



T.C.

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**ELİT PENTATLONCULARDA CİTRUS LEMON VE MENTHA
PİPERİTA ESANSİYEL YAĞLARININ 25 M YÜZME VE
ANAEROBİK PERFORMANS PARAMETRELERİ ÜZERİNDEKİ
DİURNAL DEĞİŞKENLİĞİN İNCELENMESİ**

Rıdvan DUMAN

Yüksek Lisans Tezi

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Beden Eğitim ve Spor Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU

Bandırma, 2025

T.C.

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**ELİT PENTATLONCULARDA CİTRUS LEMON VE MENTHA
PİPERİTA ESANSİYEL YAĞLARININ 25 M YÜZME VE
ANAEROBİK PERFORMANS PARAMETRELERİ ÜZERİNDEKİ
DİURNAL DEĞİŞKENLİĞİN İNCELENMESİ**

Rıdvan DUMAN

Yüksek Lisans Tezi

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Beden Eğitim ve Spor Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU

Bandırma, 2025

BEYAN

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

(23/07/2025)

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanması, yürütülmesi ve tamamlanması sürecinde bilgi, tecrübe ve rehberliği ile bana yol gösteren, akademik gelişimime değerli katkılarda bulunan, sabrı ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU'na ve 2. Danışman hocam Doç. Dr. Özgür EKEN'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, tezimin uygulanma sürecinde bilgi ve deneyimleriyle katkı sağlayan, ölçümlerin gerçekleştirilmesinde destek olan ve sporcuların değerlendirilmesine yardımcı olan değerli Prof. Dr. Serkan HACICAFEROĞLU ve Doç. Dr. Ömer ÖZER hocalarıma şükranlarımı sunarım.

Akademik yaşamım boyunca, özellikle yüksek lisans sürecimde de maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan kıymetli aileme en derin minnetlerimi sunarım. Bu süreçte, her türlü fedakârlığı göstererek bana destek olan sevgili eşim Sibel DUMAN'a akademik çalışmalarım sırasında gösterdiği anlayış ve sabır için gönülden teşekkür ederim. Ayrıca, yoğun çalışma temposu nedeniyle kendilerine yeterince vakit ayıramamış olsam da sevgi ve destekleriyle bana güç veren sevgili çocuklarım Muhammed Veli ve Işıl Simay'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimim süresince bana yol gösteren, akademik gelişimime katkıda bulunan ve desteğini esirgemeyen değerli meslektaşlarıma teşekkür ederim.

Bu çalışmada emeği geçen ve katkı sağlayan tüm kişi ve kurumlara içten teşekkürlerimi sunarım.

Rıdvan DUMAN

Bandırma

23/07/2025

ÖZET

ELİT PENTATLONCULARDA CİTRUS LEMON VE MENTHA PİPERİTA ESANSİYEL YAĞLARININ 25 M YÜZME VE ANAEROBİK PERFORMANS PARAMETRELERİ ÜZERİNDEKİ DİURNAL DEĞİŞKENLİĞİN İNCELENMESİ

Bu araştırmada, Elit Pentatloncularda Citrus lemon (CL) ve Mentha piperita (MP) esansiyel yağlarının 25 metre yüzme sürat ve anaerobik performans üzerindeki diurnal değişkenlik açısından etkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, sabah ve akşam saatlerinde uygulanan farklı esansiyel yağların, sportif performans parametrelerinde gün içi oluşabilecek değişimleri nasıl etkilediğini belirlemektir. Çalışmaya yaş ortalaması $12,60 \pm 1,44$ yıl olan 13 kız ve 12 erkek, toplam 25 sporcu katılmıştır. Sporcular, müdahalesiz, CL ve MP esansiyel yağı uygulanarak üç test koşulunda değerlendirilmiştir. Ölçümler sabah ve akşam yapılmış, anaerobik performans Dikey Sıçrama Testi (CMJ), yüzme sürat performansı 25 metre serbest yüzme testi ile analiz edilmiştir. Esansiyel yağlar inhalasyon yöntemiyle uygulanmıştır. Yapılan Ölçümler ve karşılaştırmalar sonucunda esansiyel yağ uygulamalarının etkisi gözlemlenmiştir. 25 metre yüzme süresi açısından CL, MP ve müdahalesiz güne kıyasla daha hızlı yüzme süresi sağlamıştır. MP sabah ölçümlerinde 14.00 ± 0.20 s ile müdahale grubunun 14.50 ± 0.30 s değerine göre anlamlı iyileşme sağlamıştır ($p < 0.05$). Akşam ölçümlerinde de benzer şekilde, 13.90 ± 0.18 s ile müdahale grubunun 14.30 ± 0.28 saniyesine göre daha kısa süre kaydedilmiştir ($p < 0.05$). 25 metre yüzme akşam ölçümlerine ilişkin yapılan post hoc analiz sonuçlarına göre, hem CL hem de MP esansiyel yağı uygulanan gruplar, müdahalesiz gruba kıyasla anlamlı performans artışı göstermiştir ($p < 0.05$); ancak CL ve MP grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Dikey sıçrama yüksekliği ölçümlerinde her iki yağ da müdahale grubuna göre artış sağlamış ancak bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$). MP sabah ölçümlerinde 46.50 ± 1.30 cm, akşamda 46.80 ± 1.25 cm ile müdahale grubundan yüksek değerler göstermiştir. CL sabah ölçümlerinde 46.00 ± 1.40 cm, akşamda 46.20 ± 1.35 cm ile müdahale grubundan daha yüksek sıçrama değeri elde etmiştir. Bu çalışma, CL'nin yüzme sürat performansında anlamlı iyileşme sağladığını, ancak anaerobik performans üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak belirgin olmadığını göstermektedir. MP ise yüzme performansına artırıcı bir etki göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Anaerobik Performans, Esansiyel Yağlar, Pentatlon, Yüzme

ABSTRACT

INVESTIGATION OF DIURNAL VARIABILITY OF CITRUS LEMON AND MENTHA PIPERITA ESSENTIAL OILS ON 25 METRE SWIMMING AND ANAEROBIC PERFORMANCE PARAMETERS IN ELITE PENTATHLETES

This study examined the effects of Citrus lemon (CL) and Mentha piperita (MP) essential oils on the diurnal variability of 25-meter swimming sprint and anaerobic performance in elite pentathletes. Accordingly, the aim of the study was to determine how different essential oils applied in the morning and evening affect daily fluctuations in sports performance parameters. A total of 25 athletes, including 13 females and 12 males, with a mean age of 12.60 ± 1.44 years, participated in the study. The athletes were evaluated under three test conditions: no intervention, CL, and MP essential oil application. Measurements were conducted both in the morning and evening. Anaerobic performance was assessed using the Countermovement Jump Test (CMJ), and swimming sprint performance was analyzed using the 25-meter freestyle swimming test. The essential oils were administered via inhalation. As a result of the measurements and comparisons, the effects of essential oil applications were observed. In terms of 25-meter swimming time, both CL and MP resulted in faster swim times compared to the non-intervention condition. In the morning, MP showed a significant improvement with 14.00 ± 0.20 s compared to the control group's 14.50 ± 0.30 s ($p < 0.05$). Similarly, in the evening, a shorter time of 13.90 ± 0.18 s was recorded compared to the control group's 14.30 ± 0.28 s ($p < 0.05$). According to the post hoc analysis of the 25-meter evening swimming data, both the CL and MP groups showed significant performance improvements compared to the non-intervention group ($p < 0.05$); however, there was no significant difference between CL and MP ($p > 0.05$). In CMJ measurements, both oils resulted in higher jump heights compared to the control, but these differences were not statistically significant ($p > 0.05$). MP recorded 46.50 ± 1.30 cm in the morning and 46.80 ± 1.25 cm in the evening, while CL reached 46.00 ± 1.40 cm in the morning and 46.20 ± 1.35 cm in the evening. This study shows that CL significantly improved swimming sprint performance, although its effect on anaerobic performance was not statistically significant. MP also demonstrated a positive effect on swimming performance.

Keywords: Anaerobic Performance, Essential Oils, Pentathlon, Swimming

İÇİNDEKİLER

BEYAN	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	viii
RESİMLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Pentatlon Tarihi.....	4
2.2. Esansiyel Yağlar.....	5
2.2.1. Fizyolojik Etkileri.....	6
2.2.2. Sportif Performansa Etkileri.....	7
2.2.3. Anaerobik Güç ve Dikey Sıçrama Performansına Etkisi	8
2.3. Yüzme Sporuna.....	9
2.4. Yüzme Sporunun Tarihçesi.....	9
2.5. Yüzmenin Türkiye’deki Tarihçesi.....	10

2.6. Yüzmede Kullanılan Stiller.....	10
2.6.1. Serbest Stil Tekniği.....	11
2.6.2. Sırtüstü Stil Tekniği.....	12
2.6.3. Kurbağa Stil Tekniği.....	13
2.6.4. Kelebek Stil Tekniği.....	14
2.7. Yüzme ve Enerji Sistemleri.....	15
2.7.1. ATP-PC (Fosfojen) Sistemi.....	15
2.7.2. Anaerobik Glikoliz Sistemi.....	15
2.7.3. Aerobik Enerji Sistemi.....	16
2.8. Yüzücülerde Biyomotorik Özellikler	17
2.8.1. Kuvvet.....	17
2.8.2. Sürat.....	18
2.8.3. Dayanıklılık.....	18
2.8.4. Esneklik.....	19
2.8.5. Koordinasyon.....	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
3.1. Araştırmanın Türü.....	22
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman.....	22
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	23
3.4. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri.....	23
3.5. Veri Toplama Süreci.....	24

3.6. Araç ve Gereçler	25
3.6.1. Antropometrik Ölçümler	25
3.6.2. 25 Metre Yüzme Performansı Ölçümü.....	27
3.6.3. Anaerobik Performans Değerlendirmesi: Dikey Sıçrama Testi.....	28
3.6.4. Ölçüm Ortamı.....	29
3.6.5. Esansiyel Yağ Uygulaması.....	29
3.7. Etik Kurallar ve İzinler.....	31
3.8. Veri Analizi.....	31
4. BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA.....	43
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48
7. KAYNAKLAR.....	51
8. EKLER.....	60
9. ÖZGEÇMİŞ	64

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4.1. Katılımcıların Tanımlayıcı Bilgiler Tablosu.....	33
Tablo 4.2. Katılımcıların Müdahale ve Zaman Değişkenine Göre Grup içi 25 Metre Yüzme ve Dikey Sıçrama Performansı Sonuçları.....	35
Tablo 4.3. Katılımcıların Müdahale ve Zaman Değişkenine Göre Gruplar Arası 25 Metre Yüzme Tukey Post Hoc Testi Testi Sonuçları.....	36
Tablo 4.4. Katılımcıların Müdahale ve Zaman Değişkenine Göre Gruplar arası 25 Metre Yüzme ve Dikey Sıçrama Performansına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları.....	36
Tablo 4.5. Katılımcıların Demografik Değişkenler ile 25 M Yüzme Süresi ve Dikey Sıçrama Performansının Sabah Ölçümleri Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayıları.....	37
Tablo 4.6. Katılımcıların Demografik Değişkenler ile 25 M Yüzme Süresi ve Dikey Sıçrama Performansının Akşam Ölçümleri Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayıları.....	40

RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1. Serbest Stil Tekniği.....	11
Resim 2.2. Sırtüstü Yüzme Tekniği.....	12
Resim 2.3. Kurbağa Stil Tekniği.....	13
Resim 2.4. Kelebek Stil Tekniği.....	14
Resim 3.1. Boy Uzunluk Ölçüm Cihazı.....	26
Resim 3.2. Omron Marka Vücut Analiz Cihazı.....	27
Resim 3.3. Casio marka kronometre.....	28
Resim 3.4. My jump 2 uygulaması.....	29
Resim 3.5. Mentha Piperita ve Citrus Lemon.....	30

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ATP: Adenosine Triphosphate

ATP-CP: Phosphogen System

BIA: Biyolojik Empedans Analizi

BKİ: Beden Kitle İndeksi

CMJ: Counter Movement Jump

CL: Citrus Lemon

CP: Creatine Phosphate

FINA: International Swimming Federation

MP: Mentha Piperita

VO2 MAX: Maksimum Oksijen Tüketimi

WHO: World Health Organization

1. GİRİŞ

Yüzme, fiziksel güç, teknik beceri ve dayanıklılığın bir araya geldiği, belirli bir mesafeyi yüzmeye özgü kurallar çerçevesinde kat etmeyi gerektiren bir spor dalı olarak bilinmektedir (Chaline, 2017). Küresel düzeyde en yaygın ve temel spor branşlarından biri olarak yüzme, yalnızca fiziksel gelişimi desteklemekle kalmaz, aynı zamanda sosyal ve psikolojik iyilik halini de olumlu yönde etkiler (Ferreira, Palmeira, Fernandes ve Costa, 2024). Su, insan vücudu için alışılmadık bir ortam olduğundan, yüzme sporunda başarılı olabilmek için teknik becerilerin doğru ve etkili bir şekilde uygulanması büyük önem taşır. Teknik becerilerin geliştirilmesi, yüzücünün su içindeki hareket kabiliyetini artırır, diğer sporcularla rekabet etme yeteneğini güçlendirir ve potansiyel sağlık sorunlarını en aza indirir (Altay, 2004).

Yüzme, her yaşta başlanabilecek ve yaşam boyu sürdürülebilecek bir etkinlik olmasının yanı sıra, sakatlık dönemlerinde rehabilitasyona katkı sağlaması ve engelli bireylerin rahatlıkla yapabileceği bir spor olması yönüyle de dikkat çeker. (Feitosa, Correia, Barbosa ve Castro, 2022). Bu özellikler, yüzmenin hem sağlıklı bireyler hem de özel gereksinimli bireyler için tercih edilebilir bir aktivite olarak değerlendirilmektedir. Özellikle deneyimli yüzücüler, antrenman programlarını disiplinli bir şekilde uygulayarak teknik düzeylerini geliştirir ve küçük iyileştirmelerle ulusal ve uluslararası yarışmalarda başarı elde edebilirler (Slawson, 2010). Teknik becerilere odaklanmanın, yalnızca yarışma performansını artırmakla kalmayıp bireyin spordan elde ettiği fiziksel, sosyal ve psikolojik faydaları da en üst düzeye çıkardığı görülmektedir. (Bozdoğan, 2003).

Modern pentatlon, yüzme branşının çok yönlülüğünü ve fiziksel faydalarını vurgulayan spor dallarından biridir (Heck, 2010). Eskrim, yüzme, binicilik, tabanca atışı ve koşu gibi beş farklı disiplinin bir araya geldiği bu atletik yarışma, sporcuların bireysel performans puanlarına dayalı olarak değerlendirildiği bilinmektedir (Cohal, 2019; Im ve O'Donoghue, 2022). Bu çok yönlü spor, yalnızca fiziksel güç ve dayanıklılığı değil, aynı zamanda strateji, konsantrasyon ve teknik beceri gerektirir (Lim ve ark., 2018).

Antik Yunanistan'da, askerlerin fiziksel yetkinliklerini ve dayanıklılıklarını sınamak amacıyla ortaya çıkan bu spor, tarihten günümüze kadar evrilerek modern bir yapı kazanmıştır (Bayer, Yaralı, Bingöl, Eken ve Yağın, 2023). Yüzme gibi teknik gereksinimi yüksek bir disiplinin modern pentatlonda yer alması, bu sporun fiziksel ve zihinsel dengeleri bir arada bulundurması açısından önemlidir (Bayer ve ark., 2023).

Modern pentatlon, sporcuların hem bireysel hem de kombine performanslarını ortaya koymaları için eşsiz bir alan sunarken, yüzmenin temel bir bileşen olarak yer alması, bu branşın fiziksel gelişim ve dayanıklılık üzerindeki önemi, bir kez daha bilimsel verilerle ortaya koyulmaktadır (Belviranlı ve ark., 2017).

Modern pentatlonun çok yönlü doğası, sporcuların fiziksel ve zihinsel dayanıklılıklarını en üst düzeye çıkarmalarını gerektirirken, bu süreçte esansiyel yağların kullanımı dikkat çekici bir destekleyici unsur olarak öne çıkmaktadır (Demarie, Magini, Galvani ve Bianco, 2011). Tıp biliminde uzun yıllardır kullanılan esansiyel yağlar, toksinlerin vücuttan atılmasını destekleyerek sporcuların genel sağlık durumunu iyileştirme potansiyeline sahiptir (Cimino, Maurel, Musumeci, Bonaccorso, Drago, Souto ve Carbone, 2021). Ayrıca, vücudun gerekli vitamin ve besin maddelerini daha etkili bir şekilde emmesine yardımcı oldukları bilimsel olarak kanıtlanmıştır (Fonseca, 2023).

Modern pentatlon gibi yüksek performans gerektiren bir branşta, esansiyel yağların bu özellikleri, sporcuların fiziksel dayanıklılıklarını artırmalarına ve zihinsel odaklanmalarını geliştirmelerine katkı sağladığı bilinmektedir (Vishali, Kavitha ve Selvalakshmi, (2023). Özellikle kas-iskelet sistemi üzerinde rahatlatıcı ve iyileştirici etkiler gösteren esansiyel yağlar, spor yaralanmalarının önlenmesinde ve tedavisinde önemli bir destek sunar (Nakisa, 2022). Bunun yanı sıra, bu doğal bileşikler, zihinsel gevşeme hissi oluşturarak sporcuların stresle başa çıkmalarını kolaylaştırır ve kondisyon seviyelerini yükseltir (Vishali ve ark., 2023).

Elit pentatlon sporcuları üzerinde yapılan çalışmalarda, esansiyel yağların düzenli kullanımının performans üzerindeki olumlu etkileri, daha fazla araştırma yapılması gereken bir alan olarak öne çıkmaktadır. Bu doğal bileşiklerin, ruh hali ve

genel performansın iyileştirilmesi üzerindeki etkilerinin incelenmesi, sporcuların başarılarını artırmak ve sürdürülebilir bir performans elde etmek adına önemli bir potansiyel taşımaktadır (Czar, 2009).

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, elit pentatlon sporcularında CL ve MP esansiyel yağlarının kullanımının 25 metre yüzme ve anaerobik performans üzerindeki etkilerini diurnal (gün içi) değişkenlik açısından incelemektir. Modern pentatlonun çok disiplinli yapısı ve sporcuların yüksek performans gereksinimleri göz önünde bulundurularak, esansiyel yağların fiziksel olarak anaerobik dayanıklılık ve kondisyon seviyeleri üzerindeki potansiyel faydaları değerlendirilecektir. Ayrıca, bu yağların genel performanslarını iyileştirme üzerindeki etkileri farklı gün içi zaman dilimlerinde nasıl değiştiği analiz edilecektir. Böylece, CL ve MP esansiyel yağlarının modern pentatloncuların antrenman ve yarışma süreçlerindeki performanslarını optimize etmedeki rolü bilimsel verilerle ortaya konulması hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Pentatlon Tarihi

Antik Yunan'da pentatlonun asıl amacı, Yunan askerlerinin genel fiziksel yeteneklerini değerlendirmektir. 1912 yılında Stockholm'de gerçekleştirilen beşinci Olimpiyat Oyunları, pentatlonun resmi bir spor dalı olarak kabul edilmesiyle önemli bir dönüm noktası olmuştur. Daha sonra, 2009 yılında Uluslararası Pentatlon Birliği tarafından yapılan kurumsal değişikliklerle birlikte pentatlon, mevcut formatını alarak atış ve koşu disiplinlerinin birleştirilmesiyle günümüzdeki şekline ulaşmıştır. Bu süreç, pentatlonun daha dinamik ve modern bir spor dalı haline gelmesini sağlamıştır (Jeong, 2006).

Modern pentatlon, eskrim, yüzme, binicilik, kros koşusu ve lazer koşusunu kapsayan beş farklı disiplinden oluşan bir Olimpiyat etkinliğidir (Dorel ve ark., 2012).

Pentatlon, yüksek düzeyde fiziksel ve zihinsel hazırlık gerektiren bir spor dalıdır. Her bir disiplin farklı motorik becerilere ve enerji sistemlerine dayanmaktadır (Khidr ve Hamdy, 2022). Pentatloncuların başarılı olabilmesi için dayanıklılık, patlayıcı kuvvet, koordinasyon ve denge, psikolojik dayanıklılık gibi unsurlarda yüksek performans göstermeleri beklenir (Okhrimenko, Pavlyk, Tomenko, Rybalko, Cherednichenko, Gvozdetska, ve Holovchenko, 2021; Le Meur, Hausswirth, Abbiss, Baup ve Dorel, 2010). Koşu ve yüzme için temel bir bileşen olan dayanıklılık, eskrim ve binicilik performansını artıran patlayıcı kuvvet, binicilik ve atış performansında kritik rol oynayan koordinasyon ve denge, çoklu disiplinlerin bir araya gelmesi nedeniyle stres yönetimini içeren psikolojik dayanıklılık gibi faktörler, pentatloncuların performansını belirleyen temel unsurlardır (Lim ve ark., 2018).

Bu disiplinlerin çeşitliliği, modern pentatlonun yüksek düzeyde fiziksel kondisyon gerektiren ve son derece zorlu bir yarışma olarak değerlendirilmesine yol açmaktadır (Kelm, 2009). Ayrıca, pentatletlerin maksimal oksijen tüketimi (VO₂max) ve dayanıklılık kapasiteleri, diğer spor dallarındaki atletlerle kıyaslandığında oldukça yüksektir. Bu durum, modern pentatlonun sporcuları için hem fiziksel hem de zihinsel dayanıklılık açısından önemli bir gereklilik oluşturur (Loureiro ve ark., 2015).

Pentatlon antrenmanları genellikle bireysel ve branşa özgü çalışmaların yanı sıra kombine antrenmanları da içermektedir. Etkili bir antrenman programı, fiziksel antrenman, teknik antrenman, taktik çalışmaları ve mental hazırlık bileşenlerinden oluşmalıdır (Iedynak, Romanchuk, Sliusarchuk, Mazur, Matsuk, Kljus, ve Ovcharuk, 2020). Kuvvet, dayanıklılık, hız ve esneklik çalışmalarını kapsayan fiziksel antrenman, eskrim, atış ve binicilik gibi branşlara yönelik özel teknikleri içeren teknik antrenman, yarış stratejileri ve geçiş tekniklerini barındıran taktik çalışmaları, konsantrasyon, stres yönetimi ve rekabet psikolojisini içeren mental hazırlık, pentatlon antrenman sürecinin temel yapı taşlarıdır (Ji, ve Yu, 2022).

Pentatlon, tarihi ve sportif yapısı itibarıyla çok yönlü bir disiplin olup, modern spor dünyasında önemli bir yere sahiptir (Guttmann, 2002). Antik çağlardan günümüze kadar olan evrimi, onu fiziksel ve zihinsel dayanıklılığı en üst düzeyde test eden bir spor dalı haline getirmiştir. Modern pentatlonun yanı sıra, biathle, triathle ve laser run gibi alternatif formatlar da geniş bir sporcu kitlesine hitap etmektedir. Gelecekte, pentatlonun popülerliğinin artması ve antrenman bilimleri ile entegrasyonunun daha da gelişmesi öngörülmektedir (Zhou, 2023).

2.2. Esansiyel Yağlar

Aromaterapi, insan bedenini ve zihnini hoş kokularla destekleyen esansiyel yağlar kullanılarak yapılan bütüncül tıbbın bir bilimidir (Ali, Al-Wabel, Shams, Ahamad, Khan, ve Anwar, 2015; Esposito, Bystrek, ve Klein, 2014). Son zamanlarda, dünyada hastalıkları ve psikolojik ruh hali bozukluklarını tedavi etmek ve daha iyi bir sağlıklı yaşamı desteklemek amacıyla uçucu yağların kullanımında bir artış, yapılan çalışmalarla görülmüştür (Dünya Sağlık Örgütü, 2013). Aromaterapide ana tedavi unsuru olarak kullanılan esansiyel yağlar, sap, meyve, çiçek, yaprak, kök veya reçinelerden elde edilen yüksek derecede konsantre bileşenlerdir (Dunning, 2013). Bunun yanı sıra, bu doğal uçucu yağların kullanımıyla çeşitli hastalıkların tedavisini hedefleyen aromaterapi, Tamamlayıcı ve Alternatif Tıp'ın en önemli alanlarından biri haline geldiği değerlendirilmektedir (Sayowan, Siripornpanich, Hongratanaworakit, Kotchabhakdi ve Ruangrunsi, 2013).

2.2.1. Fizyolojik Etkileri

Cavanagh ve Wilkinson (2002), doğal bitkilerden elde edilen uçucu yağların, bilimsel kanıtlara dayalı olarak fizyolojik ve psikolojik etkiler gösterdiğini ve bu nedenle tıp ve eczacılık alanlarında yaygın bir şekilde kullanıldığını belirtmektedir. Bu esansiyel yağların vücut üzerindeki etkisi, bu moleküllerin uygulanma şekline göre değişiklik gösterir; soluma, sindirim veya deri yoluyla uygulanabilir. Solunum yoluyla alındığında, esansiyel yağ molekülleri koku alma sinirlerini uyarır ve bu sinirler doğrudan Limbik Sistem ile bağlantı kurar (Lizarraga-Valderrama, 2021). Limbik Sistem, duygular, hisler ve motivasyonel dürtülerden sorumlu olan beyin bölgesidir. Koku hafızası ise, belirli bir aromanın, Limbik Sistem tarafından tetiklenen bir anıyla ilişkilendirilmesi sonucu ortaya çıkan bir olgudur (Gnatta, Kurebayashi, Turrini ve Silva, 2016).

Esansiyel yağ molekülleri solunum yoluyla alındığında, üst solunum yolundan geçerek alt solunum yollarına ulaşır (Prall, Bowles, Bennett, Cooke, Agnew, Steel ve Hausser, 2020). Burada, pulmoner kan damarları tarafından emilir ve kan dolaşımı aracılığıyla vücuttaki organlara ve dokulara taşınır (Prall ve ark., 2020). Deri yoluyla uygulandığında ise moleküller, cilt veya mukoza zarlarına nüfuz ederek emilir ve ardından kan dolaşımı sayesinde vücut dokularına dağılır. Ağız yoluyla alındığında ise moleküller bağırsak örtüsünden emilerek kan dolaşımına geçer ve vücutta yayılır (Gnatta ve ark., 2016).

Hongratanaworakit (2004), esansiyel yağların ve aromaterapinin fizyolojik etki mekanizmasının tam olarak netleşmemiş olmasına rağmen, bu moleküllerin analjezik etki sağlayan ve duyuşal uyarılar oluşturan ensefalın ve endorfin gibi nörotransmitterlerin salınımını tetikleyebilen bir sistem oluşturabileceğini belirtmektedir. Araştırmalar, koku uyarımının kan basıncı, nabız hızı, kas gerginliği, göz bebeği genişlemesi, vücut ısısı, kan akışı, elektrodermal aktiviteler ve beyin faaliyetleri gibi fizyolojik parametrelerde ani değişikliklere yol açabildiğini göstermektedir (Meamarbashi, 2014). Ancak, esansiyel yağların aromaterapi yoluyla sağladığı etkilerin bilimsel klinik çalışmalarla yeterince desteklenmediği bilinmektedir (Wang ve Heinbockel, 2018).

2.2.2. Sportif Performansa Etkileri

Güç ve dayanıklılık egzersizleri başta olmak üzere düzenli fiziksel aktivitenin, genel sağlık ve fiziksel zindeliği iyileştirdiği yaygın olarak kabul edilmektedir (Görner ve Reineke, 2020). Ancak, yüksek şiddetli veya aşırı fiziksel aktivite yorgunluğa yol açabilir ve bu durum zamanında giderilmezse fizyolojik ve psikolojik açıdan olumsuz sonuçlar doğurarak genel sağlık üzerinde tehdit oluşturabilir ve egzersiz motivasyonunu azaltabilir (Tornero-Aguilera, Jimenez-Morcillo, Rubio-Zarapuz ve Clemente-Suárez, 2022; Zajac, Chalimoniuk, Maszczyk, Gołaś ve Lngfort, 2015). Egzersiz kaynaklı yorgunluğun temel mekanizmaları, bu yorgunluğu hafifletmek ve fiziksel performansı artırmak amacıyla bilim insanlarının ilgisini çekmektedir. Egzersiz sırasında vücut homeostazında önemli değişimler yaşanır ve bu, ölçülebilir fizyolojik tepkilere neden olur (Saeki ve Shiohara, 2001). Özellikle kas metabolizmasında meydana gelen artış, kan dolaşımı ve gaz değişiminde belirgin bir yükselmeyi tetikler. Uzun süreli egzersiz ise enerji tüketiminin artmasına, metabolitlerin birikmesine ve oksidatif hasara yol açabilir (Okawa, Nojima, Yamaguti, Motoki, Nakatomi, Kuratsune ve Fukuda, 2016; Morris ve Maes, 2014). Kronik yorgunluğun nedenleri tam olarak anlaşılmamış olsa da oksidatif stres ve inflamatuvar hasarın, kas yorgunluğu ya da periferik yorgunlukta önemli rol oynadığı belirtilmektedir (Kruk, 2011). Dayanıklılık egzersizleri sırasında kas kasılmaları ile dolaşıma salınan proinflamatuvar sitokinler, metabolitlerle birlikte merkezi sinir sistemini ve diğer organları etkileyerek, merkezi yorgunluk olarak bilinen yorgunluk hissinin artmasına katkıda bulunur (Zhang, Shi, Gao, Hu, Zhou, Li, Wang, Yang, Xing, Dong, ve Gao, 2023).

Egzersiz kaynaklı yorgunluğu azaltmak ve fiziksel performansı artırmak için doğal biyoaktif bileşiklere ilgi artmaktadır. Gıda bazlı bitkilerdeki flavonoidlerin kas gücünü artırma, enerji metabolizmasını düzenleme, inflamasyonu baskılama ve antioksidan savunmayı güçlendirme yoluyla yorgunluğu hafiflettiği gösterilmiştir (Bowtell ve Kelly, 2019; Liu, Shen, Sha, Feng ve Liu, 2023). Aromatik esansiyel yağlar da dolaşımı artırma, kas ağrısını giderme, stresi azaltma gibi fizyolojik ve psikolojik faydalar sunar (Sugawara ve ark., 2013) Özellikle nane esansiyel yağı, mentol, menton ve 1,8-sineol gibi bileşenleriyle dikkat çeker. Bu bileşenlerin antioksidan, anti-inflamatuvar ve zihinsel yorgunluk karşıtı etkileri bulunmaktadır.

Nane yağının oksidatif stresi azaltarak yorgunluğu hafifletme ve performansı iyileştirme potansiyeli vardır, ancak bu etkilerle ilgili kanıtlar hala sınırlıdır (Zhang ve ark., 2023).

2.2.3. Anaerobik Güç ve Dikey Sıçrama Performansına Etkisi

Birçok spor branşında anaerobik performans, temel bir gereklilik olarak kabul edilmekte, ancak özellikle ani ve yüksek efor gerektiren sporlarda bu kapasitenin önemi daha da belirginleşmektedir (Adela, Mirela ve Mirela, 2013). Futbol, basketbol, hentbol gibi takım sporlarında savunma ve ani hücum esnasında, kısa mesafe koşularında ve yüzme gibi sürat branşlarında anaerobik dayanıklılık büyük önem taşır (Vasile, 2014). Özellikle yüzme sporunda, dikey sıçrama performansı gibi anaerobik kapasiteyi zorlayan hareketler, sporcunun kısa süreli ancak yoğun güç üretimini etkileyen kritik unsurlardan biridir (Behm, Young, Whitten, Reid, Quigley, Low ve Granacher, 2017; Born, Stöggl, Petrov, Burkhardt, Lüthy ve Romann, 2020). Bu nedenle yüzme antrenmanlarında anaerobik dayanıklılığı artırmaya yönelik çalışmalar, performansı geliştirmek adına önemli bir yer tuttuğu yapılan çalışmalarla bilinmektedir (Behm ve ark., 2017).

Dikey sıçrama performansı birçok spor dalında olduğu gibi yüzmede de önem taşır ve bu hareketin gerçekleşmesinde anaerobik enerji sistemi etkili rol oynar (Dzimbova ve Markov, 2023). Hızlı ve yoğun enerji gereksinimlerinde devreye giren bu sistem, kaslardaki fosfokreatin ve ATP kaynaklarının hızla kullanılması yoluyla kısa sürede yüksek güç üretimini destekler. (Korolkov ve ark., 2018), esansiyel yağların belirli biyolojik bileşenler içermesi nedeniyle kas dokusunun enerji üretim kapasitesini artırabileceğini ve dolayısıyla anaerobik performansa olumlu yönde katkı sağlayabileceğini ortaya koymuştur. Çalışmalarının sonucunda, bu bileşenlerin kas metabolizmasını destekleyerek fiziksel performans üzerinde potansiyel bir iyileştirici etki oluşturabileceği belirtilmiştir. Özellikle yüzme gibi kısa sürede maksimum efor gerektiren sporlarda, esansiyel yağların kullanımı, sporcuların patlayıcı güç ve hız kazanımlarını destekleyecek potansiyele sahip olabilir (Ceylan ve ark., 2024).

2.3. Yüzme Sporı

Yüzme, dünya genelinde en önemli spor dallarından biri olarak kabul edilmekte olup, sadece fiziksel yetenekleri değil, aynı zamanda zihinsel, sosyal ve ruhsal özelliklerin de en üst düzeyde gelişmesine katkı sağlayan bir spor dalı olarak karşımıza çıkmaktadır (Watson, 1995).

Yüzme, her yaştan bireyler tarafından sevilen bir aktivite olup, kasları zorlamadan kardiyovasküler sağlığı destekler. Bu nedenle, yüzme aşırı kilolu çocuklar ve nemli havalarda astımı tetiklenen bireyler için ideal ve keyifli bir spor olarak öne çıkar (Biró, Müller, Lenténé Puskás, Pucsok, ve Czeplédi, 2020). Astım hastalarına yüzmenin faydaları, yapılan pek çok araştırma tarafından ortaya konmuştur. Bununla birlikte, enerji harcama ve zindeliği artırma amacıyla yüzmenin belirli bir beceri gerektirdiği bilinmektedir (Stubbs, 2017). Yüzme aynı zamanda stresin azalmasına, esnekliğin artmasına ve genel vücut kondisyonunun iyileştirilmesine de katkı sağlar (Çelebi, 2008).

Yüzme sporunda başarıya ulaşabilmek için erken yaşlarda başlamanın önemi büyüktür. Bununla birlikte, teknik bilgi ve deneyime sahip bir antrenör eşliğinde planlı ve düzenli antrenman yapılması sportif başarı açısından gereklidir (Müller ve ark., 2020). Yüzme, fiziksel kuvvetin yanı sıra teknik becerilerin de doğru bir şekilde uygulanmasını zorunlu kılar. Çünkü su, karada yaşayan insanların alışık olmadığı bir ortamdır; ancak, teknik hareketlerin doğru ve etkin bir şekilde icra edilmesi, başarıya ulaşmanın temel koşuludur (Akdur ve ark., 2001).

2.4. Yüzme Sporunun Tarihçesi

Tarih boyunca insanlar doğayla uyum içinde yaşamış ve karşılaştıkları zorlukları çözme becerilerini geliştirmişlerdir. Bu süreçte yüzme, hayatta kalmak için önemli bir yetkinlik olarak ortaya çıkmıştır (McVicar, 1936). Özellikle yerleşik hayata geçmeden önceki avcı-toplayıcı toplumlarda, yüzme becerisi hayatta kalma açısından bir gereklilik haline gelmiştir. Ayrıca, savaş dönemlerinde suyun altında saklanarak düşman saldırılarından korunma gibi stratejik amaçlarla da yüzme yeteneği kullanılmıştır (Thomas, 2015).

Arkeolojik araştırmalar, yüzmeye ilişkin ilk bulguların M.Ö. 9.000'li yıllarda Libya'daki Sori Vadisi'nde bulunan mağara duvarlarında ortaya çıktığını göstermektedir. Bu duvarlardaki yüzme figürlerinin, günümüz kurbağalama stiline benzediğı belirtilmiştir. Ayrıca, Pers, Atina ve Sparta gibi eski uygarlıklara ait kabartmalarda, bu toplumların çocuklarına yüzme eğitimi verdiklerine dair kanıtlar bulunmaktadır (Bozdoğan ve zak, 2003).

2.5. Yüzmenin Türkiye'deki Tarihçesi

Modern anlamda yüzme etkinlikleri Türkiye'de 1910 yıllarında başlamış olsa da, düzenli yüzme yarışlarının ilki 1923 yılında Büyükada'da gerçekleştirilmiştir. Türkiye'deki ilk yüzme havuzu ise 1931 yılında açılmış olup, "şirketi Hayriye Yüzme Havuzu" olarak adlandırılmıştır. 1932-1933 yılları arasında yüzme sporuna yönelik önemli gelişmeler kaydedilmiş ve bu sporun yaygınlaştırılmasına yönelik çabalar artmıştır (zl, 2012). Türkiye'nin uluslararası arenada yer aldığı ilk yarışma ise 1934 yılında Sovyetler Birliği'nde düzenlenmiştir. Bu yarışmaya katılan ilk milli yüzücüler arasında Mehdi Ağaoğlu, Naili Moran, Safvan Serin gibi isimler bulunmaktadır. Ayrıca, ilk kadın yüzme sporcusu olarak bilinen Leyla Asım Turgut ve Cavidan Erbelger de bu yarışmada yer almışlardır (zl, 2012).

2.6. Yüzmede Kullanılan Stiller

Antrenmanlar ve yarışmalar sırasında, yüzme sporunda dört ana teknik kullanılmaktadır: kelebek, sırtüstü, kurbağalama ve serbest stil. Bu tekniklerden yalnızca sırtüstü stili sırt üstü pozisyonda yzlrken, diğer üç stil yüzüstü yatay pozisyonda gerçekleştirilir (Taormina, 2014). Her bir teknik, vücut pozisyonu, kol çekişi ve itiri, başın duruşu, ayakların ritmik vuruşları, nefes alma düzeni ve genel koordinasyon açısından belirgin farklılıklar gösterir. Bu tekniklerin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi, yüzücünün becerisi ve doğru teknik kullanımı ile doğrudan ilişkilidir (Alpar, 1998).

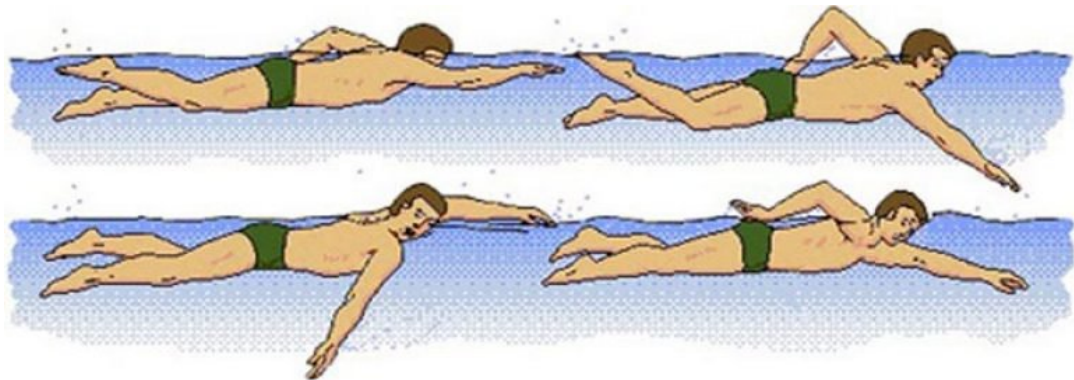
Bu tekniklerin her biri belirli fizyolojik ve biyomekanik gerekliliklere sahiptir. Örneğin, serbest stil, hız açısından en verimli tekniklerden biri olarak kabul edilirken, kelebek stili yüksek enerji tüketimi nedeniyle kısa mesafe yarışlarında daha etkili olmaktadır (Lima-Borges, Portilho, Arajo, Ravagnani, ve Almeida, 2022; Sammoud, Nevill, Negra, Bouguezzi, Chaabene, ve Hachana, 2018). Kurbağalama stili ise düşük

hızda ilerlemesine rağmen dayanıklılık açısından avantaj sağlamaktadır. Sırtüstü stil ise rahat nefes alma imkanı sunduğu için uzun mesafe yüzüşlerinde tercih edilebilir (Sammoud ve ark., 2018).

Yüzme tekniklerinin doğru uygulanması, sporcunun su içindeki sürtünmeyi en aza indirerek maksimum verimle ilerlemesini sağlar (Özkadı, Demirkan, Can, Alagöz, ve Demir, 2022). Bu nedenle, yüzme antrenmanlarında her stilin kendine özgü mekanik prensipleri üzerine yoğunlaşmakta, sporcuların kas gruplarını dengeli bir şekilde geliştirmesi için farklı tekniklere yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Özkadı ve ark., 2022). Aspenes ve Karlsen (2012), çalışmasında antrenman programlarının yüzücünün bireysel ihtiyaçlarına ve yarış hedeflerine göre şekillendirildiğini, teknik geliştirme, dayanıklılık ve hız antrenmanlarının dengeli bir şekilde uygulanması gerektiğini belirtmektedir.

2.6.1. Serbest Stil Tekniği

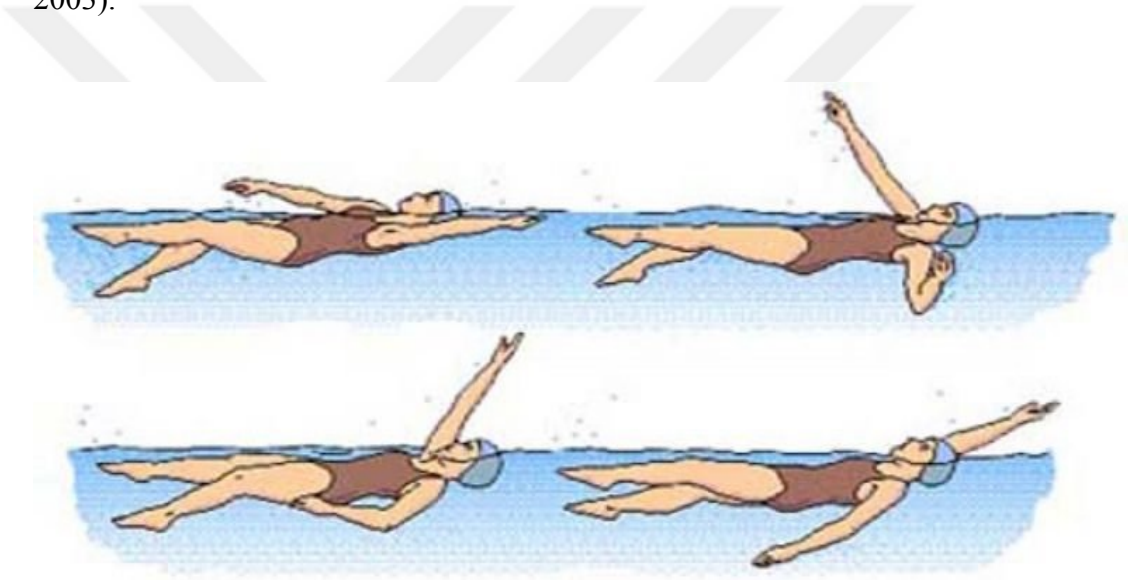
Yüzme teknikleri arasında en hızlı stil serbest stil olarak kabul edilmektedir. Bu stil, sağ ve sol kolun ardışık çekişleri ve hızlı ayak vuruşları ile gerçekleştirilir. Serbest stilde sık karşılaşılan teknik hatalar genellikle kol çekişleri ile ilgilidir (Yanto, Nasuka ve Kusuma, 2020). Doğru teknik uygulandığında, yüzücüler suyu maksimum ileri uzanmayla yakalayarak güçlü bir şekilde geriye itebilirler. Böylece, sporcular doğru teknikle yüzdüklerinde sudaki direnç en aza indirgenir, bu da hız ve verimlilik açısından sporcuya önemli bir avantaj sağlar (Bozdoğan, 2003).



Resim 2.1. Serbest Stil Tekniği (Bozdoğan, 1986)

2.6.2. Sırtüstü Stil Tekniği

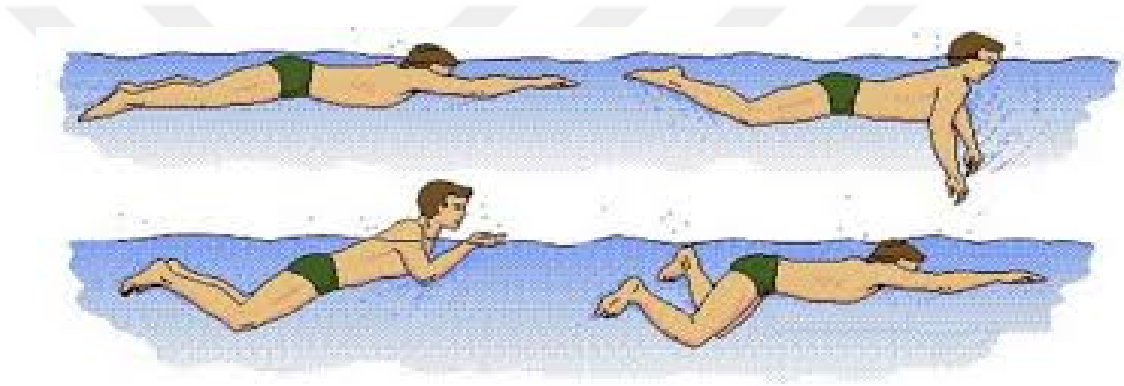
Sırtüstü yüzme tekniğinde, vücut suya paralel ve yatay bir pozisyonda bulunur. Bu stilde, ayaklar yukarı aşağı yönde ve parmak uçları karşıyı gösterecek şekilde hareket ettirilerek ayak vuruşu gerçekleştirilir. Kolların hareketi ise suyun dışına önce baş parmağın çıkmasıyla başlar. Kol, göğüs hizasında 90 derece açıda ilerler ve el avuç içi dışa dönük şekilde, serçe parmağın suya girişiyle suyun içindeki süpürme hareketini tamamlar. Bu süreç, su çekişini tamamlayarak ileri doğru itiş sağlar. Sırtüstü tekniğinde, baş pozisyonu sabittir ve başın sağa sola hareket etmesi istenmez. Hem sırtüstü hem yüzüstü yüzme tekniklerinde baş sürekli suyun üzerinde olduğu için nefes alıp verme ritmi kesintisizdir ve su altında nefes kontrolü gerekmez (Bozdoğan, 2003).



Resim 2.2. Sırtüstü Yüzme Tekniği (Bozdoğan, 1986)

2.6.3. Kurbağa Stil Tekniği

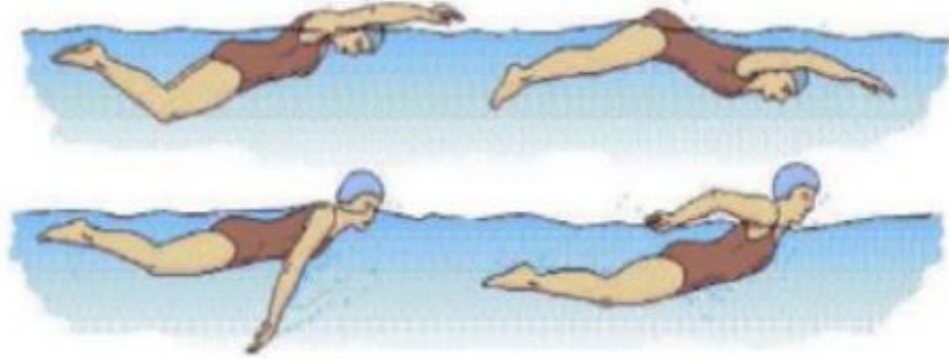
Kurbağalama yüzme tekniğinde, vücut suya paralel bir yatay pozisyonudadır ve kalça su yüzeyine oldukça yakın bir seviyede bulunur. Nefes alma, bedenın yatay pozisyonunu bozmadan, başın hafifçe suyun dışına çıkarılmasıyla gerçekleştirilir. Bacaklar çekilirken dahi vücudun yatay pozisyonu korunur ve kalça bölgesi su yüzeyine çok yakın kalır. Bacak hareketleri sırasında yüzücü, kalçasını yavaşça aşağı indirir, ancak ayaklarını aşağıya itmeden bacaklarını yukarı kaldırır. Bu hareket, bacakların vücuda göre daha küçük olması ve hareket sırasında onu takip etmeleri nedeniyle gerçekleşir. Bu sayede, uyluk bölgelerinde oluşan sürtünme minimum düzeyde tutulur, bu da yüzme sırasında verimliliği artırır (Adıyaman, 2006).



Resim 2.3. Kurbağa Stil Tekniği (Bozdoğan, 1986)

2.6.4. Kelebek Stil Tekniği

Kelebek yüzme tekniğinde, yüzüstü pozisyonda suya giriş yapılır ve bu esnada kollar dirseklerde bükülmeden açık kalır. Kollar, başın üzerinden ileri uzatılır ve suyun altında her iki omuzla birlikte "S" şeklinde bir hareket yapılır. Daha sonra kollar senkronize bir şekilde suyun dışına çıkarak tekrar başın önüne doğru getirilir. Bu teknik, kolların her iki yana çekilmesi ve ardından iki kez yapılan dolfın hareketiyle tamamlanır. Yüzücünün başı, kollarından önce suya girer ve su yüzeyine çıkarken de kollarla birlikte yükselir. Nefes alma sıklığı ise mesafe ve sporcunun fiziksel ile motorik yeteneklerine bağlı olarak değişiklik gösterir (Bozdoğan, 2003).



Resim 2.4. Kurbağa Stil Tekniği (Bozdoğan, 1986)

2.7. Yüzme ve Enerji Sistemleri

İnsanlar, enerji üretiminde öncelikli olarak karbonhidratlar ve yağları kullanırken, proteinler genellikle karbonhidrat depolarının tükenmesi ve yağların enerji kaynağı olarak yetersiz kalması durumunda devreye girer. Antrenman ve müsabakanın yoğunluğu ile süresine bağlı olarak ATP (Adenozin Trifosfat) sentezi gerçekleşir (Açıkada ve Ergen, 1990).

2.7.1. ATP-PC (Fosfojen) Sistemi

ATP-PC sistemi, hızlı ve maksimum gücün gerekli olduğu, süre olarak kısa fakat yoğunluk açısından oldukça yüksek egzersizlerde temel enerji kaynağı olarak kullanılır (Cerit, 2018). Bu sistem, kaslarda bulunan adenozin trifosfat (ATP) ve kreatin fosfat (PC) depolarından enerji sağlar. ATP'nin doğrudan hidrolizi sonucu ortaya çıkan enerji anında kullanılabilirken, kreatin fosfat ise ATP'nin yeniden sentezlenmesine yardımcı olur (Bachl, Baron, Smekal ve Frontera, 2007). Bu sistem, yüksek şiddetli fiziksel aktiviteler sırasında 10 ila 15 saniye boyunca etkin olup, yüksek hızlı yüzme yarışmaları, özellikle de 25 metre sprint gibi mesafelerde baskın enerji kaynağı olarak görev yapar. Ancak, bu enerji kaynağı sınırlıdır ve hızla tükenir. Yeniden depolanması için belirli bir dinlenme süresine veya düşük yoğunluklu aktivitelerle toparlanmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Bachl ve ark., 2007).

2.7.2. Anaerobik Glikoliz Sistemi

Anaerobik glikoliz, ATP-PC sistemine göre daha uzun süreli fakat yine oksijen kullanılmadan enerji üreten bir metabolik yoldur (Doewes, 2010). Bu sistemde kaslarda depolanan glikojen, enzimatik reaksiyonlarla pirüvata parçalanır ve bu süreç sonucunda ATP sentezlenir. Ancak oksijen eksikliği nedeniyle pirüvat, laktik aside dönüşür ve bu durum kas yorgunluğuna neden olabilir (Shulman, ve Rothman, 2001). Anaerobik glikoliz, 30 saniye ile 2 dakika arası süreyle devam eden egzersizlerde etkili olup, özellikle 50 metre ve 100 metre gibi sprint mesafelerinde önemli rol oynar. Bu sistemin avantajı, ATP'nin hızlı bir şekilde üretilmesini sağlamasıdır; ancak dezavantajı, laktik asit birikimi nedeniyle kas yorgunluğunu artırması ve performansı sınırlandırmasıdır (Bishop, 2012).

2.7.3. Aerobik Enerji Sistemi

Aerobik enerji sistemi, vücudun uzun süreli dayanıklılık gerektiren egzersizlerde temel enerji kaynağı olarak kullanıldığı biyokimyasal bir mekanizmadır. Bu sistemde karbonhidratlar ve yağlar, oksijenin varlığında mitokondride ATP sentezi için kullanılır (Hargreaves ve Spriet, 2020). Aerobik enerji metabolizması, düşük ve orta yoğunluktaki egzersizlerde, 2 dakikadan uzun sürelerde çalışan kas gruplarına sürekli enerji sağlar. 200 metre ve daha uzun mesafeli yüzme yarışmalarında baskın sistemdir (Olbrecht, 2011). Bu sistemin en büyük avantajı, sürekli ve yüksek miktarda enerji üretebilmesidir; ancak ATP üretme hızı anaerobik sistemlere kıyasla daha yavaştır. Dolayısıyla, uzun mesafeli yüzücüler için aerobik kapasitenin geliştirilmesi performans üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir (Rivera-Brown ve Frontera, 2012).

Yüzücüler, 25 metre gibi kısa mesafelerde yapılan sprintlerde enerji ihtiyaçlarını hızlı bir şekilde karşılayabilmek için fosfojen sistemi (ATP-CP) ve kasta depolanan kreatin fosfatı (CP) kullanırlar (Kachaunov ve Iossifov, 2024). Orta mesafe yüzme (50-200 metre) sırasında süre uzadıkça (yaklaşık 30 saniyeden 3 dakikaya kadar) anaerobik glikoliz yoluyla glikozun yıkımı devreye girer ve laktik asit sistemi enerji üretimini sağlar (Meckel ve ark., 2013; Smith ve ark., 1988). 200 metreyi aşan yarışmalarda ise, aerobik glikoliz tek başına yeterli olmadığından anaerobik ve aerobik sistemler bir arada çalışarak ATP üretimine katkıda bulunur. Daha uzun süreli yüzme performanslarında (örneğin 1500 metre) enerji büyük oranda yağ metabolizmasından elde edilir. Bu sistem, diğerlerine göre daha yavaş ATP sağlasa da düşük laktik asit birikimi ile sporcunun yorulmadan daha uzun süre egzersize devam edebilmesine olanak tanır (Dal, 2011).

2.8. Yüzücülerde Biyomotorik Özellikler

Temel motorik beceriler, bireyin fiziksel gücünü, yeteneklerini ve karmaşık motor performans düzeyini belirleyen önemli faktörlerdir. Antrenman ve müsabaka sürecinde uygulanan her motor hareketin dayandığı temel ve performansın ön şartını oluştururlar (Sevim, 2010).

Motorik özelliklerin temel başlıkları aşağıda ki gibi sıralanabilir:

- Kuvvet
- Sürat
- Dayanıklılık
- Esneklik
- Koordinasyon

2.8.1. Kuvvet

Kuvvet, tüm spor dallarında en önemli motorik özelliklerden biri olarak kabul edilir. Tüm motorik özelliklerin temelinde kuvvetin yer aldığını söylemek mümkündür. Bir beceriyi sergilerken ya da bir nesneyi bir noktadan başka bir noktaya taşıırken kuvvet gereksinimi ortaya çıkar (Sevim, 2002).

Kuvvet, performansın ortaya konmasında önemli bir unsur olarak öne çıkar. Ergenlik ve genç yetişkinlik döneminde hızla gelişen kuvvet, yetişkinliğe doğru daha yavaş bir artış göstererek devam eder. Sporcuların performansını artırmak için kuvvet antrenmanları önemli bir rol oynar. Vücudun bu antrenmanlara adaptasyonu, diğer motorik özelliklerde olduğu gibi, antrenmanın spesifikliği, aşırı yüklenme ve geri dönüş ilkelerine bağlı olarak gerçekleşir (Emin, 1990).

Kuvvet gelişimi, sportif performansın artışıyla doğrudan ilişkilidir. Bir sporcunun performansını iyileştirmek için öncelikle kuvvet kapasitesinin artırılması gereklidir. Örneğin, sıçrama yeteneğini geliştirmek isteyen bir sporcu, sadece sıçrama egzersizlerini tekrarlamak yerine, ağırlık antrenmanları yaparak bu becerisini daha hızlı bir şekilde geliştirebilir (Bompa, 2013).

Yüzme performansında, özellikle üst ekstremiteler olan göğüs, ön kol, arka kol, omuzlar ve üst sırt büyük önem taşır. Serbest, sırtüstü ve kelebek yüzme stillerinde, bacaklar diz ve kalça eklemlerinin fleksiyonu ve ekstansiyonu ile itiş gücü sağlar. Kurbağalama stilinde ise, kalça addüksiyonu ve abdüksiyonu kritik bir rol oynar. Kuvvet parametreleri iyi gelişmiş bir yüzücü, vücut yapısı ve teknik becerisi sayesinde daha yüksek performans sergileyebilir (Soydan, 2006).

2.8.2. Sürat

Sürat, bireyin bir noktadan başka bir noktaya en kısa sürede hareket edebilme kabiliyetidir.

Spor dallarında başarı elde edebilmek için sporcunun sahip olması gereken üç temel özellik sürat, dayanıklılık ve kuvvettir (Patil, Saliyan ve Yardi, 2014). Sürat, işlevsel olarak zaman ve mesafe arasındaki oranı tanımlar. Sürat kavramı üç temel bileşenden oluşur: reaksiyon süresi, birim zamanda hareketin frekansı ve belirli bir mesafede yer değiştirme hızı. Bu üç unsur arasındaki etkileşim, sürat gerektiren egzersizlerin performans değerlendirilmesinde önemli rol oynar. Örneğin, yüzmede sprint performansı sporcunun başlangıçtaki reaksiyon süresi, itiş kuvveti ve hareket frekansı ile doğrudan ilişkilidir (Kaya, 2012).

Sürat yeteneği, genetik faktörler, vücut yapısı ve organizmanın olgunlaşma süreçlerine bağlıdır. Genel olarak kabul gören “sürat genetik olarak belirlenmiş bir motorik özelliktir” görüşüne karşılık, Blaser “sürat zamanında geliştirilmezse, bir daha asla optimal seviyelere ulaşamayabilir” şeklinde bir açıklama yapmıştır. Bu bakış açısıyla, sürat eğitiminin çocuk yaşlarda başlatılmasının önemli olduğu düşünülebilir. Çocukluk döneminde, morfolojik yapının ve beyin korteksinin yüksek plastisitesi, sinir sistemi ve sürat gelişimi için oldukça uygun bir ortam sağlar (Muratlı, 2007).

2.8.3. Dayanıklılık

Yüzme sporunda dayanıklılığı artırmak için iki ana unsur öne çıkar: bunlardan ilki, belirli kas gruplarının kuvvete karşı dayanıklılığını geliştirmek, ikincisi ise kardiyovasküler ve solunum sistemlerinin çalışma kapasitesini artırmaktır (Aspenes ve ark., 2009). Dayanıklılık antrenmanlarının önemli yararlarından biri, kılcal damar sayısında artış ve kalbin pompalama kapasitesinde iyileşme sağlanmasıdır. Kaslara

daha fazla oksijen taşınması, vücutta olumlu fizyolojik değişimlere yol açarak yüzme performansını destekler (Odabaş, 2003).

Dayanıklılık, üç farklı türde ele alınabilir:

- **Kısa Süreli:** Yaklaşık 45 saniye ile 2 dakika süren müsabaka veya antrenmanlara karşı direnç gösterme yeteneği.
- **Orta Süreli:** Sporunun 2 ile 8 dakika süren antrenmanlar sırasında sergilediği dayanıklılık yetisi.
- **Uzun Süreli:** Spor dallarında veya antrenmanlarda, sporcunun 8 dakikayı aşan yüklenmelere karşı gösterdiği direnç yetisi.

Küçük yaştaki çocuklarda oksijen borçlanması ve sinir sistemi üzerindeki baskının olmadığı koşullarda dayanıklılık gelişebilir. 7 ile 11 yaş arasındaki çocuklarda genel dayanıklılığı artırmak amacıyla tekrar temelli egzersizler uygulanmaktadır. Ayrıca, yorgunluk hissinin düşük olduğu eğitici oyunların uzun süre oynatılması, çocukların dayanıklılık gelişimine katkı sağlar. Yüzme sporunda da dayanıklılığı geliştirmek için, erken yaşlarda düşük yoğunlukta fakat uzun süreli antrenmanlar tercih edilmektedir (Muratlı, 1991).

2.8.4. Esneklik

Esneklik, genel ve özel esneklik ile dinamik ve statik esneklik olarak iki ana kategoriye ayrılır.

Genel esneklik, eklem sistemlerinin yeterli düzeyde hareketliliğe sahip olmasını gerektirir ve kişiden kişiye farklılık gösterir. Bir sporcu, tüm gücünü kullanarak geniş bir hareket aralığı elde etmiş ve diğer motorik özellikleri ile birlikte sportif başarısını kontrol altına alabilmişse, bu onun için yeterli kabul edilir. Ancak çoğu zaman bu düzeyler amaca ulaşmak için yeterli olmayabilir. Özel esneklik ise belirli bir ekleme yönelik hareket genişliğini ifade eder ve genellikle genetik faktörlerle ilişkilidir (Durović, Okičić, Madić, Dopsaj, Thanopoulos, Rozi ve Trivun, 2017). Özel hareket genişliği, belirli eklemlerle sınırlı olduğundan, her zaman normalin üzerinde bir esneklik anlamına gelmez ve daha çok yapılan spor dalına özgü bir özellik taşır. Bu tür çalışmalar, antrenman uyaranları ile hareketlerin anatomik sınırlarına ulaşmasını sağlar. Örneğin, engel koşucularında kalça eklemi hareket

genişliği veya sırtüstü yüzücülerde omuz eklemi hareket genişliği gibi (Muratlı ve ark., 2007).

Sporda hem statik hem de dinamik esneklik büyük bir öneme sahiptir. Sağlıklı bir sporcunun özelliği, her iki esneklik türünde de yeterli olmasıdır. Yüzme sporunda özellikle ayak bileği, omuzlar ve bel bölgesinin geniş hareket kapasitesine sahip olması avantaj sağlar. Ancak, yüzücüler çoğunlukla yetersiz esneklikten ziyade aşırı esnek olma eğilimindedir (Beganović, 2011). Yüzme antrenörleri ve sporcular, omuz ekleminin anterior kapsülünde hasara yol açan yanlış pasif omuz esnetme egzersizlerini sıklıkla kullanmaktadırlar (Beganović ve ark., 2020). Bu nedenle antrenörler ve yüzücüler, kas esnekliği ile eklem kapsülü gevşekliği arasındaki farkı anlamalıdır. Örneęin, humerusun yatay abdüksiyonu ile dirsekleri sırtın arkasına doğru götürmeye çalışmak gibi yanlış esnetme hareketleri, eklemlerin sağlıklı hareket seviyesini korumaz ve esnekliği artırmaz (Park, 2021). Aksine, bu tür hatalı esnetme manevraları omuz ekleminin anterior kapsülünde zayıflamaya yol açarak anterior çıkık riskini artırabilir. Bu nedenle, yüzücüler için yalnızca esneklik geliştirmek değil, hangi esnetme egzersizlerinin yararlı ya da zararlı olduğunu bilmek de son derece önemlidir (Odabař, 2003).

2.8.5. Koordinasyon

Koordinasyon, iskelet kasları ile merkezi sinir sisteminin uyum içinde çalışarak vücudun istenilen hareketi etkili bir şekilde gerçekleştirmesini sağlayan yetenektir (Acar, 2016).

Koordinasyon, yüzme branşında, belirli bir hareketin gerçekleştirilmesi sırasında merkezi sinir sistemi ile ilgili kas gruplarının uyumlu çalışmasını ifade eder. Bu bağlamda, kas gruplarının ve kas içi fibrillerin koordineli bir şekilde aktiviteye katılması, yüzme hareketlerinin akıcı, hızlı ve senkronize bir biçimde yapılmasını sağlar. Dolayısıyla, yüzmede kol, bacak, gövde ve nefes koordinasyonunun doğru zamanlamayla bir araya gelmesi, performans üzerinde doğrudan etkili olan temel bir faktördür (Schnitzler ve ark., 2008). Koordinasyon eksikliği, yüzme tekniğinde aksamalara yol açarak performans kaybına veya hareket amacından sapmaya neden olabilir. Yüzme performansında başarılı olmak, birden fazla hareketin uyum içinde uygulanmasına bağlıdır; sporcu bu birleşik hareketleri istenilen seviyede

gerçekleştiremediğinde, yeterli performansa ulaşması güçleşir (Kolukısa ve Dönmez., 2021).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Türü

Bu çalışma, nicel veri toplama tekniklerinden deneysel yöntem ile tasarlanmıştır. Çalışmada, esansiyel yağların (CL ve MP) 25 metre yüzme performansı ve anaerobik kapasite üzerindeki etkileri, diurnal değişkenliğe dayalı olarak incelenmiştir. Araştırmada ön test ve son test uygulanmış olup, gruba sabah 08:00-09:00 arasında rutin ısınma egzersizinden sonra herhangi bir esansiyel koku verilmeden 25 metre serbest teknikte yüzme sürat performansı ölçümü yapılmıştır. 48 saat sonra sabah CL konsartesi uygulanmıştır. 48 saat sonra tekrar edilen son ölçümde ise sabah MP esansiyel kokusu verilmiştir. Her esansiyel yağ müdahalesinden sonra; anaerobik performansın belirlenmesi için counter movement jump (CMJ) performansı test edilmiştir. CMJ testi My Jump 2 uygulaması ile ölçülmüştür. Anaerobik performans ölçümleri alındıktan sonra her katılımcının 25 metre yüzme sürat performansı kaydedilip. Aynı protokol akşam 17:00-18:00 arasında tekrarlanmıştır. Literatürde, aromaterapinin fiziksel performans üzerindeki etkilerini inceleyen çeşitli çalışmalar (Chen ve ark., 2013; Moss ve ark., 2023) incelenerek araştırmanın çerçevesi oluşturulmuştur. Bu kapsamda, farklı esansiyel yağların sporcuların anaerobik ve yüzme performanslarına olan etkileri değerlendirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman

Bu çalışma Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dekanlığı Yüzme havuzunda yapılmış olup Bandırma Gençlik ve Spor İlçe Müdürlüğü Spor Kulübünde Lisanslı sporculardan oluşan Pentatloncularla yürütülmüştür.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu araştırmanın evreni; Bandırma Gençlik Spor İlçe Müdürlüğü Spor Kulübü'nde lisanslı, yaşları 10-16 arasında değişen, en az 3 yıldır düzenli olarak yüzme antrenmanlarına katılan toplam 25 elit sporcu (13 kız, 12 erkek) oluşturmıştır. Katılımcıların pentatlon branşında yarışmacı ve elit düzeyde olmaları, performans testlerinin güvenilirliği açısından önemli bir kriter olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda araştırmanın minimum örneklem büyüklüğünün belirlenmesi için G-Power (3.9.1.7) programı kullanılmıştır. $\alpha=0.05$, $1-\beta= 0.80$ alındığında 0.32 etki büyüklüğünde araştırmaya en az 14 katılımcı dahil edilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

Katılımcıların fiziksel özelliklerini değerlendirmek amacıyla boy, kilo, beden kütle indeksi (BKİ), vücut yağ yüzdesi, kas kütlesi, çevresel yağ ve Cal gibi temel antropometrik ölçümler alınmıştır. Antropometrik ölçümler, daha önce yapılan çalışmalarda (Andreoli ve ark., 2003; Santos ve ark., 2014) önerildiği gibi, dijital ölçüm cihazları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.4. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri:

- 10-16 yaş aralığında olmak,
- Türkiye'deki resmi pentatlon yarışmalarına katılmış olmak,
- Haftada en az 3 gün düzenli antrenman yapıyor olmak,
- Gönüllü olarak araştırmaya katılmayı kabul etmiş olmak,
- Araştırma sürecine düzenli katılım sağlayabilecek olmak.

Dışlanma Kriterleri:

- Diz eklem rahatsızlığı bulunanlar,
- Kardiyopulmoner (kalp veya solunum sistemiyle ilgili) hastalığı olanlar,

- Solunum yolu enfeksiyonu veya benzeri geçici sağlık sorunları bulunanlar,
- Son 6 ay içinde büyük bir ortopedik cerrahi geçirmiş olanlar,
- Araştırma süresince düzenli katılım sağlayamayacak durumda olanlar.

3.5. Veri Toplama Süreci

Araştırma üç farklı ölçüm gününü kapsayacak şekilde planlanmıştır:

Birinci Gün: Ölçümler, herhangi bir esansiyel yağ uygulanmaksızın sabah ve akşam olmak üzere iki farklı zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, 25 metre yüzme testi ve dikey sıçrama testini içermektedir. Sabah ölçümleri, 08:00-09:00 saatleri arasında, katılımcıların 10 dakikalık fonksiyonel ısınma egzersizlerini (dinamik esneme, eklem mobilizasyonu ve kısa süreli reaksiyon çalışmaları) tamamlamalarının ardından başlamıştır. Isınma sonrası, esansiyel yağ uygulanmadan CMJ testi gerçekleştirilmiş ve ardından 25 metre serbest yüzme performans ölçümü yapılmıştır. Aynı protokol, akşam 17:00-18:00 saatleri arasında tekrar edilmiştir. Bu düzen, diurnal değişkenliklerin ölçümler üzerindeki etkisini analiz etmek amacıyla uygulanmıştır.

İkinci Gün (48 saat sonra): İkinci gün ölçümleri, katılımcılara CL esansiyel kokusunun uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Literatürde önerildiği şekilde (Ríos ve Recio, 2005) koku uygulaması sporcuların burundan iki kez derin nefes almasıyla sağlanmış ve uygulamadan iki dakika sonra ölçümler alınmıştır. İlk ölçümden 48 saat sonra sabah ölçümleri, yine aynı şekilde 08:00-09:00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar, ölçüm öncesinde 10 dakikalık fonksiyonel ısınma egzersizlerini (dinamik esneme, eklem mobilizasyonu ve kısa süreli reaksiyon çalışmaları) tamamlamış, ardından CL esansiyel kokusu uygulandıktan sonra CMJ testi yapılmıştır. Bu testten 10 dakika sonra, aynı şekilde CL kokusu tekrar uygulanmış ve 25 metre serbest yüzme performans ölçümü gerçekleştirilmiştir. Aynı protokol, akşam 17:00-18:00 saatleri arasında tekrar edilmiştir. Bu düzenleme, esansiyel yağların sporcuların anaerobik ve yüzme performans parametreleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.

Üçüncü Gün (48 saat sonra): Üçüncü gün, aynı protokol çerçevesinde son ölçümler gerçekleştirilmiş ve bu kez MP esansiyel kokusu kullanılmıştır. Tüm ölçümler, sabah ve akşam olmak üzere iki farklı zaman diliminde yapılmış ve gün içerisindeki diurnal değişkenliklerin etkileri detaylı şekilde incelenmiştir. İkinci ölçümden 48 saat sonra gerçekleştirilen bu son testlerde, sabah 08:00-09:00 saatleri arasında katılımcılar önce 10 dakikalık fonksiyonel ısınma egzersizlerini (dinamik esneme, eklem mobilizasyonu ve kısa süreli reaksiyon çalışmaları) tamamlamışlardır. Isınmanın ardından MP esansiyel kokusu uygulanmış ve iki dakika sonra CMJ testi gerçekleştirilmiştir. Bu testin tamamlanmasını takiben 10 dakika sonra, esansiyel kokunun tekrar uygulanmasının ardından 25 metre serbest yüzme performans ölçümü yapılmıştır. Aynı ölçüm protokolü, akşam 17:00-18:00 saatleri arasında tekrarlanarak son veriler toplanmıştır. Üçüncü gün yapılan bu son ölçümler, MP esansiyel kokusunun sporcuların anaerobik performansı ve yüzme hızı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi açısından çalışmanın en kritik aşaması olarak değerlendirilmiştir.

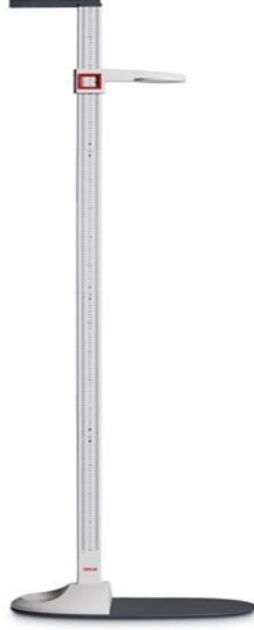
3.6. Araç ve Gereçler

Araştırmada kullanılan araç ve gereçler, veri toplama sürecinde ölçümlerin geçerliliği ve güvenilirliği açısından dikkatle seçilmiş, standartlara uygun cihaz ve yöntemlerden oluşmaktadır. Bu kapsamda kullanılan araçlar ve test protokolleri aşağıda detaylandırılmıştır.

3.6.1. Antropometrik Ölçümler

Katılımcıların fiziksel özelliklerini değerlendirmek amacıyla boy, kilo, beden kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi, kas yüzdesi, çevresel yağ ve Cal gibi antropometrik parametreler ölçülmüştür. Bu ölçümlerde aşağıdaki cihazlar ve yöntemler kullanılmıştır:

Boy ve Kilo Ölçümü: Boy ölçümü için hassas bir stadiometre (± 0.1 cm doğruluk), kilo ölçümü için ise kalibre edilmiş dijital baskül (± 0.1 kg doğruluk) kullanılmıştır. Sporcular, ölçümden önce yüzme mayolarını giymiş ve ayakkabılarını çıkarmışlardır.



Resim 3.1. Boy Uzunluk Ölçüm Cihazı

Vücut Yağ ve Kas Yüzdesi Analizi: Vücut kompozisyonu ölçümleri, biyolojik empedans analizi (BIA) prensibine dayanan, taşınabilir ve yüksek doğruluk sağlayan Seca Marka Boy Ölçer cihaz ile yapılmıştır. Bu cihaz, sporcuların cilt altı yağ dokusu ve kas kütlesini hesaplamada literatürde sıkça kullanılan bir yöntemdir (Andreoli ve ark., 2003). Tüm antropometrik ölçümler, sabah açlık durumunda, sporcuların idrar atımı sonrasında ve dinlenmiş bir halde olmalarına dikkat edilerek gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama, ölçümlerin standardizasyonunu sağlamak ve dışsal faktörlerin etkisini en aza indirmek amacıyla yapılmıştır.



Resim 3.2. Omron Marka Vücut Analiz Cihazı

3.6.2. 25 Metre Yüzme Performansı Ölçümü

Yüzme performansı testleri, Uluslararası Yüzme Federasyonu (FINA) standartlarına uygun ölçülerde olan Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Yüzme Havuzunda gerçekleştirilmiştir. Test sırasında katılımcılar, havuzun belirlenen başlangıç noktasında, suyun içinde sabit bir pozisyonda durarak "Take your marks" komutuyla yüzme uygulamasına başlamışlardır. Performans süreleri, hassasiyetle sonuç veren casio marka elektronik kronometre (± 0.01 saniye doğruluk) kullanılarak ölçülmüştür.

Bu yöntemde, sporcuların başlangıç tepkime sürelerinin minimize edilmesi amacıyla aynı başlangıç pozisyonu ve komut sistemi kullanılmıştır. Yüzme performansı testlerinde havuzun su sıcaklığı, literatürde önerildiği gibi (Chollet ve ark., 2007), sporcu konforunu sağlamak ve performansı etkilememek için 26-28°C aralığında tutulmuştur.



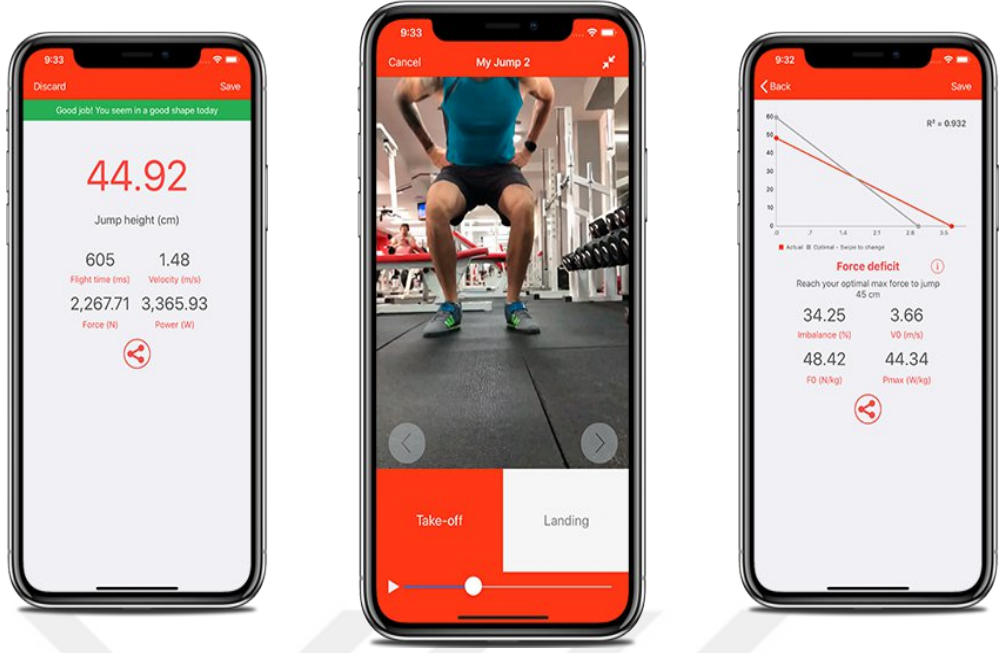
Resim 3.3. Casio marka kronometre

3.6.3. Anaerobik Performans Değerlendirmesi: Dikey Sıçrama Testi

Bu çalışmada, katılımcıların dikey sıçrama performansları CMJ yöntemi ile değerlendirilmiştir. Ölçümler, My Jump Lab adlı akıllı telefon uygulaması kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın güvenilirlik ve geçerliliği, Yingling ve arkadaşlarının (2018) yaptığı bir çalışmada Vertec cihazı ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, CMJ performansına dayalı sıçrama yüksekliği için ICC değeri 0.813 (%95 GA [0.747-0.863]), zirve güç için ise ICC değeri 0.926 (%95 GA [0.897-0.947]) olarak raporlanmıştır. Bulgular, My Jump uygulamasının pahalı laboratuvar cihazlarıyla benzer sonuçlar sağladığını ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğunu göstermiştir. Bu doğrultuda, katılımcıların sıçrama performansları 240 Hz hızında video kayıtları Ipad yardımı ile analiz edilmiştir.

Video kayıtlarında, katılımcıların kalkış ve iniş kareleri belirlenmiş ve değerlendirmeler literatürde belirtilen yöntemlere uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Dikey sıçrama testi sırasında, sporcuların rahat bir şekilde sıçrayabilmesi için ölçüm alınacak zemin kaymayı önleyici özel bir malzeme olan tatami minder ile kaplanmış ve teste başlamadan önce ayakta herhangi bir materyal olmadan giysi olarak da sadece mayo ile yapılacağı bildirilmiştir. Ölçüm protokolü, sporcuların her biri için ısınma ve 2 (iki) deneme içerecek şekilde standartlaştırılmıştır.



Resim 3.4. My jump 2 uygulaması

3.6.4. Ölçüm Ortamı

Testlerin yapıldığı ortamlar, ölçümlerin doğruluğunu ve katılımcıların konforunu sağlamak amacıyla dikkatle düzenlenmiştir. Yüzme havuzunda su ve ortam sıcaklığı standart düzeyde tutulmuş, havuzun çevresindeki akustik faktörler performansı olumsuz etkilemeyecek şekilde kontrol edilmiştir. Dikey sıçrama testinin yapıldığı alan ise sessiz, aydınlık ve ölçüm ekipmanlarının doğru çalışması için uygun bir şekilde düzenlenmiştir.

3.6.5. Esansiyel Yağ Uygulaması

Araştırmada kullanılan esansiyel yağlar, aromaterapi alanında yaygın olarak kullanılan ve sporcuların performansına etkisi üzerine literatürde incelenmiş olan CL ve MP yağlarından seçilmiştir. Bu yağlar, daha önceki çalışmalarda dikkat, motivasyon, enerji seviyesi ve fiziksel performansı olumlu etkileyebileceği belirtilen aromatik özelliklere sahiptir (Moss ve ark., 2023).



Resim 3.5. Mentha Piperita ve Citrus Lemon

Uygulama sürecinde, her bir esansiyel yağ, saf ve organik içeriklere sahip ürünlerden seçilmiş ve uygun bir difüzör yerine doğrudan inhalasyon yöntemiyle uygulanmıştır. Her katılımcıya, elin üst kısmına damlatılan 2 damla esansiyel yağ, burna yaklaştırılarak iki kez derin solunumla inhale ettirilmiştir. Uygulamanın ardından 2 dakika beklenerek yağın etkisinin hissedilmesi sağlanmıştır. Bu yöntem, benzer aromaterapi araştırmalarında yaygın olarak kullanılan ve literatürde desteklenen bir uygulamadır. Tüm katılımcılara aynı miktar ve prosedür uygulanarak uygulama standardize edilmiştir.

CL kokusu, ikinci ölçüm gününde sabah ve akşam testlerinden önce uygulanırken, MP kokusu ise üçüncü ölçüm gününde aynı protokol doğrultusunda uygulanmıştır. Kokuların potansiyel çapraz etkilerinin ortadan kaldırılması ve bir uygulamanın sonraki uygulamaya olası etkilerinin elimine edilmesi amacıyla, her iki uygulama arasında 48 saatlik bir "arındırma dönemi" öngörülmüştür. Bu arındırma dönemi, aromaterapinin etkilerinin geçici nitelikte olduğu ve bu süre zarfında önceki uygulamanın etkilerinin nötralize edilebileceği literatürde belirtilen çalışmalara dayandırılmıştır (Yang ve ark., 2022).

Her bir esansiyel yağın uygulanmasının ardından, sporcuların 25 metre yüzme performansı ve dikey sıçrama ölçümleri standart prosedürlere uygun şekilde gerçekleştirilmiştir. Kokuların etkisinin sadece performansa yansıyan boyutuyla ölçülebilmesi için dışsal etkenlerin (beslenme, dinlenme vb.) kontrol altında tutulmasına özen gösterilmiştir.

3.7. Etik Kurallar ve İzinler

Bu araştırmanın etik onayı Malatya İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 03.06.2025 tarihli ve 2025/7193 sayılı karar sayısı ile incelenmiş ve onaylanmıştır. Etik kurul sürecinde, çalışma kapsamında kullanılan yöntemler, katılımcılara uygulanacak müdahaleler ve veri toplama süreçlerinin etik standartlara uygunluğu titizlikle değerlendirilmiştir. Araştırma, Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak gerçekleştirilmiş olup, katılımcıların gönüllülük esasına göre çalışmaya dahil edilmesi sağlanmıştır. Araştırmaya katılan sporcuların ve onların velilerinin, çalışmanın amacı, yöntemi ve süreçleri hakkında detaylı olarak bilgilendirildiği Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (BGOF) hazırlanmıştır. Bu formda, katılımcıların kişisel bilgilerinin gizliliği, verilerin sadece araştırma amacıyla kullanılacağı ve çalışmadan istedikleri anda çekilme haklarının bulunduğu açıkça belirtilmiştir. Araştırma sürecinde, katılımcıların fiziksel ve psikolojik bütünlüğüne zarar verebilecek herhangi bir uygulamadan kaçınılmıştır. Kullanılan esansiyel yağların alerjik reaksiyon oluşturma riski değerlendirilmiş ve sporcuların tıbbi geçmişleri kontrol edilmiştir. Ayrıca, ölçümlerin yapıldığı ortamlar hijyenik koşullara uygun olarak hazırlanmış ve sporcuların konforu ön planda tutulmuştur.

3.8. Veri Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizi, IBM SPSS Statistics 23 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin normallik dağılımı, katılımcı sayısının 50'nin altında olması nedeniyle Shapiro-Wilk Testi ile test edilmiştir. Bu test, küçük örneklem için normallik analizi yaparken güvenilir sonuçlar sunduğundan, verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için uygun bir yöntem olarak tercih edilmiştir.

Veriler normal dağılım gösterdiğinden, farklı ölçüm zamanları ve müdahale gruplarının karşılaştırılmasında Tekrarlayan Ölçümler için Varyans Analizi (Repeated Measures Anova) kullanılmıştır. Repeated Measures Anova, aynı katılımcıların birden fazla zaman diliminde ölçülen verilerinin karşılaştırılması için en uygun istatistiksel analiz yöntemidir. Bu analiz, her bir katılımcının kendi ölçümleri ile karşılaştırmalar yaparak, zamanla birlikte oluşan değişimlerin ve esansiyel yağların performans

üzerindeki etkilerinin doğru bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlar. Ayrıca, değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla Pearson Korelasyon Analizi uygulanmıştır. Pearson korelasyonu, iki sürekli değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi belirlemek için kullanılmıştır. Bu analiz sayesinde, yüzme performansı ve anaerobik güç ile farklı zaman dilimlerindeki müdahaleler arasındaki ilişkinin gücü ve yönü değerlendirilmiştir. Böylece, esansiyel yağların performansa etkisinin yalnızca zaman içindeki değişimleri değil, aynı zamanda diğer performans parametreleriyle olan bağlantıları da ortaya konulmuştur.

Bu sınıflandırma, esansiyel yağların, özellikle CL ve MP kokularının, 25 metre yüzme performansı ve anaerobik performans gibi parametreler üzerindeki etkisinin büyüklüğünü anlamaya yardımcı olmaktadır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Anlamlı sonuçlar elde edildiğinde, verilerin etki büyüklüğü ile birlikte yorumlanarak, esansiyel yağların yüzme performansına ve anaerobik kapasiteye olan etkileri daha ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu süreçte, araştırma hipotezlerine uygun şekilde istatistiksel güvenilirliğe dayalı sonuçlar elde edilmiştir.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Katılımcıların Tanımlayıcı Bilgiler Tablosu

	Cinsiyet	N	Grup	
			Ort.	Ss.
Yaş (yıl)	Kız	13	11.92	.86
	Erkek	12	13.33	1.61
	Toplam	25	12.60	1.44
Boy (cm)	Kız	13	151.00	8.25
	Erkek	12	157.33	13.50
	Toplam	25	154.04	11.31
Kilo (kg)	Kız	13	40.25	11.41
	Erkek	12	44.35	10.80
	Toplam	25	42.22	11.09
Bki (kg/m2)	Kız	13	17.56	3.14
	Erkek	12	17.67	1.99
	Toplam	25	17.61	2.60
Vücut	Kız	13	14.99	5.72
Yağ	Erkek	12	11.37	4.82
Oranı(%)	Toplam	25	13.25	5.52
Kas Kütlesi	Kız	13	35.51	1.82
	Erkek	12	39.76	4.33
	Toplam	25	37.55	3.87
Çevresel Yağ	Kız	13	1.77	1.09
	Erkek	12	1.33	.49
	Toplam	25	1.56	.87
Cal	Kız	13	1238.54	112.47
	Erkek	12	1417.67	176.57
	Toplam	25	1324.52	170.17

Tablo 4.1.'de Yapılan istatistik sonuçlarına göre yaş ortalaması kızlarda $11,92 \pm 0,86$ yıl, erkeklerde ise $13,33 \pm 1,61$ yıl olarak belirlenmiştir. Toplam yaş ortalaması ise $12,60 \pm 1,44$ yıl, boy uzunluğu kız katılımcılar $151,00 \pm 8,25$ cm, erkek katılımcılar ise $157,33 \pm 13,50$ cm ölçülmüş olup, genel ortalama $154,04 \pm 11,31$ cm olarak, Vücut ağırlığı açısından kızların ortalama kilosu $40,25 \pm 11,41$ kg, erkeklerin ortalama kilosu ise $44,35 \pm 10,80$ kg'dır. Tüm katılımcılar ele alındığında, toplam kilo ortalaması $42,22 \pm 11,09$ kg olarak belirlenmiştir. Beden kitle indeksi (BKİ) açısından kızlarda $17,56 \pm 3,14$, erkeklerde ise $17,67 \pm 1,99$ olarak ölçülmüştür. Genel ortalama $17,61 \pm 2,60$ 'dır. Vücut yağ oranı kızlarda $14,99 \pm 5,72$, erkeklerde $11,37 \pm 4,82$ olarak belirlenmiştir. Genel ortalama ise $13,25 \pm 5,52$ olarak hesaplanmıştır. Kas kütlesi bakımından kızlarda $35,51 \pm 1,82$ kg, erkeklerde $39,76 \pm 4,33$ kg olup toplam ortalama $37,55 \pm 3,87$ kg olarak tespit edilmiştir. Çevresel yağ oranı kızlarda $1,77 \pm 1,09$, erkeklerde ise $1,33 \pm 0,49$ olup, genel ortalama $1,56 \pm 0,87$ olarak tespit edilmiştir. Cal oranı kızlarda $1238 \pm 112,47$, erkeklerde ise 1417.67 ± 176.57 olup genel ortalama 1324.52 ± 170.17 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Katılımcıların Müdahale ve Zaman Değişkenine Göre Grup içi 25 Metre Yüzme ve Dikey Sıçrama Performansı Sonuçları

		<i>N</i>	Grup		<i>F</i>	<i>p</i>
			<i>Sabah X</i>	<i>Akşam X</i>		
25 M Yüzme	Müdahalesiz	25	20.24 ± 3.16	19.46 ± 2.97	28.65	.000*
	Limon	25	19.36 ± 2.95	19.21 ± 2.98		
	Nane	25	19.27 ± 2.70	18.88 ± 2.46		
Dikey Sıçrama	Müdahalesiz	25	23.36 ± 6.75	23.12 ± 6.58	1.22	.027
	Limon	25	24.63 ± 6.93	25.26 ± 6.53		
	Nane	25	25.41 ± 6.27	25.60 ± 6.28		

***p<0.05**

Tablo 4.2. incelendiğinde katılımcıların grup içi 25 m Yüzme performansında müdahalesiz grubun sabah ve akşam ortalaması 20.24 ± 3.16, 19.46 ± 2.97, CL esansiyel grubunun sabah ve akşam ortalaması 19.36 ± 2.95, 19.21 ± 2.98, MP esansiyel grubunun ise sabah ve akşam ortalaması 19.27 ± 2.70, 18.88 ± 2.46 olarak belirlenmiş olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0.05). Ayrıca katılımcıların grup içi dikey sıçrama performansında müdahalesiz grubun sabah ve akşam ortalaması 23.36 ± 6.75, 23.12 ± 6.58, CL esansiyel grubunun sabah ve akşam ortalaması 24.63 ± 6.93, 25.26 ± 6.53, MP esansiyel grubunun ise sabah ve akşam ortalaması 25.41 ± 6.27, 25.60 ± 6.28 olarak belirlenmiş olup istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (p>0.05).

Tablo 4.3. Katılımcıların Müdahale ve Zaman Değişkenine Göre Gruplar Arası 25 Metre Yüzme Tukey Post Hoc Testi Testi Sonuçları

Karşılaştırılan Gruplar	<i>n</i>	<i>Ort(sn)</i>	<i>p</i>	%95 <i>CI</i>	
Müdahalesiz-Limon	25	1.94	.000*	1.58	2.30
Limon-Nane	25	-0.10	.763	-0.46	0.25
Müdahalesiz-Nane	25	-2.05	.000*	-2.40	-1.69

Tablo 4.3. incelendiğinde, 25 metre yüzme akşam ölçümlerine ilişkin yapılan post hoc sonuçlarına göre CL esansiyel yağı uygulanan grup ile müdahalesiz grup arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Benzer Şekilde MP esansiyel yağı uygulanan grup ile müdahalesiz grup arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Ancak CL ve MP grupları arasında herhangi bir anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0.05$). Bu bulgular, her iki esansiyel yağında yüzme performansını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir.

Tablo 4.4. Katılımcıların Müdahale ve Zaman Değişkenine Göre Gruplar arası 25 Metre Yüzme ve Dikey Sıçrama Performansına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

		<i>n</i>	<i>sd</i>	<i>X</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
25 M Yüzme	Müdahalesiz	25	2	4.01	0.49	.062
	Limon	25				
	Nane	25				
Dikey Sıçrama	Müdahalesiz	25	2	34.94	0.82	.044
	Limon	25				
	Nane	25				

*** $p < 0.05$**

Tablo 4.4. incelendiğinde katılımcıların gruplar arası limon ve nane, limon ve müdahalesiz, nane ve müdahalesiz grubun 25 m yüzme ve dikey sıçrama performansı sabah ve akşam parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p > 0.05$).

Tablo 4.5. Katılımcıların Demografik Değişkenler ile 25 M Yüzme Süresi ve Dikey Sıçrama Performansının Sabah Ölçümleri Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayıları

		VA	VKİ	VYO	KK	ÇY	CAL	DSO-S	DSL-S	DSN-S	25MO-S	25ML-S	25MN-S
BOY	R	,852**	,537**	-,211	,739**	,142	,857**	,642**	,640**	,621**	-,668**	-,594**	-,677**
	P	,000	,006	,311	,000	,500	,000	,001	,001	,001	,000	,002	,000
VA	R	1	,892**	,235	,431*	,535**	,848**	,447*	,462*	,399*	-,541**	-,471*	-,605**
	P		,000	,258	,032	,006	,000	,025	,020	,048	,005	,018	,001
VKİ	R		1	,561**	,085	,746**	,652**	,166	,196	,104	-,308	-,245	-,401*
	P			,004	,687	,000	,000	,428	,348	,619	,134	,237	,047
VYO	R			1	-,679**	,658**	-,105	-,532**	-,467*	-,566**	,396	,405*	,325
	P				,000	,000	,618	,006	,019	,003	,050	,045	,113
KK	R				1	-,295	,752**	,793**	,779**	,816**	-,671**	-,628**	-,664**
	P					,153	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,000
ÇY	R					1	,167	-,234	-,243	-,299	,030	,026	-,094
	P						,426	,260	,242	,146	,887	,901	,654
CAL	R						1	,677**	,700**	,666**	-,615**	-,551**	-,660**
	P							,000	,000	,000	,001	,004	,000
DSO-S	R							1	,961**	,952**	-,747**	-,728**	-,726**
	P								,000	,000	,000	,000	,000
DSL-S	R								1	,963**	-,752**	-,738**	-,752**
	P									,000	,000	,000	,000
DSN-S	R									1	-,803**	-,786**	-,790**
	P										,000	,000	,000
25MO-S	R										1	,965**	,938**
	P											,000	,000

25ML-S	R	1	,957**
	P		,000
25MN-S	R		1

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

VA: Vücut Ağırlığı, **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **VYO:** Vücut Yağ Oranı, **KK:** Kas Kütlesi, **ÇY:** Çevresel Yağ, **CAL:** Kalori, **DSO-S:** Dikey Sıçrama Müdahalesiz Sabah, **DSL-S:** Dikey Sıçrama Limon Sabah, **DSN-S:** Dikey Sıçrama Nane Sabah, **25MO-S:** 25 Metre Müdahalesiz Sabah, **25ML-S:** 25 Metre Limon Sabah, **25MN-S:** 25 Metre Nane Sabah.

Tablo 4.5 BOY değeri incelendiğinde VA, VKİ, KK, CAL, DSO-S, DSL-S, DSN-S, değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MO-S, 25ML-S, 25MN-S değerleri ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). KG değeri incelendiğinde VKİ, ÇY, 1RMKc, değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). KK, DSNS, DSLS, DSNANES değerleri ile orta düzey ilişki olduğu tespit edildi ($p <0.05$). 25MNS, 25MNANES değerleri ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MLS değeri ile zıt yönde orta düzey ilişki olduğu tespit edildi ($p <0.05$). VKİ değeri incelendiğinde VYO, ÇY, 1RMKc değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MNANES ile zıt yönde orta düzey ilişki olduğu tespit edildi ($p <0.05$). VYO değeri incelendiğinde ÇY ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MLS ile orta düzey ilişki olduğu tespit edildi ($p <0.05$). KK, DSNS, DSNANES ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). DSLS ile zıt yönde orta düzey ilişki olduğu tespit edildi ($p <0.05$). KK değeri incelendiğinde 1RMKc, DSNS, DSLS, DSNANES değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MNS, 25MLS, 25MNANES ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 1RMKc değeri incelendiğinde DSNS, DSLS, DSNANES değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MNS, 25MLS, 25MNANES ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). DSNS değeri incelendiğinde DSLS, DSNANES değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MNS, 25MLS, 25MNANES ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). DSLS değeri incelendiğinde DSNANES ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MNS, 25MLS, 25MNANES değerleri ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). DSNANES değeri incelendiğinde 25MNS, 25MLS, 25MNANES ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MNS değeri incelendiğinde 25MLS ile 25MNANES değerleri arasında yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MLS değeri incelendiğinde ise 25MNANES değeri arasında yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$).

Tablo 4.6. Katılımcıların Demografik Değişkenler ile 25 M Yüzme Süresi ve Dikey Sıçrama Performansının Akşam Ölçümleri Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayıları

		VA	VKİ	VYO	KK	ÇY	CAL	DSO-A	DSL-A	DSN-A	25MN-A	25ML-A	25MN-A
BOY	R 1	,852**	,537**	-,211	,739**	,142	,857**	,672**	,609**	,584**	-,575**	-,601**	-,681**
	P	,000	,006	,311	,000	,500	,000	,000	,001	,002	,003	,001	,000
VA	R	1	,892**	,235	,431*	,535**	,848**	,495*	,422*	,397*	-,448*	-,472*	-,608**
	P		,000	,258	,032	,006	,000	,012	,036	,049	,025	,017	,001
VKİ	R		1	,561**	,085	,746**	,652**	,220	,147	,145	-,228	-,240	-,406*
	P			,004	,687	,000	,000	,291	,482	,488	,273	,248	,044
VYO	R			1	-,679**	,658**	-,105	-,486*	-,511**	-,513**	,403*	,388	,318
	P				,000	,000	,618	,014	,009	,009	,046	,055	,122
KK	R				1	-,295	,752**	,790**	,775**	,805**	-,615**	-,613**	-,668**
	P					,153	,000	,000	,000	,000	,001	,001	,000
ÇY	R					1	,167	-,157	-,251	-,290	,067	,013	-,086
	P						,426	,452	,227	,159	,749	,951	,681
CAL	R						1	,715**	,658**	,679**	-,544**	-,545**	-,666**
	P							,000	,000	,000	,005	,005	,000
DSO-A	R							1	,936**	,905**	-,686**	-,730**	-,734**
	P								,000	,000	,000	,000	,000
DSL-A	R								1	,964**	-,726**	-,740**	-,765**
	P									,000	,000	,000	,000
DSN-A	R									1	-,780**	-,775**	-,816**
	P										,000	,000	,000
25MO-A	R										1	,976**	,909**
	P											,000	,000

25ML-A	R	1	,905**
	P		,000
25MN-A	R		1

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

VA: Vücut Ağırlığı, **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi, **VYO:** Vücut Yağ Oranı, **KK:** Kas Kütlesi, **ÇY:** Çevresel Yağ, **CAL:** Kalori, **DSO-A:** Dikey Sıçrama Müdahalesiz Akşam, **DSL-A:** Dikey Sıçrama Limon Akşam, **DSN-A:** Dikey Sıçrama Nane Akşam, **25MO-A:** 25 Metre Müdahalesiz Akşam, **25ML-A:** 25 Metre Limon Akşam, **25MN-A:** 25 Metre Nane Akşam.

Tablo 4.6 BOY değeri incelendiğinde VA, VKİ, KK, CAL, DSO-A, DSL-A, DSN-A, değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MO-A, 25ML-A, 25N-A değerleri ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). VA değeri incelendiğinde VKİ, ÇY, CAL, değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MN-A değerleri ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). KK, DSO-A, DSN-A değerleri ile orta düzey ilişki olduğu tespit edildi ($p <0.05$). 25MO-A, 25ML-A değerleri ile zıt yönde orta düzey ilişki olduğu tespit edildi ($p <0.05$). VKİ değeri incelendiğinde VYO, ÇY, CAL, değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MN-A değeri ile zıt yönde orta düzey ilişki olduğu tespit edildi ($p <0.05$). VYO değeri incelendiğinde ÇY değeri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MO-A değeri ile orta düzey ilişki olduğu tespit edildi ($p <0.05$). KK, DSO-A, DSL-A, DSN-A değerleri ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). KK değeri incelendiğinde CAL, DSO-A, DSL-A, DSN-A, değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MO-A, 25ML-A, 25MN-A değerleri ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). CAL değeri incelendiğinde DSO-A, DSL-A, DSN-A, değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MO-A, 25ML-A, 25MN-A değerleri ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). DSO-A değeri incelendiğinde DSL-A, DSN-A değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MO-A, 25ML-A, 25MN-A değerleri ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). DSL-A değeri incelendiğinde DSN-A değeri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MO-A, 25ML-A, 25MN-A değerleri ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). DSN-A değeri incelendiğinde 25MO-A, 25ML-A, 25MN-A değerleri ile zıt yönde yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25MO-A değeri incelendiğinde 25ML-A, 25MN-A değerleri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$). 25ML-A değeri incelendiğinde 25MN-A değeri ile yüksek ilişki olduğu tespit edildi ($p<0.01$).

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada, CL ve MP esansiyel yağlarının 25 metre yüzme performansı ile anaerobik kapasite üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, sabah ve akşam yapılan uygulamalarda, her iki esansiyel yağın da fiziksel performans parametreleri üzerinde belirgin farklılıklar oluşturduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, araştırmanın temel hipotezleri büyük oranda doğrulanmış ve esansiyel yağların kısa mesafe yüzme performansı ile anaerobik güç üzerindeki etkilerini ortaya koyma amacına ulaşılmıştır.

Aromaterapinin temel bileşenlerinden biri olan esansiyel yağlar, solunum yoluyla alındığında merkezi sinir sistemi üzerinde belirli nörofizyolojik değişikliklere yol açarak bireyin fizyolojik durumunu etkileyebildiği bilinmektedir. Özellikle CL ve MP gibi esansiyel yağların ve fiziksel performans üzerinde olumlu etkiler sunduğuna dair çalışmalar literatürde yer almaktadır (Moss ve ark., 2003; Raudenbush ve ark., 2001).

Esansiyel yağların spor performansına etkisi konusunda yapılan araştırmalar, bu bileşenlerin anaerobik kapasite, dayanıklılık ve sürat performansı üzerindeki olası etkilerini incelemiştir. Literatür incelendiğinde, Raudenbush ve arkadaşları (2001) tarafından yapılan çalışmada, MP esansiyel yağının sporcularda solunum fonksiyonlarını iyileştirerek performansı artırdığı belirlenmiştir. Benzer şekilde, CL esansiyel yağının uyarıcı etkileri sayesinde dikkat ve reaksiyon süresi üzerinde olumlu katkılar sağladığı görülmüştür.

Çalışmamız, elit pentatloncularda CL ve MP esansiyel yağlarının 25 metre yüzme sürat performansı ve anaerobik performans parametreleri üzerindeki diurnal değişkenliğini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, üç farklı koşulda (Müdahalesiz, CL ve MP kokuları) sporcuların performansları değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular istatistiksel analizlerle karşılaştırılmıştır. Böylece, esansiyel yağların yüzme sürat ve dikey sıçrama performansı üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir.

Çalışmanın bulguları incelendiğinde, esansiyel yağ müdahalelerinin 25 metre yüzme performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık yarattığı görülmüştür ($p<0.05$). Özellikle MP nane esansiyel yağı uygulanan grupta sabah ve akşam ölçümleri arasındaki performans artışının diğer gruplara kıyasla daha belirgin olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, MP esansiyel yağının anaerobik performans kapasitesini artırabileceği yönündeki literatürdeki çalışmalarla kıyaslandığında benzer eğilimler göstermektedir (Moss ve ark., 2023).

Literatüre bakıldığında Adanur ve ark. (2023) yaşları 19-22 arası 12 erkek amatör sporcunun dahil edildiği bir çalışmada müzik ve limon aromasını kullanarak sporcuların anaerobik gücünü ve denge performansını test etmişlerdir. Anaerobik güç testinde limon aromasının performansı artırdığı, ancak denge testinde kontrol grubunun daha iyi sonuçlar elde ettiği bulunmuştur. Limon aroması da bu çalışmadaki CL kokusuyla aynı uyarıcı etkiyi göstermesi sebebiyle iki çalışma birbirini destekler niteliktedir.

Miranda Neto ve ark. (2023) yaptığı çalışmada, nane esansiyel yağının (MP-L.) koşucuların tükenmeye kadar dayanma sürelerini artırdığı ve performans üzerinde olumlu bir etkisi olduğu bulmuştur. Bu bulgular, nane kokusunun performansı artırma potansiyelini desteklemektedir. Yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz veriler nane esansiyel kokusunun benzer şekilde performansı artırdığı gözlemlenmiştir. Ancak, bizim çalışmamızda nane kokusunun yanında CL esansiyel kokusu da kullanılmıştır. Bu farklılık, her iki kokunun performans üzerindeki etkilerini karşılaştırma açısından önemlidir. Söz konusu çalışma da dayanma süresi üzerine odaklanırken, bizim çalışmamızda yüzme sürat ve dikey sıçrama performansı ölçülmüştür. Bu fark, kullanılan testlerin ve branşların farklı olmasından kaynaklanabilmektedir.

Benzer bir çalışmada Raudenbush ve ark. (2001) 40 elit sporcunun dahil olduğu ve nane kokusunun atletik performans üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasında, nane kokusunun koşu hızı, kavrama gücü ve şınav sayısında artışlara yol açtığı, ancak basketbol serbest atışları gibi beceri gerektiren görevlerde herhangi bir etkisinin olmadığı bulmuştur. Bu bulgular, nane kokusunun özellikle dayanıklılık ve kuvvet gerektiren aktivitelerde performansı artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Yaptığımız çalışmada da benzer şekilde, nane kokusunun yüzme performansını artırdığı gözlemlenmiştir.

Shepherd ve Peart (2017) yaptıkları çalışmada, 4'ü erkek 3'ü kadın olan, haftada 3-4 saat egzersiz yapan ve 10 gün boyunca inhalasyon yoluyla verilen nane esansiyel yağı takviyesinin anaerobik kapasite üzerinde herhangi bir iyileşme sağlamadığını bulmuşlardır. Çalışma, nane yağının oksijen tüketimi ve tükenmeye kadar geçen sürede anlamlı bir değişiklik yaratmadığını göstermektedir. Yaptığımız çalışmada nane kokusunun dikey sıçrama performansında herhangi bir farklılık göstermediği görülmüştür. Çalışmamızda elde edilen bu sonucun, kullanılan testler ile değerlendirilen performans parametrelerindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Zabadi ve ark. (2019) çalışmasında, doğal esansiyel yağların inhalasyonunun akciğer fonksiyonu ve egzersiz performansı üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmada 20 fiziksel eğitim öğrencisinin, her birine 0.02 ml/kg vücut ağırlığına denk gelen esansiyel yağ dozu uygulanarak 800 m koşu testi öncesi nebulizasyon yapılmış olup, her iki yağın inhalasyonunun da zorunlu ekspiratuar hacim (FEV₁) ve zorunlu vital kapasite (FVC) değerlerinde anlamlı artışlara yol açtığı görülmüştür. Ayrıca, koşu sürelerinde belirgin azalmalar gözlemlenmiştir. Bu bulgular, esansiyel yağların akciğer fonksiyonu ve egzersiz performansı üzerinde olumlu etkiler gösterdiği görülmektedir. Yaptığımız çalışmada da nane esansiyel kokusunun yüzme sürat performansında olumlu sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Her iki çalışmada da esansiyel yağların spor performansını artırıcı etkileri desteklenmiş olup, kullanılan yağların türü ve uygulama yöntemlerinin farklılıkları dikkate alınmalıdır.

Meamarbashi (2014) tarafından 12 erkek karate sporcusu ile yapılan çalışmada, MP'nın solunmasının sporcularda VO₂max üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ve solunum kaslarının verimliliğini artırdığı gösterilmiştir. Bu çalışma, nane yağının solunum kapasitesini iyileştirme ve sporcuların dayanıklılığını artırma potansiyeline dikkat çekmiştir. Benzer şekilde, bizim çalışmamızda da nane esansiyel yağının kullanıldığı grupta yüzme performansındaki artışın sabah ve akşam ölçümleri arasında anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Ancak Meamarbashi'nin çalışmasında bu etkinin özellikle uzun süreli dayanıklılık gerektiren sporlarda daha belirgin olduğu vurgulanmıştır. Buna karşılık, bizim çalışmamız kısa mesafeli ve anaerobik bir spor dalı olan 25 metre yüzme performansına odaklandığından, elde edilen bulguların bu farklı egzersiz türleri bağlamında değerlendirilmesi gerekmektedir.

CL esansiyel yağına ilişkin bulgular ise literatürde farklı sonuçlarla karşılaştırılabilir. Chen ve ark. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, turunçgil esansiyel yağlarının sporcuların reaksiyon süresi ve odaklanma seviyeleri üzerindeki olumlu etkileri gösterilmiştir. Ancak, bu çalışmada esansiyel yağın fiziksel performansa doğrudan katkısı üzerine net bir bulgu elde edilmemiştir. Bizim çalışmamızda ise, CL grubunda yüzme performansında anlamlı bir iyileşme olduğu görülmüştür. Bu durum, turunçgil esansiyel yağlarının merkezi sinir sistemi üzerindeki uyarıcı etkileri nedeniyle sporcunun motor reaksiyonlarının hızlanmasıyla ilişkili olabildiği söylenebilir. (Sugawara ve ark., 2013).

Dikey sıçrama performansı üzerine yapılan analizler, esansiyel yağların grup içi değerlerde küçük değişimler sağladığını ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığını göstermektedir ($p>0.05$). Nane ve limon esansiyel yağı müdahaleleri sonrası dikey sıçrama performansında hafif bir artış gözlenmiş olmasına rağmen, bu değişimlerin anlamlı düzeyde olmaması, esansiyel yağların anaerobik gücü doğrudan etkilemediğini düşündürmektedir.

Bu bulgu, Meckel ve ark. (2013) tarafından yapılan bir çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Bu çalışmada, kısa süreli maksimal efor gerektiren sprint ve dikey sıçrama performansının, çevresel faktörlerden daha az etkilendiği ve daha çok kas lifi tipine, nöromüsküler koordinasyona bağlı olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde, dikey sıçrama performansı üzerinde esansiyel yağların anlamlı bir etkisi gözlemlenmemiştir. Bunun temel nedeni, esansiyel yağların daha çok sinirsel uyarılabilirliği ve solunum sistemini etkileyerek performansı iyileştirmesi olabilir. Anaerobik patlayıcı güç gerektiren dikey sıçrama gibi testlerde, esansiyel yağların bu özellikleri doğrudan bir avantaj sağlamamış olabilir.

Korelasyondaki değerlerin sonuçlarına bakıldığında, 25 metre yüzme performansı açısından esansiyel yağ müdahalesi yapılan gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Ancak dikey sıçrama testinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Bu sonuçlar, esansiyel yağların kardiyorespiratuar sisteme olan etkilerinin, kısa süreli maksimal efor gerektiren anaerobik performans testlerine kıyasla daha belirgin olduğunu göstermektedir.

Korelasyon analizlerinde ise, vücut kitle indeksi (VKİ), kas kütlesi (KK) ve Cal değerleri ile 25 metre yüzme süresi arasında negatif yönde güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Bu durum, yüzücülerde artan kas kütlesinin, su direncini artırarak hareket verimliliğini azaltabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, Bishop ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada, vücut kütlesinin yüzme performansı üzerindeki etkisinin, özellikle kısa mesafe sprintlerde belirgin olduğu gösterilmiştir.

Dikey sıçrama performansı ile ilgili korelasyon analizlerinde, kas kütlesi ve anaerobik performans arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.01$). Bu bulgu, anaerobik gücün kas kütlesi ile doğrudan bağlantılı olduğunu öne süren literatürle uyumludur (Born ve ark., 2020). Ancak, esansiyel yağ müdahalelerinin bu ilişkiyi değiştirmediği gözlemlenmiştir. Bu durum, esansiyel yağların anaerobik patlayıcı güce doğrudan bir katkı sağlamadığını göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, elit pentatlon sporcularında CL ve MP esansiyel yağlarının 25 metre yüzme performansı ve anaerobik güç parametreleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulguları, esansiyel yağların kısa mesafeli yüzme performansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğunu, ancak anaerobik performans ölçütleri açısından anlamlı bir farklılık oluşturmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar, esansiyel yağların sporcu fizyolojisi üzerindeki etkilerini anlamaya yönelik literatürdeki önceki çalışmalarla kısmen örtüşmekte ve yeni bulgular sunmaktadır.

Çalışmada, CL ve MP esansiyel yağının 25 metre yüzme süresi üzerinde anlamlı bir iyileşme sağladığı tespit edilmiştir. Bu durum, yağların bronkodilatör etkileri sayesinde solunum kaslarının fonksiyonel kapasitesini artırarak sporcularda daha etkin bir oksijen kullanımına katkı sağladığı yönündeki literatürle uyumludur. Literatürde, nane yağının spor performansı üzerindeki etkileri genellikle dayanıklılık sporları bağlamında ele alınmış olup, kısa süreli ve yüksek yoğunluklu efor gerektiren performans parametrelerine olan etkileri hakkında sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmamız, bu boşluğu doldurarak, nane yağının kısa mesafe yüzme performansı üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymuştur.

MP esansiyel yağına ilişkin bulgular incelendiğinde, yüzme süresinde değişim sağladığı ancak bu değişimin nane grubuna kıyasla daha az belirgin olduğu görülmüştür. Esansiyel yağlarının merkezi sinir sistemi üzerinde uyarıcı etkiler gösterdiği, dikkat ve reaksiyon süresi gibi psikofizyolojik faktörleri iyileştirdiği daha önceki araştırmalarda belirtilmiştir. Bununla birlikte, esansiyel yağların doğrudan fiziksel performans üzerindeki etkileri konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bulgularımız, esansiyel yağlarının reaksiyon süresi ve bilişsel odaklanma açısından kısa mesafeli sprint performansına katkı sağlayabileceği yönünde literatürde sunulan teorileri destekler niteliktedir.

Anaerobik performans ölçütlerinden biri olan dikey sıçrama testinde, esansiyel yağların anlamlı bir etkisi tespit edilmemiştir. Anaerobik güç parametreleri, nöromüsküler koordinasyon, kas kütlesi ve patlayıcı kuvvet gibi değişkenler tarafından belirlenmektedir. Bu bağlamda, esansiyel yağların doğrudan kas kasılması

mekanizmalarına etki etmemesi, dikey sıçrama performansında anlamlı bir değişim yaratmamış olabilir. Literatürde, çevresel faktörlerin ve besin desteklerinin kısa süreli anaerobik performans üzerindeki etkilerinin sınırlı olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızın sonuçları da bu görüşle paralel bir yapı sergilemektedir.

Korelasyon analizleri incelendiğinde, vücut kitle indeksi, kas kütlesi ve Cal parametreleri ile yüzme süresi arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, yüzme performansında optimal vücut kompozisyonunun belirleyici bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Literatürde, yüzücülerde aşırı kas kütlesinin su direncini artırarak performans üzerinde olumsuz bir etkiye yol açabileceği ifade edilmektedir. Bu doğrultuda, esansiyel yağların yüzme performansına dolaylı katkı sağlaması, bu bileşiklerin kas ve enerji metabolizması üzerindeki etkilerinin performansa yansması ile ilişkilendirilebilir. Elde edilen bu bulgular, çalışmanın demografik analiz sonuçları doğrultusunda değerlendirildiğinde, vücut kompozisyonu ve fizyolojik parametrelerin yüzme süresi üzerindeki etkisini destekler niteliktedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, esansiyel yağların spor performansı üzerindeki etkilerini inceleyen literatüre yeni katkılar sunmaktadır. CL esansiyel yağının 25 metre yüzme performansını anlamlı ölçüde iyileştirdiği, MP esansiyel yağının ise daha sınırlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Anaerobik performans parametreleri açısından ise herhangi bir anlamlı değişiklik gözlemlenmemiştir. Bulgularımız, esansiyel yağların sporcuların biyoenerjetik sistemlerine etkilerini daha kapsamlı anlamak için ileri araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Bu araştırmanın bulgularına dayanarak, esansiyel yağların spor performansı üzerindeki etkilerini daha kapsamlı değerlendirebilmek için aşağıdaki öneriler sunulmaktadır: Esansiyel yağların etkileri, yalnızca yüzme branşıyla sınırlı kalmamalı, farklı spor dallarında da incelenmelidir. Örneğin, dayanıklılık sporları (maraton, bisiklet, triatlon) ve güç sporları (halter, atletizm) üzerinde bu yağların etkileri karşılaştırılmalı ve farklı enerji sistemlerine olan katkıları araştırılmalıdır. Çalışmamızda belirli bir esansiyel yağ uygulama yöntemi kullanılmıştır, ancak farklı konsantrasyonlardaki esansiyel yağların performansa etkileri test edilmemiştir. Gelecek çalışmalarda, esansiyel yağların farklı dozlarda ve farklı sürelerle uygulanmasının sonuçlara nasıl yansıdığı araştırılmalıdır. Sporcuların genetik,

fizyolojik ve antrenman geçmişleri esansiyel yağlara verdikleri tepkileri etkileyebilir. Bu nedenle, bireysel farklılıkların daha ayrıntılı şekilde değerlendirildiği çalışmalar yapılmalıdır. Literatürde esansiyel yağların stres, kaygı ve motivasyon üzerindeki etkilerine dair birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak, bu psikolojik faktörlerin spor performansına nasıl yansıdığı konusunda daha fazla veri gereklidir. Esansiyel yağların sporcuların motivasyon, stres yönetimi ve zihinsel dayanıklılığı üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Esansiyel yağların kısa vadeli etkileri üzerine yapılan çalışmalar mevcutken, uzun süreli kullanımlarının spor performansı üzerindeki etkileri hakkında yeterli veri bulunmamaktadır. Gelecek araştırmalarda, düzenli esansiyel yağ kullanımının antrenman sürecinde performans gelişimi üzerindeki etkileri araştırılmalıdır. Sonuç olarak, esansiyel yağların spor performansı üzerindeki etkilerini tam olarak anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmalar, sporcuların performanslarını en üst düzeye çıkarmalarına yardımcı olacak bilimsel temelli uygulamaların geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Acar, N. (2016). Basketbolda esnekliğin motorik özelliklere etkisi (Master's thesis İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Açıkada C, Emin E. (1990). Ankara. Bilim ve Spor. Büro-Tek Ofset Matbaacılık. S:10-17.Emin (1990)
- Açıkada, C., & Ergen, E. (1990). Bilim ve Spor, Büro-Tek. Ofset Matbaacılık, Ankara, 100.
- Adanur, O., Oncu, M., Turkmen, M., Eken, Ö., Kurtoğlu, A., Yermakhanov, B., ... & Muracki, J. (2023). Effect of Music and Lemon Aroma on Anaerobic Power and Balance of Athletes After Exhausting Activity. *International Journal of Sport Studies for Health*, 6(2).
- Adela, A., Mirela, I. A., & Mirela, V. (2013). Aerobic versus Anaerobic-comparative studies concerning the dynamics of the aerobic and anaerobic effort parameters in top athletes. *Sports Medicine Journal/Medicina Sportivă*, 9(2).
- Adıyaman, Y. (2006). 10-12 yaş grubu yüzücülerde farklı çıkış tekniklerinin kopma süresi üzerine etkisi (Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Akdur H, Kavlak E, Taskıran H (2001). Genç amatör yüzücülerde vücut kompozisyonu ve esnekliğin incelenmesi. İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi.
- Ali, B., Al-Wabel, N. A., Shams, S., Ahamad, A., Khan, S. A., & Anwar, F. (2015). Essential oils used in aromatherapy: A systemic review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(8), 601-611.
- Alpar, R. (1998). Yüzme ve sutopu antrenmanlarının temelleri. Yüzme Atlama Sutopu Federasyonu Yayını, (4).
- Altay, A. R. (2004). Yüzme sporu ve katkıları. Erisim:[<http://www.populermedikal.com/www/default.asp>] Erisim tarihi, 20, 2008.
- Aspenes, S. T., & Karlsen, T. (2012). Exercise-training intervention studies in competitive swimming. *Sports medicine*, 42, 527-543.
- Aspenes, S., Kjendlie, P. L., Hoff, J., & Helgerud, J. (2009). Combined strength and endurance training in competitive swimmers. *Journal of sports science & medicine*, 8(3), 357.
- Bachl, N., Baron, R., Smekal, G., & Frontera, W. (2007). Principles of exercise physiology and conditioning. *Clinical sports medicine: Medical management and rehabilitation, Philadelphia, PA: Saunders*, 7-22.
- Bayer, R., Yaralı Bingöl, D., Eken, Ö., Yağın, F. H., vd. (2023). Massage Therapy May Help Pain and Endurance Performance in Modern Pentathlon Athletes with Plantar Fasciitis. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 52-63. <https://doi.org/10.38021/asbid.1179909>
- Beganović, E. (2011). Effects of a Neoclassical Program on Elementary Swimming Training. Unpublished Master thesis. Faculty of Sport and Physical Education, University of Sarajevo: Sarajevo.

- Behm, D. G., Young, J. D., Whitten, J. H., Reid, J. C., Quigley, P. J., Low, J., ... & Granacher, U. (2017). Effectiveness of traditional strength vs. power training on muscle strength, power and speed with youth: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in physiology*, 8, 423.
- Belviranlı, M., Okudan, N., Kabak, B., Erdoğan, M., Karanfilci, M., & Ada, A. M. (2017). Yüksek irtifa antrenmanının pentatlon sporcularında oksidatif stres ve antioksidan savunma belirteçleri üzerine etkisi. *Genel Tıp Dergisi*, 27(3), 95-99.
- Biró, M., Müller, A., Lenténé Puskás, A., Pucsok, M. J., & Czeglédi, H. O. (2020). The role of swimming in preserving health. *Slovak Journal of Sport Science*, 6(2).
- Bishop, D. J. (2012). Fatigue during intermittent-sprint exercise. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 39(9), 836-841.
- Bompa TO, 2013. Dönemleme: antrenman kuramı ve yöntemi. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi, 4,144, 307-13.
- Born, D. P., Stöggel, T., Petrov, A., Burkhardt, D., Lüthy, F., & Romann, M. (2020). Analysis of freestyle swimming sprint start performance after maximal strength or vertical jump training in competitive female and male junior swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(2), 323-331.
- Bowtell, J., & Kelly, V. (2019). Fruit-derived polyphenol supplementation for athlete recovery and performance. *Sports Medicine*, 49(Suppl 1), 3-23.
- Bozdoğan A. Yüzme Fizyoloji, Mekanik, Metot. İlpress Basım ve Yayın, İstanbul 2003: 23–132.
- Bozdoğan, A. (2003). Yüzme Fizyoloji, Mekanik, Metot, 2. Baskı, İstanbul İlpress Basım & Yayın, sy. 159-198.
- Bozdoğan, A. (2003). Yüzmede fizyoloji, mekanik ve metot. İstanbul: İlpress Basım ve Yayın.
- Bozdoğan, A., ve Özüak, A. (2003). Stilleriyle Temel Yüzme. İstanbul: İlpress Basım ve Yayın.
- Cavanagh, H. M. A., & Wilkinson, J. M. (2002). Biological activities of lavender essential oil. *Phytotherapy research*, 16(4), 301-308.
- Cerit, M. (2018). Atletik Performans için Enerji Sistemleriyle İlişkili Genotiplerin (ACE ve ACTN3) Yerleşimine İlişkin Hipotetik Yaklaşım. *Spor Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1), 97-105. <https://doi.org/10.25307/jssr.421427>
- Ceylan, T., Eliöz, M., Dogan, H. O., Ceylan, L. (2024). Elit Sporcularda Kalsiyum, Fosfor ve Magnezyum Seviyeleri Sıçrama Performansını Etkiler mi?. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 303-314. <https://doi.org/10.17155/omuspd.1501637>
- Chaline, E. (2017). *Strokes of genius: A history of swimming*. Reaktion Books.
- Cimino, C., Maurel, O. M., Musumeci, T., Bonaccorso, A., Drago, F., Souto, E. M. B., ... & Carbone, C. (2021). Essential oils: Pharmaceutical applications and encapsulation strategies into lipid-based delivery systems. *Pharmaceutics*, 13(3), 327.
- Cohal, D. C. (2019). The History of pentathlon competitions. In *International Conference Knowledge-Based Organization* (Vol. 25, No. 2, pp. 234-239).

- Cui, J., Li, M., Wei, Y., Li, H., He, X., Yang, Q., Li, Z., Duan, J., Wu, Z., Chen, Q., Chen, B., Li, G., Ming, X., Xiong, L., & Qin, D. (2022). Inhalation Aromatherapy via Brain-Targeted Nasal Delivery: Natural Volatiles or Essential Oils on Mood Disorders. *Frontiers in pharmacology*, 13, 860043. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.860043>
- Czar, K. (2009). The effects of aromatherapy on alertness in an inclusion setting. *The Corinthian*, 10(1), 7. <https://kb.gcsu.edu/thecorinthian>
- Çelebi, Ş. (2008). Yüzme antrenmanı yaptırılan 9-13 yaş grubu ilköğretim öğrencilerinde vücut yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans, Yök Tez Tarama Merkezi, Tez Künye, (225902).
- De Lorenzo, A., Deurenberg, P., Pietrantuono, M., Di Daniele, N., Cervelli, V., & Andreoli, A. (2003). How fat is obese?. *Acta diabetologica*, 40 Suppl 1, S254–S257.
- Demarie, S., Magini, V., Galvani, C., & Bianco, M. (2011). Effect of fatigue on the swimming event in high level pentathletes. Epée fencing influence on swimming performance. *Medicina dello Sport*, 64(4), 379-391.
- Doewes, M. (2010). Extensive Intensity Exercise Most Effectively Increases Anaerobic Threshold. *Folia Medica Indonesiana*, 46(3), 216-221.
- Dönmez KH., Kolukısa, Ş. (2021). Sportif Performansa Etki Eden Faktörler. *Spor ve Bilim*-8, 1, 167-196.
- Dunning, T. (2013). Aromatherapy: overview, safety and quality issues. *OA Altern Med*, 1(1), 6.
- Durović, M., Okičić, T., Madić, D., Dopsaj, M., Thanopoulos, V., Rozi, G., ... & Trivun, M. (2017, December). The Influence of Flexibility on the Specific Motor Skills in Boy-Swimmers Aged 10–12. In *International Scientific Congress "Applied Sports Sciences" Editors of the Proceeding Book* (pp. 154-158).
- Dzimbova, T., & Markov, A. (2023). Anthropometric and anaerobic parameters in young female artistic swimmers. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(10), 2660-2665.
- Esposito, E. R., Bystrek, M. V., & Klein, J. S. (2014). An elective course in aromatherapy science. *American journal of pharmaceutical education*, 78(4), 79.
- Feitosa, W. G., Correia, R. D. A., Barbosa, T. M., & Castro, F. A. D. S. (2022). Performance of disabled swimmers in protocols or tests and competitions: a systematic review and meta-analysis. *Sports biomechanics*, 21(3), 255-277.
- Ferreira, F. A., Santos, C. C., Palmeira, A. L., Fernandes, R. J., & Costa, M. J. (2024). Effects of Swimming Exercise on Early Adolescents' Physical Conditioning and Physical Health: A Systematic Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(3), 158.
- Fonseca, P. P. da. (2023). State of the art and major clinical outcomes of the use of essential oils in the performance of athletes: a systematic review. *International Journal of Nutrology*, 16(1). <https://doi.org/10.54448/ijn23104>

- Fukuda, S., Nojima, J., Motoki, Y., Yamaguti, K., Nakatomi, Y., Okawa, N., ... & Kuratsune, H. (2016). A potential biomarker for fatigue: Oxidative stress and anti-oxidative activity. *Biological psychology*, 118, 88-93.
- Gnatta, J. R., Kurebayashi, L. F. S., Turrini, R. N. T., & Silva, M. J. P. D. (2016). Aromatherapy and nursing: historical and theoretical conception. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 50(1), 127-133. <https://doi.org/10.7717/peerj.4669>
- Görner, K., & Reineke, A. (2020). The influence of endurance and strength training on body composition and physical fitness in female students. *Journal of Physical Education and Sport*, 20, 2013-2020.
- Guttmann, A. (2002). *The Olympics: A history of the modern games*. University of Illinois Press.
- Hargreaves, M., & Spriet, L. L. (2020). Skeletal muscle energy metabolism during exercise. *Nature metabolism*, 2(9), 817-828.
- Heck, S. (2010). Making Debruillards: the modern pentathlon and the pursuit of completeness. *Olympika: The International Journal of Olympic Studies*, 19, 139-158.
- Hongratanaworakit, T. (2004). Physiological effects in aromatherapy. *Songklanakarin J Sci Technol*, 26(1), 117-125.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2016.05.005>
- Iedynak, G., Romanchuk, S., Sliusarchuk, V., Mazur, V., Matsuk, L., Kljus, O., ... & Ovcharuk, I. (2020). The effect of training in military pentathlon on the physiological characteristics of academy cadets. *Sport Mont*, 18(3), 95-99.
- Im, S. H., & O'Donoghue, P. (2022). Women's modern pentathlon scoring systems and predictive modelling for decision support. *Journal of Sports Analytics*, 8(3), 195-209.
- Işıldak, K., & Kumartaşlı, M. (2018). Effects of periodic training on anthropometric, physiological and bio-motoric development characteristics of elite swimmers in 12-15 age groups. *European Journal of Physical Education and Sport Science*.
- Jeong, C. S. (2006). Characteristics of performance-related physical fitness and physique in elite modern pentathlon players. Korea National University.
- Ji, H., & Yu, L. (2022). Comprehensive physical and psychological training of modern pentathlon athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29, e2022_0308.
- Kachaunov, M., & Iossifov, R. (2024). Anaerobic power and capacity in short-, middle-and long-distance young swimmers. *Journal of Physical Education & Sport*, 24(4).
- Kaya, B. (2012). 9-11 Yaş Grubu Serbest Yüzücülerde Kulaç Uzunluğu Ve Sıklığının Performansa Etkisi. *Sport Sciences*, 7(2), 27-36.
- Kelm, J. (2009). Modern Pentathlon. *Epidemiology of Injury in Olympic Sports*. Wiley-Blackwell, 176-180.
- Khidr, M., & Hamdy, A. (2022). Studying some biological characteristics as a basis for selecting modern pentathlon players. *Assiut Journal of Sport Science and Arts*, 2022(2), 159-188.

- Korolkov, A., Lysov, E., & Frizen, O. (2018). Mini golf: Impact of the essential oil inhalation on the functional condition shift of the players. *ARC J. Res. Sport. Med*, 2, 20-24.
- Kruk, J. (2011). Physical exercise and oxidative stress. *Medicina Sportiva*, 15(1).
- Lakhan, S. E., Sheaffer, H., & Tepper, D. (2016). The effectiveness of aromatherapy in reducing pain: A systematic review and meta-analysis. *Pain research and treatment*, 2016(1), 8158693. <https://doi.org/10.1155/2016/8158693>
- Le Meur, Y., Hausswirth, C., Abbiss, C., Baup, Y., & Dorel, S. (2010). Performance factors in the new combined event of modern pentathlon. *Journal of Sports Sciences*, 28(10), 1111–1116. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.497816>
- Le, M. Y., Dorel, S., Baup, Y., Guyomarch, J. P., Roudaut, C., & Hausswirth, C. (2012). Physiological demand and pacing strategy during the new combined event in elite pentathletes. *European Journal of Applied Physiology*, 112(7), 2583–2593. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2235-2>
- Lim, C. H., Yoon, J. R., Jeong, C. S., & Kim, Y. S. (2018). An Analysis of the performance determinants of modern pentathlon athletes in laser-run, a newly-combined event in modern pentathlon. *Exercise Science*, 27(1), 62–70. <https://doi.org/10.15857/ksep.2018.27.1.62>
- Lima-Borges, D. S., Portilho, N. O., Araújo, D. S., Ravagnani, C. F. C., & Almeida, J. A. (2022). Anthropometry and physical performance in swimmers of different styles. *Science & Sports*, 37(7), 542-551.
- Liu, Y., Shen, X., Sha, M., Feng, Z., & Liu, Y. (2023). Natural bioactive flavonoids as promising agents in alleviating exercise-induced fatigue. *Food Bioscience*, 51, 102360. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.102360>
- Lizarraga-Valderrama, L. R. (2021). Effects of essential oils on central nervous system: Focus on mental health. *Phytotherapy research*, 35(2), 657-679.
- Loureiro, L. L., Fonseca, S., Castro, N. G. C. de O. e, dos Passos, R. B., Porto, C. P. M., & Pierucci, A. P. T. R. (2015). Basal metabolic rate of adolescent modern pentathlon athletes: agreement between indirect calorimetry and predictive equations and the correlation with body parameters. *Plos One*, 10(11), e0142859. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142859>
- McVicar, J. W. (1936). A Brief History of the Development of Swimming. *Research Quarterly. American Physical Education Association*, 7(1), 56–67. <https://doi.org/10.1080/23267402.1936.10761757>
- Meamarbashi, A. (2014). Instant effects of peppermint essential oil on the physiological parameters and exercise performance. *Avicenna journal of phytomedicine*, 4(1), 72.
- Meamarbashi, A., & Rajabi, A. (2013). The effects of peppermint on exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10, 1-6. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-10-15>
- Meckel, Y., Bishop, D. J., Rabinovich, M., Kaufman, L., Nemet, D., & Eliakim, A. (2012). The relationship between short-and long-distance swimming performance and repeated sprint ability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(12), 3426-3431.

- Meckel, Y., Bishop, D., Rabinovich, M., Kaufman, L., Nemet, D., & Eliakim, A. (2013). Repeated sprint ability in elite water polo players and swimmers and its relationship to aerobic and anaerobic performance. *Journal of sports science & medicine*, 12(4), 738.
- Miranda Neto, M., Meireles, A. C. F., Alcântara, M. A., de Magalhães Cordeiro, A. M. T., & Silva, A. S. (2023). Peppermint essential oil (*Mentha piperita* L.) increases time to exhaustion in runners. *European Journal of Nutrition*, 62(8), 3411-3422.
- Morris, G., & Maes, M. (2014). Mitochondrial dysfunctions in myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome explained by activated immuno-inflammatory, oxidative and nitrosative stress pathways. *Metabolic brain disease*, 29, 19-36.
- Moss, M., Ho, J., Swinburne, S., & Turner, A. (2023). Aroma of the essential oil of peppermint reduces aggressive driving behaviour in healthy adults. *Human psychopharmacology*, 38(2), e2865. <https://doi.org/10.1002/hup.2865>
- Muratlı, S. (1991). Çocuk ve gençlerde dayanıklılık antrenmanları. *Spor ve Bilim Dergisi*. 6, 12-16.
- Muratlı, S. (2007). Antrenman bilimi yaklaşımıyla çocuk ve spor. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 1-274.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O., & Şahin, G. (2007). Antrenman ve müsabaka. İstanbul: Ladin Matbaası, 68-75.
- Mühürhancı Dal, A. (2011) 12 haftalık düzenli yüzme egzersizlerinin 11-12 yaş kız çocuklarında antropometrik, spirometrik ve kardiyovasküler uyum değerleri üzerine etkisi (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Nakisa, N. (2022). Therapeutic potential of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) on sports injuries: a review of patents. *Research Journal of Pharmacognosy*, 9(3), 71-83.
- Nikšić, E., Beganović, E., Joksimović, M., & Mušović, A. (2020). The Influence of Balance and Flexibility on the Performance of Freestyle Swimming. *Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 59-65.
- Odabaş, B. (2003). 12 haftalık yüzme temel eğitim çalışmalarının 7-12 yaş grubu kız ve erkek yüzücülerin fiziksel ve motorsal özellikleri üzerine etkisi (Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli).
- Okhrimenko, I., Pavlyk, O., Tomenko, O., Rybalko, P., Cherednichenko, S., Gvozdetska, S., & Holovchenko, O. (2021). Dynamics of indicators of cadets' physical development and functional status during pentathlon. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(4), 814-823.
- Olbrecht, J. (2011). Lactate production and metabolism in swimming. *World Book of Swimming. From Science to Performance*. New York: Nova, 255-276.
- Özkadı, T., Demirkan, E., Can, S., Alagöz, I., & Demir, E. (2022). Contribution of motoric and anthropometric components to the fifty-meter four swimming styles: Model approaches. *Science & Sports*, 37(4), 316-e1.
- Özlü M, (2012). 50 m serbest yüzme performansına antropometrik ve kinematik parametrelerin etkisi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Park, Y. H. (2021). Case Study of Rehabilitation of proximal Humerus Fracture.

- Patil, D., Salian, S. C., & Yardi, S. (2014). The effect of core strengthening on performance of young competitive swimmers. *International Journal of Science and Research*, 3(6), 2470-2477.
- Prall, S., Bowles, E. J., Bennett, K., Cooke, C. G., Agnew, T., Steel, A., & Hausser, T. (2020). Effects of essential oils on symptoms and course (duration and severity) of viral respiratory infections in humans: A rapid review. *Advances in integrative medicine*, 7(4), 218-221.
- Pyne, D. B., & Sharp, R. L. (2014). Physical and energy requirements of competitive swimming events. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 24(4), 351-359. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2014-0047>
- Raudenbush, B., Corley, N., & Eppich, W. (2001). Enhancing athletic performance through the administration of peppermint odor. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 23(2), 156-160.
- Ríos, J. L., & Recio, M. C. (2005). Medicinal plants and antimicrobial activity. *Journal of ethnopharmacology*, 100(1-2), 80–84. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.04.025>
- Rivera-Brown, A. M., & Frontera, W. R. (2012). Principles of exercise physiology: responses to acute exercise and long-term adaptations to training. *Pm&r*, 4(11), 797-804.
- Saeki, Y., & Shiohara, M. (2001). Physiological effects of inhaling fragrances. *International Journal of aromatherapy*, 11(3), 118-125.
- Sammoud, S., Nevill, A. M., Negra, Y., Bouguezzi, R., Chaabene, H., & Hachana, Y. (2018). 100-m breaststroke swimming performance in youth swimmers: The predictive value of anthropometrics. *Pediatric exercise science*, 30(3), 393-401.
- Santos, D. A., Dawson, J. A., Matias, C. N., Rocha, P. M., Minderico, C. S., Allison, D. B., Sardinha, L. B., & Silva, A. M. (2014). Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. *PloS one*, 9(5), e97846. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097846>
- Sayowan, W., Siripornpanich, V., Hongratanaworakit, T., Kotchabhakdi, N., & Ruangrunsi, N. (2013). The effects of jasmine Oil inhalation on brain wave activities and emotions. *Journal of health research*, 27(2).
- Schnitzler, C., Seifert, L., Ernwein, V., & Chollet, D. (2008). Arm coordination adaptations assessment in swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 29(06), 480-486.
- Seifert, L., Chollet, D., & Chatard, J. C. (2007). Kinematic changes during a 100-m front crawl: effects of performance level and gender. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(10), 1784–1793. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180f62f38>
- Serin, E., & Taşkın, H. (2016). Anaerobik Dayanıklılık ile Dikey Sıçrama Arasındaki İlişki. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 37-43. <https://doi.org/10.17155/spd.86991>
- Sevim Y, Antrenman Bilgisi, Fil Yayınevi, 8. Baskı, İstanbul, (2010), 202-210.
- Sevim, Y. (2002). Antrenman bilgisi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

- Shepherd, K., & Peart, D. J. (2017). Aerobic capacity is not improved following 10-day supplementation with peppermint essential oil. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 42(5), 558-561. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0603>
- Shulman, R. G., & Rothman, D. L. (2001). The “glycogen shunt” in exercising muscle: a role for glycogen in muscle energetics and fatigue. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(2), 457-461.
- Slawson, S. (2010). *A novel monitoring system for the training of elite swimmers* (Doctoral dissertation, Loughborough University).
- Smith, H. K., Montpetit, R. R., & Perrault, H. (1988). The aerobic demand of backstroke swimming, and its relation to body size, stroke technique, and performance. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 58(1), 182-188.
- Soydan, S. (2006). 12-14 yaş grubu bayan sporcularda klasik ve vucut ağırlığıyla yapılan 8 haftalık kuvvet antrenmanlarının 200m. serbest yüzmedeki geçiş derecelerine etkisi (Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Stubbs, B. (2017). The public health benefits of swimming: a systematic review. *The health & wellbeing benefits of swimming*, 5.
- Sugawara, Y., Shigetho, A., Yoneda, M., Tuchiya, T., Matumura, T., & Hirano, M. (2013). Relationship between Mood Change, Odour and Its Physiological Effects in Humans While Inhaling the Fragrances of Essential Oils as well as Linalool and Its Enantiomers. *Molecules*, 18(3), 3312-3338. <https://doi.org/10.3390/molecules18033312>
- Taormina, S. (2014). *Swim Speed Strokes for Swimmers and Triathletes: Master Freestyle, Butterfly, Breaststroke and Backstroke for Your Fastest Swimming (Swim Speed Series)*. VeloPress.
- Thomas, D. 2015. Yüzme Adım Adım Başarı. (Çev: Muhlis Yararcan). İstanbul: Ekin Kitap Spor ve Turizm Yayınları.
- Tornero-Aguilera, J. F., Jimenez-Morcillo, J., Rubio-Zarapuz, A., & Clemente-Suárez, V. J. (2022). Central and peripheral fatigue in physical exercise explained: A narrative review. *International journal of environmental research and public health*, 19(7), 3909.
- Vasile, L. (2014). Endurance training in performance swimming. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 117, 232-237. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.206>
- Vishali, S., Kavitha, E., & Selvalakshmi, S. (2023). Therapeutic Role of Essential Oils. *Essential Oils: Extraction Methods and Applications*, 953-976. <https://doi.org/10.1002/9781119829614.ch41>
- Wang, Z. J., & Heinbockel, T. (2018). Essential oils and their constituents targeting the gabaergic system and sodium channels as treatment of neurological diseases. *Molecules*, 23(5), 1061.
- Watson A. W. S. (1995). Physical fitness and athletic performance. New York: Longman Pub.
- World Health Organization. (2013). WHO traditional medicine strategy: 2014-2023. World Health Organization.

- Yanto, Z. F., Nasuka, N., & Kusuma, D. W. Y. (2020). A Development of Swimming Learning Modules to Increase Learning Interest and Learning Efficiency of Swimming Motion Techniques in Beginner Children. *Journal of Physical Education and Sports*, 9(2), 128-133.
- Yavaş, B., & Karadenizli, Z. İ. (2024). Yüzücü Çocuklarda, Boy, Vücut Ağırlığı, Kulaç Uzunluğu, Dikey Sıçrama, Anaerobik Güç Değerleri ile Serbest ve Kurbağalama Teknik Yüzme Performansı Arasındaki İlişkiler. *Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 42-50.
- Yingling, V. R., Castro, D. A., Duong, J. T., Malpartida, F. J., Usher, J. R., & O, J. (2018). The reliability of vertical jump tests between the Vertec and My Jump phone application. *PeerJ*, 6,
- Zabadi, H. A., Hussein, A., Shaker, J., Rahhal, B., Jaradat, N. A., & Qub, M. A. (2019). Lung function and exercise performance assessment after inhalation of naturally essential oils: A descriptive observational study. *Chulalongkorn Medical Journal*, 63(4), 271-279.
- Zajac, A., Chalimoniuk, M., Maszczyk, A., Gołasz, A., & Lngfort, J. (2015). Central and peripheral fatigue during resistance exercise—a critical review. *Journal of human kinetics*, 49, 159.
- Zhang, W., Shi, R., Gao, T., Hu, Y., Zhou, J., Li, C., Wang, P., Yang, H., Xing, W., Dong, L., & Gao, F. (2023). Repeated Inhalation of Peppermint Essential Oil Improves Exercise Performance in Endurance-Trained Rats. *Nutrients*, 15(11), 2480. <https://doi.org/10.3390/nu15112480>
- Zhou, Q. (2023). The Development and Evolution of the Olympic Games from the Perspective of Sports History. *Lecture Notes on History*, 5(1), 70-75.

8. EKLER

EK-1: KATILIMCI TAKİP FORMU

AD:	VKİ:
SOYAD:	VÜCUT YAĞ ORANI:
CİNSİYET:	KAS KÜTLESİ:
YAŞ:	ÇEVRESEL YAĞ:
BOY:	CAL:
KG:	25 M YÜZME:

TIME	JUMPİNG HEİGHT	25 M SWİMMİNG
NONE SABAH		
NONE AKŞAM		

TIME	JUMPİNG HEİGHT	25 M SWİMMİNG
CİTRUS LEMON SABAH		
CİTRUS LEMON AKŞAM		

TIME	JUMPİNG HEİGHT	25 M SWİMMİNG
MENTHA PİPERİTA SABAH		
MENTHA PİPERİTA AKŞAM		

EK-2: ETİK KURUL ONAYI

Panel	15.09.2025 13:27		
T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu			
Oturum Tarihi: 03-06-2025	Oturum Sayısı: 5	Karar Sayısı: 2025/7193	
Başvurunuz; üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi açısından uygun olup- olmadığı hususundaki başvurusuna ilişkin raportör raporu görüşüldü. Çalışma Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi açısından değerlendirildiğinde; çalışmanın etik açıdan uygun olduğuna; oy birliği ile karar verilmiştir.			
Çalışma Adı	Elit Pentatloncularda Citrus Lemon ve Mentha Piperita Esansiyel Yağlarının 25 Metre Yüzme ve Anaerobik Performans Parametreleri Üzerindeki Diurnal Değişkenliğin İncelenmesi		
Araştırmacılar	Yüksek lisans Öğrencisi Rıdvan DUMAN (Yardımcı Araştırmacı) Doç. Dr. Özgür Eken (Danışman) Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU (Danışman)		
Başkan	Prof. Dr. Yusuf YAKUPOĞULLARI		
Kurul Üyeleri			
Prof. Dr. CUMA MERTOĞLU		Prof. Dr. Mehmet GÜLLÜ	
Prof. Dr. Meral ÖZKAN		Prof. Dr. Özlem Elkıran	
Prof. Dr. Tuba Uçar		Prof. Dr. Numan DEDEOĞLU	
Prof. Dr. MEHMET KARATAŞ		Doç. Dr. Dinçer ÖZGÖR	

<https://etik.inonu.edu.tr/panel/index> Sayfa 1

EK-3: BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

.../.../.....

Değerli Katılımcı,

Sizi Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU tarafından yürütülen “Elit Pentatloncularda Citrus Lemon ve Mentha Piperita Esansiyel Yağlarının 25 Metre Yüzme ve Anaerobik Performans Parametreleri Üzerindeki Diurnal Değişkenliğin İncelenmesi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz.

ÇALIŞMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı, elit pentatloncularda citrus lemon ve mentha piperita esansiyel yağlarının 25 metre yüzme ve anaerobik performans parametreleri üzerindeki diurnal değişkenliğin etkisini incelemektir. Esansiyel yağların bireylerin yüzmedeki anaerobik performans düzeyini arttırdığı düşünülmektedir. Bu düşüncüyü bilimsel metotlara dayandırmak için bilimsel bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılacak olan bu çalışmada hipotezlerimizin doğrulanması durumunda pentatloncuların yüzme performans düzeylerini en iyi düzeye çıkarmada esansiyel yağların çok önemli bir etken olduğunu belirtmektir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

PROSEDÜRLER

Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi bünyesinde yapılacak olan bu çalışmaya katılmanız araştırmanın başarısı için önemlidir. Eğer araştırmaya katılmayı kabul etmeniz halinde Doç Dr. Ahmet KURTOĞLU tarafından farklı türdeki esansiyel yağların kullanılması sonucunda yüzücülerde anaerobik performansı artırdığını tespit etmek amacıyla testler yapılacak ve kaydedilecektir. Bunun için kulüpten farklı bir yere taşıma söz konusu olmayacaktır. Testler öncesinde demografik bilgileriniz alınacak ve Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU tarafından değerlendirilecek ve sonucunuz uygun ise bu çalışmaya alınacaksınız. Kimliğinizi ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır. Çalışmaya başlamadan size çalışma hakkında bilgi verilecektir. Değerlendirmeler yaklaşık 20 dakika sürecektir. Size uygulanacak olan değerlendirmeler aşağıda belirtilmiştir:

Citrus Lemon ve Mentha Piperita gibi Farklı Esansiyel Yağların koklatılması

CMJ ile Anaerobik Performans ve 25 Metre Yüzme Performansı Ölçümü

ÇALIŞMANIN SAĞLAYACAĞI YARAR VE RİSKLER

Uygulanacak değerlendirmeler size zarar verecek ya da acı hissettirecek herhangi bir risk içermemektedir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Bağlı olduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumu'na veya size herhangi bir faturalandırma yapılmayacaktır. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Sizinle ilgili bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir. Kimlik ve sağlık verilerinizle ilgili bilgiler, sadece çalışmaya katılacak araştırmacıların erişebileceği şekilde muhafaza edilerek kapalı bir dolapta saklanacaktır.

GİZLİLİK

Veri toplama aracında sizi kişisel olarak tanımaya olanak sağlayacak herhangi bir soru bulunmamaktadır. Yanıtlarınız kimseyle paylaşılmayacak. Araştırmanın sonuçları sadece bilimsel amaçla yüksek lisans tezi kapsamında kullanılacaktır. Gerektiğinde araştırmanın yürütücüsü ve etik kurul üyeleri sizin bu araştırmadaki bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait bilgilere ulaşabilirsiniz.

KATILMA VE AYRILMA

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

İLETİŞİM KURULACAK KİŞİLER

Bu tez çalışması ile ilgili herhangi bir sorunuz veya endişeniz varsa Numaralı telefondan veyaadresinden Rıdvan DUMAN’a ulaşabilirsiniz. Yukarıda gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken metni okudum. Araştırma hakkında yazılı veya sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı-Soyadı
İmzası
Adresi (Varsa telefon no, faks no)

Açıklamaları yapan araştırmacının
Adı-Soyadı
İmzası

