



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ERKEK FUTBOLCULARDA FOAM ROLLER KULLANIMININ
ESNEKLİK VE BAZI MAKSİMAL KUVVET PARAMETRELERİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

MUHAMMED EMİN BALCI

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR

**Şanlıurfa
2025**



**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ERKEK FUTBOLCULARDA FOAM ROLLER KULLANIMININ
ESNEKLİK VE BAZI MAKSİMAL KUVVET PARAMETRELERİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

MUHAMMED EMİN BALCI

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR
Tez Danışmanı: Prof. Dr. YAKUP AKTAŞ**

**Şanlıurfa
2025**

TEŞEKKÜR

Eğitimde yoluma ışık tutan, engin bilgi ve tecrübesiyle eğitimime katkıda bulunan, her daim destekçim olan, sabırlı ve hoşgörülü yaklaşımıyla çalışmamın tüm aşamasında bana yol gösteren kıymetli tez danışmanım Prof. Dr. Yakup AKTAŞ'a, çalışmada jüri üyesi olarak yapmış oldukları değerli katkılarından dolayı kıymetli hocalarım Prof. Dr. İsmail GÖKHAN ve Doç. Dr. Hüseyin Nasip ÖZALTAŞ, bu süreçte yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Cansu ÇOBAN'a, düzen ve düzeltmeler kısmında yardımcı olup emek veren doktora öğrencisi Ali Coşkun DEMİRTAŞ'a, çalışma süresince gösterdiği güler yüz ve ilgisinden dolayı lisansüstü eğitim enstitüsü personeli Cemil AKSAK'a, projenin gerçekleşmesine olanak sağlayan HÜBAP'a, çalışmamda destekleri olan Şanlıurfa Büyükşehir Belediyespor'a ve tüm sporcularına;

Hayatımın her döneminde her koşulda varlığını hissettiren, bana mücadeleci olmayı ve asla pes etmemeyi, güçlü durmayı öğreten tüm aile fertlerine başta sevgili babam Mehmet BALCI'ya, sevgili annem Sema BALCI'ya, sevgili ablam Gülcihan İLHAN'a ve eğitim sürecimde desteğini esirgemeyen sevgili eşim Deniz BALCI'ya teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
KISALTMALAR	v
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	2
1.2. Araştırmanın Önemi	2
1.3. Araştırmanın Problemi	2
1.3.1. Araştırmanın Alt Problemi	3
1.4. Varsayımlar	3
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. Futbol	5
2.2. Temel Motorik Yetiler	5
2.2.1. Kuvvet	5
2.2.1.1. Kuvvetin Sınıflandırılması	6
2.2.2. Dayanıklılık	7
2.2.2.1. Dayanıklılığın Sınıflandırılması	7
2.2.3. Sürat	8
2.2.3.1. Süratin Sınıflandırılması	8
2.2.4. Esneklik	9
2.2.4.1. Esneklik Sınıflandırılması	9
2.2.5. Koordinasyon	9
2.3. Fasya	10
2.3.1. Fasya'nın Fizyolojisi	10
2.3.2. Fasyanın işlevleri	11
2.3.3. Miyofasya	12
2.3.4. Miyofasyal Gevşetme	13
2.3.5. Miyofasyal gevşeme teknikleri	14
2.3.6. Foam Roller ile miyofasiyal kendi kendine gevşeme tekniği	14
2.3.7. Foam roller kullanımının faydaları	15
2.3.8. Foam roller kullanım şekilleri	16
2.3.9. Foam roller ve çeşitleri	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	19
3.1. Araştırma Grubu	19
3.2. Çalışma Tasarımı	19
3.3. Foam Roller	19
3.3.1. Foam Roller Uygulaması	20
3.4. Veri toplama	20
3.4.1. Esneklik Ölçümleri	20
3.4.2. Eklem Hareket Açıklığı	20
3.4.3. Dikey Sıçrama (Takei Jump Meter)	21
3.4.4. 30 Metre Sürat Testi	21
3.4.5. Maksimal Kas Kuvveti Ölçümü	21
3.5. Veri Toplama Süreci	21
3.6. Araştırma Etiği	22
3.7. İstatistiksel Analiz	22
4. BULGULAR	23
5. TARTIŞMA	25
6. SONUÇLAR	28
7. ÖNERİLER	29

KAYNAKLAR	30
ÖZGEÇMİŞ	35

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERKEK FUTBOLCULARDA FOAM ROLLER KULLANIMININ ESNEKLİK VE BAZI MAKSİMAL KUVVET PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

MUHAMMED EMİN BALCI

HARRAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR

Tez Danışman: Prof. Dr. YAKUP AKTAŞ

Yıl: 2025, Sayfa : 35

Bu çalışmanın amacı, Erkek futbolcularda dinamik ısınmaya ek olarak farklı özellikteki foam roller kullanımının esneklik ve maksimal kuvvet parametreleri üzerindeki etkilerini incelemektir.

Çalışmaya, 2024 / 2025 sezonu Şanlıurfa ilinde süper amatör liginde bulunan Şanlıurfa Büyükşehir Belediye spor futbol takımında aktif olarak yer alan 23 sağlıklı erkek futbolcu (yaş: $21,86 \pm 4,67$ yıl, boy: $178,52 \pm 5,89$ cm, kilo: $70,96 \pm 9,54$ kg) gönüllü olarak katıldı. Katılımcılara, müsabaka döneminde 3 hafta boyunca müsabakadan sonra 48 saat dinlenme sonrasında her hafta farklı ısınma protokolü uygulandı. 1. Hafta: 5 dakika koşu ve 10 dakika dinamik ısınma sonrası ölçümler alındı. 2. Hafta: 5 dakika koşu, 10 dakika dinamik ısınma ve 8 dakika foam roller uygulaması sonrası ölçümler alındı. 3. Hafta: 5 dakika koşu, 10 dakika dinamik ısınma ve 8 dakika titreşimli foam roller (1. kademe) uygulaması sonrası ölçümler alındı. Veri toplama sürecinde, esneklik (otur-eriş testi), eklem hareket açıklığı (gonyometre), dikey sıçrama, 30 m sürat ve çok tekrarlı maksimal kuvvet testleri yapıldı. Yapılan bu ölçümler, sabit ortam koşullarında aynı gün içinde yapıldı. Veriler analizinde SPSS Statistics 26.0 programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi ve normal dağılım gösteren veriler için tekrarlayan ölçümler ANOVA testi uygulandı. Anlamlı fark bulunan parametrelerde Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırmalar yapıldı. Anlamlılık düzeyi olarak $p<0,01$ ve $p<0,05$ değerleri kabul edildi. Çalışmaya katılan futbolcuların ısınma sırasında foam roller ve titreşimli foam roller kullanımının klasik ısınmaya göre bazı esneklik parametreleri üzerinde anlamlı etkiler yarattığı gözlemlendi. Foam roller ve titreşimli foam roller kullanımının, dinamik ısınmaya kıyasla futbolcuların otur-eriş testinde esneklik değerinde $p<0,01$ düzeyinde gonyometre ile sağ/sol diz esneklik değerlerinde ise $p<0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edildi. Ancak, dinamik ısınmaya kıyasla foam roller ve titreşimli foam roller kullanılmasının futbolcuların dikey sıçrama, 30 m sürat, sağ ve sol quadriceps ve hamstring maksimal kuvvetleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi ($p>0,05$). Sonuç olarak, bu çalışma ısınma sırasında foam roller ve titreşimli foam roller kullanımının futbolcularda esneklik parametrelerine olumlu etkiler sağladığını ortaya koydu. Özellikle esnekliğin artırılması, sakatlık riskini azaltabilir ve performansı artırmada önemli bir rol oynar. Esneklik artırma hedefiyle, futbolculara ısınma sırasında foam roller veya titreşimli foam roller kullanımı önerilmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Futbol, Esneklik, Foam Roller, Isınma, Maksimal Kuvvet

ABSTRACT

MASTER THESIS

EFFECT OF FOAM ROLLER USE ON FLEXIBILITY AND SOME MAXIMAL STRENGTH PARAMETERS MALE FOOTBALL PLAYERS

MUHAMMED EMİN BALCI

**HARRAN UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE EDUCATION
PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS**

**Thesis Supervisor: Prof. Dr. YAKUP AKTAŞ
Year: 2025, Page : 35**

The aim of this study is to investigate the effects of using foam rollers with different properties, in addition to dynamic warm-up, on flexibility and maximal strength parameters in male soccer players.

The study included 23 healthy male football players (age: 21.86 ± 4.67 years, height: 178.52 ± 5.89 cm, weight: 70.96 ± 9.54 kg) who were actively participating in the Şanlıurfa Metropolitan Municipality Sports Football Team in the Super Amateur League in Şanlıurfa province during the 2024/2025 season and who volunteered to participate. Participants underwent a different warm-up protocol each week for three weeks during the competition period, following a 48-hour rest period after each match. Week 1: Measurements were taken after 5 minutes of running and 10 minutes of dynamic warm-up. Week 2: Measurements were taken after 5 minutes of running, 10 minutes of dynamic warm-up, and 8 minutes of foam roller application. Week 3: Measurements were taken after 5 minutes of running, 10 minutes of dynamic warm-up, and 8 minutes of vibrating foam roller (level 1) application. During the data collection process, flexibility (sit-and-reach test), range of motion (goniometer), vertical jump, 30 m sprint, and multiple repetition maximal strength tests were performed. These measurements were taken in a fixed environment on the same day. SPSS Statistics 26.0 program was used for data analysis. The normality of the data distribution was evaluated using the Kolmogorov-Smirnov test, and repeated measures ANOVA was applied to data showing a normal distribution. Pairwise comparisons with Bonferroni correction were performed for parameters showing significant differences. Significance levels of $p < 0.01$ and $p < 0.05$ were accepted. It was observed that the use of foam rollers and vibrating foam rollers during warm-up significantly affected some flexibility parameters compared to classical warm-up. Compared to dynamic warm-up, the use of foam rollers and vibrating foam rollers resulted in statistically significant differences ($p < 0.01$) in the flexibility values of the sit-and-reach test and ($p < 0.05$) in the goniometer and right/left knee flexibility values. However, compared to dynamic warm-up, no statistically significant difference was found in the vertical jump, 30 m sprint, and right and left quadriceps and hamstring maximal strength of football players when using foam rollers and vibrating foam rollers ($p > 0.05$). In conclusion, this study revealed that the use of foam rollers and vibrating foam rollers during warm-up has positive effects on the flexibility parameters of football players. In particular, increasing flexibility can reduce the risk of injury and plays an important role in improving performance. The use of foam rollers or vibrating foam rollers during warm-up is recommended for football players with the aim of increasing flexibility.

KEYWORDS: Football, Flexibility, Foam Roller, Warm-up, Maximal Strength

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Bölmeli köpük silindir (http://www.foam-roller.com).	17
Şekil 2.2. Titreşimli köpük silindir (http://www.foam-roller.com).	18

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Katılımcıların Yaş, Boy ve Kilo Ortalamaları	19
Çizelge 4.1. Üç farklı Isınma Protokolü Sonrası Esneklik ve Eklem Hareket Açıklığı	
Performans Değerlerinin Karşılaştırılması	23
Çizelge 4.1. Üç farklı Isınma Protokolü Sonrası Dikey Sıçrama, 30M Sürat ve Çok Tekrarlı	
Maksimal Kuvvet Performans Değerlerinin Karşılaştırılması	23

KISALTMALAR

(°)	derece
cm	Santimetre
FR	Foam Roller
IFAB	Uluslararası Futbol Birliği Kurulu
kg	kilogram
MGY	Miyofasyal Gevşetme Yöntemi
N	Katılımcı Sayısı
ROM	Eklem Hareket Açıklığı
Sd	Serbestlik derecesi
SMR	Kendi Kendine Miyofasyal Gevşetme
sn	Saniye
SPSS	Statistical Package or Social Sciences
TFR	Titreşimli Foam Roller
W	Güç
x	ortalama

1. GİRİŞ

Futbol branşı diğer branşlarda olduğu gibi biyomotor yetilerin en üst seviyelerde kullanıldığı ve her bir özelliğin performansı etkilediği bilinmektedir. Antrenman ve müsabaka öncesi ısınmaların performansı olumlu ya da olumsuz etkilediği birçok çalışmada öne sürülmüştür. Egzersiz öncesi ısınma performans için gereklidir ve genellikle bir egzersiz seansı yapılmadan önce yapılır (Lee ve diğerleri, 2018).

Farklı tür branşlarda birçok ısınma çeşidi kullanılmakta olup bu yöntemlerden bir tanesi miyofasyal gevşetme yöntemi (MGY) olarak bilinmektedir. Miyofasyal gevşetme yöntemi egzersiz öncesi ısınma yöntemi olarak kullanılmakta olup egzersizin sonunda toparlanma yöntemi olarak da kullanılmıştır (Renan-Ordine vd, 2011). Yapılan araştırmalarda miyofasyal gevşetme yöntemi (MGY) ile egzersiz öncesi uygulanan seansların sporcuların performans seviyelerinde daha fazla kazanımlar elde edilmesi amacıyla kullanıldığı bildirilmiştir (MacDonald vd, 2013). Miyofasyal gevşetmenin bir çok yöntemi bulunmakta olup son yıllarda en yaygın kullanılan yöntemlerden biri foam rollerdir. (Wilke vd, 2020). Foam roller ekonomik olması, kolaylığı ve zaman tasarrufu sağlaması nedeniyle popüler bir uygulama haline gelmiştir (Wiewelhove vd, 2019). Bu yöntem sayesinde sporcular kendi vücut ağırlıklarını kullanarak quadrisepsler, hamstringler, kalf kasları, gluteal kaslar, adduktorler ve trapeziuslar gibi büyük kas ve kas gruplarında belli bölgeler dahilinde kasların origo ve insertio noktalarına kadar belirli set ve süre boyunca kas üzerinde sarılı olan fasyaya foam roller ile baskı uygulamasını gerçekleştirir (Behm ve diğerleri, 2011).

Foam roller yoluyla gerçekleştirildiği düşünülen kendiliğinden miyofasyal salınım (SMR), eklem hareket açıklığı (ROM)'nı artırılmasına yönelik popüler bir araştırma konusu haline gelmiştir (Peacock vd, 2014). Ancak Behm ve diğerleri (2019), yakın zamanda “kendi kendine miyofasyal salınım” teriminin foam rollerden bahsederken aslında yanıltıcı olduğunu öne sürdü. Behm ve diğerleri(2019) yakın tarihli bir incelemesinde foam rollerin kan akışını arttırdığını ve sertliği azalttığını ancak bunun aslında “kendi kendine miyofasyal salınım” mekanizmasından kaynaklanmadığını belirtmiştir. Fasyada masaj benzeri bir etki yaratmak için vücut ağırlığı gibi uygulanan basınç veya kuvvetle birleştirir (Peacock vd, 2014). Fasya kasları çevreler ve hareket ettirildiğinde daha yumuşak hale gelir (Cheatham vd, 2019). SMR olduğu düşünülen foam rollerin arterlerdeki dilatasyonu arttırdığı, sertliği azalttığı, yumuşak dokuyu onardığı, nitrojen dioksiti arttırdığı ve damar plastisitesini iyileştirdiği gösterilmiştir (Cheatham vd, 2019). Foam rollerin ağrıyı

azalttığına, kas aktivasyonunu ve Hamstring/Quardiceps oranlarını bozmadan ROM'u iyileştirdiğine, koordinasyonu iyileştirdiğine, eklemlerdeki stresi hafiflettiğine ve ağrı basınç eşiğini azalttığına inanılmaktadır (Cavanaugh vd, 2017).

Genel olarak egzersiz öncesi dinamik ısınmaya ek olarak foam roller ile ısınma seansları performans üzerinde olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir (Behm vd, 2020). Foam roller ve titreşimli foam roller yararlarına bilimsel ilginin artmasına rağmen kanıtlar tartışmalıdır ve bu yöntem hakkında hala bir fikir birliği yoktur. Bununla birlikte, önceki nörofizyolojik açıklamalar göz önüne alındığında, foam roller ve titreşimli foam rollerin büyük bir potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir (Hendricks vd, 2020).

Birçok spor branşındaki antrenörler ve spor bilimcileri ısınma seansı olarak foam roller uygulamasını miyofasyal gevşetme tekniği olarak kullanmaktadır. Literatürde egzersiz öncesi foam roller uygulamasının esneklik, eklem hareket açıklığı, sürat ve dikey sıçrama performansı üzerine etkisini araştıran bir çok çalışma bulunmasına rağmen egzersiz öncesi ısınma faaliyeti olarak FR ve TFR uygulamasının esneklik, eklem hareket açıklığı, sürat, dikey sıçrama ve çok tekrarlı maksimal kuvvet performansının karşılaştırılması üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Erkek futbolcularda dinamik ısınmaya ek olarak farklı özellikteki foam roller kullanımının esneklik, eklem hareket açıklığı, dikey sıçrama, sürat ve çok tekrarlı maksimal kuvvet performansı üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Bu çalışmada dinamik ısınmaya ek olarak trigger point grid 1.0 marka foam roller ile vyper 3 marka titreşimli foam roller cihazı uygulamalarının periyotlanmış bir şekilde miyofasyal gevşetme yönteminin uygulanması erkek futbolcularda esneklik, sürat ve kuvvet parametrelerinin ne derece katkı sağlayacağına antrenör ve spor bilimcilerine bu ısınma yöntemiyle erkek futbolcularda etkisi ile ilgili fikir oluşturacağını ve alana katkı sağlayacağı düşüncesiyle önemlidir.

1.3. Araştırmanın Problemi

Çalışmanın problem cümlesi, Erkek Futbolcularda Foam Roller Kullanımının Esneklik ve Bazı Maksimal Kuvvet Parametrelerine Etkisi Var Mıdır?

1.3.1. Araştırmanın Alt Problemi

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının esneklik üzerine etkisi var mıdır?

Erkek futbolcularda titreşimli foam roller kullanımının esneklik üzerine etkisi var mıdır?

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının diz eklem hareket açıklığı üzerine etkisi var mıdır?

Erkek futbolcularda titreşimli foam roller kullanımının diz eklem hareket açıklığı üzerine etkisi var mıdır?

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının kalça eklem hareket açıklığı üzerine etkisi var mıdır?

Erkek futbolcularda titreşimli foam roller kullanımının kalça eklem hareket açıklığı üzerine etkisi var mıdır?

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının dikey sıçrama üzerine etkisi var mıdır?

Erkek futbolcularda titreşimli foam roller kullanımının dikey sıçrama üzerine etkisi var mıdır?

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının 30 m sürat üzerine etkisi var mıdır?

Erkek futbolcularda titreşimli foam roller kullanımının 30 m sürat üzerine etkisi var mıdır?

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının çok tekrarlı maksimal kuvvet üzerine etkisi var mıdır?

Erkek futbolcularda titreşimli foam roller kullanımının çok tekrarlı maksimal kuvvet üzerine etkisi var mıdır?

1.4. Varsayımlar

Test sırasında katılımcıların teste tam bir iradeyle katıldıkları varsayıldı.

Isınma sırasında foam roller kullanımının kasların origio ve insertio noktaları arasında gidip gelmesi varsayıldı.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 2024 /2025 sezonu Şanlıurfa ilinde süper amatör liginde bulunan Şanlıurfa Büyükşehir Belediyespor’da yer alan gönüllü 23 futbolcu ile sınırlıdır.

2. Çalışmada uygulanan dinamik ısınmaya ek olarak foam roller kullanımının tamamı sezon içerisinde bir birini izleyen 3 hafta boyunca müsabakanın bitmesi ile 48 saat dinlenme sonrasıyla sınırlıdır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Futbol

Geçmiş zamandan günümüze kadar gelen en popüler spor branşlarından birisi olan futbolun ilk ortaya çıktığı yeri ve tarihi hakkında henüz kesinleşmiş bir bilgi yoktur. Olimpiyat oyunlarında olduğu gibi futbol oyununun da efsaneler, mitolojiler ve söylentiler aracılığı ile birçok dönem ve milletle ilişkilendirildiği görülmektedir (Ifab, 2025).

Uluslararası Futbol Birliği Kurulu (IFAB)'na göre “Kuralların evrenselliği, dünyanın her yerinde ve farklı seviyelerde oynanan oyunların belli başlı olarak aynı prensip çerçevesinde oynanmasını ifade eder (Ifab, 2025).

Futbolda performans; teknik, taktik, biyomotor yetiler ve fizyolojik alanlar gibi çok sayıda etkene endeksli olarak gelişir. Bu etkenler arasında oyunun yapısı ve oyunun kuralları, oyuncuların taktik, teknik ve beceri düzeyleri, oyuncuların oynadıkları lig kategorileri, oyun tarzları, oynadıkları alanlar ve çevresel şartlar da yer almaktadır. Bu sebeple, futbol oyuncularının dayanıklılık kapasitesi, öncelikli olarak geliştirilmesi istenen başlıca özellik olsa da anaerobik güç, kuvvet, sürat, çeviklik, esneklik, teknik-taktik gibi yetilerinin de geliştirilmesi başarıya en doğru şekilde ulaşmak adına önem taşımaktadır (Reilly ve Williams, 2003).

2.2. Temel Motorik Yetiler

Sporda başarının ilk şartı temel motorik performansın en üst seviyede olmasıdır (Akkoyunlu vd, 2006).

2.2.1. Kuvvet

Spor biliminde kuvvet, bir dirence karşı koyabilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Stone vd, 2007).

Literatür taraması yapıldığında büyük oranda kas kuvveti ile performans verimliliği arasında anlamlı bir şekilde bağ olduğu görülmektedir (Barker, 1993 ; Ferris, 1995 ; Bastiaans, 2001).

Sezon periyotlaması içerisinde antrenörler ve sporcular oluşabilecek herhangi bir yaralanmayı azaltabilmek, önlemek veya performansı arttırabilmek için kuvvet antrenmanlarına ihtiyaç duymaktadırlar (Wright vd, 1999).

Kuvveti tanımlamak için ilk olarak kuvvetin hangi özelliği geliştirmek istendiği, yapılacak olan kuvvet antrenmanları sınıflamasında yapılacak metotları, fizyolojik ve anatomik olarak kasın kasılma türlerine göre bir sınıflama yapılmalıdır (Letzelter vd, 1986).

2.2.1.1. Kuvvetin Sınıflandırılması

Direnç antrenmanları, spor branşının yetilerine göre hedeflemelidirler (Bompa ve Haff, 2017).

Genel Kuvvet: İnsan vücudundaki bütün kasların kuvvet düzeyini tanımlamaktadır. Genel kuvvet, genellikle bir branşa özgü çalışmalar içermeden, tüm kas gruplarının gelişimini hedeflemektedir (Günay vd, 2019).

Özel Kuvvet: Spor branşının etkin özelliklerine bağlı olarak, kas gruplarının hareket grubuna uygun bir şekilde geliştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Bompa ve Haff, 2017).

Çabuk Kuvvet: Kas veya kas grubunun yüksek hızda kuvvet üretimi olarak tanımlanmaktadır. Kasların hızlı bir şekilde çalışmasına bağlı olup, yüksek düzeyde koordinasyon gerektirmektedir. Kas ve kas grubunun yüksek hızda kasılarak direnci yenebilme yeteneği olarak adlandırılır. Temel motorik yetilerinin birçoğunu barındırması nedeniyle üst düzey spor performansı açısından en önemli motor becerilerden biri olarak kabul edilmektedir.

Maksimal Kuvvet: Maksimum kasılma ile kuvvet üretme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Maksimal kuvvet, sporcunun ağırlıkları en üst düzeyde kaldırdıkları durumlarda meydana gelmektedir (Zorba, 2009).

Kassal Dayanıklılık: Bir ağırlığın uzun süre kaldırılarak organizmanın sinir kas sisteminin tekrarlı bir biçimde kuvvet üretimini sürdürebilme yeteneğidir. Özel yüklenmeler ile ağırlığın toplam tekrar sayısı kassal dayanıklılık seviyesinin belirleyicisidir.

Mutlak Kuvvet: Sporcunun vücut ağırlığı ve kütlesi hesaba katılmadan üretilen toplam kuvvet düzeyini ifade eder. Sporcunun mutlak kuvvet kapasitesi 1 tekrar maksimum testi (1 TM) ile ölçülmektedir. Mutlak kuvvet, sadece üretilen kuvvetin büyüklüğüdür ve salt kuvvet olarak da adlandırılmaktadır.

Relatif Kuvvet: Sporcunun 1 tekrar maksimum kuvvet (1 TM) ile vücut

ağırlığı veya yağsız vücut kütlelerinin bir birine olan oranı ifade eder. Kilogram başına denk gelen kuvvet olarak da tanımlanmaktadır (Günay vd, 2019).

2.2.2. Dayanıklılık

Dayanıklılık, genel olarak hem sportif oyunlarda, hem de günlük hayatta kişilerin yaşamlarını daha aktif hale getirmek için gereksinim duydukları temel ve motorik bir özelliktir (Kale, 1993). Dayanıklılık genel olarak sporcunun fiziki ve fizyolojik yorgunluğa dayanma yeteneği olarak ifade edilmektedir. Frey'e göre sporcunun fiziksel dayanıklılığı bütün organizmanın fiziksel yorgunluğa karşı koyabilme yeteneğidir. Dayanıklılık organizmanın uzun süre devam eden egzersizlerde, yorgunluğa karşı koyabilme ve şiddeti yüksek yüklenmeleri uzun zaman devam ettirebilme yeteneği olarak ifade edilmektedir (Sevim, 2002).

Bir sporcunun performansını değerlendirilirken en önemli kriterlerden biri dayanıklılıktır (Ergen vd, 2002). Dayanıklılık, sporcuların uzun süreli ve yoğun egzersizlerde etkili performans gösterebilme özelliklerini ifade eder ve bu kapasite, farklı boyutlarda gözlemlenerek antrenman metotlarının geliştirilmesinde önemli bir rol oynar (Çavdar, 2006).

2.2.2.1. Dayanıklılığın Sınıflandırılması

Spor türüne göre dayanıklılık;

Genel dayanıklılık, tüm branşlarında ve sporcularda bulunması gereken özelliktir.

Özel dayanıklılık, spor branşlarının gereksinimlerine ve özelliklerine uygun, spor branşının gerektirdiği teknik ve taktik uygulaması ile ortaya koyulan kombine bir dayanıklılıktır.

Enerji oluşumu açısından dayanıklılık;

Aerobik Dayanıklılık; egzersiz esnasında alınan oksijen miktarı ile kullanılan oksijen miktarının eşit ya da fazla olduğu durumlarda organizmanın uzun süreli yorgunluğa karşı direnç gösterme kapasitesi olarak ifade edilir.

Anaerobik Dayanıklılık; şiddeti yüksek yüklenmelerde organizmanın yeterli düzeyde oksijen alamaması durumunda vücuttaki enerji depolarından yararlanarak herhangi bir sportif faaliyeti yürütmesidir. Bu dayanıklılık türünde iki reaksiyon

vardır. Kreatin fosforikinaz reaksiyonu ve glikoz reaksiyonu olarak ele alınmaktadır.

Süre Açısından Dayanıklılık;

Kısa Süre Dayanıklılık; 45 saniye ile 120 saniye arasındaki egzersizlerdir. Anaerobik kapasite ağırlıkta olup, aerobik ve anaerobik sistemler söz konusudur.

Orta Süreli Dayanıklılık; 2 dakika ile 8 dakika arasındaki egzersizlerdir. Aerobik ve anaerobik egzersizlerin bulunduğu seanslardır. Ancak yavaş yavaş aerobik enerji sistemine geçiş vardır. Orta süreli dayanıklılığı artırmak için, organizmanın oksijen gereksimini karşılayabilmesi gerekir. Kasların oksijen borcu altında çalışabilmesine uyum göstermesi gerekir (Sevim, 2002).

Uzun Süreli Dayanıklılık: 8 dakika ve üstündeki egzersizlerde oluşan yorgunluğa karşı koyabilme yetisidir. Aerobik süreçlerde gerçekleşir (Günay vd, 2019).

2.2.3. Sürat

Süratin farklı kaynaklarda birbirine yakın tanımları bulunmaktadır, bu tanımlardan bazıları şu şekildedir; yüksek hız gerektiren hareketleri en üst düzeyde uygulayabilme kabiliyeti olarak ifade edilir. Sporcunun iki nokta arasındaki mesafeyi maksimum hız ile hareket etme kapasitesidir (Kıbrıs, 2023 ; Sevim, 2010).

Sürat, sporcuların daha yoğun bir şekilde ivmelenme, maksimum hız ve geçiş safhalarından oluşur. Hareketi en kısa sürede gerçekleştirmesi gerekir. Ayrıca atletik performansa dayalı bir olaydır (Cronin ve Hansen, 2005).

Genel olarak ifade edilecek olursa sürat; bir uyarı ile başlayan ve belirlenmiş hareketin tamamlanması ile belirli bir mesafeyi kat etmek için gereken sürenin kısalığıyla temsil edilen nicel bir değerdir (Özal vd, 2020).

2.2.3.1. Süratin Sınıflandırılması

İvmelenme; birim zamanda bir cismin hızında meydana gelen değişimdir. Bir sporcu açısından, koşu hızını birim zamanda artırabilme yeteneğidir (Bellon, 2016).

Reaksiyon sürati, belirli bir uyarının başlaması ile sonraki tepki arasındaki zamandır. Duyu organlarının uyarılması ve merkezi sinirler ile beyin girer. Burada işlenir. İşlem sonunda sinirsel yapı ile hareket komutu ilgili organlara iletilir ve aktivite meydana gelir.

Maksimum sürat; ivmelenme sürati ile elde edilen en büyük hızdır. Bir sporcunun sürati reaksiyon hızına, ivmelenme süresine, ortalama ve maksimum hızına bağlıdır (Dündar, 2003).

Süratte devamlılık; bir sporcunun en üst seviyede hareket eylemini maksimum hızda tekrar edebilme yeteneğini ifade etmektedir (Bompa vd, 2021). Bir sporcunun hızını uzun süre koruyabilme yeteneğidir (Sevim, 2010).

2.2.4. Esneklik

Esneklik, Latince ‘flectere’ ya da ‘flexibilis’ kökenli bir kavramdır. Eklem hareket açıklığı ile aynı anlamda kullanıldığı da görülmektedir. Heyward’e göre esneklik; normal eklem ve yumuşak doku hareket genişliğinin (Range of Motion – ROM) aktif ve pasif gerdirmelere tepkisidir. Esneklik dışarıdan yardım almadan serbest hareket genişliğini içermektedir (Heyward, 1996).

2.2.4.1. Esneklik Sınıflandırılması

Sportif antrenmanlarda esneklik, yapılan aktivitenin özelliğine göre sınıflandırılır. Esneklik dinamik, statik, genel ve özel olarak sınıflandırılmaktadır.

Dinamik Hareketlilik: Dinamik hareketlilik kas kullanımı daha yoğun ve kas arka arkaya belli bir ritim ve hız ile esnetilir. Genelde statik hareketlilikten daha büyüktür.

Statik Hareketlilik: Pasif ve aktif hareketlilik çalışmaları eklem durumunun bir süre korunması ve bu uygulama esnasında yük verilmesi veya verilmemesi ile yapılan egzersizlerdir.

Genel Hareketlilik: Vücudun büyük eklem sistemlerinde (omuz eklemi, kalça eklemi ve omurga eklemi) sağa ve sola diyagonal salınım uzaklığıdır.

Özel Hareketlilik: Hareket akışı içerisinde kullanılan belirli eklemlerin kullanılmasıdır. Bu eklemlerde özel hareketlilik çalışmalarıyla maksimum anatomik uzaklığa erişilebilir (Günay ve Yüce, 2008).

2.2.5. Koordinasyon

Karmaşık ve zor hareketleri kısa süre içerisinde kavrayabilme ve değişik durumlarda amaca uygun hızlı bir şekilde reaksiyon gösterebilme yeteneğidir. Beceri gerektiren hareketlerde merkezi sinir sisteminden gelen uyarılar sonucunda kasılması

gereken kasların zamanında kasılabilme yeteneğidir (Sevim, 2002).

2.3. Fasya

Etimolojik olarak fasya, Latince kökenli fascia kelimesinden türemiştir. Günümüzde fasya terimi; embriyolojik olarak aynı kökene sahip olan ve insan vücudunun tamamında kaslarda, tendonlarda, bağlarda, organlar ve iç organların bağ dokusu kılıflarında, damar ve sinirlerin kılıflarında ve zarlarında yer alan, ortak işlevlere sahip belirli bağ dokusu yapıları için kullanılmaktadır. Fasya, pasif bir yapıdan ibaret olmayıp; stabilite ve hareketin fonksiyonel bir organı olarak kabul edilmekte ve çevresindeki tüm dokularla neredeyse ayrılmaz bir bütünlük göstermektedir (López Hincapie, 2013).

Fasya ile ilgili literatürde çeşitli tanımlar mevcuttur. Fasya Araştırmaları Uluslararası Kongresi, geniş ve güncel bir terminoloji önererek şu tanımlı sunmaktadır: Fasya; kas, iskelet ve organ bileşenlerini çevreleyen, destekleyen, asan, koruyan, bağlayan ve ayıran; vücut boyunca üç boyutlu bir ağ oluşturan bir bağ dokusudur. Fasya, vücuda uygulanan gerilim hatları boyunca yeniden organize olur. Bu durum, fasya ile çevrili ya da fasya ile ilişkili herhangi bir yapıda strese neden olabilir ve buna bağlı olarak çeşitli mekanik ve fizyolojik etkiler ortaya çıkabilir (Zügel vd, 2018).

2.3.1. Fasya'nın Fizyolojisi

Fasyal sistem, embriyonik mezenkimal kökenli, kesintisiz bir fibroz bağ dokusu serisinden oluşur ve eğimli, enine ya da dairesel yönlerdeki katmanlardan meydana gelerek ona spiral bir görünüm kazandırır (Rios, 2018). Topografik ve karşılaştırmalı yaklaşımlar, üç farklı fasya türünün ayırt edilmesini mümkün kılmaktadır: yüzeysel, derin ve visseral fasya. Bu katmanlardan ilki cilde, ikincisi kaslara, üçüncüsü ise iç organlara daha yakından bağlıdır (Rios, 2018).

Ferrer'e göre, fasyal sistemin mikroyapısı; lifler, bağ dokusu, serbest hücreler ve temel maddeden oluşmaktadır:

Lifler: Başlıca kollajenden oluşur ve katılık ile yapısal bütünlük sağlar. Ayrıca, esneklik sağlayan elastin ile bağ dokusunun temel yapısının oluşumuna katkı sağlayan retikulin (olgunlaşmamış kollajen lifleri) içerir.

Bağ dokusu: Sinir, damar sistemi ve epitel hücrelerine yapısal bir altyapı sunan heparin, fibronectin ve hiyalüronik asitten meydana gelir.

Serbest hücreler: Bağ dokusunun “işçileri” olarak tanımlanan fibroblastlar, fasyal ağı yenilemek ve yeniden yapılandırmak için gerekli olan kolajeni sentezler. Ayrıca, yara iyileşmesine katkıda bulunurlar. Bunun yanı sıra, bağışıklık sisteminde görevli beyaz kan hücreleri de bu yapı içinde yer alır.

Temel madde: Su ve glukozaminoglikanlardan oluşur; hücrel değişimi kolaylaştırır ve dokuya özgün biyolojik özellikler kazandırır (Ferrer vd, 2011).

Öte yandan, fasyal sistemle ilgili önemli bir bulgu, fasya dokusunda reseptörlerin bulunduğu tespit edilmesidir. Bu reseptörlerin geçmişte yalnızca ligamentlerde, eklem kapsüllerinde ve miyotendinöz birleşimlerde yer aldığı düşünülmekteydi. Ancak günümüzde, Golgi reseptörlerinin yalnızca %10'unun tendonlarda, geri kalan %90'ının ise miyotendinöz birleşimin kas kısmında, eklem kapsüllerinde, ligamentlerde ve fasyalarda bulunduğu bilinmektedir.

Ayrıca, fasyada Pacini cisimcikleri gibi diğer reseptörler de yer almaktadır. Bu reseptörler, fasyaya titreşimlere karşı duyarlılık kazandırırken; Ruffini organları, fasyanın yavaş sinir uyarılarına ve sürekli basınca yanıt vermesini sağlar. Üçüncü reseptör grubu ise tip III (miyelinli) ve tip IV (miyelinsiz) duyuşal sinir liflerinin serbest sinir sonlanmalarıdır. Kas, tendon, ligament ve kemiklerde meydana gelen ağrı, bu reseptörler aracılığıyla algılanmaktadır (López Hincapie, 2013).

2.3.2. Fasyanın işlevleri

Barnes'e göre fasyal sistemin aşağıdaki işlevleri ayırt edilmektedir:

Koruma: Fasya, sahip olduğu direnç sayesinde her bir anatomik ögenin (kas, iç organ vb.) bütünlüğünü korumasına ve biçimini muhafaza etmesine olanak tanır. Bu doku, her yapının işlevsel gereksinimlerine ve mekanik ihtiyaçlarına göre kolajen liflerinin üretimi ve hizalanmasıyla birlikte gerilimini ayarlayarak esneklik kazanır. Bu özelliği sayesinde travmalara karşı koruyucu bir unsur olarak görev yapar. Ancak travma şiddetli olduğunda, bu esneklik sınırı aşılabılır ve fasyal doku zarar görebilir.

Vücut yapılarının bütünlüğü: Fasya; kemikleri, iç organları ve kaslar da dahil olmak üzere organları sarar, ayırır, destekler, bağlar ve korur. Bu yapılar arasında yer alarak pürüzsüz ve sürtünmesiz bir hareket sağlar, kan damarlarını yerinde tutar ve yaralanmaların önlenmesine katkıda bulunur.

Kas kütlelerinin doğru pozisyonda korunması: Kas kasılması sırasında, fasya kas liflerinin veya tüm kasın uygun şekilde işlev görmesi için gerekli konumunu

belirler. Ayrıca tendonların konumunu da sabitler ve onları kemikle ilişkili olarak hizalar. Bu şekilde, tüm yapılarda doğru hizalanma sağlayarak vücuda yapısal destek sunar.

Doku beslenmesi: Serbest fasyalar, kan ve lenf sisteminden gelen hücresel bileşenleri taşıyan sıvılar içerir. Bu özelliği ile taşıyıcı bir ortam olarak görev yapar, besleyici işlevi destekler ve özellikle lenf sıvılarının dolaşımı yoluyla dolaşım sistemine katkı sağlar.

Dış ve iç mekanik basınca karşı koruma: Fasya, basınç ve çekme kuvvetlerine karşı direnç gösterebilir. Bu özelliği sayesinde, kas liflerinin maksimum gerilme ve uzama kapasitesini belirleyerek yapısal bütünlüğün korunmasına yardımcı olur.

Vücut ısısının korunması: Yüzeysel fasya, yağ depolayarak vücut ısısının korunmasına yardımcı olan bir örtü görevi görür.

Yaraların iyileşmesi: Fasyanın fibroblastik yapısı, kolajen üretimi yoluyla yara iyileşmesine katkıda bulunur. Bu özellik, özellikle skar oluşumlarıyla ilişkili iyileşme süreçlerinde önemli bir rol oynar.

Mekanik uyarı iletimi: Fasyal sistem, mekanik uyarıları iletme özelliğine sahiptir ve bu yolla patolojik ya da iyileşme süreçleriyle ilgili değişiklikleri taşıyabilir. Üç boyutlu ağ yapısı sayesinde, miyofasyal gerilmeleri uzak mesafelere iletebilir.

Hemodinamik koordinasyon: Venöz ve lenfatik sistemler, yeterli yapısal sertliğe sahip olmadıkları için tek başlarına stabil değildir. Ayrıca bu sistemlerin kapakçıkları, venöz ve lenfatik dönüşü tam anlamıyla garanti edemez. Fasya, bu eksiklikleri telafi eder; bir yandan bu damar yapılarına tutarlılık ve esneklik kazandırırken, diğer yandan periferiden kalbe ve lenf düğümlerine doğru kan ve lenf akışını destekleyen yardımcı bir pompa görevi görür (Barnes, 1997).

2.3.3. Miyofasya

Derin fasyalar, yüzeysel fasyanın altında yer alır ve onunla lifli bağlantılar aracılığıyla birleşir. Dış yüzeyi vücut boyunca eşit bir şekilde uzanırken, iç kısmı altta yer alan kaslarla bağlantı hâlinindedir (López Hincapie, 2013). Pilat (2003), derin fasyanın, yüzeysel fasyayı oluşturan dokudan daha güçlü ve yoğun bir yapıya sahip olduğunu belirtmektedir. Derin fasyanın kalınlığı ve yoğunluğu, bulunduğu anatomik konuma ve üstlendiği özgül işleve bağlı olarak değişkenlik gösterir. Mekanik

ihtiyaçların artması durumunda, ana bileşeni olan kollajen yapısında yoğunlaşma gözlemlenir. Bu yoğunluk, kollajeni oluşturan liflerin oranıyla belirlenmektedir (Zügel, 2018).

Miyofasya, kas dokularının hareketliliğini, hücresel dolaşımını ve esnekliğini kolaylaştırmaktan sorumludur (Cabrera Raa, 2022). Ancak bu yapı; yaralanma, duruş bozuklukları, hareketsizlik ya da tekrarlayıcı hareketlere yanıt olarak kasılabilir. Bu durum, miyofasyada yapışıklıkların ve kas gerginliğinin oluşumuna neden olabilir; dolayısıyla tetik noktalarının gelişimini destekleyerek miyofasyal ağrı sendromuna yol açabilir ve bu süreç kronik bir hal alabilir. Fasyal kapanmalar sonucunda, farklı fasyal tabakalar arasında yer alan kolajen molekülleri arasında patolojik çapraz bağlanma süreci hızlanır; bu da fasyal tabakalar arasındaki kaymayı kısıtlayarak hareket kabiliyetini olumsuz etkiler (Rios, 2018).

2.3.4. Miyofasyal Gevşetme

Miyofasiyal gevşetme teknikleri, fasya sistemindeki tüm kısıtlamaları ortadan kaldırmak ve vücudun fonksiyonel dengesini yeniden sağlamak amacıyla; hareketler ve sürekli basınçlar aracılığıyla uygulanan üç boyutlu bir değerlendirme ve tedavi yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Pilat vd, 1996).

Martínez ve arkadaşları bu tekniğe daha geniş ve kapsamlı bir yaklaşım sunmuşlardır. Buna göre, miyofasiyal gevşetme; basınç, hareket ve fasyanın gerilmesine dayalı bir tekniktir. Bu yöntemde, kollajenin koloidal özelliklerinden yararlanılır; kolajen filamentlerinin yönü yeniden düzenlenir. Bu sayede hareket kabiliyeti artar, lenfatik drenaj yoluyla atık ve toksik maddelerin uzaklaştırılması desteklenir ve dolaşım sistemi uyarılır. Miyofasiyal gevşetmenin temel amacı, fasyal kısıtlamaları ortadan kaldırmak ve vücudun yapısal dengesini yeniden kurmaktır. Bu yolla, çeşitli sistemlerde terapötik etkiler oluşturarak çok yönlü faydalar sağlar.

Dolaşım sistemi düzeyinde: Kan dolaşımını destekler, kısıtlı bölgelerde kan akışını artırır; bu da bölgesel metabolizmanın hızlanmasına katkı sağlar.

Kas-iskelet sistemi düzeyinde: Gizli tetik noktalarının ortadan kaldırılmasını ve dokuların elastikiyet özelliklerinde iyileşmeler sağlanmasını mümkün kılar. Bu da hareket açıklığında artışla sonuçlanır.

Sinir sistemi düzeyinde: Özellikle fibromiyaljisi olan bireylerde, sinir sistemine etki ederek yaygın ağrı, kronik yorgunluk ve yaşam kalitesinde iyileşme

sağlar (Martinez vd, 2010).

Lenfatik sistem düzeyinde: Toksik atıkların vücuttan uzaklaştırılmasını teşvik eder. Ayrıca, Pilat (1996) bu tekniğin histamin salınımını uyardığını ve fibroblast üretimini artırarak iyileşme sürecini hızlandırdığını belirtmektedir (Pilat vd, 1996).

2.3.5. Miyofasyal gevşeme teknikleri

Fasyal sistem, yüzeysel veya derin fasya indüksiyonu manuel teknikleri ya da miyofasyal kendi kendine serbest bırakma (oto-serbest bırakma) teknikleri ile ele alınabilir. Yüzeysel tekniklerin temel amacı, kısıtlamaların yer aldığı yüzeysel fasyayı hedef alarak bu kısıtlamaları ortadan kaldırmak ve hareket kısıtlılığına neden olan yapıları yönlendirmektir. Derin teknikler ise, hedeflenen bölgede meydana gelen kısıtlamayı gidermek amacıyla, uzun süreli ve derin bir basının sürekli olarak uygulanmasını içerir.

Günümüzde, miyofasyal oto-serbest bırakma terimi; hem fiziksel rehabilitasyon kapsamında yumuşak doku tedavisinde hem de spor alanında, dokuların kasılma aktivitesinin ve motor nöronların uyarılmasının azaltılması yoluyla gevşeme ve esnekliğin sağlanması amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Araştırmalar, bu yöntemin hareket açıklığını artırdığını ve yaralanma riskini azalttığını ortaya koymaktadır. Ancak, nispeten yeni bir teknik olması nedeniyle, etkinliğine ilişkin bilimsel kanıtlar hâlen sınırlıdır.

Clark ve Lucett (2011), miyofasyal serbest bırakma tekniklerinin kendi kendine uygulanmasını, belirli bir miyofasyal bölgeye dış unsurlar yardımıyla basınç uygulanarak, kas liflerindeki aşırı aktivitenin engellenmesini amaçlayan bir esneklik yöntemi olarak tanımlamaktadır. Bu statik basınç, kaslarda, fasyada ve bağ dokusunda bulunan reseptörleri uyararak fizyolojik yanıtlar oluşturur. Miyofasyal kendi kendine gevşetme uygulamalarının temel hedefi, tetik noktalarının devre dışı bırakılması yoluyla dokunun normal hareketliliğini yeniden kazandırmaktır.

Daha önce de belirtildiği üzere, miyofasyal oto-serbest bırakma uygulamaları, bireyin tekniği kendi üzerinde uygulamasına olanak tanıyan dış araçların kullanımını gerektirir. Bu araçlar arasında; sağlık topları (tenis ve golf topları dahil), merdane masaj aleti (masaj çubuğu) ve foam roller (köpük silindir veya köpük rulo) yer almaktadır (Cantu ve Grodin, 1992).

2.3.6. Foam Roller ile miyofasiyal kendi kendine gevşeme tekniği

Foam roller, farklı boyutlarda, yoğunluklarda, şekillerde (düz veya kabartmalı) ve sertlik düzeylerinde üretilen silindir biçiminde bir araçtır. Romero-Moraleda ve arkadaşlarına (2020) göre, bu aracın etki mekanizması, vücut ağırlığı ile uygulanan basınca dayanmaktadır. Foam roller ile miyofasyal gevşetme, belirli kas gruplarına köpük silindir kullanılarak sarma ve sıkıştırma etkisi uygulanması esasına dayanan bir miyofasyal oto-serbest bırakma tekniği olarak tanımlanmaktadır.

Günümüzde bu teknik, genellikle fiziksel rehabilitasyon alanlarında, özellikle kinesiyojji ve ergoterapi gibi disiplinlerde, aynı zamanda spor uygulamaları kapsamında yaygın şekilde kullanılmaktadır. Köpük silindir, kişinin kendi başına uygulayabileceği yarı terapötik (pseudo-terapötik) bir yöntem olarak değerlendirilmektedir; bireyin vücudunun farklı bölgelerine kendi kendine masaj yapmasını sağlar. Bu uygulama sıklıkla sırt, kalça, hamstring gibi büyük kas gruplarının tedavisinde tercih edilmektedir.

Kendi kendine uygulanabilirliği, kas üzerine uygulanan basıncın birey tarafından kontrol edilmesine olanak tanır; böylece gerginliğin veya ağrının daha yoğun hissedildiği bölgelere odaklanmak mümkün olur. Bu yönüyle foam roller, hem pratik hem de hedefe yönelik bir gevşetme tekniği olarak öne çıkmaktadır (Génesis Jazmín, 2021).

2.3.7. Foam roller kullanımının faydaları

Silindirin doku üzerinde uyguladığı basınç, fasyanın gerilmesine neden olarak eklem hareket açıklığının artmasını sağlar. Ayrıca, foam roller hareket ettirildiğinde oluşan sürtünme nedeniyle sıcaklık artar; bu durum fasyanın daha fazla akışkanlık kazanmasını sağlar. Söz konusu akışkanlık, farklı katmanlar arasındaki yapışmaların çözülmesini teşvik ederek dokunun esnekliğinin geri kazanılmasına katkıda bulunur.

Temel çalışmalar, foam roller kullanımının yakınındaki eklemlerin hareket aralığı (ROM) üzerindeki olumlu etkilerine odaklanmaktadır; zira uygulamadan sonra kendi kendine masaj yoluyla hareket açıklığında artış gözlemlenmiştir (Sullivan vd, 2013). Mevcut bilimsel kanıtlar, foam roller kullanımının ve geleneksel statik esneme yerine dinamik esnemenin hareket aralıkları üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.

Diğer bir teori ise, foam roller kullanımının fasya dokusunun aktivitesini azalttığı yönündedir. Tetik noktalarına (yerel ve yayılan ağrıya neden olan aşırı uyarılmış doku bölgesi) uygulanan baskı sonucunda Golgi Tendon Organı aktive

olur; bu da kas içciklerinin inhibisyonunu sağlayarak kas aktivasyonunu azaltır ve hareket aralığının artmasına olanak tanır (Roylance vd, 2013).

Öte yandan, Wilke ve arkadaşları (2018), köpük rulo kullanımının, kas yorgunluğu, bozulmuş kas desenleri ve artmış kas krampları riski ile ilişkili latent tetik noktalarından kaynaklanan ağrı üzerinde doğrudan etkisi olduğunu belirtmektedir. Ayrıca vasküler fonksiyonelliği artırırken, kas gücü gelişimini etkilemeden ağrıyı azaltmaya yardımcı olur.

Juniarsyah ve arkadaşları (2021) ise, köpük silindirinin hareket aralığı ve kas gücü üzerinde etkili olmasının yanı sıra, damar genişletici etkisi ve kanda laktatın atılımını artırması nedeniyle yorgunluğu azaltmaya yardımcı olduğunu ileri sürmektedir (Weber vd, 2022).

2.3.8. Foam roller kullanım şekilleri

Bu tekniği uygulamak için kişinin kendi vücut ağırlığını kullanması gerekmektedir ve masaj yapılmak istenen bölge, foam roller üzerinde yuvarlanarak çalıştırılır. Silindirle oto miyofasyal serbest bırakma işlemi, kişinin ilgili bölge üzerine uzanmış şekilde yerde gerçekleştirilebilir. Foam roller, çalıştırılacak kas grubunun altına yerleştirilir ve kişi, alt uzuvlarını kullanarak vücudunu yavaşça üzerine doğru kaydırmalı ve gerginlik bulunan bölgede yuvarlamalıdır.

Tekniğin bir diğer uygulanış şekli ise, ayakta durma pozisyonunda köpük silindirin duvara yerleştirilmesi ve alt uzuvların yardımıyla masaj yapılmak istenen bölgenin üzerinde yuvarlanmasıdır. Bu yöntem, kişinin cismin vücudu üzerindeki baskısını daha iyi kontrol etmesini sağlar; zira bu pozisyonda uygulanan baskı daha azdır.

Günümüzde, teknikle ilgili hız, miktar, silindirin şekli veya kullanım süresi gibi parametreler hakkında genel bir uygulama protokolü bulunmamaktadır. Ancak genel olarak, çoğu mobilizasyon protokolü tedavi edilecek kas üzerinde 30–60 saniye süresince yuvarlama hareketini içermektedir. Seanslar, günde bir veya iki kez yapılabilir ve bir antrenman ya da rehabilitasyonun başlangıcında ısınma amacıyla veya sonrasında iyileşme seçeneği olarak uygulanabilir.

Gizli tetik noktalarla ilişkili ağrı ve tedavi bağlamında, Wilke ve arkadaşları (2018) foam roller'ın ağrı bölgesine statik olarak uygulanmasının, dinamik uygulanmasına kıyasla daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmektedir (Cheatham vd,

2019).

2.3.9. Foam roller ve çeşitleri

Kendi kendine miyofasyal gevşetme tekniği hareket aralığını artırmak için spor uzmanları tarafından kullanılır. Kendi kendine miyofasyal gevşetme oluşabilmesi için antrenmanda egzersiz için uygulanan yöntemlerden birisi de foam rollerdir. Sporcu foam rolleri kendi kendine kolaylıkla uyabileceği için uygun bir yöntemdir. Farklı yaş gruplarında ve vücudun farklı bölgelerinde uygulanabilir (MacDonald vd, 2013). Farklı boyutlarda ve ağırlıkta olabilen foam roller, oluşan kas ağrılarını azaltabileceği gibi eklem hareket aralığını da artırabilmektedir (MacDonald vd, 2013 ; Pearcey vd, 2015 ; Sullivan vd, 2013).

Bölünmüş foam roller; üzerindeki ızgara tipi bölme sistemi ile parmak hissi vererek kas dokusunu uyarır. İç katmanı PVC'den oluşur. Bu yüzden yüksek kalitededir ve kullanımı oldukça rahattır.



Şekil 2.1. Bölmeli köpük silindir (<http://www.foam-roller.com>).

Titreşimli foam roller; Tüm vücut için uygundur. Titreşimli olduğundan dolayı kan akışını hızlandırmada, ağrı eşliğini düşürmede daha etkilidir. (MacDonald,2013).



Şekil 2.2. Titreşimli köpük silindir (<http://www.foam-roller.com>).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grubu

Bu çalışmaya 2024 / 2025 sezonu Şanlıurfa ilinde süper amatör liginde bulunan Şanlıurfa Büyükşehir Belediyespor futbol takımında aktif olarak yer alan 23 sağlıklı erkek futbolcu (yaş: $21,86 \pm 4,67$ yıl, boy: $178,52 \pm 5,89$ cm, kilo: $70,96 \pm 9,54$ kg) gönüllü olarak katıldı.

Çizelge 3.1. Katılımcıların Yaş, Boy ve Kilo Ortalamaları

Değişkenler (n:23)	X	Sd
Yaş (yıl)	21,86	4,67
Boy (cm)	178,52	5,89
Kilo (kg)	70,96	9,54

3.2. Çalışma Tasarımı

Katılımcılara, müsabaka döneminde 3 hafta boyunca müsabakadan sonra 48 saat dinlenme sonrasında her hafta farklı ısınma protokolü uygulandı.

1. hafta; 5 dakika koşu 10 dinamik ısınma sonrası ölçümler alındı.

2. hafta; 5 dakika koşu 10 dakika dinamik ısınma + 8 dakika foam roller uygulaması sonrası ölçümler alındı.

3. hafta 5 dakika koşu 10 dakika dinamik ısınma + 8 dakika titreşimli foam roller (1. kademe) uygulaması sonrası ölçümler alındı.

3.3. Foam Roller

Foam roller yönteminin literatürde uygulama seansları ile ilgili net bir bilginin olmaması ile beraber bazı çalışmalarda en yaygın kullanılan zaman değerleri 30, 60 ve 120 sn olarak bildirilmiştir. Foam roller uygulama hızı olarak ortalama 60-80 bpm tavsiye edilmektedir (Behm, 2020). Bir seansta birden fazla foam roller uygulaması yapılacaksa setler arasında 30 sn dinlenme araları verilmesi gerekmektedir. Kelly ve Beardsley (2016), tarafından yapılan çalışmaya göre foam roller uygulamasının etkilerinin 20 dk boyunca sürdüğü bildirilmiştir (Wiewelhove vd, 2019).

3.3.1. Foam Roller Uygulaması

Katılımcılar 5 dakika koşu ve 10 dakika dinamik ısınma sonrası kalf kasları, hamstringler, quadriseplsler ve gluteal kaslar üzerinde 60 BPM metronom ile origio ve insertio noktaları arasında gidip gelme koşulu olmak üzere her kas grubuna 2x30 sn olarak uygulandı.

3.4. Veri toplama

Futbolcuların müsabaka döneminde her müsabaka sonrası 48 saat dinleme süresi sonrasında 3 hafta boyunca 3 farklı ısınma protokolleri sonrasında esneklik (otur-eriş testi), eklem hareket açıklığı (ganyometre), dikey sıçrama (Takei Jump Meter), 30m sürat, çok tekrarlı maksimal kuvvet testleri (leg extension, leg curl) yapıldı. Bir birini takip eden 3 hafta boyunca pazar günü saat 14.00'da oynanan müsabaka sonrası salı günü saat 16.00'da protokoller uygulanmış ölçümler alındı. Sporcular aynı tesis ortamında kalıp ölçümlerden 3 saat önce yemek yediler.

3.4.1. Esneklik Ölçümleri

Otur ve eriş testi uygulandı. Sporcular çıplak ayakla ayak tabanları sehpanın yan yüzeyine temas edecek şekilde oturtuldu. Sporcuların dizleri bükülmeden, sehpa üzerinde yatay konumda bulunan hareketli çubuğu parmaklarının ucuyla itmeleri istendi. Test her sporcu için 3 defa tekrarlatıldı ve en yüksek değer cm cinsinden analiz edildi (Wells, 1952).

3.4.2. Eklem Hareket Açıklığı

Gonyometre ile katılımcıların sağ ve sol diz fleksiyonu, kalça fleksiyonu ve ekstansiyonu ölçüldü. Test her sporcu için 3 defa tekrarlatıldı ve en iyi değer derece (°) olarak analiz edildi.

Diz Fleksiyonu: Katılımcılar yüzüstü pozisyonda uzandı, tek diz ekleminin ekstansiyondan fleksiyona getirilmesi istendi. Eksen konumu femur lateral epikondili, sabit kol femur boyunca büyük trokantere kadar, hareket kolu fibula boyunca takip eder.

Kalça Fleksiyonu: Katılımcılar sırtüstü pozisyonda uzandı, tek bacağı dizler ekstansiyondan fleksiyona gelerek kalçanın fleksiyona getirilmesi istendi. Eksen konumu femoral büyük trokanter, sabit kol gövdeye paralel, hareket kolu lateral femoral kondil ile aynı hizada femurun uzunlamasına eksenine paralel boyunca takip eder.

Kalça Ekstansiyonu: Katılımcılar yüzüstü pozisyonda uzandı, tek bacağı dizler ekstansiyondan çıkmayacak şekilde kalçanın ekstansiyona getirilmesi istendi. Eksen konumu femoral büyük trokanter, sabit kol gövdeye paralel, hareket kolu lateral femoral kondil ile aynı hizada femurun uzunlamasına eksenine paralel boyunca takip eder (Otman ve Köse, 2016).

3.4.3. Dikey Sıçrama (Takei Jump Meter)

Elektronik Takei marka dikey sıçrama aleti (Jumpmetre), sporcunun göbeği üzerine bağlandıktan sonra sporcuya, jumpmetrenin bir parçası olan daire şeklindeki lastik zemine çift ayakla basılması istendi. Test her sporcu için 3 defa tekrarlatıldı en iyi sonuç cm cinsinden analiz edildi (Aktaş, 2011).

3.4.4. 30 Metre Sürat Testi

Fotosel ile 30 metre sürat süreleri kaydedilmiştir. Koşuya başlangıç fotoseline maksimum 1 metre mesafe olacak şekilde başlatılmış olup bitiş fotoselinden geçerken hızlarını düşürmemeleri konusunda uyarıldı. Test her sporcu için 3 defa tekrarlatıldı ve sn cinsinden en iyi değer analiz edildi (Özkara, 2004).

3.4.5. Maksimal Kas Kuvveti Ölçümü

Sağ ve sol bacak quadriseps ve hamstring kas gruplarının maksimal kuvvetleri çok tekrarlı maksimal kuvvet ölçüm yöntemi kullanıldı. Sporcuların kuvvet ölçümleri için Leg Extension ve Leg Curl ekipmanları kullanıldı. Katılımcılar 0:2:0:2 temposuyla 60 BPM metronom yardımıyla tükenene kadar testi uyguladılar. Testler sağ ve sol bacak ayrı ayrı olacak şekilde uygulandı. Sporcuların tekrarlar esnasında kaldırabildikleri yük miktarı ve gerçekleştirdiği tekrar sayısı 1 maksimum tekrar eşitliklerinde kullanılarak sporcunun 1TM'si belirlendi. Sporcuların maksimal kuvvet özelliği aşağıdaki formül ile hesaplandı (Brzycki, 1993).

Brzycki yöntemi Maksimum kuvvet hesaplama formülü:

$$[100 \times \text{yük (kg)} / (102.78 - 2.78 \times \text{Tekrar})]$$

3.5. Veri Toplama Süreci

Her katılımcı test öncesi ilgili ısınma protokolüne göre hazırlanmış, ardından ölçümler aynı gün içinde, sabit ortam koşullarında gerçekleştirildi.

3.6. Araştırma Etiği

Çalışmaya katılan tüm sporcular araştırma hakkında bilgilendirilmiş ve gönüllü onam formunu imzalamıştır. Çalışma, Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (Karar No: 67, Tarih: 18.03.2024).

3.7. İstatistiksel Analiz

Çalışmada alınan veriler SPSS Statistics 26.0 programı ile analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım gösteren değişkenler için Tekrarlayan Ölçümler ANOVA testi uygulanmış, anlamlı fark bulunan parametrelerde Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırmalar yapıldı. Anlamlılık düzeyi $p<0,01$ ve $p<0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çizelge 4.1. Üç farklı Isınma Protokolü Sonrası Esneklik ve Eklem Hareket Açıklığı Performans Değerlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	X	Sd	F	P
Esneklik (cm)	Klasik Isınma*	29,44	5,16	11,560	0,00**
	FR*	33,76	3,71		
	TFR*	34,72	3,29		
Sağ Diz (°)	Klasik Isınma*	134,12	5,48	3,12	0,05*
	FR	136,36	4,08		
	TFR*	137,16	3,59		
Sol Diz (°)	Klasik Isınma*	132,16	6,43	3,92	0,02*
	FR	134,44	4,77		
	TFR*	136,16	3,57		
Sağ Kalça (°)	Klasik Isınma	124,12	6,72	2,59	0,08
	FR	126,52	6,10		
	TFR	128,12	5,86		
Sol Kalça (°)	Klasik Isınma	122,28	8,80	2,11	0,12
	FR	125,04	8,17		
	TFR	127,08	7,84		

*p<0,05 *p<0,01 FR: Foam Roller TFR: Titreşimli Foam Roller

Isınmada FR ve TFR kullanımının klasik ısınmaya göre çalışmaya katılan futbolcularda otur eriş esneklik değerlerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi p<0,01.

Isınmada TFR kullanımının klasik ısınmaya göre çalışmaya katılan futbolcuların ganyometre ile ölçülen sağ ve sol diz eklem hareket açıklığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi p<0,05.

Isınmada FR kullanımının klasik ısınmaya göre çalışmaya katılan futbolcuların ganyometre ile ölçülen sağ ve sol diz eklem hareket açıklığı değerleri arasında artış gözlemlendi fakat istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı p>0,05.

Isınmada FR ve TFR kullanımının klasik ısınmaya göre çalışmaya katılan futbolcuların ganyometre ile ölçülen sağ ve sol kalça eklem hareket açıklığı değerleri arasında artış gözlemlendi fakat istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı p>0,05.

Çizelge 4.1. Üç farklı Isınma Protokolü Sonrası Dikey Sıçrama, 30M Sürat ve Çok Tekrarlı Maksimal Kuvvet Performans Değerlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	X	Sd	F	P
Dikey Sıçrama (cm)	Klasik Isınma	52,92	7,15	0,36	0,69
	FR	54,44	7,18		
	TFR	54,44	7,33		
30 m Sürat (sn)	Klasik Isınma	4,18	0,16	0,42	0,65
	FR	4,15	0,15		
	TFR	4,14	0,14		
Sağ Quadriceps (kg)	Klasik Isınma	33,49	3,30	1,13	0,32
	FR	34,21	3,33		
	TFR	34,90	3,31		
Sol Quadriceps (kg)	Klasik Isınma	33,89	3,18	1,46	0,23
	FR	34,66	3,24		
	TFR	35,46	3,31		
Sağ Hamstring (kg)	Klasik Isınma	34,85	3,76	0,89	0,41
	FR	35,57	3,63		
	TFR	36,26	3,81		
Sol Hamstring (kg)	Klasik Isınma	33,71	7,45	1,31	0,27
	FR	35,49	4,19		
	TFR	36,15	4,19		

*p<0,05 *p<0,01 **FR:** Foam Roller **TFR:** Titreşimli Foam Roller

Isınmada FR ve TFR kullanımının klasik ısınmaya göre çalışmaya katılan futbolcuların dikey sıçrama, sağ ve sol quadriceps, hamstring maksimal kuvvet değerleri arasında artış gözlemlendi, 30 m sürat değerlerinde artış bulunmadı ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı p>0,05.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı egzersiz öncesi dinamik ısınmaya ek olarak farklı foam roller kullanımının esneklik, eklem hareket açıklığı, dikey sıçrama, sürat ve çok tekrarlı maksimal kuvvet üzerine olan etkisinin araştırılmasıdır.

Çalışma bulguları incelendiği zaman dinamik ısınmaya ek olarak uygulanan FR ve TFR kullanımının otur - eriş esneklik değerlerin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi $p<0,01$. TFR kullanımının ganyometre ile ölçülen sağ ve sol diz eklem hareket açıklığı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi $p<0,05$. FR kullanımının ganyometre ile ölçülen sağ ve sol diz eklem hareket açıklığı değerleri arasında artış gözlemlendi fakat istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı $p>0,05$. FR ve TFR kullanımının ganyometre ile ölçülen sağ ve sol kalça eklem hareket açıklığı değerleri arasında artış gözlemlendi fakat istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı $p>0,05$.

FR uygulamalarının, miyofasyal gevşemeyi teşvik ettiği ve kas dokusunun uzunluğunu artırarak esnekliği geliştirdiği belirtilmektedir (Aydın vd, 2022). FR egzersizlerinin eklem hareket aralığı ve esneklik üzerindeki etkilerini inceleyen çok sayıda araştırma mevcuttur (Peacock vd, 2014; Behara ve Jacobson, 2017; Smith vd, 2018; De Benito vd, 2019; Romero-Franco vd, 2019). Özellikle, Penichet-Tomas ve çalışma arkadaşları (2021), FR ve statik germe egzersizlerinin eklem hareket açıklığını artırmada etkili yöntemler olduğunu belirtmişlerdir. MacDonald (2013), çalışmasında foam rollerin, özellikle diz bölgesinde eklem hareket açıklığı arttırmada etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte hamstringlere direkt olarak foam roller yönteminin uygulanması otur- uzan test sonuçlarını olumlu yönde etkilediği ortaya konulmuştur (Sullivan, 2013). Farklı bir çalışmada egzersiz öncesi foam roller uygulamalarının eklem hareket genişliğini pozitif yönde etkilediği belirtilmektedir (Barnes, 1997 ; Curran, 2008). Bushell (2015), kalça ekstansiyon eklem hareket açıklığını gözlemledikleri çalışmalarında, katılımcılara birer hafta arayla üç farklı protokol uygulanmış olup, 1. ve 2. testler arasında foam roller egzersizi uygulanmış, 2. ve 3. testler arasında herhangi bir foam roller egzersizi yapılmamıştır. 2. seansta kalça ekstansiyon eklem hareket açıklığında önemli bir artış bulmuştur. Fakat 3. testte eklem hareket açıklığı başlangıç seviyesine dönmüştür. Bir başka çalışmada Jay (2014), hamstringe yönelik foam roller uygulaması sonrasında eklem hareket açıklığı artışının 10 dk kadar sürdüğünü ifade etmiştir. Mauntel (2014), sistematik incelemesinde, 20 sn kadar yapılan foam rollerin, eklem hareket açıklığını desteklediği fakat 1.5 ila 3 dk arasında değişen daha uzun süreli seansların eklem hareket açıklığı üzerinde daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Sullivan (2013), 5 sn seans süresinin aksine 10 sn seans süresi foam roller uygulanmasının otur-uzan eklem hareket açıklığında daha büyük artışlar olduğunu göstermiştir.

Bu çalışmalar bulgularımızla paralellik göstermektedir. Bu bulgular, FR ve TFR'nin her ikisinin de esneklik ve eklem hareket açıklığını artırmada etkili olduğunu göstermektedir. FR ve TFR uygulamalarının esneklik ve eklem hareket açıklığını artırmada etkili olduğunu ve bu yöntemlerin özellikle antrenman öncesi esneklik ve eklem hareket açıklığını artırma amaçlı kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın performans parametrelerindeki bulgular incelendiği zaman dinamik ısınmaya ek olarak uygulanan FR ve TFR kullanımının dikey sıçrama, sağ ve sol quadriceps, hamstring maksimal kuvvet değerleri arasında artış gözlemlendi, 30 m sürat değerlerinde artış gözlenmedi ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı $p>0,05$.

FR'in atletik performansa olan etkisini araştıran Healey vd (2014), 13 erkek ve 13 bayan toplam 26 öğrenci üzerinde yaptıkları çalışmada FR uygulayan grupların dikey sıçrama ve çeviklik değerlerini karşılaştırmışlar. Çalışma sonunda FR protokolünü uygulayan grup arasında hem patlayıcı güç hem de çeviklik performansı açısından anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Yine FR uygulamalarının dikey sıçrama üzerine etkilerinin incelendiği Grabow ve ark. araştırmalarında, üç farklı kademesi olan titreşimli foam roller 60 saniyelik protokolleri oluşturmuşlardır. Protokoller uygulandıktan sonra, sıçrama yüksekliği, temas süresi ve sıçrama performansı değerlendirilmiştir. İstatistikler sonrasında elde edilen veriler üç farklı FR grubunun değerlerinin anlamlı farklılık oluşturmadığı yönündedir. Jones vd (2015) yaptığı bir çalışmada alt ekstremité foam roller uygulamasının dikey sıçrama üzerine etkisi araştırılmış. 20 erkek üzerinde yapılan çalışmada katılımcılara dikey sıçrama testi yapıldıktan sonra foam roller uygulanmış ve dikey sıçrama testi tekrarlanmış. Çalışma sonunda 30 sn foam roller uygulamasının dikey sıçrama testi performans sonucuna herhangi bir anlamlı etkisinin olmadığı bulunmuş. Dinamik ısınmaya ek olarak foam roller seansları sonrasında katılımcıların güç ve kuvvet üretimlerinin aynı olduğu belirtilmiştir. (Behara ve Jacobson, 2017 ; Su vd, 2017). Healey, 2014 foam roller yönteminin çeviklik, dikey sıçrama ve izometrik kuvvet gelişimi bakımından diğer ısınma protokollerine kıyasla herhangi bir üstünlüğünün olmadığını belirtmektedir. Yapılan başka bir çalışmada foam roller yöntemi sonrasında sporcuların Hamstring / Quardiceps kas gruplarının kuvvet üretimlerinde

herhangi bir dűřűş yaratmadıęı bahsedilmiřtir. Miller vd (2019) FR'in maksimum sűrat performansına etkilerini inceledikleri çalıřmalarında katılımcılara ilk ۆlűmler ۆncesi kısa bir ısınma yaptırılmıř sonrasında 20 metre sűrat testi uygulamıřlardır. Grup ikiye ayrılmıř bir gruba FR uygulanmıř dięer guruba uygulanmayarak kontrol grubu yapılmıřtır. Elde edilen bulgular doęrultusunda sűrat verilerinde anlamlı geliřme elde edememiřlerdir. Ayrıca FR uygulamasının sűrat performansını olumsuz etkilemedięini ifade etmiřlerdir.

Bu alıřmalar bulgularımızla paralellik gۆstermektedir. FR egzersizlerinin patlayıcı gű gerektiren hareketler űzerinde doęrudan bir iyileřme saęlamadıęını gۆstermektedir.

6. SONUÇLAR

Sonuç olarak; ısınmada dinamik ısınmaya ek olarak foam roller ve titreşimli foam roller kullanımının futbolcularda esneklik parametrelerine etkisinin olduğu tespit edilmiş olup, performans parametrelerinde ise nicel olarak artış sağlanmış fakat istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Yapılan bu çalışmada alt problemlerin sonuçları ortaya koyuldu.

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının esneklik üzerine etkisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.

Erkek futbolcularda titreşimli foam roller kullanımının esneklik etkisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının diz eklem hareket açıklığı üzerine etkisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Erkek futbolcularda titreşimli foam roller kullanımının diz eklem hareket açıklığı üzerine etkisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu.

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının kalça eklem hareket açıklığı üzerine etkisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Erkek futbolcularda titreşimli foam roller kullanımının kalça eklem hareket açıklığı üzerine etkisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının dikey sıçrama üzerine etkisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Erkek futbolcularda titreşimli foam roller kullanımının dikey sıçrama üzerine etkisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının 30 m sürat üzerine etkisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Erkek futbolcularda foam roller kullanımının çok tekrarlı maksimal kuvvet üzerine etkisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Erkek futbolcularda titreşimli foam roller kullanımının çok tekrarlı maksimal kuvvet üzerine etkisinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

7. ÖNERİLER

Foam roller ve titreşimli foam roller egzersizleri, özellikle antrenman öncesinde esneklik eklem hareket açıklığını arttırmak için dinamik ısınma protokollerine eklenebilir.

Sporcuların maç veya antrenman öncesinde esnekliklerini artırarak sakatlık riskini azaltmak için bu yöntemlerden faydalanmaları önerilir.

Elit sporcular üzerinde bu ısınma uygulamalarının etkisini incelemek, sporcuların FR üzerindeki kontrolünü optimize etmek açısından ve öğrenme etkisinin daha da azaltılması açısından daha yararlı olabilir.

Foam roller uygulamalarının uzun vadede esneklik ve performans üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar yapılması önerilir.

Araştırmanın farklı spor branşlarında farklı örneklem grupları üzerinde denenmesi önerilir.

Foam rollerin esneklik ve atletik performansa etkileriyle ilgili daha net bir kılavuz çıkarılması adına daha çok çalışma yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Aktaş, Y. (2011). Türkiye voleybol üçüncü ve bölgesel lig erkek takımları sporcularının bazı fiziksel ve kondisyonel parametrelerinin karşılaştırılması.
- Aydın, E.M., Gündoğan, B., Çağlar, E.Ç., ve Sağlam, A.F., (2022). Farklı Kaslara Uygulanan Foam Roller Egzersizlerinin Dikey Sıçrama Üzerine Akut Etkileri. Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 7(2), 314-322.
- (Otman ve Köse, 2016).
- Akkoyunlu, Y., Şenel, Ö., & Eroğlu, H. (2006). Farklı pozisyonlarda uygulanan squat egzersizlerinin diz fleksiyon ve ekstensiyon kuvvet gelişimine etkilerinin incelenmesi. Spormetre beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi, 4(4), 149-154.
- Barker, M., Wyatt, T. J., Johnson, R. L., Stone, M. H., O'Bryant, H. S., Poe, C., & Kent, M. (1993). Performance factors, psychological assessment, physical characteristics, and football playing ability. The Journal of Strength & Conditioning Research, 7(4), 224-233.
- Barnes, M. F. (1997). The basic science of myofascial release: morphologic change in connective tissue. Journal of bodywork and movement therapies, 1(4), 231-238.
- Bastiaans, J., Diemen, A. B. J. P., Veneberg, T., & Jeukendrup, A. (2001). The effects of replacing a portion of endurance training by explosive strength training on performance in trained cyclists. European journal of applied physiology, 86(1), 79-84.
- Behara, B., & Jacobson, B. H. (2017). Acute effects of deep tissue foam rolling and dynamic stretching on muscular strength, power, and flexibility in division I linemen. The Journal of Strength & Conditioning Research, 31(4), 888-892.
- Behm, D. G., Alizadeh, S., Anvar, S. H., Mahmoud, M. M. I., Ramsay, E., Hanlon, C., & Cheatham, S. (2020). Foam rolling prescription: a clinical commentary. The Journal of Strength & Conditioning Research, 34(11), 3301-3308.
- 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.
- Bellon, C. R. (2016). The relationship between strength, power, and sprint acceleration in division I men's soccer players (Doctoral dissertation, East Tennessee State University).
- Bompa, T. O. and Buzzichelli, C.A., (Bağır, T.). (2021). Dönemleme: Antrenman Kuramı ve Yöntemi. (6.Basım). Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2017). Dönemleme: antrenman kuramı ve yöntemi (5. basım) Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.(çeviri: Tanju Bağır).
- Brzycki, M. (1993). Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. Journal of physical education, recreation & dance, 64(1), 88-90.
- Bushell, J. E., Dawson, S. M., & Webster, M. M. (2015). Clinical relevance of foam

- rolling on hip extension angle in a functional lunge position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(9), 2397-2403.
- Cabrera Raa, Y. (2022). Eficacia del uso de foam roller en la flexibilidad de la cadena posterior en adultos de Grupofisio, Arequipa 2021.
- Cantu, R. I., & Grodin, A. J. (1992). *Myofascial manipulation: theory and clinical application*. (No Title).
- Cavanaugh, M. T., Aboodarda, S. J., Hodgson, D. D., & Behm, D. G. (2017). Foam rolling of quadriceps decreases biceps femoris activation. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(8), 2238-2245.
- Cheatham, S. W., Stull, K. R., & Kolber, M. J. (2019). Comparison of a vibration roller and a nonvibration roller intervention on knee range of motion and pressure pain threshold: a randomized controlled trial. *Journal of sport rehabilitation*, 28(1), 39-45.
- Cronin, J. B., & Hansen, K. T. (2005). Strength and power predictors of sports speed. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(2), 349-357.
- Curran, P. F., Fiore, R. D., & Crisco, J. J. (2008). A comparison of the pressure exerted on soft tissue by 2 myofascial rollers. *Journal of sport rehabilitation*, 17(4), 432-442.
- Çavdar, K. (2006). *Pliometrik antrenman yapan öğrencilerin sıçrama performanslarının incelenmesi* (Master's thesis, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- De Benito, A.M., Valldecabres, R., Ceca, D., Richards, J., Igual, J.B., ve Pablos, A., (2019). Effect of Vibration vs Non-Vibration Foam Rolling Techniques on Flexibility, Dynamic Balance and Perceived Joint Stability After Fatigue. *School of Sport and Recreation*, 7, e8000.
- Dündar, U. (2003). *Antrenman teorisi* (pp. 22-34). Nobel Yayın Dağıtım.
- Ergen, E., Demirel, H., Güner, R., Turnagöl, H., Başoğlu, S., Zergeroğlu, A. M., & Ülkar, B. (2002). *Egzersiz fizyolojisi*. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, 39-81.
- Ferris, D. P., Signorile, J. F., & Caruso, J. F. (1995). The relationship between physical and physiological variables and volleyball spiking velocity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 9(1), 32-36.
- Génesis Jazmín, V. B. (2021). *Foam Roller en la recuperación de la fatiga muscular* (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo).
- Grabow, L., Young, J.D., Byrne, J.M., Granacher, U., ve Behm, D.G., (2017). Unilateral Rolling of The Foot Did Not Affect Non-Local Range of Motion or Balance. *J Sports Sci Med*, 16(2), 209.
- Günay, M., & Yüce, A. (2008). *Futbol antrenmanının bilimsel temelleri: Gazi Kitabevi*. Baskı, Ankara.
- Günay, M. Işıktar E., & Işıktar E. (2019). *Antrenman bilimi*. İkinci Basım, Ankara:

Gazi Kitabevi.

- Healey, K. C., Hatfield, D. L., Blanpied, P., Dorfman, L. R., & Riebe, D. (2014). The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 61-68.
- Hendricks, S., den Hollander, S., Lombard, W., & Parker, R. (2020). Effects of foam rolling on performance and recovery: A systematic review of the literature to guide practitioners on the use of foam rolling. *Journal of bodywork and movement therapies*, 24(2), 151-174.
- Heyward, V. H. (1996). *Applied body composition assessment*. Champaign Human Kinetics, 2-20.
- Jones, A., Brown, L.E., Coburn, J.W., ve Noffal, G.J. (2015). Effects of foam rolling on vertical jump performance. *Int J Exerc Sci*, 3(3), 38-42.
- Kale, R. (1993). Sporda dayanıklılık sağlık, antrenman ve biyofizyolojik temelleri. Alaş Ofset.
- Kıbrıs, M. (2023). 12-14 yaş tenisçilerde self-miyofasyal gevşetme tekniklerinin esneklik kuvvet ve sürat üzerine etkisinin incelenmesi.
- López Hincapié, D. (2013). La fascia: sistema de unificación estructural y funcional del cuerpo.
- Lee, C. L., Chu, I. H., Lyu, B. J., Chang, W. D., & Chang, N. J. (2018). Comparison of vibration rolling, nonvibration rolling, and static stretching as a warm-up exercise on flexibility, joint proprioception, muscle strength, and balance in young adults. *Journal of sports sciences*, 36(22), 2575-2582.
- Letzelter, M., & Letzelter, H. *Krafttraining* (1986). Theorie Methoden Praxis. Reinbek bei Hamburg: rororo.
- MacDonald, G. Z., Penney, M. D., Mullaley, M. E., Cuconato, A. L., Drake, C. D., Behm, D. G., & Button, D. C. (2013). An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 812-821.
- Martínez, M. A., Zuriaga, D. S., Beltrán, V. L., Blanch, F. G., Beltrán, F. P., Santos, R. H., & Blanch, P. G. (2010). Efectos de la manipulación lumbar y técnica de inducción miofascial toracolumbar sobre el patrón de activación del erector espinal. *Fisioterapia*, 32(6), 250-255.
- Mauntel, T. C., Clark, M. A., & Padua, D. A. (2014). Effectiveness of myofascial release therapies on physical performance measurements: a systematic review. *Athletic Training & Sports Health Care*, 6(4), 189-196.
- Özal, M., Orhan, S., Temur, Ö. Ü. C. S., & Müniroğlu, R. S. (2020). Hareket ve antrenman bilimleri-1. Eskişehir: Anadolu University Pub.
- Özkara A. *Fulbolda Testler ve Özel Çalışmalar*. Ankara: Kuşçu Etiket ve Matbaacılık; 2004.

- Peacock, C. A., Krein, D. D., Silver, T. A., Sanders, G. J., & Von Carlowitz, K. P. A. (2014). An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. *International journal of exercise science*, 7(3), 202.
- Pearcey, G. E., Bradbury-Squires, D. J., Kawamoto, J. E., Drinkwater, E. J., Behm, D. G., & Button, D. C. (2015). Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *Journal of athletic training*, 50(1), 5-13.
- Pilat, A., Calvo Ortega, V., & del Cerro Cartiel, M. A. (1996). Relajación miofascial. *Fisioterapia*, 18, 177-189.
- Reilly, T., & Williams, A. M. (2003). Introduction to science and soccer. In *Science and soccer* (pp. 9-14). Routledge.
- Renan-Ordine R, Alburquerque-Sendín F, Rodrigues De Souza DP, Cleland JA, Fernández-de-lasPeñas C. Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial, *J Orthop Sport Phys*, 2011; 41: 43-50.
- Rios, I. D. P. (2018). Sistema Fascial: Anatomía, biomecánica y su importancia en la fisioterapia. *Movimiento científico*, 12(2), 2-12.
- Romero-Franco, N., Romero-Franco, J., ve Jiménez-Reyes, P., (2019). Jogging and Practical-Duration Foam-Rolling Exercises and Range of Motion, Proprioception, and Vertical Jump in Athletes. *J Athl Train*, 54(11), 1171-1178.
- Roylance, D. S., George, J. D., Hammer, A. M., Rencher, N., Fellingham, G. W., Hager, R. L., & Myrer, W. J. (2013). Evaluating acute changes in joint range-of-motion using self-myofascial release, postural alignment exercises, and static stretches. *International journal of exercise science*, 6(4), 310-319.
- Sevim, Y. (2010). *Antrenman bilgisi* (3. baskı). Ankara: Pelin Ofset Tipo Matbaacılık.
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman Bilgisi*, Nobel Yayın Dağıtım, 1. Baskı, Ankara, 76, 78.
- Smith, J.C., Pridgeon, B., ve Hall, M.C., (2018). Acute Effect of Foam Rolling and Dynamic Stretching on Flexibility and Jump Height. *J Strength Cond Res*, 32(8), 2209- 2215.
- Stone, M. H., Stone, M., & Sands, W. A. (2007). Principles and practice of resistance training. *Human Kinetics*.
- Stoppani, J. (2023). *Jim Stoppani's encyclopedia of muscle & strength*. Human Kinetics.
- Su, H., Chang, N. J., Wu, W. L., Guo, L. Y., & Chu, I. H. (2017). Acute effects of foam rolling, static stretching, and dynamic stretching during warm-ups on

- muscular flexibility and strength in young adults. *Journal of sport rehabilitation*, 26(6), 469-477.
- Sullivan, K. M., Silvey, D. B., Button, D. C., & Behm, D. G. (2013). Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *International journal of sports physical therapy*, 8(3), 228.
- Uluslararası Futbol Birliği Kurulu., (22.07.2025), <https://www.tff.org/>. Türkiye Futbol Federasyonu. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.tff.org/Resources/TFF/Documents/MHK/2025-2026/oyun-kurallari.pdf>
- Weber, P., Klingler, W., Schleip, R., Weber, N., & Joisten, C. (2022). The influence of a single instrument-assisted manual therapy (IAMT) for the lower back on the structural and functional properties of the dorsal myofascial chain in female soccer players: a randomised, placebo-controlled trial. *Journal of clinical medicine*, 11(23), 7110.
- Wells, K. F., & Dillon, E. K. (1952). The sit and reach a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 23(1), 115-118.
- Wiewelhove, T., Döweling, A., Schneider, C., Hottenrott, L., Meyer, T., Kellmann, M., ... & Ferrauti, A. (2019). A meta-analysis of the effects of foam rolling on performance and recovery. *Frontiers in physiology*, 10, 449926.
- Wilke, J., Müller, A. L., Giesche, F., Power, G., Ahmedi, H., & Behm, D. G. (2020). Acute effects of foam rolling on range of motion in healthy adults: a systematic review with multilevel meta-analysis. *Sports Medicine*, 50, 387-402.
- Wright, G. A., Delong, T. H., & Gehlsen, G. (1999). Electromyographic activity of the hamstrings during performance of the leg curl, stiff-leg deadlift, and back squat movements. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 13(2), 168-174.
- Zorba, E. (2009). Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk.
- Zügel, M., Maganaris, C. N., Wilke, J., Jurkat-Rott, K., Klingler, W., Wearing, S. C., ... & Hodges, P. W. (2018). Fascial tissue research in sports medicine: from molecules to tissue adaptation, injury and diagnostics: consensus statement. *British journal of sports medicine*, 52(23), 1497-1497.