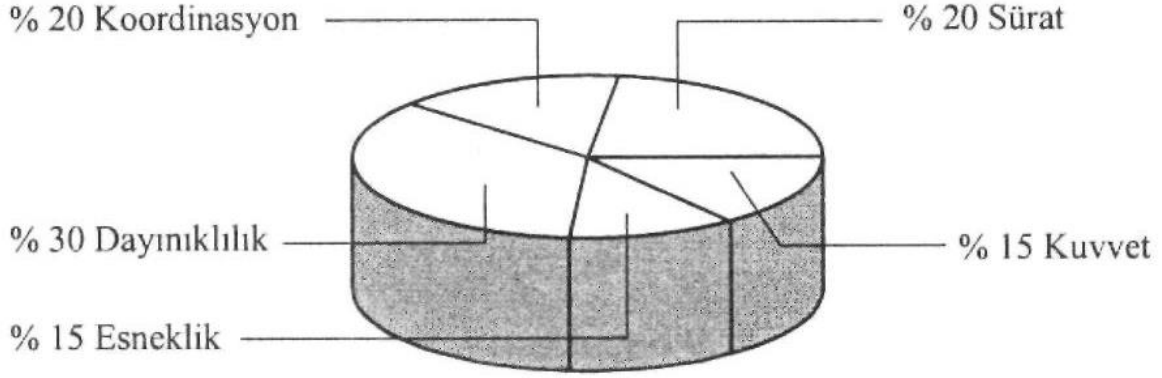
### **FUTBOLUN POPÜLERİTESİ VE KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ**

Futbol dünyanın en popüler spor dallarından biridir. FIFA'nın 2007 yılında yayınlamış olduğu rapordan 270 milyon kişinin aktif olarak futbolla ilgilendiği anlaşılmaktadır (1). Futbol'un bu kadar popüler olmasının nedeni kısa ve uzun sprintler, sıçrama tarzı patlayıcı hareketler ile çabuk yön değiştirmelerle karakterize bir spor dalı olmasından kaynaklanmaktadır (2,3). Futbolun bu kadar popüler olmasının bir diğer nedeni de başarının; teknik, biyomekanik, taktik, zihinsel ve fizyolojik faktörler gibi birçok faktöre bağlı olmasından kaynaklanmaktadır.

Futbol temelde aerobik karakterli bir spor dalıdır, üst düzey maçlarda saha oyuncularının 10-12 km, kalecilerin ise yaklaşık 4 km mesafe kat ettiği düşünüldüğünde aerobik enerji metabolizmasının önemi anlaşılmaktadır (4). Üst düzey bir futbol maçında her 90 sn de bir yaklaşık 2-4 sn süren sprintler izlenmektedir. Diğer taraftan, bir futbol oyunun da toplam kat edilen mesafenin %1 - %11'inin sprintlerden oluştuğu bildirilmektedir (4). Üst düzey bir futbol maçında bir oyuncunun 150-250 adet kısa süreli şiddetli hareketler sergilediği düşünüldüğünde anaerobik enerji metabolizmasının futbol da başarı için ne kadar önemli olduğu anlaşılmaktadır (4,5).



Aşağıda, Şekil 1’de futbolda başarıyı belirleyen motorsal özelliklerin dağılımı gösterilmektedir.



Şekil 1. Futbolda başarıyı belirleyen motorsal özelliklerin dağılımı (6)

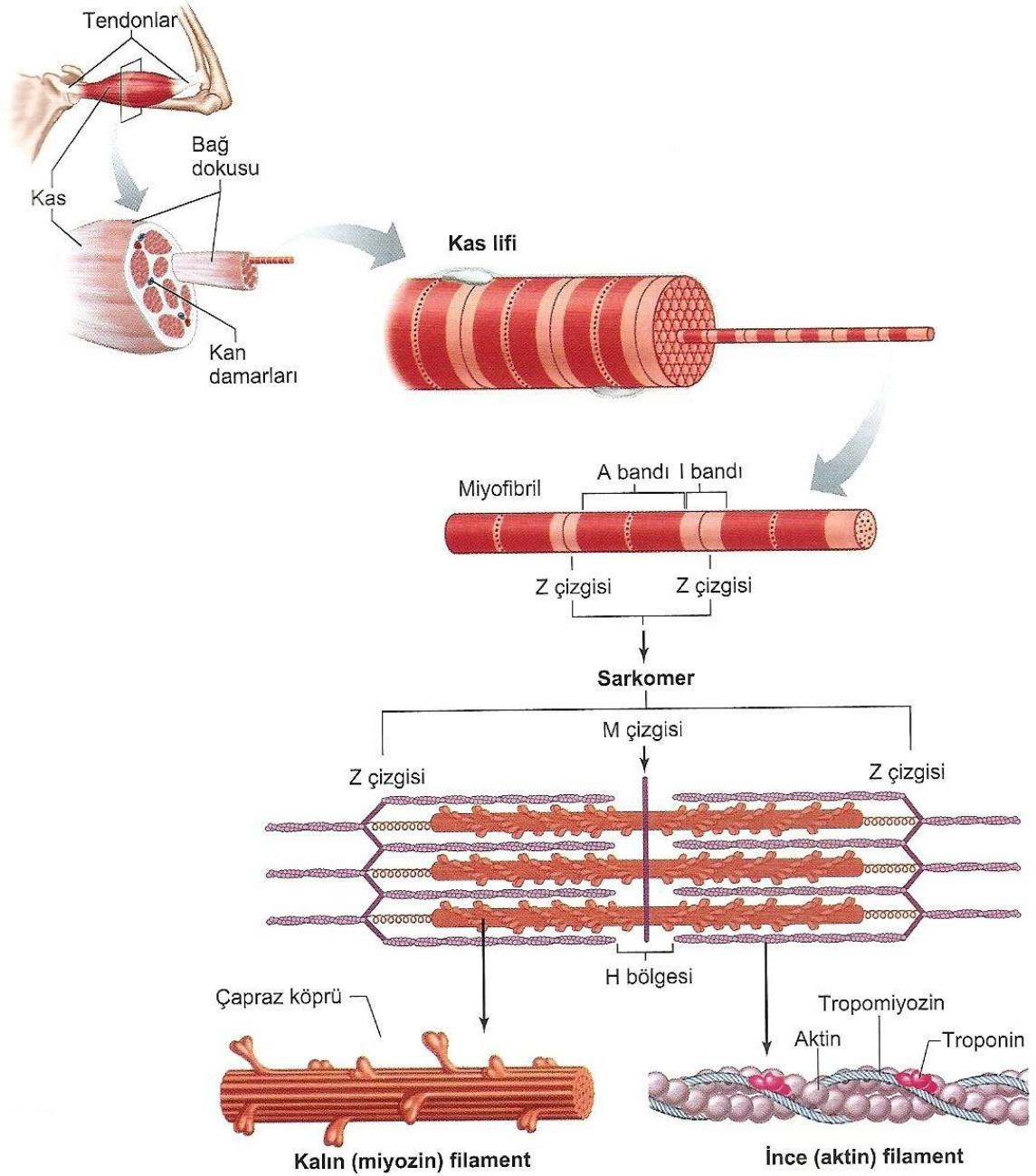
## KASLAR

Vücudumuzun lokomotor sisteminin aktif kısmını oluşturan kaslar kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çevirebilme ve sonucunda kuvvet ve hareket oluşturabilme yeteneğine sahiptirler. Kaslar; yapı, kasılma özellikleri ve kontrol mekanizmalarına göre iskelet kası, kalp kası ve düz kaslar olmak üzere üçe ayrılırlar. Ortak olarak üç tip kasta da uyarılabilme, iletebilme, kasılabilme, elastik olma ve viskozite olmak üzere beş özellik vardır (7).

## İSKELET KASININ YAPISI VE FİZYOLOJİSİ

İskelet kasları üzerine uyguladığımız germe egzersizlerinin fizyolojik etkilerini anlamak için iskelet kaslarının yapı ve fizyolojisi önemlidir. İskelet kası, lif (fibril) adı verilen binlerce kas hücresinin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. İskelet kasları sitoplazmada bulunan miyofibrillerde yer alan ince ve kalın filamentler’in düzenli şekilde sıralanması sonucunda mikroskop altında çizgili görüntü oluştururlar. Her lifin sitoplazmasının çoğu, lifin bir ucundan diğer ucuna kadar uzanan ve lifin sonlarında tendona bağlanan miyofibriller ile doludur (7). Kalın filamentler miyozinden, ince filamentler ise aktinden oluşur. İnce filamentlerin yapısında kasılmanın kontrolünde yer alan diğer iki protein, troponin ve tropomiyozin de yer alır. Filamentlerin kısmen iç içe girmesi nedeni ile miyofibriller birbirini izleyen koyu ve açık bantlar oluştururlar. Açık bantlar sadece aktin filamentlerini içerir ve I bandı adını alır. Koyu bantlar ise miyozin filamentleri ile aralarına giren aktin filamentlerinin uçlarını içerir. Koyu bantlar A bantlarıdır.

A bandının ortasında aktin'in ulaşamadığı ve yalnızca miyozinden oluşan H bölgesi bulunur. I bandının ortasında ise dikey olarak uzanan Z çizgisi yer alır. İki Z diski arasında kalan miyofibril bölümüne sarkomer denir. Sarkomerler kasın kasılabilir en küçük birimidir (7). İskelet kasının yapısı ve fizyolojisi aşağıdaki Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. İskelet kasının yapısı ve fizyolojisi (7)

## **SPORTİF ISINMA VE GERME EGZERSİZLERİ**

Sportif faaliyetlerden önce kardiyovasküler, nöromusküler sistemin spesifik aktiviteye hazırlanması için sportif ısınma önerilmektedir (8). Geleneksel olarak bir sportif ısınma programı submaksimal aerobik aktivite (koşu, bisiklet vb.) ve bunu takip eden germe egzersizlerinden oluşmaktadır (9). Isınma periyodun da uygulanan submaksimal aerobik aktivitenin amacı vücut ısısı ve kassal ısıyı arttırmak suretiyle sinir ileti hızının arttırmak biyokimyasal süreçleri hızlandırmak ve kassal uygunluğu arttırmaktır (9). Sportif ısınma kısmında uygulanan özellikle statik germelerin ise eklem hareket açıklığı (EHA) değeri ve kassal esnekliği arttırmak suretiyle sportif yaralanmaların önlenebileceği bildirilmektedir (10).

Sportif aktivitelerin öncesi, sırası ve sonrasında; esneklik artımı, spesifik beceriye hazırlık, rejenerasyon ve rehabilitasyon amaçlı statik germe, dinamik germe, balistik germe ve Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) uygulamalarının sporcular tarafından tercih edildiği bildirilmektedir (11). Statik germe: sporcuların uygulamayı yapacakları kası yavaşça uzatarak belirli bir germe pozisyonunda belirli bir süre tutulması (12,13) olarak tanımlanırken, dinamik germe ise yapılacak hareketin benzeri bir şekilde yavaş tempoda kasın kendi hareket açıklığı içinde sergilenen dinamik hareketlerden oluşan germe şeklinde tanımlanmaktadır (12,13).

Balistik germe: gerilmiş olan bir kas ya da kas grupları üzerinde tekrarlayıcı ritmik yaylanmalar içeren germe çeşidi (12,13) olarak ifade edilirken, PNF uygulamaları ise; içinde esnetme ve kasılma hareketlerinin kullanıldığı, kas pasif halde olacak şekilde uygulanan germe tekniğidir (12,13).

## **ESNEKLİK PERFORMANSI VE FUTBOL**

Esneklik genelde bir eklem etrafındaki hareket serbestliği şeklinde tanımlanır. Esneklikte bireysel farklılıklar, kasın esnekliği ve eklemi çevreleyen bağları etkileyen fiziksel özelliklere bağlıdır. Başka bir deyişle esneklik eklem ya da eklem serilerinin mümkün olduğunca geniş açılarda hareket edebilme yeteneğidir (14).

Genelde spor dünyasında esneklik ve hareketlilik kavramları karıştırılır. Burada esneklik, hareketliliğin bir parçasıdır. Esneklik sadece salt kasla ilgilidir. Hareketlilik ise eklemlerin, kasların, bantların, kirişlerin belirlediği bir ortam içerisinde ve nörofizyolojik yönlendirme süreciyle belirlenir, sporcunun hareketlerini eklemlerin müsaade ettiği oranda, geniş bir açıda ve değişik yönlere uygulayabilme yeteneği olarak tanımlanır (14). Esneklik nesnel olarak eklem genişliğinin ölçümü ve kas gerimi ile değerlendirilir (15).

Esneklik; fiziksel fitness'ın temel bileşenlerinden biridir (16). Özellikle kassal strain tarzında yaralanmaların sportif olaylarda sıklıkla gözlendiği bildirilmektedir (17). Epidemiyolojik çalışmalar, azalmış esnekliği akut kassal strain için bir risk faktörü olduğunu göstermektedir (17). Tartışmalı sonuçlara rağmen germe egzersizleri ve esneklik çalışmalarının kassal strain tarzı sportif yaralanmaları engelleyebileceği bildirilmektedir (11,18-22). [Bradley ve Portas 2007 (23)] üst düzey futbolcularda görülen yumuşak doku yaralanmalarının yaklaşık %15-25'inin yetersiz hamstring esnekliğinden kaynaklandığını belirtmektedir (18). [Erik Witvrouw ve ark. göre (18)] futbolda görülen tüm yaralanmaların % 68 - % 88' i alt ekstremite yaralanmasıdır. Bu yaralanmaların; % 53' ü kalça addüktörleri, % 42'si diz fleksörleri ve % 5' i ise diz ekstansörler'inde görülmektedir (18,23). Söz konusu sakatlık oranları göz önünde bulundurulduğunda, futbolcularda uygulanacak germe egzersizleri ve esneklik çalışmalarının önemi anlaşılmaktadır. Özellikle statik germe egzersizlerinin, esneklik gelişimi açısından; balistik, dinamik ve PNF egzersizlerine oranla daha etkili olduğu kabul edilmektedir (13,24-27).

## **FUTBOLDA ÇEVİKLİK**

Çeviklik, bir noktadan diğerine hareket ederken vücudun yönünü mümkün olduğunca hızlı, akıcı, kolay ve kontrollü şekilde değiştirebilme yeteneğidir (14). Kısaca çeviklik, kişinin pozisyonunu değiştirme hızı ile ilişkilidir. [Jansen ve Fisher'e göre (14)], çeviklik 12 yaşına kadar yani ergenlik dönemine kadar hızla gelişir. Bu dönemden 3 yıl sonra çeviklik performansı azalır. Hızlı gelişim döneminden sonra çeviklik olgunluğa erişilinceye kadar bir kez daha artar. Ergenlikten önce erkek ve kızların çeviklik performansları arasında az bir fark var iken ergenlikten sonra erkeklerin çeviklik performansları kızlarınkinden daha iyidir.

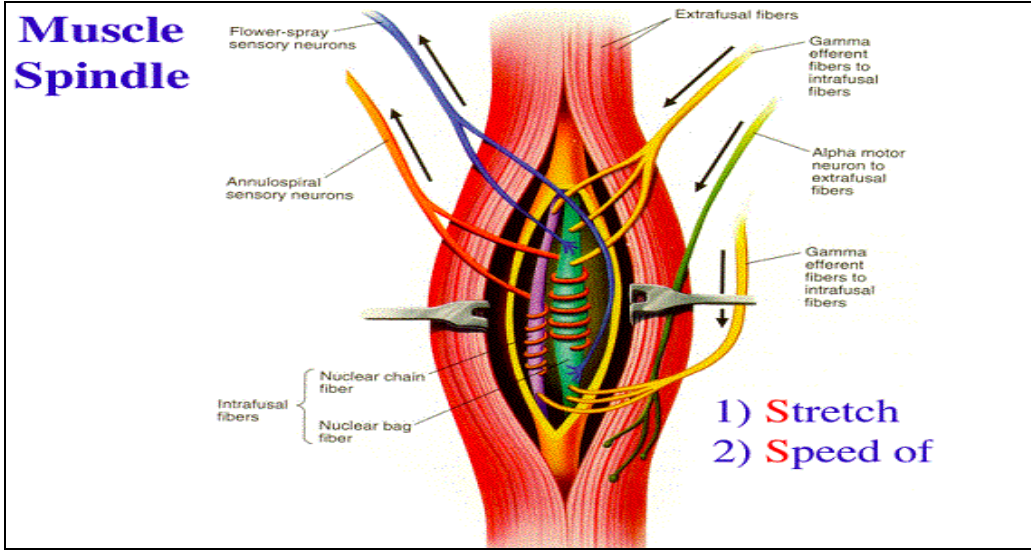
Kısaca, çeviklik yaşla birlikte artmakla beraber, etkinliklerin ve pratiğin etkisi de yadsımaz. Oyun, yarış gibi etkinlikler çevikliğin gelişmesinde önemli rol oynar. Gör l'a göre (3)  eviklik, bir oyuncunun bir uyarana karşı tüm vücuduyla birlikte hızlı bir Şekilde y n deđiŐtirebilme yeteneğidir. İyi bir çeviklik performansı koordinasyon, g c, denge, hız kombinasyonu'nun ürünüdür. Futbolun; hızlanma, aniden durma, ani yön değiştirme tarzında kısa süreli yüksek Şiddetli fiziksel hareketler içermesi nedeniyle çeviklik futbolda performansın temel belirleyicilerindendir (3,28,29).

### **ANAEROBİK PERFORMANS VE FUTBOL**

Anaerobik performans, anaerobik kapasite ve anaerobik g c olmak üzere iki kısımda incelenmektedir (30). Anaerobik g c, "kısa süren yüksek Şiddetli kas aktivitelerinde bireyin fosfojen sistemini kullanma yeteneği" olarak ifade edilirken, "anaerobik kapasite ise anaerobik glikoliz ve fosfojen sisteminin kombinasyon'un dan elde edilen toplam enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır" (31). Cimnastik, voleybol, basketbol ve futbol gibi deđiŐik sıçrama stilleri içeren modern sporlarda anaerobik g c sportif performansın önemli bir bileŐenidir (32). Bir futbol oyununda ATP enerjisinin üretiminde her ne kadar aerobik metabolizma baskın olsa da kısa sprintler, ikili mücadeleler, sıçramalar ve ani y n deđiŐtirmeler esnasında gerekli enerji anaerobik metabolizmadan sağlanmaktadır (5). Diğer taraftan, bir futbol maçında ortalama kan laktat konsantrasyonu'nun 2 - 10 mM olması futbolda anaerobik enerji metabolizmasının önemini gözler önüne sermektedir (5).

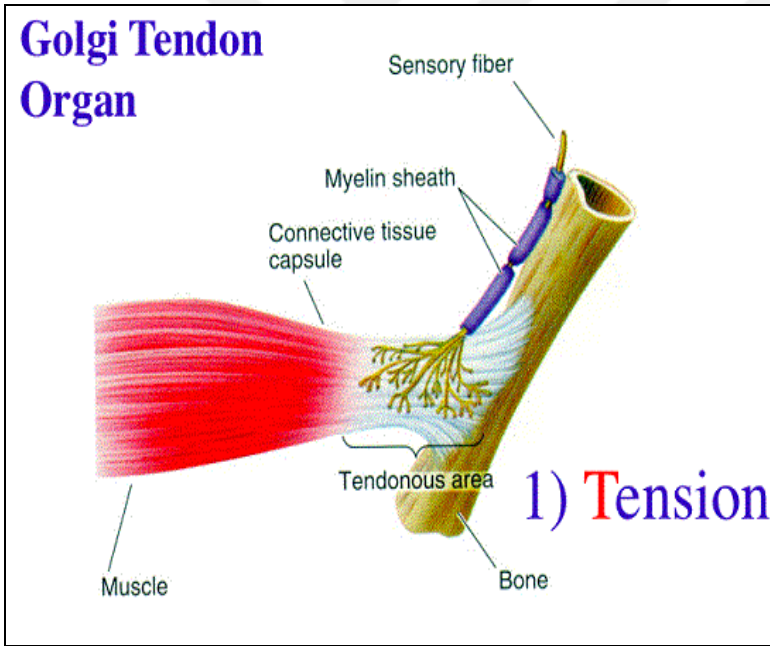
### **STATİK VE DİNAMİK GERMELERİN FİZİKSEL PERFORMANS ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Germe egzersizlerinin kassal performans üzerindeki etkilerinin anlaşılabilmesi için öncelikle kassal reseptörlerin fonksiyonlarının açıklanması gerekmektedir. Kassal reseptörler; kas i ciği ve golgi tendon aygıtı olmak üzere iki kısımda incelenmektedir. Kas içcikleri (İntrafusallifler); aktif ya da pasif olarak oluşan uzunluk deđiŐimi ve uzunluk değişim hızını kontrol eder. Golgi tendon organı ise; kasta oluşan gerim deđiŐimlerini düzenler (33). Kas i ciğinin yapısı Şekil 3'te, golgi tendon aygıtının yapısı Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Kas içcikleri (<https://www.unm.edu/~lkravitz/Exercise%20Phys/spindleGTO.html>)

(34)



Şekil 4. Golgi tendon (<https://www.unm.edu/~lkravitz/Exercise%20Phys/spindleGTO.html>)

(34)

Statik germe egzersizleri'nin kassal esnekliği arttırmada, dinamik germe egzersizlerinden daha etkili olduğu kabul edilmesine rağmen (20,24,35) özellikle son yıllarda bazı araştırmacılar tarafından (8,10,36-40) uzun süreli statik germelerin ( $\geq 60$  sn) sıçrama, sprint, çeviklik tarzı anaerobik güç üretiminin önemli olduğu aktivitelerde performans üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu kabul edilmektedir. Uzun süreli statik germelerin kassal performans üzerindeki olumsuz etkileri mekanik (tendon slack-viscoelastik özelliğin değişmesi) ve nörolojik (ters miyotatik reflex ve resiprokal inhibasyon) faktörler üzerinden açıklanmaktadır (10,16,41,42). Bir diğer faktörün ise kas kan akımındaki azalma olduğu belirtilmektedir (16,37). Uzun süreli statik germelerin söz konusu olumsuz etkileri nedeniyle, kısa süreli yüksek şiddetli anaerobik karakterli aktivitelerden önce dinamik germe egzersizleri tavsiye edilmektedir (8,10,36-40).

Dinamik germelerin ise, söz konusu aktivitelerden önce tavsiye edilmesi temel olarak aktivite sonrası potansiyonu (ASP) ile açıklanmaktadır (9,10,43). ASP, kasılma seanslarından sonraki kas kontraktıl yeteneğindeki geçici artış olarak tanımlanır. ASP'yi oluşturan ana mekanizmalardan biri, miyozin hafif zincirinin fosforilizasyonu sonucu ortaya çıkan aktin-miyozin arasındaki daha etkili bir etkileşim olarak görünürken bir diğer mekanizma ise sinirsel uyarılabilirliktir (9,10,43,44). Diğer faktörler ise sarkoplazmik retikulum'dan kalsiyum salınımı'nın artması, kas kan akımının artması ve kas içi ısının artışı olarak belirtilmektedir (9,10).

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 31.07.2013 tarihinde TÜTF-GOKAEK 2013/140 protokol numarası ile onay alınarak gerçekleştirildi. Çalışmaya ait etik kurul onayı ekler kısmında sunuldu.

Çalışma TFF Spor Toto 2. Lig'i Kırmızı Grup da mücadele eden Kırklareli Spor'un 20 erkek futbolcusu ile 2013-2014 futbol sezonu öncesi, sezon öncesi hazırlık antrenmanları döneminde 24 saat arayla, 3 ardışık günde gerçekleştirildi. Sonuçların sirkadiyen ritimden etkilenmemesi için performans testleri öğleden sonra gerçekleştirildi. Birinci gün; kontrol ve alışma seansı olarak kabul edilerek aerobik koşu (AK) seansı olarak adlandırıldı. İkinci seans; statik germe (SG), ve üçüncü seans da dinamik germe (DG) seansı olarak adlandırıldı.

**1. Aerobik Koşu Seansı (AK):** 20 metrelik mekik koşusunun 5. seviyesinin tamamlanması (840 m) şeklinde gerçekleştirildi. Bu uygulamayla sporcuların dinamik aerobik sportif ısınmalarının her bir seans öncesi standart hale getirilmesi amaçlandı (AK süresi  $\cong$  5dakika).

**2. Statik Germe Seansı (AK + SG):** Bu seans; 6 farklı unilateral ve 1 bilateral hareketten oluştu. Unilateral hareketler, 10 saniye (s) arayla her bir taraf için 1×20 s, bilateral hareket ise, 10 s arayla 2×20 s germe olarak uygulandı (AK + SG süresi  $\cong$  10 dakika).

**3. Dinamik Germe Seansı (AK + DG):** Bu seans; 10 s arayla 2×20 s olarak uygulanan 7 farklı dinamik germe egzersizinden oluştu (AK +DG süresi  $\cong$  10 dakika).



### **Performans Testleri**

Her bir seansın sonunda, katılımcılara durarak uzanma testi (DU - Standing Trunk Flexion Meter, Takei Physical Fitness Test, TKK 5103, made in PRC), Illinois çeviklik testi, ve koşu temelli anaerobik sprint testi uygulandı (KAST).

**Durarak uzanma testi:** Bu çalışmada, statik esnekliğin ölçümün de durarak uzanma testi kullanıldı. Durarak uzanma testi, uzmanlar tarafından hamstring ve alt sırtın esnekliğini değerlendirmede geçerli ve güvenilir olarak kabul edilmektedir (45).

Testin uygulanması şekilde 5'de gösterildi. Katılımcı'nın dizlerini bükmesizin yavaşça ulaşabildiği maksimum uzaklık cm cinsinden kaydedildi. Test, 30 saniye arayla iki kez uygulandı ve en iyi değer katılımcının esneklik değeri olarak kabul edildi (45).

**Illinois çeviklik testi:** Bu çalışmada, katılımcıların çeviklik performansları Illinois çeviklik testi ile değerlendirildi. Illinois çeviklik testi, futbolcularda çevikliğin değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan testlerden biridir (3,28). Test 1 kez uygulandı ve elde edilen değer saniye cinsinden kaydedildi.

**Illinois çeviklik testinin uygulanması:** Test; yönergesine uygun olarak 10 m uzunluğunda, 5 m genişliğinde bir alanda uygulanmıştır. Alana yerleştirilen konilerin birbirine uzaklıkları 3.3 m'dir. Test şekil 2 'de gösterilmiştir. Sporcu, çıkış noktasının önünde elleri omuz hizasında, yüz üstü pozisyonda yatarak beklemektedir. Test, araştırmacının başla komutuyla başlamaktadır. Sporcu, alanda bulunan konileri yıkmadan, bitiş çizgisinden geçmek zorundadır (3).

**Koşu temelli anaerobik sprint testi (KAST):** Bu çalışmada anaerobik performansın değerlendirilmesinde, koşuya dayalı anaerobik sprint testi kullanıldı. Testin, takım sporlarında anaerobik performansın değerlendirilmesinde en uygun test olduğu, geçerli ve güvenilir olduğu kabul edilmektedir (46,47). Test 10 saniye arayla uygulanan 6 x 35 m'lik maksimal sprintler şeklinde uygulanmaktadır. Teste, koşulan mesafe ve topralanma sürelerinin futbola özgü olduğu kabul edilmektedir (46).

Elde edilen verilerden, bağıl maksimum güç, bağıl ortalama güç, bağıl minimum güç ve yorgunluk indeksi aşağıdaki sunulan ekran vasıtasıyla direkt olarak hesaplanmıştır Tablo 1’de gösterilmektedir.

**Tablo 1.** Bağıl maksimum güç, bağıl ortalama güç, bağıl minimum güç ve yorgunluk indeksinin hesaplandığı ekran (<http://www.brianmac.co.uk/rast.htm>) (48)

Athlete's Weight		Kilograms	
Run	Time	Power	
1	<input type="text"/> seconds	<input type="text"/> watts	<input type="button" value="Calculate"/>
2	<input type="text"/> seconds	<input type="text"/> watts	Maximum Power <input type="text"/> watts
3	<input type="text"/> seconds	<input type="text"/> watts	Minimum Power <input type="text"/> watts
4	<input type="text"/> seconds	<input type="text"/> watts	Average Power <input type="text"/> watts
5	<input type="text"/> seconds	<input type="text"/> watts	Fatigue Index <input type="text"/> watts/sec
6	<input type="text"/> seconds	<input type="text"/> watts	

Yukarıda sunulan ekranı oluşturan formüller ise [Keir ve ark. (46)] tarafından aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir;

$$\text{Hız} = \text{mesafe} \div \text{zaman}$$

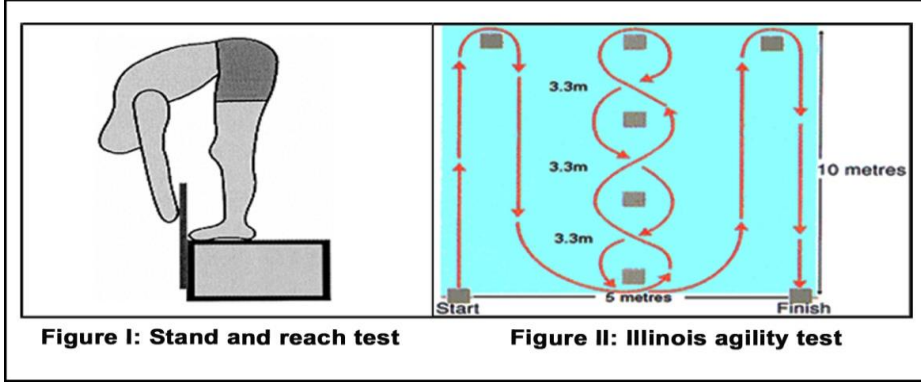
$$\text{İvme} = \text{hız} \div \text{zaman}$$

$$\text{Kuvvet} = \text{kütle} \div \text{ivme}$$

$$\text{Güç} = \text{kuvvet} \div \text{hız}$$

Gerek germe egzersizleri gerekse performans testlerinin tamam, çim zeminde uygulanmış ve süreler el kronometresi ile belirlenmiştir (Casio, hs-70w-1df, Japonya).

Katılımcılara, durarak uzanma testi ile Illinois çeviklik testi arasında 2 dakika, Illinois çeviklik testi ile koşuya dayalı anaerobik sprint testi arasında 5 dakika pasif dinlenme aralığı verildi. Durarak uzanma testi, illinois çeviklik testi şemaları şekil 5’te gösterilmiştir.



**Şekil 5.** Durarak uzanma testi, illinois çeviklik testi

Çalışma 24 saat arayla, 3 ardışık günde gerçekleştirildi. Sonuçların sirkadiyen ritimden etkilenmemesi için performans testleri öğleden sonra gerçekleştirildi. Birinci seans; kontrol ve alışma seansı olarak kabul edilerek aerobik koşu (AK) seansı olarak adlandırıldı. İkinci seans; statik germe (SG), ve üçüncü seans da dinamik germe (DG) seansı olarak adlandırıldı, tez araştırma protokolü Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Tez araştırma protokolü

1.Seans	2.Seans	3.Seans
Aerobik Koşu	Aerobik Koşu	Aerobik Koşu
2 dakika dinlenme	2 dakika dinlenme	2 dakika dinlenme
Esneklik testi (DU)	Statik Germe Egzersizleri	Dinamik Germe Egzersizleri
2 dakika dinlenme	2 dakika dinlenme	2 dakika dinlenme
Illinois Çeviklik testi	Esneklik testi (DU)	Esneklik testi (DU)
5 dakika dinlenme	2 dakika dinlenme	2 dakika dinlenme
Koşuya dayalı anaerobic sprint testi (KAST)	Illinois Çeviklik testi	Illinois Çeviklik testi
	5 dakika dinlenme	5 dakika dinlenme
	Koşuya dayalı anaerobic sprint testi (KAST)	Koşuya dayalı anaerobic sprint testi (KAST)

## STATİK GERME EGZERSİZLERİ

**1. Quadriceps'i Germe (Standing Quadriceps Stretch):** Vücut dik pozisyonda ayakta, dengede tutulur, bir el bir ayağı bilekten kavrayarak topuğu kalçaya yaklaştırarak Şekil 6'da ki gibi çeker .



Şekil 6. Quadriceps'i germe

**2. Hamstring'i Germe (Standing Hamstring Stretch):** Vücut dik pozisyonda, ayakta, dengede tutulur, bir ayak bir adım önde topuk yerden kalkmayacak ve ayak parmakları vücuda yaklaştırılacak şekilde; vücut yükü gergin (öndeki) olan ayağa verilerek Şekil 7'de ki gibi hareket gerçekleştirilir.



Şekil 7. Hamstring'i germe

**3. Kalça Fleksörleri'ni Germe (Standing Hip Flexor Stretch):** Bir bacak geride bir bacak ileride , gerideki bacağın dizi kırılmadan vücut ağırlığı arkadan öne gelecek şekilde kalça fleksörü gerilerek Şekil 8'de ki gibi hareket gerçekleştirilir.



Şekil 8. Kalça fleksörlerini germe

**4. Kalça Abduktörlerini Germe (Standing Piriformis Stretch):** Vücut dengesi bozulmayacak şekilde ayakta iken, bir ayak bilekten tutularak içeriden vücut ağırlık merkezine yaklaştırılarak Şekil 9'da ki gibi hareket gerçekleştirilir.



Şekil 9. Kalça abduktörlerini germe

**5. Gastroknemius'u Germe (Standing Calf Stretch):** Vücut dik pozisyonda bir ayak arkada vücut ağırlığı ön ayağa verilecek ve arka ayak topuğu yerden kalkmayarak Şekil 10'da ki gibi gastroknemius gerilir.



Şekil 10. Gastroknemius'u germe

**6. Kalça Ekstansörleri ve Omurga Rotatörlerini Germe (Seated Spinal Twist):** Yerde oturur vaziyette üst ekstremiteler dik tutularak bir ayak göbeğe yaklaştırılır, yaklaştırılan ayak ile göğüs kafesine ters yönde kuvvet uygulanarak Şekil 11'de ki gibi hareket gerçekleştirilir.



Şekil 11. Kalça ekstansörlerini ve omurga rotatörlerini germe

**7. Kalça Adduktorleri, Hamstring ve Gastroknemius'u Germe (sitting groin straddle):** Yerde oturur vaziyette, ayaklar V şekli oluşturacak biçimde dizler kırılmadan açılır, eller ile ayak parmaklarına uzanılarak Şekil 12'de ki gibi hareket gerçekleştirilir.



**Şekil 12.** Kalça adduktorleri, hamstring ve gastroknemius'u germe

## DİNAMİK GERME EGZESİZLERİ

1. **Hamstring ve Gastrocnemius'u Germe (Walking Hamstring Kicks):** Yürür pozisyonda önce diz göbeğe doğru çekilir ve ayak ileriye atılarak Şekil 13'te ki gibi hareket gerçekleştirilir.



Şekil 13. Hamstring ve gastrocnemius'u germe



**2. Kalça Fleksörleri, Kuadriseps, Kalça Ekstansörleri, Hamstring ve Gastroknemius'u Germe (Walking Lunges):** Vücut yürür pozisyonda bir adım ileriye atılırken arkada kalan bacağın dizi yere değdirilir ve Şekil 14'te ki gibi bacaklar ardışık şekilde hareketi tekrar eder.



**Şekil 14.** Kalça fleksörleri, kuadriseps, kalça ekstansörleri, hamstring ve gastroknemius'u germe

**3. Kalça Adduktörleri'ni Germe (Lateral Walking Lunges):** Vücut karşıya bakacak şekilde hareketli yan adımlarla ardışık olarak bir sağ kasığa bir sol kasığa yüklenilerek Şekil 15'te ki gibi hareket gerçekleştirilir.



**Şekil 15.** Kalça adduktörleri'ni germe

**4. Kalça Ekstansörleri ve Hamstring'i Germe (Power High Knee):** Vücut üst ekstremitesi dik tutularak hareketli bir şekilde sağ diz , sol diz ardışık olarak vücut ağırlık merkezine doğru çekilerek Şekil 16'da ki gibi hareket gerçekleştirilir.



Şekil 16. Kalça ekstansörlerini germe

**5. Kalça Fleksörlerini Germe (Dynamic Hip Flexor):** Üst ekstremiteler dik tutularak bir ayak önde (Hamstring ve gastrocnemius arası 90 derecelik bir açıda tutulur) bir ayak arkada (diz yere temas halinde) vücut ağırlık merkezi öne-arkaya esnetilerek Şekil 17'de ki gibi hareket gerçekleştirilir.



Şekil 17. Kalça fleksörlerini germe

**6. Kalça Ekstansörleri ve Hamstring'i Germe (Dynamic Hip Flexor And Extensor):** Vücut dik pozisyonda (pozisyonun bozulmaması için bir yere tutunarak yardım alınabilir), ayaklar dizden kırılmadan; sırasıyla sağa-sola, öne-arkaya hareketlerle sallanır ve Şekil 18'de ki gibi hareket gerçekleştirilir.



**Şekil 18.** Kalça ekstansörleri ve hamstring'i germe

**7. Kalça Fleksörlerini Germe (Explosive Hip Flexion Mobility):** Üst ekstremité dik tutularak bir ayak önde (Hamstring ve gastrocnemius arası 90 derecelik bir açıda tutulur) bir ayak arkada (diz yere temas halinde) vücut ağırlık merkezi öne-arkaya esnetilerek Şekil 19'da ki gibi hareket gerçekleştirilir.



Şekil 19. Kalça fleksörlerini germe

**İstatistiksel Analiz:** Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testiyle ve baskınlık / çarpıklık değerleri göz önünde bulundurularak değerlendirildi. Üç farklı ısınma tipi sonrasında elde edilen bağımlı değişken verileri arasında olası bir istatistiksel fark olup olmadığı tek etkenli tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi (ANOVA) ile belirlendi. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde Mauchly'nin Küresellik Testi kullanıldı. Küresellik varsayımının karşılanmadığı ve epsilon değerinin alt sınırının 0.75 ve üzerinde olduğu durumlarda serbestlik derecesinin düzenlenmesinde Huynh-Feldt Düzeltmesi, 0.75'ten küçük olduğu durumlarda ise Greenhouse-Geisser Düzeltmesi uygulandı. Post hoc analizi için Fisher's LSD testi kullanıldı (istatistiksel güçte düşüşe neden olmamak için çoklu karşılaştırmalarda güven aralığı düzeltilmesi kullanılmadı). İkili karşılaştırmalarda bağımlı değişkenler arasındaki farkların büyüklüğü, yanlılık içermeyen etki büyüklüğüne (Hedge's d) göre rapor edildi ( $|d| < 0.2$ : çok düşük;  $0.2 \leq |d| < 0.5$ : düşük;  $0.5 \leq |d| < 0.8$ : orta;  $|d| \geq 0.8$ : yüksek düzey etki büyüklüğü). Bütün istatistiksel değerlendirmelerde anlamlılık düzeyi  $p \leq 0.05$  olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Katılımcılara ait tanımlayıcı özellikler Tablo 3'te, bağımlı değişkenlerin ısınma tipleri arasında istatistiksel olarak karşılaştırılması ise Tablo 4'te gösterildi. Varyans Analizinden elde edilen sonuçlar; AK+SG'in çevik performansını arttırdığını ( $p \leq 0.05$ ), buna karşın bağıl maksimum güç, bağıl ortalama güç ve bağıl minimum gücü ise azalttığını ortaya koydu ( $p \leq 0.05$ ). Esneklik performansı açısından ise; AK+SG ve AK+DG yalnız başına uygulanan AK'dan daha etkili olduğu belirlendi ( $p \leq 0.05$ ). Diğer taraftan ise, mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar esneklik performansı açısından AK+SG ya da AK+DG'nin birbirlerine üstünlüğünü açıklamada yetersiz olarak değerlendirildi ( $p=0.79$ )

**Tablo 3.** Katılımcılara ait tanımlayıcı özellikler

Özellik (n=20)	Ortalama $\pm$ SS
Yaş (yıl)	25.3 $\pm$ 4.3
Boy (m)	1.83 $\pm$ 0.03
Vücut Kütlesi (kg)	79.1 $\pm$ 4.2
Vücut Kütle İndeksi ( $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ )	23.6 $\pm$ 1.0
Futbol Deneyimi	11.1 $\pm$ 2.2
Haftalık Antrenman Sayısı (hafta/gün)	5.95 $\pm$ 0.82
Birim Antrenman Kapsamı (dk)	95.3 $\pm$ 14.6

**Tablo 4.** Isınma protokollerinde bağımsız değişkenlere ait veriler

Değişken	Isınma Protokolü	Ort. $\pm$ SD	AK'den % $\Delta$
Esneklik (cm)	AK	11.8 $\pm$ 3.9	
	AK + SG	12.8 $\pm$ 4.2	9.98
	AK + DG	12.9 $\pm$ 3.7	11.9
Çeviklik (s)	AK	16.2 $\pm$ 0.7	
	AK + SG	16.3 $\pm$ 0.7	0.945
	AK + DG	16.1 $\pm$ 0.7	-0.559
Yorgunluk İndeksi	AK	5.97 $\pm$ 2.73	
	AK + SG	4.12 $\pm$ 1.80	-23.6
	AK + DG	5.90 $\pm$ 2.72	-9.44
Maksimum Güç (W/kg)	AK	9.47 $\pm$ 1.79	
	AK + SG	8.35 $\pm$ 1.61	-10.9
	AK + DG	9.19 $\pm$ 1.64	-2.50
Ortalama Güç (W/kg)	AK	8.27 $\pm$ 1.55	
	AK + SG	7.43 $\pm$ 1.36	-9.14
	AK + DG	8.00 $\pm$ 1.41	-2.72
Minimum Güç (W/kg)	AK	7.08 $\pm$ 1.38	
	AK + SG	6.66 $\pm$ 1.22	-4.96
	AK + DG	6.79 $\pm$ 1.42	-3.29

AK = Aerobik Koşu; AK + SG = Aerobik koşuya ek olarak uygulanan statik germe; AK + DG = Aerobik koşuya ek olarak uygulanan dinamik germe; Ort. = Ortalama, SD = standart sapma, "AK'den % $\Delta$ " AK ısınma protokolünde elde edilen değerden bağıl farkı (%) ifade eder. Negatif değerler performansta azalmayı, pozitif değerler performansta artışı ifade eder.

Çalışmamızda ki ısınma protokollerinden elde edilen verilerin bağımsız değişkenler açısından karşılaştırılmasının bir yolu Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Isınma protokollerinden elde edilen verilerin bağımsız değişkenler açısından karşılaştırılması (a)

	Esneklik				
	$\Delta$ (cm)	$\Delta$ için %95 GA	p	d	d için %95 GA
(AK) – (AK+SG)	-0.990	-1.54 – -0.437	0.0014*	-0.240	-0.387 – -0.093
(AK) – (AK+DG)	-1.05	-1.62 – -0.475	0.0011*	-0.269	-0.431 – -0.108
(AK+SG) – (AK+DG)	-0.055	-0.472 – 0.362	0.786	-0.014	-0.097 – 0.070
	Çeviklik				
	$\Delta$ (%)	$\Delta$ için %95 GA	p	d	d için %95 GA
(AK) – (AK+SG)	-0.140	-0.479 – 0.200	0.401	-0.193	-0.647 – -0.260
(AK) – (AK+DG)	0.098	-0.131 – 0.326	0.382	0.141	-0.177 – 0.458
(AK+SG) – (AK+DG)	0.237	0.050 – 0.424	0.016*	0.328	0.062 – 0.595
	Yorgunluk İndeksi				
	$\Delta$ (W/kg)	$\Delta$ için %95 GA	p	d	d için %95 GA
(AK) – (AK+SG)	1.85	0.505 – 3.19	0.010*	0.782	0.192 – 1.373
(AK) – (AK+DG)	0.071	-1.47 – 1.61	0.924	0.026	-0.503 – 0.554
(AK+SG) – (AK+DG)	-1.78	-3.13 – -0.420	0.013*	-0.755	-1.350 – -0.160

\* $p \leq 0.05$ ;  $\Delta$  = Değişim Miktarı; (AK) = Aerobik koşu; (AK+SG) = Aerobik Koşuya Ek Olarak Uygulanan Statik Germe; (AK+DG) = Aerobik Koşuya Ek Olarak Uygulanan Statik Germe; d = farka ait yanlılık içermeyen etki büyüklüğü (Hedge's d, etki büyüklüğü:  $d < 0.2$ , önemsiz,  $0.2 \leq d < 0.5$ , küçük;  $0.5 \leq d \leq 0.8$ , orta;  $d > 0.8$ , büyük); GA = güven aralığı



Çalışmamızda ki ısınma protokollerinden elde edilen verilerin bağımsız değişkenler açısından karşılaştırılmasının bir yolu Tablo 6'da gösterilmiştir.

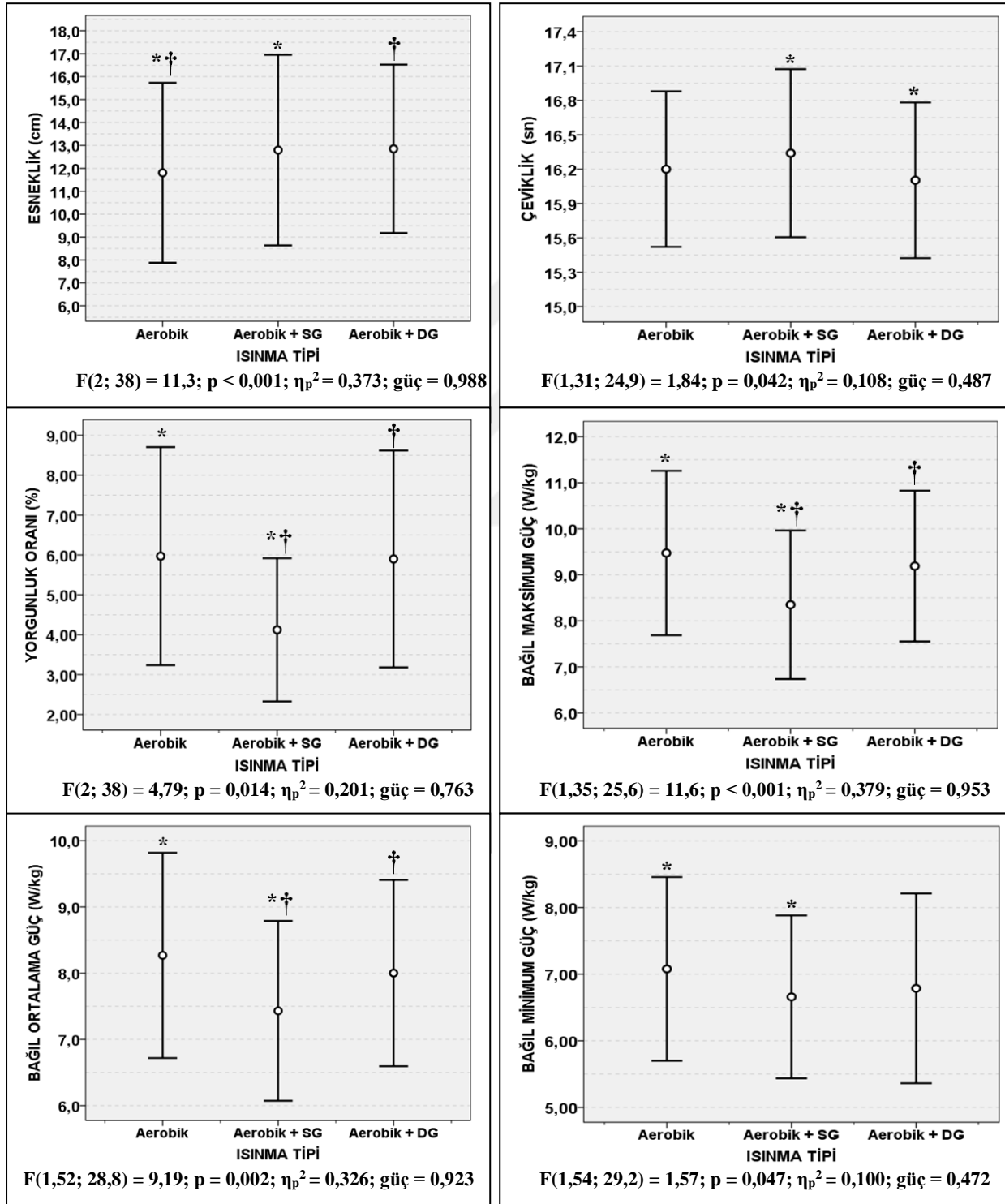
**Tablo 6.** Isınma protokollerinden elde edilen verilerin bağımsız değişkenler açısından karşılaştırılması (b)

	Maksimum Güç				
	$\Delta$ (cm)	$\Delta$ için %95 GA	p	d	d için %95 GA
(AK) – (AK+SG)	1.12	0.464 – 1.79	0.002*	0.647	0.230 – 1.063
(AK) – (AK+DG)	0.285	-0.111 – 0.681	0.149	0.163	-0.057 – 0.382
(AK+SG) – (AK+DG)	-0.840	-1.26 – -0.416	<0.001*	-0.506	-0.798 – -0.214
	Ortalama Güç				
	$\Delta$ (%)	$\Delta$ için %95 GA	p	d	d için %95 GA
(AK) – (AK+SG)	0.838	0.336 – 1.34	0.002*	0.564	0.198 – 0.930
(AK) – (AK+DG)	0.268	-0.021 – 0.556	0.067	0.177	-0.009 – 0.363
(AK+SG) – (AK+DG)	-0.570	-1.00 – -0.136	0.013*	-0.405	-0.726 – 0.084
	Minimum Güç				
	$\Delta$ (W/kg)	$\Delta$ için %95 GA	p	d	d için %95 GA
(AK) – (AK+SG)	0.419	0.050 – 0.789	0.028*	0.315	0.036 – 0.595
(AK) – (AK+DG)	0.291	-0.215 – 0.797	0.243	0.204	-0.140 – 0.548
(AK+SG) – (AK+DG)	-0.128	-0.745 – 0.489	0.669	-0.094	-0.528 – 0.340

\* $p \leq 0.05$ ;  $\Delta$  = Değişim Miktarı; (AK) = Aerobik koşu; (AK+SG) = Aerobik Koşuya Ek Olarak Uygulanan Statik Germe; (AK+DG) = Aerobik Koşuya Ek Olarak Uygulanan Statik Germe; d = farka ait yanlılık içermeyen etki büyüklüğü (Hedge's d, etki büyüklüğü:  $d < 0.2$ , önemsiz  $0.2 \leq d < 0.5$ , küçük;  $0.5 \leq d \leq 0.8$ , orta;  $d > 0.8$ , büyük); GA = güven aralığı

Bağımlı değişkenlerin ısınma tipleri arasında istatistiksel olarak karşılaştırılması Tablo 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7.** Bağımlı değişkenlerin ısınma tipleri arasında istatistiksel olarak karşılaştırılması aynı simgeye (\*, †) sahip ısınma tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ( $p \leq 0,05$ ). SG = statik germe, DG = dinamik germe



## TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, profesyonel futbolcularda statik ve dinamik germe egzersizlerinin esneklik, çeviklik, yorgunluk indeksi ve anaerobik performans üzerindeki akut etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Çalışmanın temel bulguları ise; a) Aerobik koşuya ek olarak uygulanan SG egzersizleri, çeviklik performansını arttırmada, aerobik koşuya ek olarak uygulanan DG egzersizlerinden daha etkilidir, b) Aerobik koşuya ek olarak uygulanan akut SG egzersizleri; bağıl maksimum güç, bağıl minimum güç ve bağıl ortalamama güç üzerinde negatif etkiye sahiptir, c) Aerobik koşuya ek olarak uygulanan SG ya da DG egzersizleri, esneklik gelişimi açısından yalnız başına uygulanan aerobik koşudan daha etkilidir; ancak çalışmadan elde edilen bulgular esneklik gelişimi açısından SG ve DG egzersizlerinin birbirlerine olan üstünlüklerini açıklamada yetersiz kalmıştır, d) aerobik koşuya ek olarak uygulanan akut SG egzersizlerinden sonra elde edilen yorgunluk indeksi skoru, yalnız başına uygulanan aerobik koşu ya da aerobik koşuya ek olarak uygulanan DG egzersizlerinden sonra elde edilen yorgunluk indeksi skorundan daha düşüktür. Bu durum, aerobik koşuya ek olarak uygulanan SG egzersizlerinin yorgunluğu geciktirici etkiye sahip olduğu anlamına gelmektedir.

Geleneksel bir ısınma programda aerobik koşuya ek olarak, statik, dinamik, balistik ve Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon (PNF) tarzında germelerin uygulandığı bilinmektedir (9,11). Bu germe türlerinden özellikle statik germeler; sakatlanma riskini azalttığı, fiziksel performansı ve esnekliği arttırdığı için sporcular tarafından daha çok uygulanmaktadır (24,49).

Kassal kuvvet, güç ve sprint gibi diğer motorsal özelliklerden ayrı olarak çalışılan kronik statik germelerin; esneklik, sprint, kassal kuvvet ve güç performansı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu kabul edilmesine rağmen (21,35,50-52) statik germe uygulamalarının fiziksel egzersize bağlı yaralanmaları azalttığı yönünde tam bir fikir birliği yoktur (17,27,53).

Temel bilimsel kaynaklarda germe egzersizlerinin, fiziksel egzersize bağlı yaralanmaları azalttığı bildirilmesine rağmen (18,23) klinisyenler bu durumun aksini savunmaktadır (19,53).

[Witvrouw ve ark. (18)] tüm futbol yaralanmalarının % 68-88'in alt ekstremité yaralanması olduğunu, sezon öncesi yapılacak esneklik testleri ve uygun germe programı ile bu sakatlıkların engellenebileceğini belirtmektedir.

[Bradley ve Portas (23)] sezon öncesi yapılacak kalça ve diz fleksörleri EHA ölçümünün ve uygulanacak uygun esneklik antrenman programının sezon içi yaralanma olasılığını düşüreceğini belirtmektedir.

Esneklik, fiziksel fitness'in temel bileşenlerinden biridir (19). Oturarak uzanma ya da durarak uzanma (DU) gibi testlerle değerlendirilen statik esneklik, bir eklem serisi ya da bir eklem için EHA değeri olarak tanımlanmaktadır (54). [O'Sullivan ve ark. (20)] kassal esnekliğin; statik germe, dinamik germe, balistik germe ve PNF çalışmaları ile artırılabilirliğini belirtmektedir.

Kassal esnekliğin geliştirilmesinde, statik germe egzersizlerinin diğer tekniklerden daha üstün olduğu belirtilmektedir (16,55-57). Bazı araştırmacılar, esnekliğin geliştirilmesinde dinamik germe ve balistik germelerin, statik germeler kadar etkili olduğunu savunmaktadır (58,59).

[Beedle ve Mann (60)], esneklik gelişiminde dinamik germelerin, statik germeler kadar etkili olmadığını belirtmektedir. Söz konusu çalışmaların temelinde, araştırmalardan elde edilen farklı ve tutarsız sonuçların etkili olduğu göze çarpmaktadır (21,24,25,57,60,61). Bu tutarsız sonuçlarda, germe uygulama süresi gibi metodolojik farkların etkili olduğu düşünülebilir.

[Odunaiya ve ark. (62)] hamstring esneklik gelişimi için uygulanan 15 saniyelik statik germelerin; 30, 60, 90 ve 120 saniyelik germeler kadar etkili olduğunu belirtmektedir.

[Bandy ve ark. (59)] ise, esneklik gelişimi için uygulanan 30 ve 60 saniyelik statik germelerin 15 saniyelik germelerden daha etkili olduğunu belirtmektedir.

[Bandy ve Irion (35)] 30 ve 60 saniyelik statik germe uygulamalarının, Hamstring esnekliğini geliştirme de 15 saniyelik germe uygulamalarına göre daha etkili olduğunu; ancak 30 saniyelik germe uygulamaları ile 1 dakikalık germe uygulamaları arasında esneklik gelişimi açısından istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark olmadığını belirtmektedir. [Peter ve Per (22)] akut ve kronik statik germe uygulamalarından sonra meydana gelen esneklik değişimlerinin; gerim toleransına, kas-tendon ünitesinin uzunluk ve sertliğinin değişmesine bağlı olduğunu belirtmektedir. [Kubo ve ark. (26)] ise bu durumu statik germelerin tendon'un viskozite özelliğini azaltıp, elastikiyetini artırması ile açıklamaktadır.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar, esneklik gelişimi açısından koşuya ek olarak uygulanan statik germelerin, koşuya ek olarak uygulanan dinamik germelerle benzer etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Bu durum, çalışmamızda uygulanan statik germe süresinin (20 saniye her bir ekstremité için, toplamda 5 dakika), kısa olmasından kaynaklanabileceğini akla getirmektedir.

Diğer olası nedenler; seçilen germe egzersizleri, hedef kas grupları, germelerin şiddeti ve katılımcıların antrenman özellikleri (özellikle esneklik antrenmanı geçmişleri) olarak sıralanabilir.

Modern futbol; hızlı vücut hareketleri, kısa ve uzun sprintler, sıçrama ve ani yön değiştirme gibi temelinde sürat ve anaerobik güç gerektiren uygulamaları içermektedir (18,29). Bu nedenle çeviklik, futbolda performans düzeyinin temel belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (3,28,63). Literatür incelendiğinde çeviklik performansı'nın genellikle; Illinois çeviklik testi, T testi ve 505 çeviklik testi ile değerlendirildiği dikkati çekmektedir (3,28,29,63,64). [Vaczi ve ark. (28)] T testi ve Illinois çeviklik testlerinin futbolda çeviklik performansını belirlemek için en yaygın kullanılan testler olduğunu belirtirken, Amiri-[Khorasani ve ark. (65)] Illinois çeviklik testinin futbolda çeviklik performansını belirleyen en iyi testlerden biri olduğunu belirtmektedir.

Statik germelerin, çeviklik performansı üzerindeki etkileri bu güne kadar yeterince araştırılmamıştır (66). Bu nedenle, bu çalışmada statik ve dinamik germelerin çeviklik performansı üzerindeki etkileri sınırlı sayıda literatürün gözden geçirilmesiyle tamamlanmıştır. Söz konusu çalışmalardan elde edilen sonuçlar genellikle dinamik germelerin çeviklik performansı açısından statik germelere oranla daha uygun olduğunu belirtmektedir (64,65,67). [Chaouachi ve ark. (68)] ise, 10 saniye aralıkla uygulanan 2x30 saniye statik ve dinamik germenin T çeviklik performansı üzerinde benzer etkilere sahip olduğunu, ağrı sınırına kadar uygulanan statik germe egzersizlerinin çeviklik performansını azaltıcı etkiye sahip olmadığını belirtmektedir.

[Avloniti ve ark. (66) ] kısa süreli statik germe uygulamalarının ( $\leq 20$  sn.), çeviklik performansı üzerinde olumsuz etkilerinin olmadığını belirtmektedir. [Avlonti ve ark. (66)] göre 10-20 saniyelik statik germeler çeviklik performansını arttırmakta buna karşın uzun süreli ( $\geq 30$  sn) statik germeler ise çeviklik performansı üzerinde olumlu ya da olumsuz etki göstermemektedir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ise literatürden farklı olarak, çeviklik performansı açısından statik germelerin dinamik germelere oranla daha uygun olduğunu göstermiştir. Bu durumun olası nedeni, 10 saniye arayla uygulanan 2x20 sn'lik dinamik germelerin kassal yorgunluğa sebep olması olabilir. Bilindiği üzere dinamik germeler, statik germelere oranla kalp atımını, kas ve vücut sıcaklığını daha çok yükseltmektedir (9). Gerek literatürden gerekse çalışmamızdan elde edilen çelişkili sonuçlar, seçilen çeviklik testinden, katılımcıların spor deneyiminden ya da uygulanan germelerin volüme ve şiddetinden kaynaklanıyor olabilir.

Futbol da başarı; sürat, çeviklik, dayanıklılık, kassal kuvvet ve güç gibi temel motorsal özelliklerin yanı sıra teknik, taktik, biyomekanik, mental ve fizyolojik kompleks özelliklerin antrene edilmesine bağlıdır (5). Bir futbol oyuncusunun maç boyunca yaklaşık 150-250 kısa süreli şiddetli sprint ya da sıçrama tarzı harekette bulunması kassal gücün oldukça önemli olduğunu ortaya koymaktadır (5). Söz konusu kassal güç için gerekli ATP enerjisi anaerobik enerji yoluyla üretilmektedir (4).

Gerek optimal performans gerekse egzersize bağlı yaralanmaların önlenmesi için germe egzersizleri sporcular tarafından sıklıkla kullanılmaktadır (36). Ancak son zamanlarda bazı araştırmacılar, antrenman ya da maçlardan önce uygulanan statik germelerin anaerobik performans üzerinde olumsuz etkilerinin olabileceğini savunmaktadırlar (37-39,42,67,69).

[Carvalho ve ark. (70)] 3x15 sn olarak uygulanan statik germelerin elit tenis oyuncularının kassal güç üretimleri üzerinde olumsuz etkilerinin olduğunu bildirmektedir. [Winchester ve ark. (42)] göre ise, 3x30 saniye olarak uygulanan pasif statik germeler elit sprinterlerin 20 m. ve 40 m. sprint zamanları üzerinde negatif etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. [Kay ve Blazeovich (49)] her bir kas grubu için 30 saniyeden daha kısa süren statik germe uygulamalarının anaerobik performans üzerinde olumsuz etki oluşturmayacağını savunmaktadır.

[Pinto ve ark. (71)] ise her bir kas grubu için 60 saniyeden daha kısa süreli statik germe uygulamalarının kassal performans üzerinde olumsuz etkilerinin olmadığını bildirmektedir.

Statik germelerin anaerobik güç üretimi üzerindeki olumsuz etkileri; nörolojik ve mekanik mekanizmalar üzerinden açıklanmaktadır (37,38,42,64).

Kas-tendon ünitesinin optimal sertliğinden uzaklaşması, kassal aktivasyonun azalması, gerim refleks aktivitesindeki azalma ve ters myotatik refleks söz konusu nörolojik ve mekanik mekanizmaları açıklamaktadır .(37,38,42,64).

Statik germelerin aksine, dinamik germe uygulamalarının anaerobik performansı geliştirici etkilerinin olduğu iddia edilmektedir (10,64,65,67,72). Dinamik germe egzersizlerinden sonra ortaya çıkan anaerobik performans artışı genellikle “Aktive Sonrası Potansiyeli (ASP)” ile açıklanmaktadır (44,64,72). ASP, myozin hafif zincir fosforilsayonu artışı, myofilamentlerin kalsiyuma karşı duyarlılıklarının artması ile karakterizedir (10,67,72). Dinamik germe egzersizlerinden sonra ortaya çıkan anaerobik performans artışının diğer önemli iki nedeni ise kassal ısının artması ve kas kan akımının artması olarak kabul edilmektedir (8,9,64).

Gerek çalışmamızdan gerekse literatürden elde edilen çelişkili sonuçların nedenlerini tam olarak açıklamak mümkün olmasa da katılımcıların spor geçmişleri, deneyimleri, uygulanan germelerin süre ve şiddeti bu durumdan sorumlu olabilir (65). Diğer bir önemli nedenin ise çalışmalarda kullanılan ölçme araçları ve anaerobik güç testlerinin olduğu düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde, farklı germe ve ısınma protokollerinin anaerobik performans üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalarda dikey sıçrama, çömelme sıçraması, yaylanarak dikey sıçrama, 20 m. ya da 40 sprint testi gibi farklı testlerin kullanıldığı dikkati çekmektedir. Bu çalışmada kullanılan KAST (46) testinin ise sonuçların farklı yorumlanmasına ve literatüre yeni bilgiler kazandırdığı düşünülmektedir. KAST testinden elde edilen anaerobik performans parametrelerinden bir diğeri de yorgunluk indeks skorudur. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar, aerobik koşuya ek olarak uygulanan statik germe egzersizlerinin, yalnız başına uygulanan aerobik koşu ve aerobik koşuya ek olarak uygulanan dinamik germe egzersizlerinden daha düşük yorgunluk skoruna neden olduğunu gösterdi. Bu durum, olası mekanizmayı açıklamasa da statik germelerin anaerobik güç üretimine bağlı yorgunluğu geciktirdiği anlamına gelebilir. Yorgunluk indeks skorunun, atletin güç üretme kapasitesindeki düşüş oranını göstermektedir (46,47,73). [Lopez ve ark. (73)] yüksek yorgunluk indeksi skoru sergileyen sporcuların anaerobik performans antrenmanı yapmaları gerektiğini belirtmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, 2. hipotezin kısmen geçerli olduğunu (yorgunluk indeksi dışında), buna karşın 1.ve 3. hipotezlerin ise tamamen geçersiz olduğunu gösterdi.

## SONUÇLAR

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre ulaşılan sonuçlar aşağıda sıralanmıştır;

- 1- Yarışma ya da antrenmanlardan önce uygulanacak dinamik germe egzersizleri olası anaerobik performans düşüşlerinin engellenebilmesi açısından statik germe egzersizlerine göre daha etkilidir.
- 2- Akut esneklik gelişimi açısından aerobik koşuya ek olarak uygulanan dinamik ve /veya statik germe egzersizleri yalnız başına uygulanan aerobik koşudan daha etkilidir. Ancak bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, akut esneklik gelişimi açısından dinamik ve statik germe egzersizlerinin birbirine üstünlüğünü açıklamada yetersizdir.
- 3- Statik ve dinamik germe egzersizlerinin çeviklik performansı ve yorgunluk indeksi üzerindeki etkilerinin açıklanabilmesi için bu çalışmanın daha büyük örnekleme tekrarlanması, problemin çözümü açısından daha uygun olabilir.



## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, profesyonel futbolcularda statik ve dinamik germe egzersizlerinin esneklik, çeviklik ve anaerobik performans üzerindeki akut etkilerinin karşılaştırılmasıdır.

Yirmi profesyonel futbolcu (yaş, 25.3±4.3 yıl; boy uzunluğu,183.1±3.4 cm; vücut ağırlığı,79.1±4.1kg; futbol deneyimi,11.1±2.2 yıl), 24 saat aralıkla uygulanan 3 farklı ısınma seansını tamamladı. Birinci seans aerobik koşu seansı, ikinci ve üçüncü seanslar ise sırasıyla aerobik koşu + statik germe ve aerobik koşu+dinamik germe seansları olarak adlandırıldı. Her bir seansın sonunda sporcular; durarak uzanma esneklik testi, Illinois çeviklik testi ve koşuya dayalı anaerobik sprint testi açısından değerlendirildi.

ANOVA, aerobik koşu + statik germe'in çevik performansını arttırdığını ( $p \leq 0.05$ ), buna karşın bağıl maksimum güç, bağıl ortalama güç ve bağıl minimum güç'ü ise azalttığını gösterdi ( $p \leq 0.05$ ). Yorgunluk index skoru ise, aerobik koşu ve aerobik koşu+dinamik germe'de aerobik koşu + statik germe'ye oranla daha yüksek bulundu. Esneklik performansı içinse; aerobik koşu + statik germe ve aerobik koşu+dinamik germe'nin, aerobik koşu'dan daha etkili olduğu belirlendi ( $p \leq 0.05$ ).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, futbolcular olası anaerobik performans düşüşlerini önlemek için müsabakalar ve/veya antrenmanlar öncesinde statik germelerden kaçınılmalıdırlar. Esneklik performansı açısından ise, aerobik koşuya ek olarak mutlaka statik ve/veya dinamik germeler uygulanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Futbol, Statik Germe, Dinamik Germe, Esneklik, Çeviklik, Anaerobik Performans, Yorgunluk İndeksi

**COMPARISON OF THE ACUTE EFFECTS OF STATIC AND  
DYNAMIC STRETCHING EXERCISES ON FLEXIBILITY, AGILITY  
AND ANAEROBIC PERFORMANCE IN PROFESSIONAL FOOTBALL  
PLAYERS  
SUMMARY**

We compared the acute effects of static and dynamic stretching exercises on flexibility, agility, and anaerobic performance in professional football players.

Twenty professional football players (age,  $25.3 \pm 4.3$  years; height,  $183.1 \pm 3.4$  cm; weight,  $79.1 \pm 4.1$  kg; football experience,  $11.1 \pm 2.2$  years) completed 3 different warm-up sessions at 24-h intervals. The first session comprised aerobic running. The second and third sessions combined aerobic running with static and dynamic stretching, respectively. After each session, the stand and reach flexibility, Illinois agility, and running-based anaerobic sprint tests were performed.

Analysis of variance indicated that aerobic running plus static stretching increased agility ( $p \leq 0.05$ ) and decreased relative minimum power, relative average power, and relative maximum power ( $p \leq 0.05$ ). The fatigue index was greater following aerobic running and aerobic running plus dynamic stretching than following aerobic running plus static stretching. Aerobic running plus static or dynamic stretching more effectively increased flexibility than aerobic running alone ( $p \leq 0.05$ ).

Football players should avoid static stretching exercises before training and/or competitions to prevent decreases in anaerobic performance. To enhance flexibility, static and/or dynamic stretching exercises should be strictly applied in addition to aerobic running.

**Key words:** Football, Static Stretching, Dynamic Stretching, Flexibility, Agility, Anaerobic Performance, Fatigue Index



## KAYNAKLAR

1. Kuntz M. 265 million playing football. Fifi Magazine 2007;10-15.
2. Hasegawa N, Huzuhara K. Physical characteristics of collegiate women's football players. Football Science 2015;12:51-57.
3. Goral K. Examination of agility performances os soccer players according to their playing positions. The Sport Journal March 6;2015.
4. Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demand of training and match play in the elite football player. J Sports Sci 2006;24(7):665-664.
5. Stolen T, Chamari K, Catagna C, Wisloff U. Physiology of soccer. Sports Med 2005;35(6):501-536.
6. Ercan Ü. 10 Haftalık Antrenmanın İlköğretim Küçükler Kategorisinde Futbol oynayan Öğrencilerin Kuvvet, Dayanıklılık Ve Esneklik Düzeyleri Üzerine Etkisinin Araştırılması (tez). Sakarya: Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü;2012.
7. Kırmızıgil B. Üç farklı esneklik antrenmanlarının dikey sıçrama performansı üzerine etkileri (tez). İzmir: Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü;2012.
8. Curry BS, Chengkalath D, Crouch GJ, Romance M. Acute effects of dynamic stretching, static stretching, and light aerobic activity on muscular performance in women. J Strength Cond Res 2009;23(6):1811-1819.

9. Behm DG, Chaouachi A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol* 2011;111:2633-2651.
10. Haugh PA, Ross EZ, Howatson G. Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *J Strength Cond Res* 2009;23(2),507-512.
11. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the flexibility of the hamstring muscles. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998:295-300.
12. Kıvam N. Statik Germe Uygulamalarının Hentbolda Atış Performansına Olan Akut Etkileri (tez). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü;2008.
13. Alemdaroğlu U, Koz M, Köklü Y. Germe egzersizlerinin performans üzerine akut etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi* 2012;23(2),68-76.
14. Yapıcı H. Profesyonel Ve Amatör Futbolcuların Anaerobik Güç, Çeviklik Ve Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin Karşılaştırılması (tez). Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü;2011.
15. Güçlüöver A. Genç Milli Badmintoncular İle Amatör Badmintoncuların Bazı Güç, Kuvvet Ve Çeviklik Özelliklerinin Analizi (tez). Kırıkkale; Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü;2012.
16. Magnusson SP. Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers. *Scand J Med Sci Sports* 1998:65-77.
17. Weldon SM, Hill RH. The efficacy of stretching for prevention of exercise-related injury: a systematic review of the literature. *Manual Therapy* 2003;8(3),141-150.
18. Witvrouw E, Danneels L, Asselman P, Have T, Cambier D. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. *Am J Sports Med* 2003:41-46.
19. Geleim WG, McHugh MP. Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Am J Sports Med* 1997;24(5):289-299.
20. O'Sullivan K, Murray E, Sainsbury D. The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in injured subjects. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2009:1-9.
21. Worrell TW, Smith TL, Winegardner J. Effect of hamstring stretching on hamstring muscle performance. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994:154-159.
22. Magnusson P, Renstrom P. The european collage of sports sciences position statement: The role of stretching exercises in sports. *Eur J Sport Sci* 2006;6(2):87-91.

23. Bradley PS, Portas MD. The relationship between preseason range of motion and muscle strain injury in elite soccer players. *J Strength Cond Res.* 2007;21(4):1155-9.
24. Covert CA, Alexander MP, Petronis JJ, Davis DG. Comparison of ballistic and static stretching on hamstring muscle length using an equal stretching dose. *J Strength Cond Res* 2010;24(11):3008-14.
25. Samson M, Button DC, Chaouachi, Behm DG. Effects of dynamic and static stretching within general and activity specific warm-up protocols. *J Sports Sci Med* 2012;11,279-285.
26. Kubo K, Kanehisa H, Kawakami Y, Fukunaga T. Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *J Appl Physiol* 2001;90(2):520-7.
27. Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey CD. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Med Sci Sports Exerc* 2003:371-378.
28. Vaczi M, Tollar J, Meszler B, Juhasz I, Karsai I. Short-term high intensity plyometric training program improves strength power and agility in male soccer players. *J Hum Kinet* 2013;36:17-26.
29. Kapidzic A, Pojskic H, Muratovic M, Uzicanin E, Bilalic J. Correlation of tests for evaluating explosive strength and agility of football players. *Sport SPA* 2011;2:29-34.
30. Sands WA, McNeal JR, Ochi MT, Urbanek TL, Jemni M, Stone MH. Comparison of the wingate and bosco anaerobic tests. *J Strength Cond Res* 2004;18(4),810-815.
31. Özkan A. Arıburun B. Kin-İşler A. Amerikan Futbolu Oyuncularında Vücut Kompozisyonu, İzometrik Bacak Kuvveti ve Anaerobik Performans Arasındaki İlişki. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci* 2009;1(1):47-52
32. Arslan C. Relationship between the 30-second wingate test and characteristics of isometric and explosive leg strength in young subjects. *J Strength Cond Res* 2005;19(3),658-666.
33. Guyton AC, Hall EJ. *Text Book of Medical Physiology.* Eleventh edition (Ed.). Physiology vol. 11, Pennsylvania: Elsevier Saunders Publ;2006;675.
34. <https://www.unm.edu/~lkravitz/Exercise%20Phys/spindleGTO.html>.  
Erişim:11.10.2015
35. Bandy WD, Irion JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther* 1994;74:845-850.
36. Nelson AG, Driscoll NM, Landin DK, Young MA, Schexnayder IC. Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. *J Sports Sci* 2005;23(5):449-454.

37. Nelson AG, Kokkonen J, Arnall DA. Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance. *J Strength Cond Res* 2005;19(2),338-343.
38. Brandley PS, Olsen PD, Portas MD. The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *J Strength Cond Res* 2007;21(1),223-226.
39. Fletcher IM, Jones B. The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *J Strength Cond Res* 2004;18(4),885-888.
40. Avloniti A, Chatzinikolaou A, Fatouros IG, Avloniti C, Protopapa M, Draganidis D, Stampoulis T, Leontsini D, Mavropalias G, Gounelas G, Kambas A. The Acute Effects of Static Stretching on Speed and Agility Performance Depend on Stretch Duration and Conditioning Level. *J Strength Cond Res* 2014; [Epub ahead of print].
41. Avela J, Finni T, Liikavainio T, Niemela E, Komi PV. Neural and mechanical responses of the triceps surae muscle group after 1 h of repeated fast passive stretches. *J Appl Physiol* 2004;96:2325-2332.
42. Winchester JB, Nelson AG, Landin D, Young MA, Schexnayder I. Static stretching impairs sprint performance in collegiate track and field athletes. *J Strength Cond Res* 2008;1533-4287,22(1),13-18.
43. Gelen E. Acute effects of different warm-up methods on jump performance in children. *Biol Sport* 2011;28:133-138.
44. Gelen E, Meriç B, Yıldız S. Farklı ısınma protokollerini sürat performansına etkisi. *Türkiye klinikleri J Sports Sci* 2010;2(1):19-25.
45. Holt LE, Pelham TW, Burke DG. Modifications to the standard sit-and-reach flexibility protocol. *J Athl Train* 1999;34:43-47.
46. Keir DA, Theriault F, SerreSGe O. Evaluation of the running-based anaerobic sprint test as a measure of repeated sprint ability in collegiate-level soccer players. *J Strength Cond Res* 2013;27(6):1671-1678.
47. Zagatto AM, Beck WR, Gobatto CA. Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. *J Strength Cond Res* 2009;23(6):1820-1827.
48. <http://www.brianmac.co.uk/rast.htm>. Erişim:11.10.2015.
49. Kay AD, Blazevich AJ. Effect of acute static stretch on maximal muscle performance: A systematic review. *Med Sci Sports Exerc* 2012;154-164.

50. Kokkonen J, Nelson AG, Eldredge C, Winchester JB. Chronic static stretching improves exercise performance. *Med Sci Sports Exerc* 2007;1825-1831.
51. Rubini EC, Costa ALL, Gomes PSC. The effects of stretching on strength performance. *Sports med* 2007;37(3):213-224.
52. Shrier I. Does stretching improve performance ? A systematic and critical review of the literature. *Clin J Sport Med* 2004:267-273.
53. Shrier I. Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury: A critical review of the clinical and basic science literature. *Clin J Sport Med* 1999;9(4):221-7.
54. Faigenbaum AD, Kang J, McFarland J, Bloom JM, Magnatta J, Ratamess NA, Hoffman JR. Acute effects of different warm-up protocol on anaerobic performance in teenage athletes. *Pediatr Exerc Sci* 2006;17:64-75.
55. Murphy JR, Di Santo MC, Alkanani T, Behm DG. Aerobic activity before and following short-duration static stretching improves range of motion and performance vs. a traditional warm-up. *Apl. Physiol. Nutr. Metab.* 2010;35:679-690.
56. Ogura Y, Miyahara Y, Natio H, Katamoto S, Aoki J. Duration of static stretching influences muscle force production in hamstring muscles. *J Strength Cond Res.* 2007;21(3):788-792.
57. Young W, Clothier P, Otago L, Bruce L & Liddell D. Acute effects of static stretching on hip flexor and quadriceps flexibility, range of motion and foot speed in kicking a football. *J sci. Med. Sport* 2004;7:1:23-31.
58. Herman SL, Smith DT, Four-week dynamic stretching warm-up intervention elicits longer-term performance benefits. *J Strength Cond Res* 2008;22(4):1286-1297.
59. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys ther* 1997;77(10):1090-6.
60. Beedle BB, Mann CL. A comparison of two warm-ups on joint range of motion. *J Strenth Cond Res* 2007;21(3):776-779.
61. Tsolakis C, Bogdanis CG. Acute effects of two different warm up protocols on flexibility and lower limb explosive performance in male and female high level athletes. *J Sports Sci Med* 2012;11,669-675.
62. Odunaiya NA, Hamzat TK, Ajayi OF. The effects of static stretch duration on the flexibility of hamstring muscles. *African journal of biomedical research* 2005:79-82.
63. Sporis G, Jikic I, Milanovic L, Vucetic V. Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players. *J Strength Cond Res* 2010;24(3):679-686.



64. McMillian DJ, Moore JH, Hatler BS, Taylor DC. Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance J Strength Cond Res 2006;20(3),492-499.
65. Amiri-Khorasani M, Sahebozamani M, Tabrizi KG, Yusof AB. Acute effect of different stretching methods on Illinois agility test in soccer players. J Strength Cond Res 2010;24(10):2698-2704.
66. Avloniti A, Chatzinikolaou A, Fatouros IG, Protopapa M, Athanailidis I, Avloniti C, Leontsini DA, Mavropalias&Urtas AZJ. The effects of static stretching on speed and agility: One or multiple repetition protocols? Eur J Sport Sci 2015;7:1-7.
67. Chatzopoulos D, Galazoulas C, Patikas D, Kotzamanidis C . Acute effects of static and dynamic stretching on balance, agility, reaction time and movement time. J Sports Sci Med 2014;13:403-409.
68. Chaouachi A, Castagna C, Chtara M, Brughelli M, Turki O, Galy O, Chamari K, Behm DG. Effect of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, sprinting and jumping performance in trained individuals. J Strength Cond Res 2010;24(8),2001-2011.
69. Young WB, Behm DG. Effects of running, static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance. J sports med. Phys. Fitness 2003;43:21-7.
70. Carvalho F, Carvalho M, Simao R, Gomes TM, Costa PB, Neto LB, Carvalho R, Dantas E. Acute effects of a warm-up including active, passive, and dynamic stretching on vertical jump performance. J Strength Cond Res 2012;26(9),2447-2452.
71. Pinto MD, Wilhelm EN, Tricoli V, Pinto RS, Blazevich AJ. Differential effects of 30-s vs. 60-s static muscle stretching on vertical jump performance effects of volume stretching on jump performance. J Strength Cond Res 2014;28(12):3440-6.
72. Needham RA, Morse CI, Degens H. The acute effect of different warm-up protocols on anaerobic performance in elite youth soccer players. J Strength Cond Res 2009;23(9):2614-2620.
73. Lopez DIE, Smoliga JM, Zavorsky GS. The effect of passive versus active recovery on power output over six repeated wingate sprints. Res Q Exerc Sport 2024;85:519-526.

## ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER	Sayfa
Şekil 1. Futbolda başarıyı belirleyen motorsal özelliklerin dağılımı .....	3
Şekil 2. İskelet kasının yapısı ve fizyolojisi .....	4
Şekil 3. Kas içcikleri .....	8
Şekil 4. Golgi tendon organı .....	8
Şekil 5. Durarak uzanma testi, İllinois çeviklik testi .....	13
Şekil 6. Kuadriceps'i germe .....	14
Şekil 7. Hamstring'i germe .....	14
Şekil 8. Kalça fleksörlerini germe .....	15
Şekil 9. Kalça abduktörlerini germe.....	15
Şekil 10. Gastroknemius'u germe .....	16
Şekil 11. Kalça ekstansörlerini ve omurga rotatörlerini germe.....	16
Şekil 12. Kalça adduktörleri, hamstring ve gastroknemius'u germe.....	17
Şekil 13. Hamstring ve gastrocnemius'u germe.....	18
Şekil 14. Kalça fleksörleri, kuadriseps, kalça ekstansörleri, hamstring ve gastroknemius'u germe.....	19
Şekil 15. Kalça adduktörlerini germe .....	19
Şekil 16. Kalça ekstansörlerini germe .....	20
Şekil 17. Kalça fleksörlerini germe .....	20
Şekil 18. Kalça ekstansörleri ve hamstringi germe .....	21
Şekil 19. Kalça fleksörlerini germe .....	22

## TABLÖLAR

<b>Tablo 1.</b> Bağıl maksimum güç, bağıl ortalama güç, bağıl minimum güç ve yorgunluk indeksinin hesaplandığı ekran .....	<b>12</b>
<b>Tablo 2.</b> Tez araştırma protokolü .....	<b>13</b>
Tablo 3. Katılımcılara ait tanımlayıcı özellikler .....	<b>24</b>
<b>Tablo 4.</b> Isınma protokollerinde bağımsız değişkenlere ait veriler.....	<b>25</b>
<b>Tablo 5.</b> Isınma Protokollerinden Elde Edilen Verilerin Bağımsız Değişkenler Açısından Karşılaştırılması (a).....	<b>26</b>
<b>Tablo 6.</b> Isınma Protokollerinden Elde Edilen Verilerin Bağımsız Değişkenler Açısından Karşılaştırılması (b).....	<b>27</b>
<b>Tablo 7.</b> Bağımlı değişkenlerin ısınma tipleri arasında istatistiksel olarak karşılaştırılması.....	<b>28</b>

## ÖZ GEÇMİŞ

**İlkay FIRTIN**

**Doğum Tarihi : 28/01/1984**

**EĞİTİM :**

**1990-1995 :** İlkokul – Gazi İlkokulu (Edirne)

**1995-1998 :** Ortaokul – Mimar Sinan Ortaokulu (Edirne)

**1998-2002 :** Lise – Edirne Lisesi Sosyal Bilimler Bölümü (Edirne)

**2002-2006 :** Lisans- Trakya Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu (Edirne)

**2008-2015:** Yüksek Lisans- Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı (Edirne)

## YAYIN LİSTESİ

## **EKLER**



# Ek 1. Etik Kurul Onay Formu

**T.C. TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI**  
**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye**

<b>ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	PROTOKOL KODU	TÜTF-GOKAEK 2013/140	
	PROTOKOL ADI	Profesyonel Futbolcularda Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Esneklik, Çeviklik ve Anaerobik Performans Üzerindeki Akut Etkilerinin Karşılaştırılması	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Yrd. Doç. Dr. Cem KURT	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası
<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	<b>Karar No: 17/04</b>	<b>Tarih: 31.07.2013</b>	
Üniversitemiz Kırkpınar Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Cem KURT'un sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Yüksek Lisans Öğrencisi İlkay FIRTIN'ın tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödenmediği koşullarda gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.			
<b>ETİK KURUL BİLGİLERİ</b>			
<b>ÇALIŞMA ESASI</b>	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-GOKAEK Yönergesi		

**ÜYELER**

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ülfet VATANSEVER ÖZBEK Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Esin KARLIKAYA Başkan Yardımcısı	Tıp Tarihi ve Etik	T.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Ç. Hakan KARADAĞ Üye	Tıbbi Farmakoloji.	T.Ü.T.F. Tıbbi Farmakoloji A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. F. Nesrin TURAN Üye	Biyoistatistik	T.Ü.T.F. Biyoistatistik A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Hilmi TOZKIR Üye	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hasan ÜMİT Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Selma Arzu VARDAR Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Sedat ÜSTUNDAĞ Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Burcu TOKUÇ Üye	Halk Sağlığı	T.Ü.T.F. Halk Sağlığı A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Koray ELTER Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Rugül KÖSE ÇINAR Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Ruh Sağ. ve Has. A.D.	K	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Recep YAĞIZ Üye	Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları	T.Ü.T.F. K.B.B. Hast. A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Atakan SEZER Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Berkan DEMİRAL Üye		T.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Avukat Baki KURNAZ Üye		T.Ü. Rektörlüğü	E	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	

\*Araştırma ile ilişki  
\*\*Toplantıda Bulunma

Prof. Dr. Recep YAĞIZ  
Dekan a.  
Dekan Yardımcısı

## Ek 2. Orjinallik Raporu

T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI  
ORJİNALLİK RAPORU

Öğrencinin Adı Soyadı:	<i>İlkay FIRTIN</i>										
Numarası:											
Anabilim Dalı:	<i>Beden Eğitimi ve Spor</i>										
Programı:	<input checked="" type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input type="checkbox"/> Doktora										
Tez başlığı/Konusu:	<i>Profesyonel Sporcularda Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Esneklik, Çaviklik ve Anormik Performans Üzerindeki Akut Etkilerinin Konulandırılması</i>										
<b>Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne</b>											
<p>Yukarıda açık adı bulunan tezinin "Kapak Sayfası, Giriş ve Amaç, Genel Bilgiler, Bulgular, Tartışma, Sonuçlar, Özet ve Summary" bölümlerinden oluşan toplam <i>28</i>... sayfalık kısmına ilişkin <i>30/11/2015</i> tarihinde tez danışmanım tarafından <i>Authenticate</i> adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanmış olan orjinallik raporuna göre tezinin benzerlik oranı % <i>(8)</i>..... olarak belirlenmiştir.</p> <p><u>Uygulanan filtrelemeler;</u></p> <table><tr><td>1-Kabul ve Onay Sayfası hariç</td><td>6-Kaynaklar hariç</td></tr><tr><td>2-Teşekkür hariç</td><td>7-Şekiller Listesi hariç</td></tr><tr><td>3-İçindekiler hariç</td><td>8-Özgeçmiş hariç</td></tr><tr><td>4-Simge ve Kısaltmalar hariç</td><td>9-Ekler hariç</td></tr><tr><td>5-Gereç ve Yöntemler Hariç</td><td></td></tr></table> <p>Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez çalışması Orjinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen maksimum benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini, aksinin ispat edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğruluğunu beyan ederim. <i>11/12/2015</i></p>		1-Kabul ve Onay Sayfası hariç	6-Kaynaklar hariç	2-Teşekkür hariç	7-Şekiller Listesi hariç	3-İçindekiler hariç	8-Özgeçmiş hariç	4-Simge ve Kısaltmalar hariç	9-Ekler hariç	5-Gereç ve Yöntemler Hariç	
1-Kabul ve Onay Sayfası hariç	6-Kaynaklar hariç										
2-Teşekkür hariç	7-Şekiller Listesi hariç										
3-İçindekiler hariç	8-Özgeçmiş hariç										
4-Simge ve Kısaltmalar hariç	9-Ekler hariç										
5-Gereç ve Yöntemler Hariç											
<p><i>İlkay Firtin</i> Öğrencinin Adı Soyadı, İmza</p>											
Ek:Orjinallik Raporu ( <i>16</i> Sayfa)											
<p>UYGUNDUR <i>30/11/2015</i></p> <p><i>Ucl. Doç. Dr. Cem KURT</i> Danışman Adı Soyadı, İmza</p>											