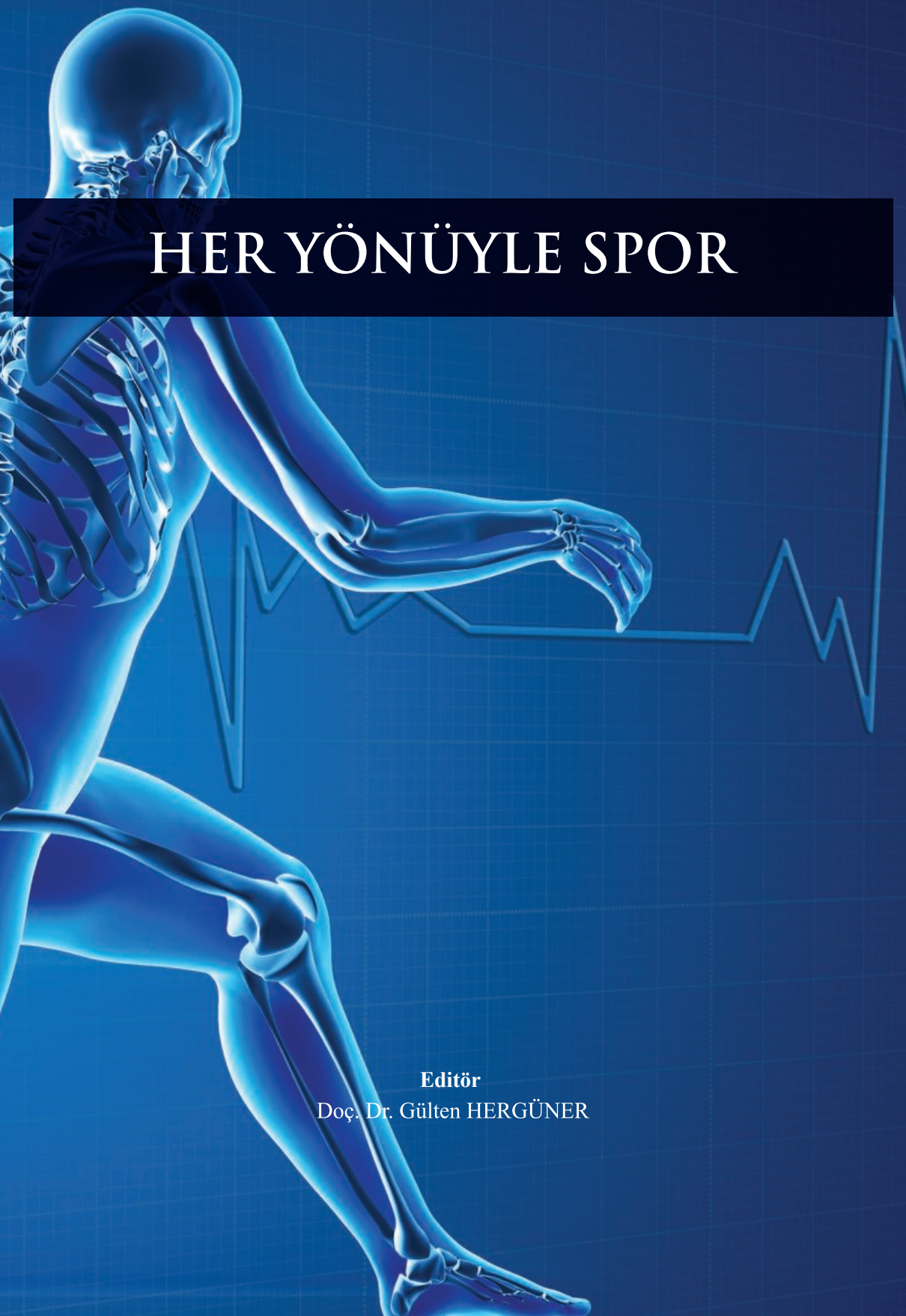
HER YÖNÜYLE SPOR



Editör
Doç. Dr. Gülten HERGÜNER

HER YÖNÜYLE SPOR

Editör
Gülten HERGÜNER

HER YÖNÜYLE SPOR

EDİTÖR
Doç. Dr. Gülten HERGÜNER

Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları: 05/2019

1. Baskı: MART 2019
Yayıncı Sertifika No: 36934
E-ISBN: 978-605-7594-10-5

Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları
Bu kitabının her türlü yayın hakkı GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI'na aittir. Yayınevinin yazılı izni olmadan, kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik ya da fotokopi yoluyla basımı, yayını, çoğaltımı ve dağıtımı yapılamaz. ***Kitapta yer alan her bölümün sorumluluğu, görseller, grafikler, direkt alıntılar ve etik/kurum iznine yönelik sorumluluk ilgili yazarlara aittir. Oluşabilecek Herhangi Hukuki bir olumsuzlukta Yayınevi başta olmak üzere kitabın hazırlanmasına destek sağlayan kurumlar, kitabın düzenlenmesi ve tasarımından sorumlular kurum(lar) ve kitap editörleri hiçbir konuda bir yükümlülük ve hukuki sorumluluğu kabul etmez, hukuki yükümlülük altına alınamaz. Her türlü hukuki yükümlülük ve sorumluluk ilgili bölüm yazar(lar)ına aittir. Bu yöndeki haklarımızı maddi ve manevi yönden GÜVEN GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. olarak saklı tutarız. Herhangi bir hukuki sorunda/durumda İSTANBUL mahkemeleri yetkilidir.*** Bu konuda Güven Plus Grup Danışmanlık bünyesinde hazırlanan ve yayınlan bu eser ISO: 10002:2014-14001:2004-9001:2008-18001:2007 belgelerine sahiptir. Bu eser TPE "Türk Patent Enstitüsü" tarafından 2016/73332 tescil numarası ile markalı bir eserdir. Bu bilimsel/akademik kitap ulusal ve uluslararası nitelikte olup, akademik teşvik kriterlerini karşılamaktadır. Çok bölümlü/yazarlı olan bu kitap E-ISBN'li olup Kültür Bakanlığı Milli Kütüphaneler Tarafından Taranmakta ve 18 Farklı Dünya Ülkesiyle Anlaşmalı olan Milli Kütüphanenin E Erişim sistemi tarafından da taranmaktadır. Bu kitap maddi bir değer ile alınıp satılamaz. Kitapta yer alan bilgiler alıntı yapılmak ve ilgili alıntıya atıf yapılmak koşulu ile kaynak gösterilmek üzere bilimsel ya da ilgili araştırmacılar tarafından kullanılabilir.

Metin ve Dil Editörü
Doç. Dr. Gülsemin HAZER
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ÖZDEMİR

Kapak Tasarımı
Doç. Dr. Pelin AVŞAR KARABAŞ

Sayfa Düzeni
Burhan Maden

Baskı-Cilt:
GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI®
Kayaşehir Mah. Başakşehir Emlak Konutları, Evliya Çelebi Cad. 1/A D Blok K4 D29 Başakşehir İstanbul Tel: +902128014061-62 Fax:+902128014063 Mobile:+9053331447861

GÜVEN PLUS GRUP A.Ş.

GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI®
Kayaşehir Mah. Başakşehir Emlak Konutları, Evliya Çelebi Cad. 1/A D Blok K4 D29 Başakşehir İstanbul
Tel: +902128014061-62-63 - +905331447861
info@guvenplus.com.tr

İçindekiler

ÖNSÖZ **7**

GELENEKSEL YETENEK SEÇİMİ Mİ, UZUN DÖNEM SPORCU GELİŞİMİ Mİ? **10**
Işık BAYRAKTAR

ÇOCUKLARDA HAREKET EĞİTİMİ **32**
Betül BAYAZIT

ERGONEJİK YARDIMCILAR **51**
Cengiz BAYKARA , M. Sibel YAMAN , Ahmet DÖNMEZ , Halil İbrahim GENÇ

BESLENME VE SPORCU BESLENMESİ **65**
Cengiz BAYKARA , Hasip CANA , Murat SARIKABAK , Uğur AYDEMİR

SPOR YARALANMALARINA GENEL BAKIŞ **101**
Atakan ÇAĞLAYAN Ertuğrul ÇAKIR

PARKİNSON VE EGZERSİZ **128**
Şerife VATANSEVER

SPORTİF PERFORMANSTA UYKU FAKTÖRÜ **144**
Atakan ÇAĞLAYAN

OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARDA EGZERSİZ VE SAĞLIK İLİŞKİSİ **161**
Çetin YAMAN , Saime ÇAĞLAK SARI

FİZİKSEL AKTİVİTE VE EGZERSİZ BAĞIMLILIĞI **191**
Ergün ÇAKIR

OTİZM VE EGZERSİZ İLİŞKİSİ 212
Sevinç NAMLI , Çetin YAMAN

ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ OLAN BİREYLERDE ÖZEL BEDEN EĞİTİMİ VE SPORUN FARKINDALIK VE TUTUM PERSPEKTİFİ 229
Levent İLHAN , Oğuz Kaan ESENTÜRK , Erkan YARIMKAYA

FARKLI BRANŞLARDAKİ SPORCULARIN EGZERSİZ BAĞIMLILIK VE PSİKOLOJİK SAĞLAMLIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ 251
Erkan BİNGÖL , Mehmet BAYANSALDUZ

SPORDA PSİKOLOJİK SAĞLAMLIK BENLİK SAYGISI İYİMSERLİK VE KONTROL ODAĞI 274
Emrah ÖZDEMİR , Yavuz ÖNTÜRK , Mehmet BAYANSALDUZ

BEDENSEL ENGELLİ BİREYLERİN SPOR VE SPORCU KAVRAMINA YÖNELİK METAFORİK ALGILARI 291
Bahar GÜLER , Gönül TEKKURŞUN DEMİR , Mücahit DURSUN

SPORCULARIN DUYGU DÜZENLEME BECERİLERİNİN ÖFKE DÜZEYLERİNE ETKİSİ: TÜRKİYE KORUMALI FUTBOL ÜNİVERSİTE LİGİ OYUNCULARI ÖRNEĞİ 310
Tolga ŞAHİN , Mehmet GÜÇLÜ

SPORCU PERFORMANSINDA BEYNİN VE DUYGUSAL ZEKÂNIN ROLÜ 350
Murat SARIKABAK

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN REKREATİF FAALİYETLERE KATILIMI SOSYAL UYUM BECERİLERİ ve AKADEMİK BAŞARILARI İLİŞKİSİ 371
Yusuf CAN , Mehmet BAYANSALDUZ , Sabri Can METİN

SERBEST ZAMAN KOLAYLAŞTIRICILARI, SERBEST ZAMAN KATILIMINDA KARŞILAŞILAN ENGELLERE İLİŞKİN BAŞ ETME STRATEJİLERİ İLE İLİŞKİLİ MİDİR? 390
Elif KÖSE , Tennur YERLİSU LAPA

DEZAVANTAJLILIK VE REKREASYON 411
Zekiye BAŞARAN

SPOR SALONLARINA GİDEN BİREYLERİN BEKLENTİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 442
Mehmet ALTUN , Abdurrahman KEPOĞLU

FİZİKSEL AKTİVİTE ve AKADEMİK BAŞARI 467
İsa AYDEMİR , Mehmet BAYANSALDUZ

SPORDA İLETİŞİM STRATEJİLERİ 487
Selçuk Bora ÇAVUŞOĞLU

TENİSTE KLASİK VE MODERN ÖĞRETİM YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI 512
Şenol YANAR

GENEL CİMNASTİK'TE TEMEL DURUŞLAR ve VÜCUT ELEMENTLERİ 537
Belgin GÖKYÜREK

AHLAK VE SPOR 556
Faruk ALBAY

FAİR PLAY İLE DEĞERLER BAĞLAMINDA BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR 575
Gülten HERGÜNER , Mikail TEL

ULUSLARARASI SPOR YÖNETİMİ ARAŞTIRMALARININ BUGÜNÜ VE GELECEĞİ 594
Evren TERCAN KAAS

BÜYÜK SELÇUKLU DEVLETİNİN İKTİSADİ ANLAYIŞI VE GÖK MEYDAN VE SPOR TEKKESİ KURUMLARININ YÖNETİM YAPILARI VE EKONOMİYE ETKİLERİ 615
Abdurrahman KEPOĞLU , Mehmet BAYANSALDUZ , Mustafa EROL

KAMU VE ÖZEL SPOR KURUMLARINDA KADIN ÇALIŞANLARDA CAM TAVAN SENDROMUNUN ANALİZİ 636
Ferhat YILMAZ , Abdurrahman KEPOĞLU

CİNSİYET EŞİTSİZLİĞİ VE KADININ SPOR YAPMA ENGELLERİ 659
Gülten HERGÜNER , Ayşe ÇAKIRLAR , M. Sibel YAMAN

KADIN SPORCULARIN KARİYER ENGELİ 683
Hülya BİNGÖL

ÖRGÜT KÜLTÜRÜ VE ÖZGECİLİK ARASINDAKİ İLİŞKİ: KAMU VE ÖZEL SPOR KURUMLARINDA ALAN ARAŞTIRMASI 707
Samet KOÇ , Abdurrahman KEPOĞLU

BİR İNOVASYON ÖRNEĞİ OLARAK NİKE MARKASININ SPOR SEKTÖRÜNDE UYGULADIĞI VİRAL PAZARLAMA TEKNİKLERİNİN İNCELENMESİ 748
Tuba Fatma KARADAĞ , Ali Serdar YÜCEL

POSTMODERN DÖNEMDE SPOR YÖNETİMİNDE DÖNÜŞÜM..... 772
Yakup AKYEL

CORE ANTRENMAN VE FUTBOL..... 785
Yakup Akif AFYON

PERFORMANS GELİŞİMİNDE ISINMA VE ESNEKLİK..... 825
Ufuk ALPKAYA

CORE (KOR) ANTRENMANI..... 852
Ayşegül YAPICI

FUTBOL MİLLİ TAKIMLARA SEÇİLMEDE BAĞIL YAŞ ve DOĞUM AYI ETKİSİ 874
Mustafa ŞAHİN , Özlem KIRANDI

SPORDA DENGE KAVRAMI ÜZERİNE BİR BAKIŞ 892
Özlem KIRANDI , Burçak KESKİN , Mustafa ŞAHİN

SPORDA ESNEKLİK VE ÖNEMİ..... 911
Özlem KIRANDI , Burçak KESKİN , Gökçe AKGÜN

SPOR BİLİMLERİNDE UYGULANAN PERFORMANS TESTLERİ..... 926
Hakan YAPICI , Sibel ARSLAN

ÖNSÖZ

İnsanoğlu hareket etmek üzerine yaratılmıştır. Ancak bu durum özellikle buharlı makinanın icadından sonra, emek yoğun üretim, yerini teknoloji ve makineleşmeye bıraktığından beri değişmiş ve hareketsizlik herkesin problemi haline gelmiştir. Hareketsiz/sedanter bir hayat beraberinde çeşitli sağlık sorunlarını da getirmiştir.

Hareketlilik, düzenli fiziksel aktivite, çocukların ve gençlerin büyümesinde, gelişmesinde, hatta yaşlıların sağlıklı yaş almalarında önemli bir araç olmakla beraber sosyalleşmeleri üzerinde de çok önemli bir eğitim materyalidir. Ancak bunun gerçekleşmesi için çocukluk döneminden başlayan bir alışkanlığın olması gerekir, çünkü egzersiz ve spor bir kültür meselesidir. Çocuk aile büyüklerine bakarak davranış geliştirir. Spor bilimcilerinin, spor eğitimcilerinin, antrenör ve rekreasyon liderlerinin amacı; sporun bir yaşam biçimi olarak benimsenmesi ve yaygınlaştırılmasıdır. Sporun yaygınlaştığı toplumda başarılı sporcuların yetiştirilmesi de önemli hedeflerdendir. Spor bir disiplin olup sistematik çalışılması sonucu başarı ve şampiyonluk kaçınılmazdır. Bunu için de sporun çalışma alanları (spor yönetimi, hareket eğitimi ve antrenman, rekreasyon ve spor eğitimi)'nın iyi bilinmesi gereklidir.

Sporun yönetim sürecinde planlama, örgütlenme, yürütme, koordinasyon ve denetim gibi genel yönetimin bütün süreçleri işlevsel olarak hayata geçirilirken, sporun sevk ve idaresi yapılır aynı zamanda çalışan insanlar arasında işbirliği sağlanır.

Spor bir yandan anatomik fizyolojik yapıyı dikkate alarak, hareket ve antrenman mantığını oluştur, performansı ve kazanmayı hedefler.

Bir yandan da yaşam boyu sağlıklı ve kaliteli yaşamın gereği bir rekreatif etkinlik olarak hayatımızdadır. Zamanı en verimli şekilde kullanmak ve serbest zamanda sportif rekreatif faaliyetlerle yaşama kalite katmak amaçlanır. Sporun eğitim penceresi ise hayata farklı bir anlam katar. Eğitim, öğrenme, öğretme, öğrendiğini aktarırken öğretim modelleri, yöntem, teknik ve stratejilerini hayata geçirmenin keyifli boyutu olarak karşımıza çıkar.

Bir diğer açıdan sporun bilimsel ve akademik çalışmalarının yapılması, merak edilen konu başlıklarının irdelenmesi, yeni gelişmelerden haberdar edilmek bilim dünyasını mutlu eder. Tam da bu niyetle yola çıkılan bu e- kitap çalışmasında çorbada benim de bir tutam tuzum olsun diyen spor camiasının değerli bilim insanları, sporun bütün boyutlarını içeren çalışmalarıyla destek vermişlerdir. Kitap spor yönetimi, hareket eğitimi ve antrenörlük, rekreasyon ya da spor eğitim içerikli yayınlarından oluşturuldu. Adına da "HER YÖNÜYLE SPOR" denildi. Süreç kısa olduğundan, herkes hızlı ve yoğun çalışarak katkı verdi. Eksiklerimiz mutlaka vardır. Sürç-i lisanlarımızdan dolayı af diliyor, bir sonraki çalışmaların daha kapsamlı olacağını umut ediyorum. Sporun hiçbir alanını dışarıda bırakmadan gelen çalışmalarımızla adeta kucaklaştık ve ortaya çıkan armoniyi okuyucuyla buluşturmanın keyfi ile spor bilim dünyasına hayırlı olmasını diliyorum. Katkısı olan herkesin ellerine yüreğine sağlık.

Editör
Doç. Dr. Gülten HERGÜNER

BÖLÜM YAZARLARIMIZ

Abdurrahman KEPOĞLU
Ahmet DÖNMEZ
Ali Serdar YÜCEL
Atakan ÇAĞLAYAN
Ayşe ÇAKIRLAR
Ayşegül YAPICI
Bahar GÜLER
Belgin GÖKYÜREK
Betül BAYAZIT
Burçak KESKİN
Cengiz BAYKARA
Çetin YAMAN
Elif KÖSE
Emrah ÖZDEMİR
Ergün ÇAKIR
Erkan BİNGÖL
Erkan YARIMKAYA
Ertuğrul ÇAKIR
Evren TERCAN KAAS
Faruk ALBAY
Ferhat YILMAZ
Gökçe AKGÜN
Gönül TEKKURŞUN DEMİR
Gülten HERGÜNER
Hakan YAPICI
Halil İbrahim GENÇ
Hasip CANA
Hülya BİNGÖL
Işık BAYRAKTAR
İsa AYDEMİR
Levent İLHAN
M. Sibel YAMAN
Mehmet ALTUN
Mehmet BAYANSALDUZ
Mehmet GÜÇLÜ
Mikail TEL
Murat SARIKABAK
Mustafa EROL
Mustafa ŞAHİN
Mücahit DURSUN
Oğuz Kaan ESENTÜRK
Özlem KIRANDI
Sabri Can METİN
Saime ÇAĞLAK SARI
Samet KOÇ
Selçuk Bora ÇAVUŞOĞLU
Sevinç NAMLI
Sibel ARSLAN
Şenol YANAR
Şerife VATANSEVER
Tennur YERLİSU LAPA
Tolga ŞAHİN
Tuba Fatma KARADAĞ
Ufuk ALPKAYA
Uğur AYDEMİR
Yakup Akif AFYON
Yakup AKYEL
Yavuz ÖNTÜRK
Yusuf CAN
Zekiye BAŞARAN

PERFORMANS GELİŞİMİNDE ISINMA VE ESNEKLİK

Ufuk ALPKAYA

Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, İstanbul / Türkiye

Öz: Performansı artırmak ve yaralanma riskini azaltmak için fiziksel aktivite veya sportif performans öncesi bir fiziksel hazırlık serisinin gerekli olduğuna inanılmaktadır. Isınmayla birlikte yumuşak doku ısı artışı, kasılma süratini ve doku yumaşaklığını arttırmakta sonuç olarak kas sistemi, kardiovaskular ve sinir sistemi bir sonra yapılacak olan aktiviteye hazır hale gelmektedir. Esneklik çalışmaları, her türlü fiziksel aktivite ve sportif performansta ısınmanın bir parçası olarak görülmektedir. Esneklik, eklemlerin her yönde en uygun şekilde hareket edebilme kabiliyetidir. Esnekliği geliştirmek için germe uygulamaları yapılmaktadır. Literatürde, germe tekniklerinin uygulamaları ve isimlendirilmeleri çeşitlilik göstermektedir. Genel olarak statik germe, dinamik – balistik germe ve PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) germe olarak ele alınmıştır. Ayrıca, son zamanlarda yapılan çalışmalarda performans geliştirmede veya yaralanmayı önlemede, statik germe tekniğinin tavsiye edilmediğine yönelik bulgular mevcuttur. Dolayısıyla bu yazıda, esneklik geliştirme yöntemleri, esnekliği etkileyen faktörler, germe fizyolojisi ve farklı germe tekniklerinin performans üzerindeki etkileri ele alınmıştır.

ISINMA ve GERME

Isınma, herhangi bir fiziksel aktivite veya sportif performans öncesi kişinin fizyolojik veya psikolojik olarak hazır hale gelmesi için yapılan düşük veya orta yoğunluktaki hareketlerdir (Bishop, 2003, s. 444).

Isınma, pasif ve aktif ısınma olarak iki şekilde sınıflandırılabilir. Pasif ısınma, vücut ısısının veya kas ısısının dışsal faktörlerle ısıtılmasıdır. Bunlara sıcak

duş veya ısı bantları, sauna örnek verilebilir. Aktif ısınma ise vücut parçalarının her türlü hareketi olarak tanımlanabilir (Alpkaya ve Erkut 2001, s. 58). Aktif ısınma da kendi içinde, genel ısınma ve özel ısınma olarak sınıflandırılabilir. Genel ısınma bisiklete binmek, yürümek, koşmak ya da kalistenik tipte her türlü harekettir (Bishop, 2003, s. 490). Özel ısınma ise yapılacak olan aktiviteye ve spor branşına özgü ısınma hareketlerini ve germe hareketlerini kapsar (Smith, 1994, s. 14). Dolayısıyla, en etkili ısınma şekli özel ısınmadır. Isınma şekli ve yoğunluğu, kişinin tecrübesine ve performansına göre belirlenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla ısınmanın içeriği kas ısısını arttırmak yanında enerji harcanımını da en düşük seviyede tutma amaçlı olmalıdır (Alpkaya, 1994, s. 85). Isınmanın bir çok fizyolojik yararları olduğu bilinmektedir. Isınma ile birlikte aktif dokulara kan akışı arttar, kasta metabolik süreçler başlar ve viskositenin azalmasıyla daha hızlı ve güçlü kas aktivitesi ortaya konur (Woods, Bishop, Jones, 2007, s. 1090). Bununla birlikte, kasta ısı artışı daha yüksek plazma oksijen konsantrasyonunda oksijenin hemoglobinden ayrışmasını sağlar. Ayrıca sinir iletim hızını da arttırarak sürat ve reaksiyon zamanını kısaltır (Alpkaya, 2007, s. 149). Bazı araştırmalar, ısınmanın yararlarını sadece fizyolojik mekanizmalardaki gelişimler olmayıp psikolojik rahatlama da olduğunu belirtmektedir (Shellock ve Prentice, 1985, s. 273).

Geleneksel ısınma, doğasında tipik olarak kısa süreli düşük yoğunluklu aerobik egzersiz dönemini ve bunu takiben germe ve spora özgü egzersizleri içerir. Bununla birlikte katılımcılar, önerilen faaliyetlerin bir kısmını ya da hiç birini yapmayarak ısınmayı gerçekleştirdiklerini varsayarlar. Smith (1994, s. 13), egzersiz öncesi ısınmanın genel amacının kas ve tendon esnekliğini arttırmak, periferal kan akışını uyarmak, kas sıcaklığını artırmak ve serbest, koordineli hareketi geliştirmek olduğunu belirtmiştir. Amatör spor katılımcıları, profesyonel sporcular kadar ısınmaya önem vermemektedirler. Isınmayla birlikte, özellikle vücut ısısını arttırarak kişinin daha esneyebilir olmasının yanında, kas sinir sisteminin etkinliğini arttırmak, tendon ve bağ dokuları hazır hale getirmek önemli görülmektedir (Andrea, Fradkin, Tsharni, Zazryn, Smoliga, 2010: 140; Smith, 1994, s. 13).

Isınma ve esneklik egzersizleri arasında net bir ayırım yapılmalıdır. Esneklik egzersizleri, eklemin veya eklemlerin hareket genişliğini aşamalı ve kalıcı olarak artırmak için kullanılır. Esneklik egzersizleri, her zaman bir dizi hafif ısınma egzersizleri ile yapılmalıdır, çünkü doku sıcaklığındaki artış, esneklik

geliştirme egzersizlerini daha güvenli ve üretken hale getirir (Sapega, Quedenfeld, Mouer, Butler, 1981, s. 62).

Yapılacak olan aktivite şekli ve çevresel faktörler germenin süresini ve şeklini belirleyebilir. Beaulieu (1981, s. 62), ısınma öncesi hafif germe çalışmalarını önermektedir. Aktivite eğer soğuk bir ortamda yapılacaksa, hafif germe uygulamaları ısınma içindeki ani gerilimlerle oluşabilecek sakatlanma riskini engelleyebilir. Ayrıca aktivite öncesi olduğu kadar aktivite sonrası da germe çalışmaları tavsiye edilmektedir. (Shellock, 1985, s. 273; Bishop, 2003).

Isınmanın Faydaları

- Vücut ve doku sıcaklığında artış
- Vasküler yatak direncini azaltarak aktif kaslarda kan akışında artış
- Kardiyovasküler sistemi hazırlayacak olan kalp atım hızında artış
- Metabolik hızda artış
- Hemoglobinden oksijen değişiminin kolaylaştırılması
- Sinir impulslarının hareketi, artan hız ve böylece vücut hareketlerinin kolaylaştırılması
- Karşılıklı innervasyon etkinliğinde gelişme
- Fiziksel çalışma kapasitesinde artış
- Bağ dokusu ve kasta vizkositede azalma
- Kas gerginliğinde azalma
- Bağ doku ve kas uzayabilirliğinde artış
- Geliştirilmiş psikolojik performans (Bishop, 2003, s. 485; Karvonen, 1992, s. 185; Alter, 2004, s. 126).

Antrenman ya da fiziksel aktivite sonrası, vücudun normale dönmesi için hafif hareketler ve germeler uygun görülmektedir. Soğuma dönemi, bir aktivite sonrasında egzersiz ve dinlenme arasında bir ayarlama süreci sağlamak için yapılan hafif yoğunluktaki egzersizleri içerir. Her nekadar soğuma dönemi, esnekliği geliştirmek için ek bir çaba olarak görünse de temel amacı, kas gevşemesini kolaylaştırmak, kas atık ürünlerinin kan yoluyla uzaklaştırılmasını teşvik etmek, kas ağrısını azaltmak ve kardiyovasküler sistemin normale dönmesine olanak tanımaktır. Yoğun egzersiz sonrası doku sıcaklığı en üst seviyede oldu-

ğu için soğuma döneminde germe egzersizleri tavsiye edilmektedir (Sapega ve diğ., 1981, s. 60; Alter, 2004, s. 126).

Karvonen (1992, s. 185), kişinin antrenmandaki zayıf performansı nedeniyle olabilecek hayal kırıklığında, soğuma döneminin kişinin duygusal dengeye ulaşmasında önemli olduğunu ileri sürmüştür. Özellikle, bir sonraki yarışma ya da performans arası kısa ise, hazırlık ilk performans bitiminden hemen sonra başlayabilir. Ayrıca, soğuma süresi antrenörün sporcuya geri bildirim vermesi için en yararlı zaman olabilir (Alter, 2004, s. 126).

ESNEKLİK ve GERME

Esneklik, vücut parçasının eklemin belirlediği sınırlar dahilinde, her yönde en geniş açıda hareket edebilme yeteneğidir (Alter, 2004, s. 3). Esneklik kas, eklem, kemik, ligament, tendon, ve diğer yumuşak dokuların belirlediği ortam içerisinde nörofizyolojik yönlendirme süreciyle oluşmaktadır (Opplert ve Babault, 2017, s. 47; McAtee, 2014, s. 4). Esneklik Kurz' a (1994, s. 8) göre aktif, pasif ve kinetik olarak sınıflandırılmıştır. Aktif esneklik, kişinin sahip olduğu kas kuvveti oranında gerçekleştirdiği eklem hareket genişliğidir. Örneğin; ayakta duruş pozisyonunda bir bacağın öne yukarı kaldırılması aktif esnekliktir. Birey burada bacağı kaldırabilmek için antagonist kasları kasacak (bacak ön grup kaslar) ve agonist (bacak arka grup) kas grubu da uzayacaktır. Pasif esneklik, kişinin kendi kas kuvvetini kullanmaksızın bir yardımcı ya da dışarıdan bir güçle gerçekleştirdiği eklem hareket genişliğidir. Örneğin; ayakta duruş pozisyonunda iken bir yardımcının, kişinin bir bacağını öne yukarı kaldırması pasif esnekliktir. Burada esnetilen kişi bacağı kaldırabilmek için herhangi bir çaba harcamaz, serbest bırakır ve yardımcı bacağı öne yukarı kaldırır. Kinetik esneklik, vücut parçasının eklem hareket genişliği boyunca dinamik (kinetik) olarak en uç noktaya getirilmesi şeklinde yapılır. Örneğin; ayakta duruş pozisyonunda, bir bacağın öne-yukarıya savrulması verilebilir (Kurz, 1994, s. 24; Alpkaya ve Erkut, 2001, s. 60).

Esneklik özellikle cimnastik, güreş gibi bazı performans sporlarında daha önemli görülmektedir. Bu tip branşlarda, kaslar normal limitlerinin ötesinde uzayacak kadar zorlandığı pek çok durumla karşı karşıya kalır ve bu ek uzama için kas yeterli elastikiyete sahip değilse, kaslarda bir hasar olması kaçınılmaz görülmektedir. Germe yapılmaksızın başlanan antrenmanlarda bu risk

çok fazladır. Esneklik kişide genel olmayıp farklı eklem bölgelerinde değişiklik göstermektedir. Örneğin; omuz esnekliği iyi olan bir kişinin omurga esnekliği de iyi olacaktır şeklinde düşünülmemelidir. Bu durumda, kişinin amacına göre özellikle omurga esnekliğine özel zaman ayırması gerekebilir.

Esneklikte yeterlilik, kişinin yapacağı aktiviteye bağlı olarak değişecektir. Örneğin, koşu sırasında normal koşullarda ayak bileği, diz ve kalça ekleminin sahip olduğu esneklik yeterli iken bir cimnastikçi bir hareketi tekniğe uygun, estetik ve istenilen hızda yapabilmesi için daha fazla esnekliğe sahip olması gerekir (Alpkaya ve Erkut 2001, s. 59).

Esneklik geliştirme programlarının amacı, eklem hareket genişliğini arttırmaktır. Dolayısıyla eklem hareket genişliğini arttırmak için de germe egzersizleri yapılır. (Alter, 2004, s. 3). Hem sportif alanda hem de klinik uygulamadaki germelerin asıl amacı kas - tendon mekanizmasını ve yapısal özellikleri etkilemektir (Blazevich, 2006, s. 1014).

Genel olarak germe çalışmaları, kişinin performans durumuna, spor branşına ve amacına göre değişiklik göstermektedir. Örneğin cimnastik branşıyla uğraşanlar daha ileri germe çalışmaları yapmak durumunda iken, masa tenisi veya rekreasyon amaçlı fiziksel aktivite yapanlar ihtiyaca göre daha düşük yoğunlukta germe egzersizleri programlayacaklardır.

Esnekliği arttırmak için yapılan çalışmalarda, sadece aktif esneklik uygulandığında, aktif esneklikte ortalama % 20 artış olurken, pasif esneklikte bu oran %10 dur. Sadece pasif esneklik uygulandığında, aktif esneklikte artış ortalama %13 iken, pasif esneklikte yaklaşık %20 civarındadır (Jasrejuskaya, 1995). Bundan dolayı, statik ve dinamik germe teknikleri uygulanırken aktif ve pasif çalışmaların birlikte uygulanması tavsiye edilmektedir. Pasif esneklik dışarıdan yardımla yapıldığı için eklem hareket genişliği açısı her zaman aktif esneklikten büyüktür. Bu durumda eklem hareket genişliğinin arttırılması yanında uzayan kasın antagonisti de aktif çalışmalarla kuvvetlendirilmelidir.

Akut, ya da üç haftadan az kısa süreli germe seansları, kas uzama toleransını arttırırken, üç haftadan uzun süreli germe seansları kasların, tendonların ve sinir sisteminin biyomekanik ve fizyolojik özellikleri üzerinde daha etkili olduğu ve daha fazla kas uzama toleransı sağladığı bildirilmiştir (Weppler ve Magnusson, 2010, s. 445)

Kronik germe uygulamalarının, eklem hareket genişliğini maksimum arttırdığı bilinmektedir (Young, Nix, Wholohan, Bradhurst, Reed, 2013, s. 4; Medeiros, Cini, Sbruzzi, Lima, 2016, s. 441). Eklem hareket genişliği artışını açıklamak için iki ana mekanizma önerilmiştir. İlk olarak, kas tendon ünitesinin germe sırasında daha pasif gerilimi tolere edebileceğini, ancak kas geriliminde değişiklik olmadan, kas uzamasına imkan sağlayacağı belirtiliyor. İkincisi, kas tendon mekanizmasındaki (doku sertliğinde azalma) veya geometriksel (fasikül uzunlukta artış) değişimlerden dolayı kasın uzamasındaki eklem direncinin (azalan pasif tork) azalmasına bağlanmaktadır. Bu tür değişiklikler mekanik teori olarak adlandırılan kronik yapısal adaptasyonlar olarak düşünülebilir. (Weppler ve Magnusson, 2010, s. 446).

Germe Uygulamalarının Amaçları

- Kişinin esnekliğini arttırmak
- Kas sertliğini azaltmak
- Eklem stresini azaltmak
- Kişinin fiziksel uygunluğunu arttırmak
- Hareket becerisini arttırmak
- Fiziksel ve zihinsel rahatlamayı sağlamak
- Vücut duyarlılığını arttırmak
- Eklem ya da kas yaralanmalarını azaltmak
- Kadınların mensturasyon ağrılarını azaltmak
- Özellikle yoğun antrenman sonrası kas gerilimini azaltmak
- Kas kuveti, kuvvette devamlılık ve sürat kazanımına yardımcı olmak
- Kas sinir sistemi otomasyonunu sağlamak
- Sirkülasyonu arttırmak
- Optimal postürü sağlamak
- Zihinsel ve görsel antrenmana zaman tanımak
- Eklem sertliğini azaltmak
- Gevşeme yeteneğini arttırmak (Alter, 2004, s. 6; Kettles, Cole, Wright, 2006; Alpkaya, 1994, s. 45)

Germe Çalışmalarında Önemli Noktalar

- Germe çalışmaları yapılacak olan aktiviteye yönelik olmalıdır. Örneğin; cimnastikçinin hareketlerini tekniğe uygun ve estetik yapabilmesi için daha fazla esnekliğe ihtiyacı varken bir basketbolcunun daha az esnekliğe ihtiyacı vardır.
- Germe çalışmaları 5-10 dakikalık ısınmadan sonra daha etkili olacaktır.
- Çocukluk döneminde daha fazla gelişim olduğundan bu dönemde germe egzersizlerine önem verilmelidir.
- Bir program dahilinde olmalı, genel esnekliği artırıcı germe egzersizlerinin yanında özel esnekliği arttırıcı germe egzersizlerine de önem verilmelidir.
- Germe egzersizleri sonrası, esneklik 24 saat korunabilir. Ara vermeye bağlı olarak, iki hafta sonra esneklikte çok fazla düşüş görülmektedir. Bu bağlamda belirli seviyeye geldikten sonra esnekliği koruma amaçlı hafif yoğunlukta germe egzersizlerine devam edilmelidir.
- Düzenli olarak eklem hareket genişliği arttırılmalıdır.
- Ferdi farklılıklar göz önüne alınmalı, yeterli omuz eklemi esnekliğine sahip olan kişinin, kalça eklemi de aynı oranda esnekliğe sahiptir şeklinde düşünülmemelidir.
- Önemli gelişmeler ağrı sınırına yakın germelerle sağlanır.
- Özellikle yardımlı (pasif ve PNF) yapılan germe çalışmalarında, eklem ve yumuşak doku sınırları göz önüne alınmalı, kişinin ağrı sınırının ötesine geçilmemelidir.
- Germe çalışmaları sırasında verilen dinlenmelerle kas gevşetilmelidir.
- Germe uygulanırken doğru vücut pozisyonu alınmalıdır.
- Germe uygulanırken normal soluk alıp vermeye devam edilmelidir.
- Dinamik germe çalışmaları statik veya PNF germe sonrası tercih edilmelidir.
- Aktif esneklik pasif esnelik kadar önemsenmelidir (Shellock, 1985, s. 272; Alpkaya ve Erkut, 2001, s. 60; Alter, 2004, s. 181).

ESNEKLİĞİ GELİŞTİRMEDE KULLANILAN GERME TEKNİKLERİ

Genel olarak literatüre bakıldığında esnekliği geliştirmek için farklı germe uygulamaları ve isimleri görülmektedir. Statik germe, dinamik - balistik germe ve PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) germe ana yöntemler olarak görülmekte olup, aktif germe, pasif germe, pasif-aktif germe, aktif-pasif germe, izometrik germe olarak farklı isimler ve uygulama şekilleriyle literatürde yer almaktadır (Alter, 2004; Kurz, 1994; McAtee, 2014).

Statik Germe

Statik germe, vücut parçasının en büyük hareket genişliğinde yavaşça ilerlenen ve belirli bir süre beklenilen pozisyonu içerir. Germe, kişinin kendi kas kuvvetini kullanarak, antrenör - yardımcı, bir alet ya da yerçekimi kullanılarak yapılabilir. Statik germenin kilit noktası azami kontrol, minimum hareket hızı, veya hiç hareket etmemektir. Statik germede, 10 saniyeden 60 saniyeye kadar farklı bekleme süreleri uygulanmaktadır ve 3 – 4 set yapılmaktadır (Esquerdo, 2016; Alter, 2004).

Statik germe, yüzyıllardır yoga uygulayıcıları tarafından kullanılmıştır. Statik germe uygulamaları, esnekliğin en üst seviyeye getirilmesinde etkili görülmektedir. Statik germenin büyük ölçüde eklem hareket genişliğini arttırmada etkili bir yöntem olmasının öncelikle uygulama sırasındaki kas-tendon ünitesinin sertliğinin azalmasına bağlanmıştır (Wilson, Wood ve Elliott, 1991; Opplert, Genty ve Babault, 2016). Özellikle uzun süreli yavaş statik germe, bağ dokusunun kalıcı viskoz deformasyonu ile bağlantılıdır (Alter, 2004; Sapega ve diğ., 1981). Teorik olarak, elektromiyografi aktivitesi de kasın rahatladığını göstermektedir. Bundan dolayı gerilmeye karşı aktif direnç azalır ve kas uzamasını en üst seviyeye çıkarır. Statik germede, enerji harcanımı diğer hızlı germelere nispeten çok düşüktür. Bu yüzden de statik germe daha az kas ağrısı ile sonuçlanır. Statik esneklik özellikle sedanter bireylerde durağan bir şekilde yapıldığı için daha güvenilir ve yararlıdır (Alter, 2004; Shellock ve Prentice, 1985).

Statik Germenin Avantajları

- Yapması ve öğrenmesi kolaydır.
- Enerji harcanımı çok azdır.

- Gerilme refleksinin duyarlılığında yeterli zamanı tanır.
- Kas uzama koşullarını sağlar.
- Yavaşça kasın uzaması golgi tendon organının etkinliğiyle kassal rahatlamayı sağlar.
- Isınmaya yardımcı olur.
- Soğumaya yardımcı olur.
- Egzersiz sonrası gecikmiş kas ağrılarını hafifletir.
- Atletik performansı arttırmaya destek olur.
- Yaralanmayı önlemeye yardımcı olur (Murphy, 1991; Alter, 2004).

Dinamik ve Balistik Germe

Bazen, dinamik ve balistik germe birlikte anılmaktadır. Vucut parçasının, bir hız dahilinde en uç eklem hareket genişliğine hareket ettirilmesidir. Genellikle, dinamik germede kişi vücut parçasını kontrollü bir şekilde eklem hareket genişliğinin en uç sınırına ulaşmaya çalışırken, balistik germede yaylanma veya sıçrama şeklinde yapılan vücut parçasının uç noktalara sınırlandırılmamış eklem açısında hareket etmesini kapsar (Esquerdo, 2016; Alter, 2004).

Opplert ve Babault (2017), germe uygulamalarında dinamik germenin genellikle balistik germe ile karıştırıldığı, her iki germe metodununda, agonist kasın uzaması ve antagonist kasın kasılması yoluyla gerçekleştiği, ayrıca dinamik germe kontrollü bir şekilde oluşurken, balistik germe hızlı ve kontrolsüz yaylanma-sıçrama hareketlerinden oluştuğunu bildirmektedir. Ancak bazı araştırmacılar dinamik ve balistik germe uygulamalarını tek isim altında, dinamik veya balistik olarak ele almışlardır (Carvalho, Carvalho, Sima, Gomes, Costa, Neto ve Dantas, 2012; Bacurau, Monteiro, Ugrinowitsch, Tricoli, Cabral ve Aoki 2009; Behm ve Chaouachi, 2011). Balistik germede kontrolsüz güç kullanılarak kas uzatılır (Alter, 2004). Opplert ve Babault, (2017), kontrolsüz ve yaylanma-zıplama hareketleriyle karakterize balistik germenin, kontrollü hareketler içeren dinamik germenin ayırt edilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Çalışma programında, tekrar sayıları 3-4 tekrardan 8-12 tekrara kadar çıkmakta olup 3-4 set olarak yapılabilir. Ancak tekrar ve set sayısı amaca göre arttırılabilir veya azaltılabilir. Dinamik ve balistik germe çalışmalarının en önemli faydalarından biri, kişinin dinamik hareketlerini geliştirmeye yardımcı

olmasıdır. Çoğu aktivite ve hareket doğası gereği aktif ve dinamik olduğundan dolayı performans hazırlığında bu teknik etkili görülmektedir. Bu teknik genellikle sallanma, sıçrama, yaylanma ve ritmik hareketlerle ilişkili olduğundan, aynı kasların kasılmasıyla da eşzamanlı olarak refleks tepkileri içeren sinirsel adaptasyonları etkilemektedir (Zehr ve Sale 1994).

Uygulamalar sırasında, dokuların uzamaya adapte olacak kadar yeterli zaman bulamadığı ve gerilme refleksini tetiklediği ve kas gerilimini arttırdığından dolayı kas uzamasını zorlaştırdığı bildirilmektedir. Zachazewski (1990), dinamik ve balistik germe tekniklerini birleştirerek *güvenli dinamik germe* olarak ele almıştır. İlerleyen hızla esneklik programı adı altında kontrollü balistik germelerin kas gerilimi ile olabilecek sakatlanma riskini azalttığını belirtmiştir.

Aktif Germe

Dışarıdan herhangi bir yardım almaksızın, kişinin kendi kas gücüyle vücut parçasını eklem hareket genişliğinde en uç noktaya getirmesi ve beklenmesidir. Serbest-aktif ve dirençli-aktif veya aktif-pasif, pasif-aktif olarak da farklı uygulamarı görülmektedir (Kurz, 1994; Kettles, 2006). Kişinin ayakta duruş pozisyonunda, bir bacağını öne yukarı kaldırması ve uç noktada beklemesi örnek olarak verilebilir. Bekleme süresi 10-15 saniyedir. Germeyi yapan kişi, burada dışarıdan herhangi bir yardım almadan kendi kas kuvvetini kullanarak yapar. Dolasıyla bacağın ön grup kaslarının kasılması, bacağın arka grup agonist kaslarının gevşemesini sağlayacaktır. Burada karşılıklı etkileşim ortaya çıkacaktır.

Serbest aktif germede kişi germeyi tamamen kendi kas kuvvetiyle yaparken, dirençli aktif germede aktif germeyi takiben dışarıdan zıt yönde dirence karşı koymayı kapsamaktadır. Aktif germe cimnastik, taekwondo, karate gibi branşlarda önemlidir (Winters, Blake, Trost, Marcello, Lowe, Garber, Wainner, 2004). Aktif germe spor branşına özgü daha çok kullanılmaktadır ve branşa özgü hareketlerin yapılmasında direkt etkilidir (Alpkaya ve Çoknaz, 2008).

Pasif Germe

Pasif germe, statik pasif germe olarak da adlandırılabilir. Kişinin bir yardımcının yardımıyla veya bir araçla vücut parçasını en geniş eklem açısına getirilerek beklenmesi şeklinde uygulanır (McAtee, 2014; Alter, 2004). Aktif-pasif, pasif-aktif olarak da farklı uygulamarı görülmektedir. Pasif germe uygulamasın-

da, kişinin bacaklarını açarak kartal hareketini yapması ve beklemesi verilebilir. Zemin ve kişinin ağırlığı burada araç olabilir. Burada, yer çekimine karşı kişi kendini sadece serbest bırakır. Bu tip germe, özellikle antrenman ve aktivite sonrası soğuma döneminde kas yorgunluğu ve ağrılarını azalttığı düşünülmektedir.

Pasif germe genellikle; uzayan kasın antagonisti yeterince kuvvetli değil ise, uzayan kas çok sıkı ve uzamayı engelliyorsa, uzayan kasın elastikiyeti kaybolmuş ve harekete izin vermiyorsa, sahip olunan hareket genişliğinin daha büyük açıda olması isteniyorsa ve sporcular arasında takım çalışma ruhu geliştirilmek isteniyorsa tercih edilebilir (Alter, 2004).

Ancak bu teknik uygulanırken dikkatli olmak gerekir; yardımcı tüm hareketleri kontrol ettiği için kişiyi sınırlarının ötesinde zorlayabilir. Dolayısıyla ağrı ya da sakatlanma olabilir. Ayrıca yardımcı germeyi hızlı yaparsa gerilme refleksini tetikleyebilir (Kurz, 1994).

PNF Germe

PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) germe tekniği, temelde proprioseptörlerin uyarılması ve kas-sinir mekanizmasının kolaylaştırılması-rahatlamasını ifade etmektedir (McAtee, 2014; Alter, 2004; Kurz, 1994). Statik pasif germeyi arttıran en etkili ve hızlı gelişme gösteren germe tekniği olarak görülmektedir. PNF 1940' ların sonunda Dr. Herman Kabat ve asistanı Mangeret Knot ile Doroty Voss tarafından geliştirilmiştir. (Knottt ve Voss, 1968). Başlangıç olarak felçli hastaların hareket genişliğinin arttırılması ve fiziksel durumlarının geliştirilmesi üzerine kurulmuş olduğu bildirilmektedir. Harekete direnmenin, hareket aktivitesini arttırdığı çok uzun zamandır bilinmektedir. Bu yüklenme antrenmanlarının temelidir. PNF bu ilke ile ortaya konmuş ve geliştirilmiştir (Knutsun, 1980).

Başlangıçta PNF uygulamaları standart olan değişik germe teknikleri ile karşılaştırılmış, spor dallarının ihtiyacına göre düzenlenmiş, bazı terimler değiştirilmiş ve sporda bilimsel germe tekniği olarak şekil almıştır. 1970'lerin sonlarında fizyoterapistler ve antrenörler, PNF tekniklerini sporda hareket genişliğinin ve performansın arttırılması için kullanmaya başlamışlardır (Hardy ve Jones, 1986; Esquerdo, 2016).

Holt ve diğerleri (1970), PNF yöntemini sportif performansa uygulayan ilk kişi olarak görülmektedir. PNF tekniği agonist ve antagonist kasların kasılması ve gevşemesinin değişik kombinasyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. PNF tekniğinde, izometrik ve izotonik iki kas kasılması görülmektedir (Esquerdo 2016). PNF tekniği ile diğer germe tekniklerinin karşılaştırılmasında, PNF germe tekniklerinin daha fazla hareket genişliği sağladığı ortaya çıkmakta ve bu Kabat'ın geliştirdiği kas-sinir ilişkisine bağlanmaktadır (McAtee, 2014).

PNF germe teknikleri, farklı isim ve uygulamalarla yapılıyor olsa da genel olarak en çok *Tut-Gevşe* tekniği ya da *Tut-Gevşe-Agonist-Kasılma* tekniği daha çok literatürde yer bulmaktadır. PNF tekniklerinden en çok Tut-Gevşe-Agonist-Kasılma tekniği üzerinde durulmuş ve bu tekniğin en çok hareket genişliği sağladığı bildirilmiştir (Alter, 2004; Cornelius, 1990).

PNF tekniğinde, uygulama sırasında izotonik ve izometrik kasılmaların, daha fazla kas fibrilinin iştirak etmesini sağladığı ve daha sonra gerilme refleksinin oluşmasını engelleyerek, hedef kasın gevşemesi ve daha fazla hareket genişliğine müsaade etmesi şeklinde yorumlanmıştır (Konrad, Stafilidis, Tilp, 2017).

Tut-Gevşe Tekniği

Bu germe tekniğinde, vücut parçası en uç eklem hareket genişliğine kadar yardımcı tarafından getirilir. Bu son noktada yardımcının direncine karşı 5-10 saniye izometrik kasılma yapılır. Daha sonra vücut parçası, yardımcı tarafından pasif olarak daha derin noktaya hareket ettirilir (McAtee, 2014; Alter, 2004, Alpkaya 1994).

Tut-Gevşe-Agonist-Kasılma tekniği

PNF tekniğinin en etkili ve güvenilir olanı görülmektedir. Germeyi yapan, vücut parçasını en uç eklem hareket genişliğinde tutar ve 5-10 saniye boyunca kası izometrik olarak kasar. Burada, yardımcının direncine karşı zıt yönde direnç uygulanır ve sonrasında kişi rahatlatılır, vücut parçası başlangıç pozisyonuna döner. Daha sonra germeyi yapan kişi, agonist kasın kuvveti ile daha derin noktaya vücut parçasını getirmeye çalışırken, yardımcı hareketi yönlendirir. Burada, agonistin kasılması, karşılıklı engellemenin ortaya çıkmasına yol açtığı ve

antagonist kasın daha çok uzamasına müsaade ettiği bildirilmektedir (McAtee, 2014; Alter, 2004; Esquerdo, 2016).

GERME ve SİNİR SİSTEMİ

Esneklik kas, eklem, kemik, ligament, tendon, ve diğer yumuşak dokuların belirlediği ortam içerisinde nörofizyolojik yönlendirme süreciyle oluşmaktadır (Opplert ve Babault, 2017; McAtee, 2014).

Gerilme Refleksi, ani yapılan hareketlerde ve kas uzamalarında kası koruyucu bir mekanizmadır. Kas uzadığında kas iğcikleri de uzarlar. Kas iğcikleri, kas uzunluk değişiminde merkezi sinir sistemine bilgi göndererek, kasın daha fazla uzamasına karşı kası kasarak kasın zarar görmesini engeller (Behm, Blazevich, Kay, McHugh, 2016). Gerilme refleksi, miyotatik refleks olarak da bilinmektedir. Kas uzunluğundaki değişim ne kadar ani olursa, kas kasılmaları da o kadar güçlü olur. Kas iğciğinin bu temel fonksiyonu, kas tonusunun korunmasına ve yaralanmaya karşı korunmaya yardımcı olur. Germe egzersizlerinde, kasın yavaşça uzatılmış pozisyonda uzun süre beklenilmesi gerilme refleksinin etkinliğini azaltacaktır (Alter, 2004). Dinamik ve balistik germe uygulamalarının, kastaki gerilimi çok arttırarak kasta yaralanma riskini arttıracağından dolayı dikkatli olunması gerekmektedir.

Bir agonist kasıldığında, antagonist kasın gevşemesi *karşılıklı engelleme* olarak adlandırılır. Merkezi sinir sisteminden kasa kasılması için uyarı gittiğinde, zıt yöndeki kasların nöronları ateşlenmez ve gevşeme eğilimindedirler. Bir hareketi yaptıran kaslar, agonist olarak adlandırılır, dolayısıyla burada agonist ve antagonist kasların çalışma uyumundan bahsedilir (McAtee, 2014). Örneğin; ön kolun fleksiyonunda biseps kası kasılırken antagonist kas triseps gevşeyecektir.

Golgi tendon organı, kas gerginlik derecelerini denetler. Bununla birlikte, kas kasılmasıyla ortaya çıkan kuvvet gerilimine karşı çok duyarlıdır. Germe sırasında, gerilim bir kas lifinde oluştuğundan, golgi tendon organı ve onların 1b grup afferentleri merkezi sinir sistemine çok sayıda artan sinyaller gönderir. Merkezi sinir sisteminin duyusal sinir iletileri omurilikte kesişir, daha sonra motor nöron hücresi gövdelerini inhibe eder. Bu süreç *otojenik inhibisyon* olarak da adlandırılır. Çünkü, kasın kasılması kendi reseptörleri tarafından inhibe edilir. Kas gücünde ortaya çıkan azalma, golgi tendon organının aktivasyonunu

ve merkezi sinir sistemi tarafından alınan engelleyici geri beslenme miktarını azaltır. Geri beslemedeki bu anlık engelleme, kaslarda daha fazla gerilimin oluşmasını sağlar (Alter, 2004). Golgi tendon organı, kas kasılmasında veya gerilimi sırasında tendonda normalin üzerinde zorlama hissederse, refleks olarak kas kasılmasını engeller ve kas hemen gevşeyerek gerilim ortadan kaldırılır. Bu mekanizma kası ve tendonu sakatlanmaya karşı koruyucu bir özelliktir. Ters miyotatik refleksin germe sırasında iki önemli etkisi görülmektedir. Öncelikle uzamış kasta, bir süre sonra gerilimin azalarak gevşemeye ve daha derin noktaya gidilmesine müsaade ettiği ve ikinci olarakta, PNF tekniğinde antagonist kasın 6-15 saniye kasılması golgi tendon organı ters myotatik refleksi aktif hale getirerek kasın daha fazla uzamasına izin vermesi şeklinde açıklanmaktadır (McAtee, 2014; Alter, 2004; Opplert, Genty, Babault, 2016).

ESNEKLİĞİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Yaş: Esneklik, her yaşta geliştirilebilir, fakat gelişme oranı yaşla birlikte farklılık gösterir ve en uygun dönem çocukluk dönemidir. İlerleyen yaşla birlikte esneklikteki azalmanın nedeni; kas fibrillerinin büyüklük ve sayısındaki azalma ve kas iskelet sistemindeki sinir hücre sayısınındaki azalmadandır. Kas fibrillerindeki atrofi, yağ ve kollajen dokunun yer değişikliği sonucu ve bunu takiben su kaybı, elastik liflerde azalma, kasın daha sıkı olmasına neden olmaktadır (Thomas, Bianco, Paoli, Palma, 2018). Yapılan bir çalışmada, 20 yaş ile 49 yaş arasında esneklikte her 10 yılda ortalama % 10 azalma bildirilmiştir (Halder, Chatterje, Pal, Tomer, Saha, Halder, 2015).

Esnekliğin gelişiminde en etkili dönem 6-13 yaş arasındadır. Eklemlerdeki hareket genişliğinin gelişimi farklılık gösterebilir. Örneğin; en önemli gelişimlerin vertebrada 7-12 yaş arası, omuzda 9-10 yaş, ve kalçada 7-10 yaş arası olduğu belirtilmektedir (Jasrejuskaya, 1995). Genel olarak, esnekliğin küçük yaşlarda yüksek olduğu, okul yıllarından ergenliğe kadar düşüş yaşadığı ve ergenlikten sonra esneklik kaybının arttığı belirtilmektedir (Alter, 2004). Fakat bu bilgiler, kritik zaman periyotları geçtiğinde esneklikte gelişme olmaz anlamına gelmemektedir. Düzenli yapılan germe programlarıyla bu yaşlardan sonra da esneklikte gelişme olduğu bildirilmektedir.

Cinsiyet: Kadınlar erkeklerden daha fazla hareket genişliğine sahiptirler (Gabbard ve Tandy, 1988). Kadın ve erkek farklı bağ doku fizyolojisine sahiptir

ve kadınlardaki ostrojen hormonunun esneklikte etkili olduğu bildirilmektedir (Hoge, Ryan, Costa, Herda, Walter, 2010). Erkeklerin, kadınlara göre daha büyük kas yapısına sahip olmaları ve bu özelliğin kas-tendon sertliğinde önemli olduğu, dolayısıyla kadınların daha esnek olduğunu bildirilmektedir (Ryan, Herda, Costa, Defreitas, Beck, Stout, Cramer, 2009)

Özellikle kadınların, kemik ve eklem yapılarının erkeklerden farklılık göstermesi, kadın eklem yapısının eklem hareket kabiliyetine daha uygun olması diğer önemli bir etkendir. Örneğin; kalça ekleminde, kadın pelvisinin daha pürüzsüz olması, pelvis ağzının daha yuvarlak olması, pubik yay şeklinin daha geniş olması kadınlarda daha fazla eklem hareket imkanı sağlamaktadır. Ayrıca, dirsek ekleminde de olekranon üst kavisinin daha kısa olması kadınlarda daha fazla eklem hareket genişliği sağlamaktadır (Alter, 2004).

Eklem yapısı, kemik ve yumuşak dokular: Eklem hareket genişliği öncelikle kemik ve eklem yapısı tarafından engellenmektedir. Bir trenin yönünün raylar ile belirlenmesi yada sınırlanmasına benzetilebilir. Eklem yüzeyinin şekli ve hatları, kemiklerin bu yolda buna paralel olarak hareket etmelerine izin verir. Kemiksel yapı, yumuşak dokuların uzunluğu ve eklem kapsülünün sıkılığı, eklemin hareket genişliğini sınırlayıcı yapılar olarak görülmektedir. Kas, tendon ve bağ gibi yumuşak dokular germe egzersizlerinin başlıca hedefleridir. Kaslar değişik büyüklük ve şekildedirler. Ayrıca karmaşık küçük üniteleri kapsamaktadırlar. Miyofibriller, kasılan ve uzayan kasların elementidir ve sakromerlerden oluşur. Sakromerler miyofibrillerin foksiyonel üniteleridir ve miyozin, aktin bileşik miyofilamentlerden oluşmaktadır. Kaslar uzadığında, miyofilamentlerin kasılmada olan geçişli etkileri germede ters yönlüdür (Alter, 2004). Esneklikte çok önemli iki çeşit bağ doku görülmektedir. Bunlar, kollajen bağ doku ve elastik bağ dokudur. Esneklik bu iki dokunun etkinliği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Isı: Kasın uzaması için optimum sıcaklık 39-43 derece arasındadır (Sands, 2006). Isınmış kaslar yavaşça gerildiği zaman, kollajen bağ dokusu daha etkili olmakta ve kasın daha fazla uzamasına imkan sağlamaktadır. Şöyle ki; bağ doku ve vizkosite hareket açısının sınırlanmasında etkilidir. Vücut dokusundaki ısı artısı viskositenin düşmesine neden olur ve kollajen dokudaki rahatlamayı sağlar. Bu yapışkanlıktaki azalma, harekete olan direncin azalmasıyla kasta uzamaya neden olur. Böylece fiziksel aktivite ve antrenman öncesi, vücut ısısını arttırıcı ısınma hareketlerinin yapılmasının gerekliliği tekrar vurgulanmış olmaktadır (Woods ve diğ., 2007).

FARKLI GERME TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Performansı artırmak ve yaralanma riskini azaltmak için, egzersiz öncesi veya sportif performans öncesi, bir fiziksel hazırlık serisinin gerekli olduğuna inanılmaktadır (Bishop 2003; Woods ve diğ., 2007). Yaralanma perspektifinden germe tekniklerine bakıldığında, önümüze farklı araştırma sonuçları çıkmaktadır. Statik germe ve PNF germe tekniklerinin, özellikle koşu temelli futbol, tenis gibi sporlar için kas-tendon sakatlanma riskinde küçük ve orta dereceli bir koruyucu etki sağlayabileceği bildirilmiştir. (Behm ve diğ., 2016; Woods ve diğ., 2007). Ayrıca bazı araştırmacılar, germe uygulamalarına dinamik germe formlarının da eklenmesini tavsiye etmişlerdir (Donaldson, Cook, Gabbe, Lloyd, Young, Finch, 2015; Knudson, 1999; Shrier, 2007). Farklı görüş olarak McHugh ve Cosgrave, (2010) ve Shrier (2007), yaralanmaların en aza indirgenmesi açısından, egzersiz öncesi statik germelerin sporda tüm nedenlere bağlı yaralanma riski üzerinde olumlu veya olumsuz bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Balistik germenin diğer germe tekniklerinden daha fazla yaralanma ihtimalinin olabileceği öne sürülmüştür (Weerapong, Hume, Kolt, 2004). Bu nedenle, mevcut bilimsel çalışmalara yaralanmayı önleme açısından bakıldığında, dinamik germeye karşı statik germe tercih edilmektedir (Popp, Bellar, Hoover, Craig, 2017).

Eklem hareket genişliği kazanımı açısından germe teknikleri incelendiğinde, dinamik germe çalışmalarının akut eklem hareket genişliğini arttırmakta, dolayısıyla statik germeye kıyasla daha çok tavsiye edilmektedir. (Beedle ve Mann, 2007; Mizuno, 2017; Wiemann ve Hahn, 1997; Konrad, Stafilidis, Tilp, 2016). Diğer yandan, bazı araştırmalarda statik germenin dinamik germeden daha fazla eklem hareket genişliği sağladığı söylenmektedir (Bacurau ve diğ., 2009; Samson, Button, Chaouachi, Behm, 2012).

Azalmış pasif tork ve artan hareket genişliği, kas viskositesinin azalması ve artan tendon elastikiyetine bağlanabilir (Kubo, Kanehisa, Kawakami, Fukunaga, 2001). Statik germeyi savunan yazarlar, germe sırasında kas dokusu uzayarak sabit bir konumda beklenildiğinde, viskoelastik gerilimin rahatlamasından dolayı daha fazla hereket genişliği sağladığını belirtmektedirler (Magnusson, Simonsen, Dyhre-Poulsen, Aagaard, Mohr, Kjaer, 1996). Buna karşılık, dinamik germenin daha etkili olduğunu savunanlar, germede kasların aktif olarak ve tekrarlı kasılma ve uzamaları, kas ısısını artırdığı ve dolayısıyla ısı artışı kasla-

rın viskoz direncini azaltabileceği ve sonuç olarak doku uzayabilirliğini de çok arttıracağını öne sürmüşlerdir (Bishop, 2003; Herda, Cramer, Ryan, McHugh, Stout, 2008).

Artan kas ısısının kas viskozitesini azalttığı bilinmektedir (Bishop 2003) ve kasın uzama direncinin düşürülmesi, eklem hareket genişliğinin artmasında etkilidir (Kubo ve diğ., 2001). Nordez, McNair, Casari ve Cornu (2009), viskozitenin germe sırasındaki pasif sertlik değişkenliğinde önemli olduğunu ve bunun kollajen liflerin yeniden düzenlenmesi nedeniyle olabileceğini belirtmektedir. Germedeki farklı hareket genişliği artışlarının sonucu olarak, dinamik ve balistik germeler kas tendon mekanizmasını farklı etkiliyor görülmektedir. Nitekim, balistik germe sırasında elde edilen daha büyük eklem hareket genişliği, muhtemelen kas tendon mekanizmasının sertliğinde daha büyük düşüşlere neden olabilir. Ayrıca, sertlikteki bu azalma balistik germedeki daha yüksek yoğunlukta hareket ile bağlantılı olarak potansiyel kas ısısındaki daha fazla artıştan olabilir (Bishop, 2003).

Çalışmalar, dinamik germenin statik germeye göre anlamlı şekilde kalp atım hızını arttırdığını bildirmektedir (Woods ve diğ., 2007, s. 1091). Örneğin Fletcher ve Monte-Colombo (2010, s. 32), dinamik germe sonrası kalp atım hızının, ortalama 158 atım sayısı ve statik germe sonrası ortalama 92 atım sayısı olduğunu bildirmektedir. Dinamik germede, kaslar aktif ve ritmik olarak kasıldıklarından, ısınma sürecinde kalp atım hızını ve kas ısısını daha çok arttırmaktadır (Herda ve diğ., 2008; Bishop, 2003).

Opplert ve Babault'un (2016), yapmış olduğu literatür analizinde, beş çalışmada dinamik germenin performans üzerinde hiç germe yapılmayan duruma göre daha etkili olduğunu ve altı çalışmada dinamik germenin, statik germeye göre de daha etkili olduğunu belirtirken, yirmi çalışmada da etkili olmadığı, hatta yedi çalışmada performansı olumsuz etkilediğini belirtilmişlerdir. Bu sonuçlar, sportif performansta hangi germe tekniğinin uygulanması gerektiği konusunda uygulayıcıları ikileme düşürecektir.

Statik germeden hemen sonra, maksimum kas kuvveti ve gücünde belirgin düşüşlerin, çeşitli sinirsel ve periferik mekanizmalardan ve özellikle kas-tendon sertliğinin azalmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Bu nedenle, literatür statik germenin dikkatli kullanılması gerektiğini ya da kas performansı üzerinde olası potansiyel zararlı etkilerini önlemek için, ısınma süresince kaçınılması

gerektiğini ileri sürmektedir (Behm ve diğ., 2016; Behm ve Chaouachi, 2011; Opplert ve Babault 2017)

Statik ve dinamik germe karşılaştırmalarında, sprint koşusu, çabukluk, hız ve sıçrama yüksekliğinde dinamik germenin olumlu etkisi olduğu belirtilirken (Ryan, Everett, Smith, Pollner, Thompson, Sobolewski ve Fiddler, 2014; Samson ve diğ., 2012; Amiri-Khorasani, 2016; Hough, Ross ve Howatson, 2009; Fletcher, 2010), bazı çalışmalarda da olumlu bir etki bulunmamıştır (Curry, Chengkalath, Romance, Manns, 2009; Carvalho ve diğ., 2012 Pagaduan, Pojskic, Uzicanin ve Babaji, 2012; Wallmann, Christensen, Perry ve Hoover, 2012).

Blazevich ve diğerleri (2018), yapmış oldukları araştırmaya göre, ısınma sırasında 5-30 saniye süreli statik veya beş tekrarlı dinamik germenin, yüksek yoğunluklu koşu, sıçrama veya çabukluk performansını etkilemediğini bildirmişlerdir. Isınmanın içine pasif statik veya dinamik germenin dahil edilmesi, kişilerin ısınma sonrası yüksek performans konusunda daha fazla güven hissetmelerini sağladığı ve aktivite öncesi ısınma periyodunun bir parçası olarak kısa veya orta süreli statik germe yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Opplert ve Babault (2016), germe ve performans ilişkili araştırmalarda farklı sonuçların çıkmasını, test yöntemlerindeki dinamik germe uygulamalarının bazılarında tekrar sayıları kullanılırken, bazılarında süre veya mesafe kullanılması, dolayısıyla farklı uygulamaların yapılmış olmasına bağlamıştır.

Bazı araştırmacılar, dinamik ve balistik germe uygulamalarını tek isim altında dinamik veya balistik olarak ele almışlardır (Carvalho ve diğ., 2012; Bacurau ve diğ., 2009). Nitekim, literatür incelendiğinde balistik germe düşünülerek yapılan çalışmalarda genel olarak performans üzerinde nötr veya olumsuz etkiler bildirilirken (Carvalho ve diğ., 2012; Nelson ve Kokkonen, 2005; Alemdaroğlu, Koklu ve Koz, 2017), bazı çalışmalarda da dinamik germe çalışmalarının nötr veya olumlu etkiler gösterdiği bildirilmiştir (Mizuno, 2017; Fletcher, 2010). Dinamik germeden farklı olarak, balistik germe uygulamalarındaki, kontrolsüz güçle hareket genişliğinin arttırılması kas içinde oluşan daha büyük gerilim nedeniyle daha az tavsiye edilmiştir.

Literatürdeki araştırmalarda germe çalışmalarına mualif olarak düşünülen bulguların, sporcular tarafından gerçekleştirilen toplam germe süresinin, araştırmacıların laboratuvar ortamında uyguladığı toplam germe süresinden farklılık göstermesinden dolayı kaynaklanmış olabilir. (Shrier, 2007). Genellikle spor-

cular, germe sonrası spor branşına özgü aktif hareketler de yaparlar. Bu uygulamalar germenin olumsuz etkilerini hafifletmektedir. Dolayısıyla, araştırma sonuçları kullanılan test protokollerinden dolayı statik germeye karşı görünebilir (Samson ve diğ., 2012; Bishop, 2003). Ayrıca, statik ve dinamik germenin uygulanmasında var olan farklılıklar ve germe sonrası dinlenme sürelerinin gerçek sportif koşullarda uygulanmadığı (Behm ve diğ., 2016), test protokollerinin deneklere empoze edilmesi, teste tabi tutulan katılımcıların germe hakındaki bilgileri ve testi yapanın önemsemeyeceği durumlar gibi test tutarsızlıkları farklı sonuçlara neden olmuş olabilir (Janes, Snow, Watkins, Noseworthy, Reid ve Behm, 2016). Örneğin Behm ve diğerlerinin (2016), yapmış olduğu araştırmada, 60 saniyeden az germeler yapıldığında statik germenin dinamik hareket performansı üzerindeki olumsuz etkilerinin daha küçük (ortalama: -1.1%) olduğunu ve dinamik germenin (ortalama: +1.3%) olduğunu belirtilmiştir. Dolayısıyla germe uygulamalarında bekleme süresi çok önemli görülmektedir.

Genel olarak germe uygulamaları ve test yöntemlerine bakıldığında, testler germe uygulamasının hemen sonrasında yapılmıştır. Gerçek sportif ortamda germe ve aktivite (antrenman, yarışma) arası süre o kadar kısa da değildir. Ayrıca germe süresi de o kadar uzun tutulmamaktadır. Dolayısıyla, laboratuvar ortamı ve sahada uygulamalar farklılık göstermektedir. Statik germenin spor performansı üzerindeki çelişkili araştırma sonuçları, dinamik germeyle yer değiştirme çağrısı, antrenörler, beden eğitimciler, fizyoterapistler arasında performansı geliştirme konusunda en uygun germe uygulamaları hakkında görüş bildirmelerinde bir ikilem yaratabilir (Judge, Petersen, Bellar, Craig, Wanless, Benner ve Simon, 2013).

SONUÇ

Performansı arttırmak ve yaralanma riskini azaltmak için egzersiz öncesi veya sportif performans öncesi ısınma bir gerekliliktir. Isınmayla birlikte özellikle vücut ısısı arttırılarak kişinin daha esnek olmasının yanında kas sinir sisteminin etkinliğini arttırmak, tendon ve bağ dokuları hazır hale getirmek amaçlanmaktadır. Esneklik, kas, eklem, kemik, ligament, tendon, ve diğer yumuşak dokuların belirlediği ortam içerisinde nörofizyolojik yönlendirme süreciyle oluşmaktadır.

Esneklik, fiziksel aktivite veya sportif performans şekline ve ihtiyaçlarına göre farklı seviyelerde gereklidir. Esneklik, ileri yaşlara doğru azalsa da düzenli germe programlarıyla her yaşta geliştirilebilir. PNF tekniği, diğer germe tekniklerinden daha fazla eklem hareket genişliği sağlamaktadır.

Literatürde, farklı germe teknikleri sonrası kuvvet, güç, çabukluk, sıçrama gibi performans özellikleri incelenmiş ve farklı sonuçlar çıkmıştır. Ancak fiziksel aktivitelerin ve sportif performansın doğası gereği birçok hareket dinamiktir ve bundan dolayı dinamik germe tekniğinin daha etkili olduğu belirtilmektedir. Ancak, bu çalışmaların çoğunda, dinamik germenin performans üzerinde küçük etkisi olduğu bildirilmiştir. Ayrıca araştırma yöntemlerinin çok farklılık göstermesi, özellikle statik germe sırasında çok uzun süreler beklenilmesinin gerçek sportif ortamı yansıtmadığı vurgulanmıştır. Dolayısıyla daha büyük örneklem ve homojen grubun olduğu, uygulama şekillerinin objektif olduğu çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca germe süresi, genlik veya hız gibi bazı faktörler, gerilme kaynaklı etkileri değiştirebilir. Ancak statik germelerin sakatlanma riskini azalttığı ve daha fazla hareket genişliği sağladığı düşüncesi göz ardı edilmemelidir. Isınma sürecinde statik ve sonrasında dinamik germe uygulamaları performasın arttırılmasında daha doğru olabilir.

KAYNAKÇA

Alemdaroğlu, U., Koklu, Y. ve Koz, M. (2017). The Acute Effect of Different Stretching Methods on Sprint Performance in Taekwondo Practitioners. *J Sports Med Phys Fitness*. 57(9):1104–10.

Alpkaya, U. ve Erkut, O. (2001). Cimnastikte Isınma ve Esneklik Çalışmaları. *Spor Araştırmaları Dergisi*. 5(1): 57-65.

Alpkaya, U. ve Çoknaz, H. (2008). Artistik Cimnastik ve Ritmik Cimnastik Branşında Esnekliğin Karşılaştırılması. 10th International Sport Sciences Congress. Ekim, Bolu -Turkey. 830-832.

Alpkaya, U. (2007). The Effects of Acute Static Stretching on Reaction Time and Force. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitnes.* (47):147-50.

Alpkaya, U. (2013). The Acute Effects of Different Stretching Durations on Vertical Jump Performance in Trained Male Athletes. *International Journal of Sport Studies*. 3 (2), 212-217.

Alpkaya, U. (1994). *PNF Stretching ve Dinamik Stretching Tekniklerinin Hareket Genişliklerindeki Artışı ile Reaksiyon, Hareket ve Tepki Zamanlarına Etkisinin İncelenmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.

Alter, M. J. (2004). *Science of Flexibility*. Human Kinetics. 3th. Edition. US.

Amiri-Khorasani, M., Calleja-Gonzalez, J. ve Mogharabi-Manzari, M. (2016). Acute Effect Of Different Combined Stretching Methods On Acceleration and Speed in Soccer Players. *J Human Kinetics*. 50(1):179–86.

Amiri-Khorasani, M., Abu, O. N. ve Yusof. A. (2011). Acute Effect of Static and Dynamic Stretching on Hip Dynamic Range of Motion During in Step Kicking in Professional Soccer Players. *J Strength Cond Ressearch*. 25(6):1647–52.

Andrea, J., Fradkin, A. J., Tsharnı, R., Zazryn,, T. R. ve Smoliga J. M. (2010). Effects of Warming-up on Physıcal Performance: a Systematıc Revıew with Meta-Analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 24(1):140–148.

Bacurau, R. F. P., Monteiro, G. A., Ugrinowitsch, C., Tricoli, V., Cabral, L. F. ve Aoki, M. S. (2009). Acute Effect of a Ballistic and a Static Stretching Exercise Bout on Flexibility and Maximal Strength. *J Strength Cond Res*. 23(1):304–8.

Beaulieu, I. E. (1981). Developing a Stretching Program. *Phys Sports Medicine* 9:59-69.

Beedle, B. B. ve Mann, C. L. A. (2007). Comparison of Two Warm-Ups on Joint Range of Motion. *J Strength Cond Res.*21(3):776–289.

Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D. ve McHugh, M. (2016). Acute Effects of Muscle Stretching On Physical Performance, Range of Motion, and İnjury İncidence in Healthy Active İndividuals: A Systematic Review. *Appl Physiol Nutr Metab.* 41(1):1-11.

Behm, D. G. ve Chaouachi, A. (2011). A Review of the Acute Effects of Static and Dynamic Stretching on Performance. *Eur J Appl Physiol*., 111(11):2633-51.

Bishop, D. (2003). Warm Up I. *Sport Medicine*. 33(6):439–54.

Bishop, D. (2003). Warm Up II: Performance Changes Following Active Warm Up and How to Structure the Warm Up. *Sports Medicine*. 33(7):483-98.

Blazevich, A. J. (2006). Effects of Physical Training and Detraining, İmmobilisation, Growth and Aging on Human Fascicle Geometry. *Sports Medicine*.36(12):1003-1017.

Blazevich, A. J., Gill, N. D., Kvorning, T., Kay, A. D., Goh, A., Hilton, B., Drinkwater, E. J. ve Behm, D.G. (2018). No Effect of Muscle Stretching Within a Full, Dynamic Warm-up on Athletic Performance. *Med Sci Sports Exercise.* https://doi.org/10.1249/ -MSS.0000000000001539.

Carvalho, F. L. P., Carvalho, M. C. G. A., Sima, R., Gomes, T. M., Costa, P. B., Neto, L. B. ve Dantas, E. H. (2012). Acute Effects of a Warm-Up İncluding Active, Passive, and Dynamic Stretching on Vertical Jump Performance. *J Strength Cond Res*.26(9):2447–52.

Ce, E., Longo, S., Rampichini, S., Devoto, M., Limonta, E., Venturelli, M., et al. (2015). Stretch-Induced Changes in Tension Generation Process and Stiffness are not Accompanied by Alterations in Muscle Architecture of the Middle and Distal Portions of the Two Gastrocnemii. *J Electromyogr Kinesiol.*1(25):469–78.

Cornelius, W. (1990). Flexibility Exercise. *National Strenght and Conditioning Association Journal*. 12(4): 44-45.

Curry, B. S., Chengkalath, D., Crouch. G. J., Romance, M. ve Manns, P. J. (2009). Acute Effects of Dynamic Stretching, Static Stretching, and Light Aerobic Activity on Muscular Performance in Women. *J Strength Cond Res.* 23(6):1811–9.

Donaldson, A., Cook, J., Gabbe, B., Lloyd, D. G., Young, W. ve Finch, C. F. (2015). Bridging the Gap between Content and Context: Establishing Expert Consensus on the Content of an Exercise Training Program to Prevent Lower-Limb Injuries. *Clin J Sport Med*. 25(3):221-9.

Esquerdo, O. M. (2016). *Stretching Exercises Encyclopedia*. Meyer & Meyer Sport Ltd.US Newyork. 11-13.

Fletcher, I. M. (2010). The Effect of Different Dynamic Stretch Velocities on Jump Performance. *Eur J Appl Physiol.*109:491–8.

Fletcher, I. M. ve Monte-Colombo, M. M. (2010). An Investigation into the Possible Physiological Mechanisms Associated with Changes in Performance Related to Acute Responses to Different Pre activity Stretch Modalities. *Appl Physiol Nutr Metab*. 35:27–34.

Gabbard, C. ve Tandy, R. (1988). Body Composition and Flexibility among Prepubescent Males and Female. *Jornal of Human Movements Studies*. 14(4): 153-159.

Guissard, N., Duchateau, J. ve Hainaut, K. (1988). Muscle Stretching and Motoneuron Excitability. *Eur J Appl Physiol.* 58(1):47–52.

Halder, K., Chatterje, A., Pal, R., Tomer, O. S. ve Saha, M. (2015). Age Related Differences of Selected Hatha Yoga Practices on Anthropometric Characteristics, Muscular Strength and Flexibility of Healthy Individuals. *Int J Yoga*. 8: 37–46

Hardy, L. ve Jones, D. (1986). Dynamic Flexibility and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation. *Res. Qua. Ex. Sports.* 57(2): 150-153.

Herda, T. J., Cramer, J. T. J., Ryan, E. E. D., McHugh, M. P. ve Stout, J. J. R. (2008). Acute Effects of Static versus Dynamic Stretching on Isometric Peak Torque, Electromyography, and Mechanomyography of the Biceps Femoris Muscle. *J Strength Cond Reseach.* 22(3):809–17.

Hoge, K. M., Ryan, E. D., Costa, P. B., Herda, T. J. ve Walter, A. A. (2010). Gender Dıfferences in Musculotendinous Stiffness and Range of Motıon After an Acute Bout of Stretchıng. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24(10): 2618-26.

Hough, P. A., Ross, E. Z. ve Howatson, G. (2009). Effects of Dynamic and Static Stretching on Vertical Jump Performance and Electromyographic Activity. *J Strength Cond Res*. 23(2):507–12.

Holt, L. E., Travis, T. M. ve Okita, T. (1970). Comparative Study of Three Stretching Techniques. *Perceptual and Motor Skills.* (31): 611-616.

Janes, W. C., Snow, B. B., Watkins, C. E., Noseworthy, E. A., Reid, J. C. ve Behm, D. G. (2016). Effect of Participants' Static Stretching Knowledge or Deception on the Responses to Prolonged Stretching. *Applied Physiology and Nutrition Metab*olism. 41(10):1052-6.

Jasrejuskaya, N. (1995). RSG Theory and Practice. FIG. 538-543.

Judge, L. W., Petersen, J. C., Bellar, D. M., Craig, B. W., Wanless, E. A., Benner, M. ve Simon, L. S. (2013). An Examination of Preactivity and Postactivity Stretching Practices of Crosscountry and Track and Field Distance Coaches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *27*(9), 2456-2464.

Karvonen, B. (1992). Importance of Warm up and Cool Down on Exercise Performance. *Medicine in Sport Science.* 35:189-212.

Kettles, M., Cole, C. L. ve Wright, B. S. (2006). *Women's Health and Fitness*. Human Kinnetics. US.

Knott, M. ve Voss, DE. (1968). *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*. Harper and Row, NewYork. 87-98.

Knudson, D. (1999). Stretching During Warm-Up: Do We Have Enough Evidence? *J Phys Educ Recr Dance*. 70(7):24-37.

Knutsun, U. (1980). Proprioceptive Neuromuscular Facilitation. *Scan. J. Reh. Med*. (7):106-112.

Konrad, A., Stafilidis, S. ve Tilp, M. (2016). Effects of Acute Static, Ballistic, and PNF Stretching Exercise on the Muscle and Tendon Tissue Properties. *Scand J Med Sci Sports*. 27:1070-80.

Kubo, K., Kanehisa, H., Kawakami, Y. ve Fukunaga, T. (2001). Influence of Static Stretching on Viscoelastic Properties of Human Tendon Structures in Vivo. J Appl Physiol., 90:520–7.

Kurz, T. (1994). *Stretching Scientifically* (3rd ed). Island Pond, VT: Stadion Publishing Company Inc. US.

Magnusson, S. P., Simonsen, E. B., Dyhre-Poulsen, P., Aagaard, P., Mohr, T. ve Kjaer, M. (1996). Viscoelastic Stress Relaxation During Static Stretch in Human Skeletal Muscle in the Absence of EMG Activity. *Scand J Med Sci Sports*.6:323-328.

McAtee, R. E. (2014). *Facilitated Stretching*. Human Kinetics, 4th Ed. US 16-20.

McCrary, J. M., Ackermann, B. J. ve Halaki, M. (2015). A Systematic Review of the Effects of Upper Body Warm-up in Performance and İnjury. *Br J Sports Med*. 49(14):935–942.

McHugh, M. P. ve Cosgrave, C. H. (2010). To Stretch or not to Stretch: The Role of Stretching in İnjury 497 Prevention and Performance. *Scand J Med Sci Sports*. 20(2):169-81.

Medeiros, D. M., Cini, A., Sbruzzi, G. ve Lima, C. S. (2016). Influence of Static Stretching on Hamstring Flexibility in Healthy Young Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. *Physiother Theory Pract*. 32(6):438-445.

Mizuno, T. (2017). Changes in Joint Range of Motion and Muscle–Tendon Unit Stiffness After Varying Amounts of Dynamic Stretching. *J Sports Sci Routledge*.35(21):2157–63.

Murphy, D. R. (1991). A Critical Look at Static Stretching; Are We Doing Our Patients Harm? *Chiripratic Sport Medicine*. 5(3): 67-70.

Nelson, A. ve Kokkonen, J. (2005). Acute Ballistic Muscle Stretching İnhibits Maximal Strength Endurance Performance. *J Strength Cond Res*. 19(2):338-342.

Nordez, A., McNair, P. J., Casari, P. ve Cornu, C. (2009). The Effect of Angular Velocity and Cycle on the Dissipative Properties of the Knee During Passive Cyclic Stretching: A Matter of Viscosity or Solid Friction. *Clin Biomech.* 24(1):77–81.

Opplert, J., Genty, J. B. ve Babault, N. (2016). Do Stretch Durations Affect Muscle Mechanical and Neurophysiological Properties? *Int J Sports Med*. 37(9):673–9.

Opplert, J. ve Babault, N. (2017). Acute Effects of Dynamic Stretching on Muscle Flexibility and Performance: An Analysis of the Current Literature. *Sports Medicine*. 48;(1).43-56.

Pagaduan, J. C., Pojskic, H., Uzicanin, E. ve Babaji, F. (2012). Effect of Various Warm-up Protocols on Jump Performance in College Football Players. *Journal of Human Kinetics*. 35:127-132.

Popp, J. K., Bellar, D. M., Hoover, D. L. ve Craig B. W. (2017). Pre and Post Activity Stretching Practices of Collegiate Athletic Trainers in the United States. *J Strength Cond Res*. 31(9):2347-54.

Ryan, E. D., Everett, K. L., Smith, D. B., Pollner, C., Thompson, B. J., Sobolewski, E. J. ve Fiddler, R. E. (2014). Acute Effects of Different Volumes

of Dynamic Stretching on Vertical Jump Performance, Flexibility and Muscular Endurance. *Clin Physiol Funct Imaging*. 34:485-492.

Ryan, E. D., Herda, T. J., Costa, P. B., Defreitas, J. M., Beck, T. W., Stout, J. R. ve Cramer, J. T. (2009). Passive Properties of the Muscle-Tendon Unit: The İnfluence of Muscle Cross-Sectional Area. *Muscle Nerve* 39(2): 227-229,

Samson, M., Button, D. C., Chaouachi, A. ve Behm, D. G. (2012). Effects of Dynamic and Static Stretching within General and Activity Specific Warm-up Protocols. *J Sports Sci Med*.11(2):279-85.

Sands, W. A. (2006). From Lecture Notes on Flexibility and Strength at USA High Performance Clinic. National Training Center, Texas. USA.

Sapega, A. A., Quedenfeld, T. C., Mouer, R. A. ve Butler, R. A. (1981). Biophysical Factors in Range of Motion Exercise. *The Physian and Sportsmedicine*. 9: 57-65.

Shellock, F. G. ve Prentice, W. E. (1985). Warming up and Stretching for improved Physical Performance and Prevention of Sports Related Injuries. *Sport Medicine*. 2;(4), 267-278.

Shrier, I. (2007). *Does Stretching Help Prevent Injuries*? *In. Evidence-based Sports Medicine*. Blackwell Publishing. US.36-58.

Smith, C.A. (1994). The Warm-up Procedure: To stretch or not to Stretch. A Brief Review. *J Orthop Sports Phys Ther* 19: 12-17.

Su, H., Chang, N. J., Wu, W. L., Guo, L. Y. ve Chu, I. H. (2016). Acute Effects of Foam Rolling, Static Stretching, and Dynamic Stretching During Warm-ups on Muscular Flexibility and Strength in Young Adults. *J Sport Rehabil.* 26/6): 469-477.

Thomas, E., Bianco, A., Paoli, A. ve Palma, A. (2018). The Relation Between Stretching Typology and Stretching Duration: The Effects on Range of Motion. *Int J Sports Med*. 39(4): 243–254

Wallmann, H. W., Christensen, S. D., Perry, C. ve Hoover, D. L. (2012). The Acute Effects of Various Types of Stretching Static, Dynamic, Ballistic, and No Stretch of the İliopsoas on 40-Yard Sprint Times in Recreational Runners. *Int J Sports Phys Ther*. 7(5):540-547.

Weerapong, P., Hume, P. A. ve Kolt, G. S. (2004). Stretching: Mechanisms and Benefits for Sport Performance and İnjury Prevention. *Phys Ther Rev*. 9(4):189–206.

Weppler, C. H. ve Magnusson, S. P. (2010). Increasing Muscle Extensibility: A Matter of İncreasing Length or Modifying Sensation? *Physical Therapy,* 90(3):438-449.

Wiemann, K. ve Hahn, K. (1997). Influences of Strength, Stretching Acid Circulatory Exercises on Flexibility Parameters of the Human Hamstrings. *Int J Sports Med.* 18(5):340–6.

Wilson, G. J., Wood, G. A. ve Elliott, B. C. (1991). The Relationship Between Stiffness of the Musculature and Static Flexibility: An Alternative Explanation for the Occurrence of Muscular İnjury. *Int J Sports Med.*12(4):403–407.

Winters, M. V., Blake, C. G., Trost, J. S., Marcello, B. L., Lowe, T. B., Garber, M. B. ve Wainner, R. S. (2004). Passive Versus Active Stretching of Hip Flexor Muscles in Subjects With Limited Hip Extension: A Randomized Clinical Trial. *Physical Therapy*. 84(9): 800-807

Woods. K., Bishop, P. ve Jones E. (2007). Warm-Up and Stretching in the Prevention of Muscular Injury. *Sports Medicine*.37(12):1089-1099

Young, R., Nix, S., Wholohan, A., Bradhurst, R. ve Reed, L. (2013). Interventions for İncreasing Ankle Joint Dorsiflexion: A Systematic Review And Meta-Analysis. J Foot Ankle Res.6(46):1-10.

Zehr, E. P. ve Sale, D. G,. (1994). Balistic Movement: Muscle activation and neuromuscular adaptation. Canadian *J. Applied Physiology*.19;(4):363-378.

Zachazewski, J. E. (1990), Flexibility for Sports. *Sports Physical Therapy*, B. Sanders, US, Norwalk, Applenton &Lange. 201-238.