

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**PİLATES EGZERSİZİ YAPAN VE YAPMAYAN KADINLARDA
FARKLI ISINMA PROTOKOLLERİNİN KOGNİTİF, MOTOR VE
KARDİYOVASKÜLER YANITLARA AKUT ETKİSİ**

Uzm. Fzt. Tuğçe ŞENER SOPTAR

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
SPOR BİLİMLERİ DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMANI
Doç. Dr. Gonca İNCE**

ADANA - 2022

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**PİLATES EGZERSİZİ YAPAN VE YAPMAYAN KADINLARDA
FARKLI ISINMA PROTOKOLLERİNİN KOGNİTİF, MOTOR VE
KARDİYOVASKÜLER YANITLARA AKUT ETKİSİ**

Uzm. Fzt. Tuğçe ŞENER SOPTAR

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
SPOR BİLİMLERİ DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMANI
Doç. Dr. Gonca İNCE**

Bu tez, Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri tarafından
TDK-2020-12863 Nolu Proje ile desteklenmiştir.

ADANA – 2022

BEYAN

Doktora tezi olarak sunduğum, “Pilates Yapan ve Yapmayan Kadınlarda Farklı Isınma Protokollerinin Kognitif, Motor ve Kardiyovasküler Yanıtlara Akut Etkisi” başlıklı çalışmanın bilgilerini ve dokümanlarını akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı, tez olarak sunduğum bu çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda bu konuda hakkımda yapılacak tüm yasal işlemleri vealeyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Tuğçe ŞENER SOPTAR

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince tecrübe ve bilgilerini benimle paylaşan, sabır ve titizlikle bana yol gösteren ve içtenlikle yardımcı olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Gonca İNCE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimim süresince derslerine katılma fırsatı sunan kıymetli hocalarıma, doktora sürecinin zorlu yolunda manevi destekleriyle yanımda olan akademisyen hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmaya gönüllü olarak katılan ve heyecanımı paylaşan birbirinden değerli kadın danışanlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince çok vakit ayıramadığım, manevi destek ve ilgisi ile her zaman yanımda olan sevgili eşim Volkan SOPTAR'a, tüm eğitim hayatım boyunca her koşulda bana destek olan babam Emrah ŞENER'e, annem Nursen ŞENER'e ve kardeşim Berika ŞENER'e sonsuz şükran ve minnetlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	ii
BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
RESİMLER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
ÖZET.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
1.GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışmanın Amacı.....	3
1.2. Çalışmanın Hipotezleri.....	4
2.GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Spor, Fiziksel Aktivite ve Egzersiz Kavramları.....	5
2.1.1. Egzersizin Bileşenleri.....	5
2.1.2. Egzersizin Yararları.....	6
2.2. Pilates.....	7
2.2.1. Pilatesin Tarihi.....	7
2.2.2. Pilates Felsefesi ve İlkeleri.....	7
2.2.3. Pilatesin Etkileri.....	10
2.2.4. Pilates Egzersiz Çeşitleri.....	10
2.2.4.1. Klasik (yer) pilates.....	10
2.2.4.2. Aletli pilates.....	11
2.2.4.3. Klinik pilates.....	11
2.3. Isınma Kavramı.....	11
2.3.1. Isınmanın Türleri.....	12
2.3.1.1. Genel ısınma.....	12
2.3.1.2. Özel ısınma.....	13
2.3.2. Isınma Uygulama Yöntemleri.....	13
2.3.2.1. Pasif ısınma.....	13

2.3.2.2. Aktif ısınma.....	14
2.3.2.3. Zihinsel (mental) ısınma.....	14
2.3.3. Isınmanın Süresi.....	15
2.3.4. Isınmanın Organizmadaki Etkileri.....	15
2.3.4.1. Isınmanın fizyolojik etkileri.....	15
2.3.4.2. Isınmanın psikolojik etkileri.....	16
2.3.5. Isınma Teknikleri.....	17
2.3.5.1. Statik ısınma.....	17
2.3.5.2. Dinamik ısınma.....	18
2.3.5.3. Balistik ısınma.....	18
2.3.5.4. Proprioseptif nöromuskuler fasilitasyon (PNF).....	18
2.4. Dikkat.....	19
2.4.1. Dikkat Türleri.....	20
2.4.1.1. Seçici dikkat.....	20
2.4.1.2. Odaklanmış (yoğunlaştırılmış) dikkat.....	21
2.4.1.3. Sürekli (sürdürülebilir) dikkat.....	21
2.4.1.4. Bölünmüş dikkat.....	21
2.4.1.5. Değişken dikkat.....	22
2.4.1.6. Dağınık dikkat.....	22
2.4.2. Dikkat ve Spor İlişkisi.....	22
2.4.3. Dikkatin Bilişsel Nöropsikolojisi: Frontal Lob Perspektifi.....	23
2.5. Beynin Elektriksel Aktivitesi.....	24
2.5.1. Elektroensefalografi (EEG) ve Tarihçesi.....	24
2.5.2. EEG Frekans Bantları.....	26
2.5.3. Beyin Dalgaları ve Egzersiz İlişkisi.....	28
2.5.4. Beyin Bilgisayar Arayüzü.....	30
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	32
3.1. Araştırmanın Modeli.....	32
3.2. Araştırma Grubu.....	32
3.3. Verilerin Toplanması.....	33
3.3.1. Boy Ölçümleri.....	34
3.3.2. Vücut Ağırlığı Ölçümleri.....	35

3.3.3. Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümleri.....	35
3.3.4. Durumluk ve Sürekli Kaygı Envanteri.....	35
3.3.5. Erişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği.....	36
3.3.6. Wender-Utah Derecelendirme Ölçeği.....	36
3.3.7. Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	36
3.3.8. Sabahçılık-Akşamcılık Ölçeği.....	37
3.3.9. Kalp Atım Hızı (KAH) Ölçümleri.....	37
3.3.10. Mobil EEG ile Beyin Aktivitesi Ölçümü.....	38
3.4. Uygulanan Isınma Protokolleri.....	39
3.5. Uygulanan Pilates Protokolü.....	47
3.6. İstatistiksel Analiz.....	47
4. BULGULAR.....	48
4.1. Çalışma Grubu Bulguları.....	48
4.1.1. "alfa" Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları.....	50
4.1.2. "beta" Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları.....	56
4.1.3. "dikkat" Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları.....	59
4.1.4. "KAH" Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları.....	62
4.2. Kontrol Grubu Bulguları.....	70
4.2.1. "alfa" Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları.....	72
4.2.2. "beta" Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları.....	78
4.2.3. "dikkat" Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları.....	81
4.2.4. "KAH" Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları.....	84
5. TARTIŞMA.....	90
6. SONUÇLAR.....	101
7. ÖNERİLER.....	103
8. KAYNAKLAR.....	104
EKLER.....	116
EK-1: Bilgilendirilmiş Olur Formu.....	117
EK-2a: Durumluk Kaygı Envanteri.....	118
EK-2b: Sürekli Kaygı Envanteri.....	119

EK-3: Erişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği.....	120
EK-4: Wender-Utah Derecelendirme Ölçeği.....	122
EK-5: Demografik Bilgi Formu.....	123
EK-6: Sabahçılık-Akşamcılık Ölçeği.....	124



TABLÖLER DİZİNİ

Tablo	Sayfa
3.1. Uygulanan ısınma protokolü.....	40
4.1. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri.....	48
4.2. Katılımcılara ait sabahçıl-akşamcıl tercihlerine ilişkin bulgular.....	48
4.3. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemeleri arasındaki ön-test değerlerinin karşılaştırılması.....	49
4.4. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait alfa değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	50
4.5. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerlerinin karşılaştırılması.....	51
4.6. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerleri değişimleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	53
4.7. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerleri değişimlerinin karşılaştırılması.....	54
4.8. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait beta değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	56
4.9. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait dikkat değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	59
4.10. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait KAH değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	62
4.11. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerlerinin karşılaştırılması.....	63
4.12. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait KAH değerleri değişimleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	65
4.13. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerleri değişimlerinin karşılaştırılması.....	66
4.14. Aynı zaman dilimine ait farklı denemeler arasındaki KAH değerleri değişimlerinin karşılaştırılması.....	68
4.15. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri.....	70
4.16. Katılımcılara ait sabahçıl-akşamcıl tercihlerine ilişkin bulgular.....	70
4.17. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait ön-test değerlerinin karşılaştırılması.....	71

4.18. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait alfa değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	72
4.19. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerlerinin karşılaştırılması.....	73
4.20. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait alfa değerleri değişimleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	75
4.21. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerleri değişimlerinin karşılaştırılması.....	76
4.22. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait beta değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	78
4.23. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait dikkat değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	81
4.24. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait KAH değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	84
4.25. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerlerinin karşılaştırılması.....	85
4.26. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait KAH değerleri değişimleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.....	87
4.27. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerleri değişimlerinin karşılaştırılması.....	88
5.1. Farklı ısınma protokollerinin alfa değerleri üzerindeki etkileri.....	90
5.2. Farklı ısınma protokollerinin beta değerleri üzerindeki etkileri.....	94
5.3. Farklı ısınma protokollerinin dikkat değerleri üzerindeki etkileri.....	97
5.4. Farklı ısınma protokollerinin KAH değerleri üzerindeki etkileri.....	99

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
3.1. Çalışma metodolojisi.....	34
4.1. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerlerinin incelenmesi.....	52
4.2. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerleri farklarının incelenmesi.....	55
4.3. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki beta değerlerinin incelenmesi.....	57
4.4. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki beta değerleri farklarının incelenmesi.....	58
4.5. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki dikkat değerlerinin incelenmesi.....	60
4.6. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki dikkat değerleri farklarının incelenmesi.....	61
4.7. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerlerinin incelenmesi.....	64
4.8. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerleri farklarının incelenmesi.....	67
4.9. Aynı zaman dilimine ait farklı denemeler arasındaki KAH değerleri farklarının incelenmesi.....	69
4.10. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerlerinin incelenmesi.....	74
4.11. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerleri farklarının incelenmesi.....	77
4.12. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki beta değerlerinin incelenmesi.....	79
4.13. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki beta değerleri değişimlerinin incelenmesi.....	80
4.14. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki dikkat değerlerinin incelenmesi....	82
4.15. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki dikkat değerleri farklarının incelenmesi.....	83
4.16. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerlerinin incelenmesi....	86
4.17. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerleri farklarının incelenmesi.....	89

RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa
3.1. Polar H10.....	37
3.2. ECG Recorder for Polar H10.....	37
3.3. Neurosky Mindwave Mobile 2 cihazı.....	38
3.4. NeuroExperimenter yazılımı.....	39
3.5. Mobil EEG ölçümü.....	39
3.6. Statik ısınma programı.....	42
3.7. Dinamik ısınma programı.....	46



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

°C	:Santigrat Derece
%	:Yüzde
x	:Aritmetik Ortalama
ATP-PC	:Fosfojen Sistemi
BBA	:Beyin Bilgisayar Arayüzü
cm	:Santimetre
ÇG	:Çalışma Grubu
dk	:Dakika
DI	:Dinamik Isınma Denemesi
DI+SI	:Dinamik Isınma Sonrası Statik Isınma Denemesi
ECoG	:Elektrokortikogram
EEG	:Elektroensefalografi
g	:Gram
Hz	:Hertz
ISAK	:International Standards for Anthropometric Assessment
K	:Kontrol Denemesi
KAH	:Kalp Atım Hızı
kg	:Kilogram
KG	:Kontrol Grubu
m	:Metre
μV	:Mikrovolt
p	:Olasılık Düzeyi
PNF	:Proprioseptif Nöromusküler Fasilitasyon
SI	:Statik Isınma Denemesi
SI+DI	:Statik Isınma Sonrası Dinamik Isınma Denemesi
sn	:Saniye
SPSS	:Statistical Package for the Social Sciences
SS	:Standart Sapma

ÖZET

Pilates Egzersizi Yapan ve Yapmayan Kadınlarda Farklı Isınma Protokollerinin Kognitif, Motor ve Kardiyovasküler Yanıtlara Akut Etkisi

Yapılan bu araştırmanın amacı, farklı ısınma protokollerinin alfa ve beta aktivitesi, dikkat düzeyi ve kalp atım hızı (KAH) değerleri üzerine akut etkilerinin incelenmesidir.

Bu çalışmaya 20 kadın (yaş: $29,90 \pm 3,38$; boy: $165,10 \pm 6,76$ cm; vücut ağırlığı: $57,55 \pm 6,29$ kg; vücut yağ yüzdesi: $\%21,02 \pm 1,93$) katılmıştır. Örneklem, amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile oluşturulmuştur.

Katılımcılar pilates yapma (ÇG) ve yapmama (KG) durumuna göre iki gruba ayrılmıştır. Ölçümler 5 farklı günde aynı sıra ile; kontrol (K), statik ısınma (SI), dinamik ısınma (DI), statik ısınma sonrası dinamik ısınma (SI+DI) ve dinamik ısınma sonrası statik ısınma (DI+SI) denemelerinin öncesinde ve sonrasında alınmıştır. Çalışmada; Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri, Erişkin DEHB Kendi Bildirim Ölçeği, Wender-Utah Derecelendirme Ölçeği, Sabahçılık-Akşamcılık Ölçeği, KAH belirlemek için Polar H10, beyin aktivasyonunu değerlendirmek için Neurosky MindWave Mobile 2 cihazı ve NeuroExperimenter yazılımı kullanılmıştır.

Bulgulara göre; alfa ortalama güç değerlerinde, SI denemesinde her iki grupta ısınma sonrası 5. dakika (dk) ve 10. dk, DI denemesinde ÇG'da ısınma sonrası 10. dk ve KG'da ısınma sonrası 5. dk, SI+DI denemesinde ise KG'da ısınma sonrası 10. dk değerleri ısınma sonrası hemen değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir. KAH değerlerinde, DI denemesinde her iki grupta ısınma sonrası hemen, ısınma sonrası 5. dk ve 10. dk, SI+DI denemesinde KG'da ısınma sonrası hemen, DI+SI denemesinde her iki grupta da ısınma sonrası hemen değerleri ön teste göre istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir ($p < 0.05$).

Sonuç olarak; bireyin özelliklerine göre müsabaka öncesi hangi ısınma protokolü uygulanması gerektiği EEG ölçümleriyle belirlenerek, sporculara özgü ısınma protokollerinin hazırlanmasının uygun olabileceği vurgulanabilir.

Anahtar Sözcükler: alfa, beta, dikkat, EEG, ısınma

ABSTRACT

Acute Effects of Different Warm-Up Protocols on Cognitive, Motor and Cardiovascular Responses in Women With and Without Pilates Exercise

The aim of this study was to investigate the acute effects of different warm-up protocols on alpha and beta activity, attention level and heart rate (HR) values.

Twenty women participated in this study (age: $29,90 \pm 3,38$; height: $165,10 \pm 6,76$ cm; body mass: $57,55 \pm 6,29$ kg; body fat ratio: $\%21,02 \pm 1,93$). The sample was formed by criterion sampling, one of the purposive sampling methods. Participants were divided into two groups according to their status doing Pilates (WG) and not doing Pilates (CG). Measurement were taken in the same order on 5 different days; before and after control (C), static warm-up (SWU), dynamic warm-up (DWU), dynamic warm-up after static warm-up (SWU+DWU) and static warm-up after dynamic warm-up (DWU+SWU) trials. In the study; State-Trait Anxiety Inventory, Adult ADHD Self-Report Scale, Wender-Utah Rating Scale, Morning-Evening Scale, Polar H10 to determine HR, Neurosky MindWave Mobile 2 device and NeuroExperimenter software were used to evaluate brain activation.

According to results; alpha mean power values, 5th minute (min) and 10th min after warm-up in both groups in SWU trial, 10th min after warm-up in WG and 5th min after warm-up in CG in DWU trial, 10th min after the warm-up in CG in SWU+DWU trial, showed a statistically significant increase compared the immediately after warm-up. HR values, immediately after warm-up, 5th and 10th min after warm-up in both groups in DWU trial, immediately after warm-up in CG in SWU+DWU trial, immediately after warm-up in both groups in DWU+SWU trial, showed a statistically significant increase compared the pre-test ($p < 0.05$).

As a result; it can be emphasized that may be appropriate to prepare warm-up protocols specific to athletes by determining which warm-up protocol should be applied before the competition according to the characteristics of the individual with EEG measurements.

Key Words: alpha, beta, attention, EEG, warm-up

1. GİRİŞ

İnsanoğlu yüzyıllar önce kendi bedenini kullanarak hayatta kalmaya çalışırken, zaman içerisinde teknolojinin gelişmesi ile birlikte hareketliliğini yitirmiştir. Bugün birçok ülkede hareketsizlik, çeşitli sağlık problemlerinin oluşmasına sebep olan faktörler arasında ilk sıralarda yer almaya başlamıştır. Hem devlet politikalarında toplum sağlığı için yapılan yönlendirmeler ve sunulan imkânların artırılması, hem de bireylerin daha da bilinçlenmesi sayesinde; sağlığa ve egzersize yönelim her geçen gün artmış ve artmaya devam etmektedir.

Egzersiz aktivitelerinin minimum risk ile gerçekleştirilebilmesi için koruyucu yaklaşım oldukça önemlidir. Egzersizler esnasında farklı şiddetlerde yüklenme ve zorlanma söz konusudur. Zorlanma; mekanik, fizyolojik veya psikolojik olabilir. Kişinin fiziki yapısı, antrene olma durumu, yaşı, kilosu, zorlanma algı seviyesi, yorgunluğu, egzersiz öncesi iyi ısınmış olup olmaması, yapılan egzersiz türü, sıklık ve süresi, zemin ve kullanılan araçların kalitesi, o anki hava koşulları gibi birçok iç ve dış faktör egzersiz esnasında yaralanmaların oluşmasında etken olabilir.

Isınma; antrenman, müsabaka ya da spor aktivitesi öncesi gerçekleştirilen fizyolojik ve psikolojik hazırlık evresidir. Genel ve özel ısınma olmak üzere iki ana başlıkta incelenir. Genel ısınma, büyük kas gruplarını içeren, kolaydan orta şiddete doğru planlanmış ve kontrollü hareketleri içerirken; özel ısınma ise tam efor gerektiren durumlardan önce branşa özgü yapılan, orta şiddetten başlayan ve branşa özgü kaslara yönelik hareketleri içerir (1). Isınmada ilk hedefin kasların iç ısınımasını artırarak, egzersiz esnasında kas glikolizi ve yüksek enerjili fosfat yıkımında verimliliği artırmak olduğu belirtilmiştir (2). Bunun yanı sıra bağ dokusu esnekliğini artırarak, kas-iskelet sistemindeki olası yaralanmaları azaltmakta, eklem hareket genişliği ve fonksiyonlarını artırmakta, bu sayede performansta olumlu etki oluşturmaktadır (3). Literatür incelendiğinde, statik, dinamik, kombine, balistik ve proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF) gibi farklı ısınma protokolleri görülmektedir (4). Isınma protokollerini birbirinden ayıran, gerilme evresidir. Hazırlık evresinde kullanılan ısınma protokollerinde statik ve dinamik ısınmaya oldukça çok yer verilmektedir. Statik ısınma esnasında kademeli olarak uzatılan kas veya kas grupları gerilmiş pozisyonda 10-30 saniye (sn) bekletildikten sonra tekrar eski pozisyona getirilir. Dinamik ısınma

esnasında ise hareketi yapan kişi kendi kuvveti ile kas kasılmasını sağladıktan sonra bu noktada beklemeden tekrar başlangıç pozisyonuna döner (5).

Antrenman kapsamında performans üzerindeki olumlu etkisi birçok çalışma ile kanıtlanmış olan ısınmanın temel amacı, atletik performansı artırmak ve kas-iskelet sistemi yaralanma riskini azaltmak için vücudu egzersize hazırlamaktır. Bu bağlamda ısınmanın ne kadar önemli bir evre olduğu birçok antrenör ve sporcu tarafından kabul görmüş olduğu halde, evrensel olarak kabul edilmiş standart bir yöntem yoktur. Isınma evresinde kullanılan egzersizin çeşidi, süresi ve yoğunluğuna göre etkileri önemli ölçüde değişiklik gösterdiği için, araştırmalarda güncel olan bir konudur (6).

Literatüre bakıldığında; ısınmanın performans üzerindeki etkilerine yönelik birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Farklı ısınma protokollerinin; farklı motor yetenekler üzerinde akut etkileri (7-17), vücut yapısı üzerindeki etkileri (18–22), yaralanma üzerine etkileri (23-29) ile ilgili yapılmış çalışmalar mevcuttur. Yine farklı ısınma protokollerinin birbirleri ile kıyaslandığı çalışmalara da rastlanmaktadır (2, 5, 7, 8, 11, 20, 30-36).

Sportif becerilerin gerçekleştirilmesinde motor ve fiziksel yetenekler kadar kognitif ve algısal beceriler de oldukça önemli yer tutmaktadır (37). Günümüzde elit seviyede yapılan spor araştırmalarında, atletik performanstaki değişiklikler çoğunlukla dikkat ve konsantrasyon eksikliği, zayıf uyarılma, düşük motivasyon, sürekli kaygı ve güven problemleri gibi psikolojik faktörlere bağlanmaktadır. Bu bağlamda, mevcut antrenman protokolleri içerisinde önemli bir bileşen olarak yer verilen zihinsel antrenman uygulamaları psikolojik becerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Uygulamalar çoğunlukla fizyolojik ve bilişsel uyarılma, zihinsel parametrelerin kullanımı, sürekli dikkat, kendi kendine konuşma, güven, hedef belirleme ve motivasyon gibi psikolojik becerilere odaklanmıştır (38).

Dikkat kavramının motor yeteneklerinin öğrenilmesinde oldukça etkili olduğu bilinmektedir. Ki motor öğrenme biliminde, “dikkat, performans için gereken algının bilinçli veya bilinçsiz artışı” olarak tanımlanır. Bu nedenle egzersiz alanında dikkat konusu ile ilgili çalışmaların sayısı literatürde gün geçtikçe artmaktadır (39). Yapılan çalışmalar özellikle bilişin başlıca bileşenleri olan zihin, reaksiyon hızı, dikkat ve konsantrasyon kavramlarına yoğunlaşmıştır (40-46).

Teknolojik gelişmeler sayesinde egzersiz performansı alanında yapılan çalışmalar performansı artırmaya yönelik uygulamalar konusunda oldukça yol kat edilmesini sağlamıştır. Antrenmandan alınan verimin artırılması için yeni antrenman metotlarını keşfetme ihtiyacı ve bu metotların test edilmesi için teknolojiye faydalanılması alana oldukça katkı sağlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, antrenman esnasında hızlı algılama, çabuk karar verme, dikkat ve konsantrasyon faktörlerine odaklanarak, bilişsel faktörleri iyileştirmeye yönelik yeni yöntemler uygulanmaya başlanmıştır.

Elektroensefalografi (EEG), yaklaşık 140 yıl önce İngiliz doktor Richard Caton tarafından keşfedilmesinden bu yana çok gelişim göstermiştir. 1924 yılında Hans Berger, beyin elektriksel aktivitesini yükseltmek için insan kafa derisi üzerinde ilk EEG kaydını yapmış ve kağıt üzerinde yazılı bir çıktı elde etmiştir. Son yıllarda ise, tüketici kullanımı için yeni EEG cihazları üretilmiştir. Cihazlar kuru elektrotlar ile çalışmakta ve kablolu olarak sinyal göndermektedir. Böylece kullanımı daha kolay ve giyilmesi daha rahattır, ayrıca maliyet açısından oldukça hesaplıdır (47). Sunduğu avantajlar sayesinde sağlık, eğitim, teknoloji, sanat gibi birçok alanda kullanıma giren bu giyilebilir EEG cihazları sportif performansın analizi, takibi ve geliştirilmesi için de kullanılmaya başlanmıştır. Literatüre bakıldığında egzersiz ve spor alanında henüz az sayıda araştırma olmakla birlikte, yapılan çalışmalardan elde edilen olumlu sonuçlardan yola çıkarak daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulduğu görülmüştür (48-52).

1.1.Çalışmanın Amacı

Bu çalışma, pilates egzersizi yapan kadınlarda farklı ısınma protokollerinin kognitif, motor ve kardiyovasküler yanıtlara akut etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmanın, farklı ısınma protokollerinin beyin dalgalarının alt boyutlarında ve bilişsel özelliklerde oluşturduğu akut etkilerin incelendiği ilk araştırma olması nedeniyle özgün değerinin yüksek olduğu düşünülmektedir. Giyilebilir EEG sayesinde bireylerin bilişsel süreçlerini analiz etme, değerlendirme ve geri dönüt sağlayarak performansı daha da ileriye taşımayı hedeflemekteyiz. Kişisel gelişime sağlayacağı büyük katkı sebebiyle, bu alanda yapılan çalışmaların büyük önem taşıdığını düşünülmektedir. Bununla birlikte, pilates yapan ve yapmayan katılımcılar çalışmaya alınarak, düzenli egzersiz alışkanlığının oluşturduğu etkiler de belirlenecektir.

1.2.Çalışmanın Hipotezleri

Bu araştırma kapsamında ortaya konulan 12 hipotez üzerinden bir değerlendirme yapılmıştır. Bu hipotezler;

H1: Statik ısınma alfa dalga frekansını azaltır.

H2: Statik ısınma beta dalga frekansını azaltır.

H3: Statik ısınma dikkat değerini azaltır.

H4: Statik ısınma kalp atım hızını azaltır.

H5: Dinamik ısınma alfa dalga frekansını artırır.

H6: Dinamik ısınma beta dalga frekansını artırır.

H7: Dinamik ısınma dikkat değerini artırır.

H8: Dinamik ısınma kalp atım hızını artırır.

H9: Statik ısınmanın dikkat değeri üzerine etkisi, dinamik ısınmadan yüksektir.

H10:Dinamik ısınmanın kalp atım hızı üzerine etkisi, statik ısınmadan yüksektir.

H11: Statik ısınma ve dinamik ısınmanın tek başına uygulanmasının alfa ve beta dalgaları aktiviteleri üzerine etkisi, statik ve dinamik ısınmanın bir arada uygulandığı uygulamalardan daha yüksektir.

H12: Statik ısınma ve dinamik ısınmanın tek başına uygulanmasının dikkat ve kalp atım hızı değerleri üzerine etkisi, statik ve dinamik ısınmanın bir arada uygulandığı uygulamalardan daha yüksektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Spor, Fiziksel Aktivite ve Egzersiz Kavramları

Spor, fiziksel aktivite ve egzersiz kavramları günlük hayatta benzer anlamlarda kullanılmaktadır. Üç terim de temel olarak hareketi içerdiği halde, uygulama olarak birbirlerinden farklıdır. “*Spor*”, toplu ya da bireysel olarak gerçekleştirilen, bireyin zihinsel ve fiziksel yeteneklerini geliştiren, rekabete dayalı ve fiziksel aktivitenin kurallara dayalı bir şekilde organize edilmiş halidir.

“*Fiziksel aktivite*”, istirahat anında harcanan enerjiye kıyasla enerji harcanmasını artıran, iskelet kasları tarafından üretilen tüm vücut hareketleri olarak tanımlanır. Kişiler arası farklılığın en önemli kaynağı fiziksel aktivite veya kassal aktivite nedeniyle olan enerji harcanmasıdır ve toplam enerji harcanmasının %20-30’unu oluşturur. Fiziksel aktivite, sportif aktiviteler ve sportif olmayan aktiviteleri içeren bir davranışlar bütünüdür. Spor aktiviteleri, genellikle planlı, tekrarlı, yapılandırılmış, fiziksel uygunluğu korumayı ve geliştirmeyi amaçlayan aktivitelerden oluşurken; sportif olmayan aktiviteler, boş zaman, mesleki ve ev içi aktiviteler olmak üzere farklı kategorilerden oluşmaktadır.

“*Egzersiz*”, ise fiziksel uygunluk parametrelerinden bir veya birkaçını artırmak amacıyla yapılan tekrarlı ve planlanmış vücut hareketleridir. Fiziksel uygunluk ise yorgunluk olmaksızın mesleki, rekreasyonel ve günlük yaşam aktivitelerini başarılı bir şekilde yapma ve bunu yaşam boyu devam ettirebilme yeteneğidir. Diğer bir tanımla, vücudun verimli ve etkili bir şekilde fonksiyonlarını yerine getirme yeteneğidir. Fiziksel uygunluk, sağlıkla ilgili ve performansla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri olarak iki ana başlık altında incelenir. Sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri; kardiyorespiratuar uygunluk, kassal endurans, kuvvet, esneklik ve vücut kompozisyonu olarak kategorize edilirken; performansla ilgili uygunluk parametreleri atletik müsabaka ve spor karşılaşmalarındaki başarı için gereken önemli yetenekler (denge, koordinasyon, reaksiyon zamanı, çeviklik, hız, güç) olarak tanımlanır.

2.1.1. Egzersizin Bileşenleri

Egzersizin bileşenleri; sıklık, yoğunluk, tip ve süredir. Bu bileşenler, vücut sistemlerinin egzersize verdiği fizyolojik tepkilerin önemli belirleyicisidir.

Egzersiz sıklığı, haftada kaç gün egzersiz yapıldığını ifade eder. Yapılan araştırmalara göre en ideal egzersiz sıklığının, 5 güne yayılan fiziksel aktivite olduğu bildirilmiş ve yaşam boyu devam ettirilmesi önerilmektedir. Egzersizin yoğunluğu ise 3 farklı şiddete göre sınıflandırılır. Bunlar düşük yoğunluklu egzersiz, orta yoğunluklu egzersiz ve yüksek yoğunluklu egzersizdir. Bu kapsamda önerilen, egzersizin orta yoğunlukta yapılmasıdır. Egzersizin yoğunluğunu tanımlayabilmek için farklı parametreler kullanılmaktadır. Oksijen tüketimi, kalp atım hızı (KAH), kalp atım hızı rezervi ve metabolik eşdeğerler en sık kullanılan yöntemlerdir. Egzersizin tipi; dayanıklılık egzersizi, direnç egzersizi ve esneklik egzersizi olarak sınıflandırılır. Bu noktada temel olarak aerobik özellikli dayanıklılık egzersizleri tercih edilmelidir. Dayanıklılık egzersizleri, daha fazla kas grubunun kullanıldığı, sürekli, ritmik ve aerobik enerji sisteminin etkin kullanıldığı egzersizlerdir. Yine, 3 türün kombine edildiği egzersiz programlarının da, amaca göre oldukça etkili olduğu bildirilmiştir. Son olarak egzersizin süresi, yaş ve fiziksel aktivitenin şiddetine göre ayarlanabilir bir bileşendir. Genel olarak haftada toplamda 150 dakika (dk) orta şiddetli egzersizler tavsiye edilmektedir (53).

2.1.2. Egzersizin Yararları

Literatürde yetişkinlerde egzersizin sağlık yararları üzerine güçlü kanıtları bulunmaktadır. Azaltma yönünde güçlü kanıtlar sunulan durumlar; mortalite, koroner arter hastalığı, hipertansiyon, felç, metabolik sendrom, Tip 2 diyabet, meme kanseri, kolon kanseri, depresyon gibi bazı psikolojik rahatsızlıklar ve düşme riskidir. Bunlarla birlikte; kardiyorespiratuar ve kassal yeterliliği artırdığı, daha sağlıklı vücut kütlesi ve kompozisyonu sağladığı, kemik sağlığını artırdığı, fonksiyonel sağlığı artırdığı ve bilişsel fonksiyonu artırdığı da bildirilmiştir (54).

Egzersiz sağlık açısından bildirilen kanıtlarına ek olarak, sosyolojik ve psikolojik açıdan da yararları sıralanmıştır. Daha fazla dinç hissetme, egzersizi alışkanlık haline getirebilme, organizmayı bedensel ve içsel problemlerin oluşturabileceği yıpratıcı etkiden koruma, iç verimliliğini artırma, stresi azaltma, uyku kalitesini artırma, dikkati artırma, üretkenliği artırma, öz güveni artırma ve sosyal iletişimi artırma gibi etkileri bildirilmiştir (55).

2.2. Pilates

2.2.1. Pilates Tarihi

Pilates felsefesinin isim babası Joseph Hubertus Pilates, 1880’de Almanya’da doğmuştur. Kronik hastalıklara sahip olan Joseph Pilates, hem kendi hem de çevresindeki diğer hastalar için egzersiz rejimleri geliştirmeye başlamıştır. Düzenli egzersizin hastalıkla mücadele için bir yol olduğu fikrini yaymış, bir süre sonra sağlık için egzersiz Alman yaşamının ortak bir fikri olmaya başlamıştır. 1912 yılında İngiltere’ye taşınan Joseph Pilates, 1. Dünya Savaşı başlayınca hapis edilmiştir. Burada sağlık ve vücut geliştirme ile ilgili fikirlerini daha da geliştirip, kendisi ile birlikte olanları bir minder üzerinde yapılan bir takım egzersizlere dayalı kondisyon programına katılmaya teşvik etmiştir. 1918 yılında olan grip salgını sırasında, bu toplama kapıda hiç kimsenin hastalıktan ölmemesi, olağanüstü bir durum olarak kabul edilmiştir. Savaşın sonuna doğru, savaş yaralılarını iyileştirme konusunda bilgisi ile yardımcı olması için Man Adası’na transfer edilmiştir. Hastaların yatakta iken dirençle çalışmasını sağlamak için yatak uçlarına yay takarak alternatif metotlar geliştirmiştir. Ve dirençle egzersiz yapmanın, hastaların kas tonusunu daha hızlı iyileştirmede yardımcı olduğunu fark etmiştir. Savaş sonrası Almanya’ya tekrar dönerek, ekipman ve yöntemlerini daha da geliştirmiştir. 1926 yılında Amerika’ya taşınan Joseph Pilates, çalışmalarına burada da devam etmiştir. “*Beden ve zihin dengesi*”nin, sürdürülebilir iyi sağlığa giden tek yol olduğunu iddia etmiştir. Pilates 1967’de öldüğünde, onun yöntemine dayanan birçok stüdyo açıldığı bilinmektedir.

Pilates metodu zaman içerisinde yeni anlayışlar ile ustaca değiştirilmiş ve yeni hareket tarzlarından etkilenerek farklı şekillerde yorumlanmıştır. Günümüzde Pilates metodu sadece belirli bir kitlede değil, herkes için modifikasyonlar ve varyasyonlar ile kapsamlı bir şekilde kullanılmaktadır (56).

2.2.2. Pilates Felsefesi ve İlkeleri

Joseph Pilates’in geliştirdiği egzersiz metodu zaman içerisinde jimnastik, dövüş sanatları, yoga ve dansın pratik hareket stillerini ve fikirlerini felsefi kavramlarla sentezlenmiştir. Zira Joseph Pilates, fiziksel uygulama ve zihinsel disiplin kavramlarını geliştiren ve birbirleri ile ilişkilendiren birkaç Avrupalıdan birisi idi. Joseph Pilates 1934’te yayınladığı kitabının giriş bölümünde şöyle demiştir: “*Beden ve Zihnin*

kusursuz dengesi, uygar insanda, ona yalnızca vahşi ve hayvanlar âleminde üstünlük sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda hedefe ulaşması için gereken tüm fiziksel ve zihinsel güçleri veren niteliklerdir. İnsanlık-Sağlık-Mutluluk” (57).

Temelde, Pilates yöntemi iki ana hedefe ulaşmaya odaklanır; merkez stabilizatör kaslarını güçlendirmek ve vücut hareketleri üzerinde zihin kontrolünü arttırmak. Pilates egzersiz modelinin tanımlayıcı unsuru, beden ve zihin arasındaki bağlantıyı uygulayıcıların dikkatine sunmaktır. Hem hareketi öğrenme, hem de uygulama süreci boyunca aktif sabır ve bilinçli zihinsel kontrol gerektirir. Bu ana fikri desteklemek için Pilates metodu bir dizi ilkeyi temel alır. Bu ilkeler; bilinçli katılım, denge, nefes, konsantrasyon, vücudun stabilizasyonu harekete geçirme, merkez, kontrol, akışkanlık, verimlilik ve doğruluk.

- **Bilinçli Katılım:** Vücut duruşunu şekillendirmek ve derin stabilize kas ilişkisi, kuşkusuz insan vücudu üzerinde hem hareket halindeyken hem de istirahatte, kalıcı zihinsel kontrol gerektiren kinestetik duyuyu geliştirmeden mümkün değildir. Bilinçli zihinsel çaba ile vücudun farklı pozisyonlarını korumak için dengeleyici kaslar her zaman aktiftir. Uygun vücut hizalama konusunda farkındalık eksikliği, duruş bozukluklarını alışkanlık haline getirebilir, sağlık üzerinde olumsuz etkileri olabilir, travmanın ortaya çıkmasına veya omurga disfonksiyonuna neden olabilir.
- **Dengeleme:** Pilates metodu perspektifinden, tek tip kas gelişimi, tüm vücudu içten dışa doğru tonlamayı, güçlü, esnek ve mükemmel dengeli hale getirmeyi ifade eder. Simetrik ve orantılı olarak gelişmiş kaslar, omurganın vücudu destekleme ve stabilize etme işlevini yerine getirmesini sağlar. Omurlar arası eklemlerde olan en küçük hareketlerden gövdenin büyük kaslarının kasılmasıyla oluşturulan en büyük hareketlere kadar çeşitli düzlemlerde ve yönlerde çok çeşitli hareketler gerçekleştirilebilir.
- **Nefes:** Doğru nefes almanın faydalı birçok etkisi vardır. Kanın oksijenlenmesi ve hücrel beslenme, toksinlerin yok edilmesi, dolaşımın

iyileştirilmesi, daha iyi rahatlama, daha iyi konsantrasyon, kas aktivitesinin desteklenmesi ve hareketlerin düzenliliğinin artırılması bu etkilerden başlıca olanlarıdır.

- **Konsantrasyon:** Çalışan vücut bölümlerine odaklanma kapasitesini geliştirmek, egzersizlerin kalitesi ve doğruluğunu artırır. Zihin eğitimi yapılarak zaman ve mekâna odaklanmanın artırılması, verimsiz ve bilinçsiz tekrarları ortadan kaldırır. Pilates egzersizi yaparken zihin, rastgele hareket yapılmaması için nefes ile koordineli olarak çalışan vücut bölgesini hissetmeye ve görmeye odaklanır.
- **Vücudun Stabilizasyonu Harekete Geçirme:** Tüm hareketler vücudun merkezinden başlatılır, bu alan aynı zamanda “çekirdek” veya “güç merkezi” olarak da bilinir. Bu alan güçlü olmalı, iyi korunmalı ve her an doğru konumlandırılmalıdır. Yürümek, koşmak, dans etmek, yüzmek vb. her türlü hareket, merkezi vücuttan yapılmalıdır.
- **Kontrol:** Egzersizin her anında tüm dikkatin egzersize verilmesi, vücudun tüm bölümlerinin aralarında birleştirilmesi, nefesin düzenlenmesi, daha aktif hissedilen belirli bölgeye dikkat edilmesi ve aşırı meşgul olabilecek bölgelerin doğru pozisyona yerleştirilmesi anlamına gelir. Doğru duruşu elde etmek ve desteklemek için tüm vücut birleştirilir. Uyanık zihin, en zor görevleri doğru bir şekilde tamamlamak için birlikte çalışmak üzere, her bir vücut parçasının hareketini organize eden ve yöneten zihindir.
- **Akışkanlık:** Hareketler zincirlenir, sürekli birbirine akar, kontrollü ve dengeli olur. İstenen kas gruplarının yavaş tempoda, nefes ve hareket koordinasyonu altında aktive edilmesini sağlar.
- **Verimlilik:** Hareketin verimliliği, uygulamada enerji tasarrufu yapmayı ifade eder. Harekete dâhil olan segmentler ve kas grupları, vücudun geri

kalanı sabit kalırken, daha fazla değil sadece gerekli miktarda enerji harcar.

- Doğruluk: Bilinçli katılım, kontrol ve konsantrasyona dayalıdır. Bu prensiplerin uygunluğu ilgili kasların verimli bir şekilde çalıştırılmasını mümkün kılar. Uygulamada kesinlik olmadan pilates egzersizi anlamsız hale gelir. Yalnızca hassas hareketler, bu egzersizlerin amacı olan derin, küçük kas gruplarını izole edebilir. Pilates antrenmanında izolasyon sadece kişinin kendi imkânları ile sağlanmalıdır. Uygulayıcı, harici araçlar kullanmadan vücudu stabilize etmeli ve hedeflenen kas gruplarını tam olarak çalıştırmalıdır (58).

2.2.3. Pilatesin Etkileri

Literatürde pilatesin etkileri üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında birçok etkisi gözlemlenmiştir. Fizyolojik açıdan; esneklik, kas dayanıklılığı, hareket açıklığı, kuvvet, reaksiyon süresi ve vücut kompozisyonunda gelişmeler bildirilmiştir. Psikolojik açıdan; hareket etme alışkanlığı, vücudun dışavurumu, öz yeterlilik, olumlu ruh hali, uyku kalitesi, yaşam kalitesi indeksi ve yaşam doyumu, fiziksel benlik kavramı ve sağlık algısında olumlu yönde iyileşmeler bildirilmiştir. Yine bir başka açıdan ele alınan araştırmalarda, motor öğrenme, denge, çekirdek duruş stabilizasyonu ve postural uyumda gelişmeler bildirilmiştir (59).

2.2.4. Pilates Egzersiz Çeşitleri

2.2.4.1. Klasik (yer) pilates

Klasik pilates, Joseph Pilates'in geliştirdiği, yer minderi (mat) üzerinde yapılan egzersiz serilerini içeren pilates metodudur. Egzersizler sırtüstü, yüz üstü, oturma ve ayakta duruş pozisyonunda uygulanmaktadır. Egzersizler genel olarak kas yoğunluğunu ve kuvveti artırmak için tasarlanmış; aynı zamanda esneklik, duruş ve dengeyi geliştirmektedir.

2.2.4.2. Aletli pilates

Aletli pilates, yer pilatesi egzersizlerinden geliştirilmiş bir metottur. Yer çekimi ile vücut arasındaki pozisyonlama yöntemlerinden dolayı yer pilatese göre daha zordur. Aletli pilates ile yapılan egzersizler, kişiden kişiye modifiye edilebilir. Cihazda yer alan farklı dirençli yaylar, ipler ve yer çekimine yatay – dikey olarak monte edilmiş aparatlar sayesinde, oldukça çok sayıda farklı egzersizler yapılabilir. En büyük avantajlarından birisi aynı anda birkaç farklı kas grubunu çalıştırabiliyor olmasıdır.

2.2.4.3. Klinik pilates

Klinik pilates, sağlık problemi olan bireyler için özel programlanmış hareket serilerinden oluşmaktadır. Yerde veya aletli olarak uygulanabilir (60).

Tüm pilates egzersiz çeşitleri başlangıç düzeyi, orta düzey ve ileri düzey olarak kademelendirilmiştir. Kişinin kondisyon durumuna ve egzersizleri yapabilme kapasitesine göre program modifiye edilebilir.

2.3. Isınma Kavramı

İnsan fizyolojisinde “sıcaklık”, artışı ile birlikte ortalama kinetik enerji ve moleküllerin ortalama hızını ve buna bağlı olarak reaksiyon oluşturacak çarpışma olasılığını artırması sebebi ile birçok biyo-kimyasal süreçte önemli yer tutar (61). Kas sıcaklığı, iskelet kasının mekanik ve metabolik performansında önemli bir etkidir. Kas sıcaklığı artışı ile ortaya çıkan içsel değişiklikler mekanik özellikleri değiştirirken, metabolik faaliyetlerin daha iyi olmasını sağlar (62, 63). Bu sıcaklık artışı ile hemoglobin ve miyoglobinden oksijenin ayrılma hızının artması, metabolik reaksiyonların hızlanması, sinir iletim hızının artması ve termoregülasyonun artması gibi olumlu etkiler söz konusudur (61, 62, 64, 65). Yine birçok çalışmada da sıcaklık artışının tendonlar ve bağlar gibi viskoelastik dokuların mekanik davranışlarını etkilediği, dokuların elastikiyetini arttırdığı gösterilmiştir (21, 62, 66–68). Isı ile ilişkili olmayan olumlu etkiler olarak ise post aktivasyon potansiyelinin artması (62), kaslara kan akışının hızlanması, bazal oksijen tüketiminin artması, psikolojik etki ve mental hazır oluştan söz edilebilir (62, 68).

Sportif aktivitelerde vücudun sıcaklığını veya daha spesifik olarak kas sıcaklığını arttırmak için ısınma, uzun süredir sporcular ve antrenörler tarafından, antrenman ve

yarışma performansında optimum verim sağlamak amacıyla fiziksel aktiviteye başlamadan hemen önce kullanılan hazırlık dönemi egzersizidir (21, 34, 61, 62, 68, 69).

Literatüre bakıldığında ısınmanın farklı tanımları olduğu görülmektedir. Hollman and Hettinger (70) ısınmayı, antrenman ve yarışmalardan önce sporcunun iyi bir psikolojik ve fiziksel durum sağlayabilmesi için yapılan aktif ve pasif, genel ve özel çalışmalar olarak tanımlamıştır. Grosser and Zieschang (70) ise ısınmayı, optimal psikolojik, fiziksel, koordinatif, kinestetik durumun sağlanması ve sakatlıkları önleme amacıyla yapılan ön hazırlıklar olarak tanımlamışlardır. Bir başka tanımlamada ise ısınma, sporcuları antrenmanlarda ve maçlarda öngörülen belli görevlere, bedensel ve psikolojik yönden en uygun şekilde hazırlamayı ve uyum sağlamayı amaç edinen çalışmalar olarak tanımlanmıştır. Bu hazırlık sportif faaliyet öncesinde, psikolojik ve fizyolojik yönüyle ön yükleme olarak adlandırılabilir (62, 65, 71).

Genel anlamda ısınma; dayanıklılık, sürat, kuvvet, sıçrama, hareket genişliği gibi yetenek ve özelliklerin gelişiminin optimal seviyeye gelmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda kas, ligament ve tendon gibi viskoelastik dokular üzerinde de etki göstererek sakatlanma riskini azaltmaktadır. Bu bağlamda ısınmanın hem sportif performansı artırma hem de sakatlamayı önleme gibi iki temel etkisi vardır (28, 62, 72, 73).

Literatürde sporda ısınma ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, iyi planlanmış, yeterli süre ve uygun şekilde yapılmış ısınmanın, performans artırıcı etkiler oluşturduğu ile ilgili bulguların çoğunlukta olduğu görülmektedir (6, 15, 74-77).

2.3.1. Isınmanın Türleri

2.3.1.1. Genel ısınma

Genel ısınma, antrenman programlarının ilk aşamasıdır. Organizmanın amaçlanan işlevselliğini mümkün olduğu kadar yüksek seviyeye getirilebilmesi için uygulanan, tüm spor branşları için etkili ve bütün kas gruplarına hitap eden bir ısınma türüdür (29, 70, 71). Genel ısınma esnasında şiddet progresif bir şekilde arttırılarak, organizmanın çalışma kapasitesi otonomik sinir sistemi üzerinden geliştirilmektedir (78). Sportif performans açısından tüm vücudun ısıtılması, sadece spor branşına özgü olarak kullanılacak olan vücut kısımlarının ısıtılmasından daha etkili olur. Genel ısınma üç progresif aşama şeklinde ele alınabilir.

1. Birinci aşamada hafif koşular ile iç organların çalışması uyarılarak vücut ısısı artırılır ve bu sayede kalbin dakika atım sayısı ve soluk frekansı artırılır.
2. İkinci aşamada kasların çalışma açılarını genişletmek amacıyla, ulaşabildikleri en geniş açıda esneklik çalışmaları yaptırılır. Bu esnada görev alan eklemler en geniş açığa, yavaş ve zorlanmadan getirilir.
3. Üçüncü aşamada ise çalışmada uygulanacak hareketlerin %80-85'lik bir şiddette kısa sürede denemesi yapılır (71).

2.3.1.2. Özel ısınma

Özel ısınmanın amacı genel ısınmayı takiben bireye ve uygulanacak aktiviteye yönelik hazırlıktır. Özel ısınma içerisinde sporcu genellikle mental ısınmayı da birlikte gerçekleştirir. Bu sayede organizmayı fiziksel ve psikolojik olarak aktiviteye hazırlar (70, 71). Kas içi ve kaslar arası koordinasyon sağlanırken, yapılacak aktivite esnasında daha çok aktif olacak kas ve kas gruplarının ısınması sağlanır (70).

Asgari 20 dk olması ön görülen özel ısınma iki aşamada ele alınabilir. İlk evre tüm sporcuların katılımı ile hep beraber genel ısınma esaslarına göre yapılmalıdır. İkinci evrede ise branşa göre yapılacak en zor ve koordine hareketler ile, sporcu kendi özelliklerine uygun olan ısınmayı uygulamalıdır. Bu evreler yer değiştirilerek de uygulanabilir. Bu sayede hem eklem yapısı aktivite esnasında karşılaşılabilecek olası zorlanmalara alıştırmış, hem de sporcuya koordine hareketler yaptırılarak zihinsel aktivite uyarılmış olur (29).

2.3.2. Isınma Uygulama Yöntemleri

2.3.2.1. Pasif ısınma

Pasif ısınmada enerji depoları tüketilmeden, iç vücut ısınısını ve kas ısınısını 1 santigrat derece (°C) artırma amaçlanmaktadır (35, 62). Sporcunun aktiviteye başlamadan önce aktif hareketler yapmadan masaj, sauna, sıcak duş, sıcak oda, sıcak ped gibi dış etkenler ile ısıtılmasıdır (21, 29, 35, 61, 62, 70, 71). Pasif ısınma esnasında tüm vücut ısıtılabilir veya bölgesel ısınmalar uygulanabilir (70). Isınma sonrası cilt salgıları artar, küçük arterler ve kılcal damarlar genişler, böylece kan miktarı artarak cilde daha fazla kan gelmesi sağlanır. Dokulardaki oksijen salınımının artması ile enerji

sistemlerinin metabolizması artar ve sinir iletim hızını artırarak atletik performans üzerinde olumlu etki yaratır (63, 71, 79).

2.3.2.2. Aktif ısınma

Aktif ısınma; submaksimal şiddette koşu aktiviteleri, esneklik, sıçramalar, yön değiştirmeler ve koordinasyon gerektiren hareketleri içeren uygulamaları içerir (29, 65, 71). Aktif ısınmanın performans üzerindeki etkileri genelde kas ve çekirdekteki sıcaklık artışları ile ilişkilidir. Aktif ısınmanın olumlu etkileri olarak; kasta oluşacak mikro yırtıkları engelleyerek viskozite sağlaması – kalp, damar, solunum sisteminde vurum frekansı ve hacminin değişmesi, soluk sayısı ve hacminin artmasının sağlaması – kapiller damarlarda genişleme sağlaması – kalp damar sisteminin egzersize adaptasyonu – kasta kas içi direncin azalmasından söz edilebilir. Bu bağlamda oluşacak etkiler yoğunluk, şiddet ve toparlanma zamanı gibi bileşenlere bağlıdır. Yapılan ısınmanın bileşenlerindeki değişiklikler elde edilecek performansı ve sonuçları etkileyen temel faktörler olabilir (65, 80).

Aktif ısınma kendi içerisinde genel aktif ısınma ve özel aktif ısınma olarak sınıflandırılmıştır. Genel aktif ısınma sürecinde spor branşı veya kullanılacak kas gruplarına yönelik olmayan, tüm vücudu hedef alan aktiviteler söz konusu iken, özel ısınma sürecinde daha çok branşa odaklanılır. Bu tekniklerin içinde en etkili olanı, sporcuyu performans için gerekli olan kas bölgeleri üzerine çalışmaya odaklaması sebebi ile özel aktif ısınma tekniğidir (29).

2.3.2.3. Zihinsel (mental) ısınma

Bu ısınma yönteminde aktif ve pasif ısınma tekniklerinden farklı olarak fiziksel bir ısınma yoktur. Sporcunun kendini zihinsel ve psikolojik olarak yapacağı aktiviteye hazırlamasıdır. Yarışma veya antrenmanlardan önce yapılacak olan hareketlerin düşünce olarak sık sık tekrar edilmesi ile sinir sistemini yapılacak aktiviteye karşı uyarmak için düşünceyi yapacağı hareketler üzerine odaklamak, böylece performansı artırmak amaçlanmaktadır (81). Daha çok koordinasyon gerektiren branşlarda bu yöntem kullanılmaktadır. Aktiviteler için kullanılan zihinsel ısınma yöntemleri hem antrenman hem de yarışma esnasında üst düzey sporcularda daha düşük seviyedeki sporculara göre daha sık tercih edilmektedir. Yarışmadan önce zihinsel ısınma, başarılı

olimpiyat sporcularında sık kullanılan ve ayırt edici bir süreç olarak kabul edilmektedir (82).

2.3.3. Isınmanın Süresi

Doğru planlanmış bir ısınma programının performans üzerinde olumlu etki oluşturduğu yaygın olarak kabul edilmektedir (62). Pollock and Wilmore (83); ısınma esnasında lokal kas ısınıpı artırmayı amaçlayan etkin bir egzersiz yolu ile 5-10 dk içerisinde kas ısınıpının 2-3°C yükseltilebildiğini, fakat iç ısınıpın yaklaşık 0.5-1°C derece yükseldiğini savunmaktadır. Isınma süresi sporcunun kendinden kaynaklanan iç faktörlere veya dış faktörlere bağılı olmakla birlikte, 20-30 dk arasında veya daha uzun süreli planlanabilir. Bu süre takım sporlarında ve bireysel sporlarda farklılık gösterdiği gibi, branşlar arasında da farklılık gösterir. Yeterli ısınma süresi sağlandığında maksimal oksijen kapasitesinde artış, oksijen borçlanması süresinde azalma, deri ve iç organlara ulaşan kanı aktif kaslara yöneltme, anaerobik metabolizmaya olan bağımlılığı düşürme, kuvvet ve sürati geliştirme gibi olumlu sonuçlar görölmektedir. Bu sonuçlar performans üzerinde olumlu etki yaratır. Süre değişken olsa da gerekenden fazla yapılan ısınma herhangi bir yarar sağlamamaktadır.

Isınma programları planlanırken sporcunun antrene olma durumu, branşı, yaşı, bireysel farklılıklar (vücut yapısı, vücut ağırlığı, kas yapısı, vücut yağ oranı) ve mental hazırlık durumu göz önünde bulundurulması gereken faktörlerdir. Ayrıca dış etkenlerden olan iklim şartlarının ısınma süresi üzerinde etkili olduğu, sıcak havalarda yapılan ısınma egzersizlerinden daha kısa sürede verim alındığı bilinmektedir. Plan yapılırken yarışma veya antrenmanın yapılacağı ortam, o ortamın hava sıcaklığı, yarışma ve antrenman saati de göz önüne alınmalıdır. Bu noktada ısınma programının uygulanması için en uygun saat 15:00 olarak belirlenmiştir (84).

2.3.4. Isınmanın Organizmadaki Etkileri

2.3.4.1. Isınmanın fizyolojik etkileri

Isınma egzersizleri sporcuı antrenman ve müsabakalara optimal seviyede hazırlamak için kullanılmaktadır. Yapılacak sportif uygulamalardan beklenen sonucun elde edilmesi için en uygun vücut ısısı 38.5-39°C arasında olmalıdır (74).

Vücut ısısının artması ile organizmanın oksijen gereksinimi artar. Isınma ile birlikte damarlardaki direnç azalır. İstirahat sırasında kapalı bulunan kalp kapillerlerinin açılması, kasın bulunduğu ortamda oksijenin azalması ve hidrojen iyonlarının damarı genişletmesi sayesinde kasa kan akışı artar (29, 71, 85). Aynı zamanda sıcaklıktaki artış hemoglobinden oksijenin ayrılma hızında artış sağlar ve kaslara daha çok oksijen ulaşır (26, 29). Bu sayede kasın ihtiyacını karşılayacak maddeler kasa ulaşırken, toksin maddeler ise kan akışıyla birlikte uzaklaştırılmış olur. Süreç genel olarak ele alındığında, ısınma sayesinde oksijen borçlanması daha kısa sürede toparlanır ve anaerobik kapasite daha rahat kullanılır (71).

Yeterli düzeyde ısı sağlanması, sinir sisteminin işlevinde artışa, reaksiyon ve kasılma hızının yükselmesine neden olur. Bununla birlikte kas viskozitesinin azalması, kasılma ve toparlanma esnasındaki kimyasal tepkimelerin daha hızlı gerçekleşmesini sağlar. Uygun ısı ortamında organizmada gerçekleşen metabolik olayların hızı %13 oranında artış gösterir. Yine vücut ısısındaki 2°C'lik artış, kasılma hızını %20 artırır (26).

Isınmanın bir diğer etkisi eklemlerde hareket genişliğini artırarak, sakatlanma riskini azaltmasıdır (22, 80). Bu etkisini eklemlerde yer alan sinovyal keselerin salgıladığı sıvının artmasını sağlayarak ve eklem kıkırdağındaki hiyelin tabakasını koruyarak gösterir. Bu sayede kas, kiriş ve bağlara esneklik kazandırarak eklemlerin kompanse etme yeteneğini artırır (19, 29, 71).

Isınma esnasında kalp yapısında da fizyolojik etkiler görülür. Kalp dokusunda oluşan dilatasyon, kalp odacıklarının hacminin büyümesine ve bu sayede kalbin içine aldığı kan miktarında artış sağlar. Bu bağlamda kalp atım sayısı, dakika volümü ve gücünün artması sayesinde kalp daha ekonomik çalışır (70).

Vücut sıcaklığının 37°C altına düşmesi halinde ise damarlarda vazokonstriksiyon görülür. Kan dolaşımının azalması ve buna bağlı olarak olası lif yaralanmaları meydana gelebilir (71, 86).

2.3.4.2. Isınmanın psikolojik etkileri

Fiziksel antrenman kadar psikolojik hazırlık da performans üzerinde oldukça önemlidir. Sporcular müsabaka öncesi yaptıkları ısınma ile özgüvenlerini artırmaya ve rahat hissetmeye çalışmaktadır. Isınma, merkezi sinir sistemini uyararak aşırı heyecan

ve stresin önüne geçilmesini sağlar. Bu sayede sporcunun konsantrasyonu ve güdülenme seviyesi üzerinde olumlu etki oluşturur (71, 87). Ek olarak ısınma; dikkat, sinirsel adaptasyon, sakatlanma korkusunun önüne geçme ve müsabaka hareketlerini mental olarak tasarlama gibi olumlu etkiler sağlar. Sporcunun sağladığı bu psikolojik iyi olma hali sayesinde rakibe üstünlük sağlanabilir (71).

2.3.5. Isınma Teknikleri

Isınma tekniklerine genel olarak bakıldığında, teknikler arasındaki farklılığın gerilme evresinden kaynaklandığı vurgulanmıştır. Germe; vücudun istenilen kısmının, hareket açıklığının izin verdiği en son noktaya getirilerek, hedeflenen kas grubu ve tendonların boyunu uzatmaktır. Tendonların ve kasların biyomekanik özellikleri genetik yapı, egzersiz, yorgunluk, ani gerilme ve germe egzersizleri gibi birçok faktörden etkilenmektedir.

Germe egzersizlerinin sağladığı esneklik sayesinde sportif performansın artması ve sakatlık riskinin azalması sağlanır.

Antrenör ve sporcunun görüşüne, antrenman programının içeriğine ve sporun branşına göre tercih edilebilecek birçok germe tekniği vardır. Her tekniğin kendine özgü avantajları ve dezavantajları olmakla birlikte, optimal faydayı sağlayabilmek için amaca uygun germe tekniği tercih edilmelidir (27).

2.3.5.1. Statik ısınma

Statik ısınma, hareket aralığının son noktasında eklem hareketine izin vermeden belirli bir süre tutularak yapılan germe türüdür (4, 29, 72). Statik germe için tercih edilen süre 15-30 saniye (sn) arasında değişmektedir (35, 87). Ve her kas için 3-4 tekrar önerilmektedir (29). Sakatlanma riskini minimuma indirmesi sebebi ile en verimli ve güvenilir germe yöntemi olarak kabul edilir, bundan dolayı sedanterler ve yeni başlayanlar için tercih edilir (72). Statik ısınmada hareketler kendi kendine yapılabileceği gibi yardımcı aparat kullanılarak da uygulanabilir. Statik germeyi kendi içerisinde sınıflandırmak mümkündür. Aktif statik germe, herhangi bir yardım olmadan kişinin kendi kendine agonist bir kası kasma ile hedeflediği pozisyona ulaşması ve bu pozisyonu korumasıdır. Bu esnada kas yavaş ve kontrollü bir şekilde gerilir. Aktif statik germe tekniğinde agonist kasların kasılıp antagonist kasların gevşetilmesi ile sinir sistemi boyunca motor ünitelerin uyarılmasının önüne geçilir. Bu sayede agonist

kasların gücü ve esnekliği artar (35). Pasif statik germe, dışarıdan bir aparat veya partner yardımı ile istenilen kasları hedeflenen pozisyona ulaştırarak bu pozisyonun korunmasıdır. Bu germe türü genelde antrenman veya müsabaka sonrası soğuma sürecinde toparlanma amacı ile veya sakatlık sonrası rehabilitasyon döneminde tercih edilir. Bir diğer statik germe türü olan izometrik statik germe esnasında ise kasın uzunluğu sabit kalırken, gerimin artması amaçlanır. Bunu sağlamak için agonist kas grubunun uzun süreli kontraksiyonu sağlanır (24, 88).

2.3.5.2. Dinamik ısınma

Dinamik ısınma alt ve üst ekstremiteye yönelik sıçrama, atlama ve branşa özel çeşitli hareketleri içerir (89). Dinamik ısınma esnasında, kas eklem hareket açıklığı derecesine kadar uzatılır ve birbirini takip eden seri tekrarlar ile kasılma ve gevşeme gerçekleştirir. Bu sayede kas liflerinin esneklik özelliği artar (35).

Egzersizler tüm kas gruplarına yönelik planlanırken, bir kas grubunun pasif ve aktif olarak bir sette 8-12 tekrar yapacağı şekilde uygulanır (90).

2.3.5.3. Balistik ısınma

Balistik ısınma, vücudun kendi ağırlığı kullanılarak yapılan ısınma türüdür. Normal eklem hareket açıklığının daha da üzerinde kas grubunu zorlayarak yapılan, yaylanma ve zıplama hareketlerini içeren germe egzersizleridir. Kas lifleri gerilmiş durumda iken yaylanma biçiminde kontraksiyon yapılması sonucu kaslar refleks olarak kısaldığı için balistik ısınma hareketleri zararlı olabilir. Bu bağlamda daha çok profesyonel sporcular tarafından tercih edilmelidir (27). Oluşturulan kuvvet, kapasitenin üzerine çıktığında kasta zedelenmeye neden olabilir.

2.3.5.4. Proprioseptif nöromusküler fasilitasyon (PNF)

PNF teknikleri, fizyoterapistlerin normal eklem hareket açıklığı kısıtlanmış olan hastalara uyguladığı bir tedavi yöntemi olmasının yanı sıra son zamanlarda spor alanında aktif ve pasif germe metotlarına alternatif olarak uygulanmaya başlanmıştır (29, 87). PNF yöntemi kasılma ve gevşemenin bir arada kullanıldığı, nöromusküler verimliliği artırmak için programlanmış özel bir germe türüdür (29). Asıl amacı sinir-kas mekanizmasındaki iletişimi kolaylaştırmak ve güçlendirmektir.

PNF tekniğinin; kas-gevşe, tut-gevşe ve kasılma-gevşeme-agonist kasılma gibi çeşitleri vardır. Genellikle yüzde yüz oranda maksimum gönüllü izometrik kontraksiyon ile yapılır ve muhtemel bir kasılmaya bağlı yaralanmaya ve kas ağrısına neden olabilir (25, 29).

2.4. Dikkat

İnsanlar genel olarak bulundukları ortama uyum sağlayan, uyaranlar karşısında tepki veren, algılayan, değerlendiren ve bu uyaranlar arasından kendi bilinçleri ile sistematik olarak tercih yapan varlıklardır. Bu süreç ise dikkat kavramı ile açıklanmıştır (91). James (92) tarafından dikkat, aynı anda birkaç nesne veya düşünce içerisinde önemli olan bir ya da birden fazlasının açık ve belirgin bir şekilde zihin tarafından algılanması olarak tanımlanırken; bir başka ifade ile bilincin belirli bir noktada toplanma hali olarak tanımlanmıştır (93, 94).

Genel olarak yaşamda başarının önemli bir bileşeni olan dikkat kavramı algı, bilinçlilik, karar verme, öğrenme, düşünme, bellek ve dil olguları ile ilişkili bir özelliktir (93). Martens'e göre dikkatin neye odaklanacağını, gerektiğinde nasıl başka bir alana kaydırılacağını ve nasıl yoğunlaştırılacağını bilmek, hedeflenen başarıya ulaşmak için gerekli özelliklerdir.

Dikkat becerisi, dikkat süresi ve dikkat seçiciliği olarak iki temel süreçten oluşmaktadır. Dikkat seçiciliği bireyin uyarıcıyı tanıma ve işleme sürecini ifade ederken, dikkat süresi bireyin uyarıcıya odaklanabildiği zamanı ifade eder. Bu süreçler çeşitli unsurlardan etkilenmektedir. Dikkati içsel ve dışsal olarak olumlu veya olumsuz etkileyen sosyo-psikolojik ve bio-fizyolojik birçok unsur olması sebebi ile dikkat kavramı farklı disiplinlerde ele alınması gereken bir olgudur.

Bu unsurlardan bazıları şunlardır:

-Zihinsel Unsurlar: Bireylerin zekâ düzeyi, algılama ve hafıza süreçlerinin aktivitesi

-Hazır Bulunurluk: Bireyin yeni öğrenme tecrübesi açısından bireyin duygusal özelliklerinin, bilişsel yetkinliklerinin ve motorik becerilerinin uygunluk düzeyi

-Organizmayı Etkileyen İç ve Dış Fiziksel Unsurlar: Beslenme düzensizliği, uyku eksikliği ve yorgunluk gibi iç fiziksel uyaranlar; çevre ısısı, ışık durumu, ses seviyesi gibi (aşırı veya yetersiz olması) dış fiziksel uyaranlar

-Psikolojik Unsurlar: Aşırı veya yetersiz motivasyon, uygun bir ödül veya ceza sisteminin olmaması, amaç belirsizliği veya yoksunluğu, kaybetme korkusu, başarı isteğinin kaybolması veya hiç olmaması, aşırı kaygı ve heyecan, başarılı olamama endişesi

-Psikolojik Sarsıntılar: Aile veya sosyal ilişkilerde problem

-Hormonlar ile İlgili Unsurlar: Tiroid bezinin aşırı çalışması gibi

-Öğrenme Güçlüğü: Çeşitli psikolojik, sosyal veya kognitif unsurlardan dolayı yaşanan öğrenme güçlüğü (94).

2.4.1. Dikkat Türleri

2.4.1.1. Seçici dikkat

Van Zomeren and Brouwer (84) seçici dikkat kavramını, organizmanın ilgisiz uyaranları bastırırken aynı anda bir ya da iki uyarana konsantre olabilme yetisi ve dikkatin yoğunlaştırılması kapasitesi olarak tanımlamışlardır. Baddeley (84) ise dış uyaranın, bellekte yer alan hatıraların ve düşüncelerin arasından davranışsal olarak duruma uygun olanların seçilmesini sağlayan zihinsel yetenek olarak tanımlamıştır. Bir başka tanımda ise kişinin beyninin tüm dış uyaranları göz ardı ederek tek bir uyarana yoğunlaşma yeteneği olarak ifade edilmiştir.

Seçici dikkat mekanizmaları odaklanan uyaranların işlenmesini kuvvetlendirirken aynı zamanda gereksiz bilgilerin işlenmesini de engeller (95, 96). Bu noktada seçiciliğin amaçlar doğrultusunda gerçekleşmesi denetim mekanizması ile sağlanır. Denetim mekanizması bir uyarıcıya dikkat etmeyi sağlayan ve ihtiyaç süresince dikkatin sürekliliğini devam ettiren, ihtiyaç ve amaçların değişmesi durumunda yeni uyaranlara yönelimi sağlayan bir mekanizmadır (97).

2.4.1.2. Odaklanmış (yoğunlaştırılmış) dikkat

Odaklanmış dikkat, çeldiren uyarıları reddederek, belirli bir uyarana odaklanabilme ve bir süre devamlılık sağlama kapasitesidir. Dikkatin belirli bir uyaranda sabit kalması, odaklanmış dikkat kavramını seçici dikkat kavramından ayıran özelliktir (98).

Odaklanılmış dikkatin iç ve dış kaynaklı etkilere kaynaklandığı söylenmektedir. Dış kaynaklı etkiler çevredeki uyarılara göre belirgin farklar içerirken, bu etkiler var olduğunda uyarıların dikkati çektiğinden söz edilir. İç kaynaklı etkilere ise bir uyarıya dikkat edilmesi ve bilgi işleme sürecinde o uyarıcı üzerinde odaklanma söz konusudur. Bu uyarı görsel alanın sınırlı bir bölgesi olabilirken; dikkat, nesne-temelli veya nesnenin rengi ya da şekli gibi özellik-temelli olabilir.

2.4.1.3. Sürekli (sürdürülebilir) dikkat

Sürekli dikkat, ortaya konulan eylemin yapılması sırasında, görevin gerektirdiği kapasite miktarının organizma tarafından belirlenerek atanması ve dikkat durumunun sürdürülmesi olarak tanımlanabilir (84, 93). Bir başka ifade ile sürekli dikkat kavramı uzun süre boyunca gelen bilgilerin etkili ve verimli bir şekilde işlenmesidir; yorgunluk, anksiyete ve motivasyon gibi psikolojik unsurlardan oldukça fazla etkilenir.

Başarının en önemli şartlarından birisinin odaklanma yeteneğinin sürdürülebilmesi olduğu ve bu yeteneğin eğitim ile geliştirilebildiği söylenmektedir (92).

2.4.1.4. Bölünmüş dikkat

Bölünmüş dikkat, farklı görev veya çevrenin farklı bölümlerine dikkati paylaştırabilme kapasitesidir (99). Dikkati paylaştırabilme becerisi, bilgi işleme kapasitesi ile ilişkilidir (100). Bilişsel esneklik denilen kavram, dikkati uyarının bir bölümünden diğer bir bölümüne uygun olarak kaydırma becerisidir (101). Bazı araştırmacılar dikkati, beyinde ön ve arka bölge dikkat sistemi olarak ayırmışlardır. Ön dikkat sistemi prefrontal lob nedeni ile yöneticidir ve motor dikkat ile ilgilidir. Arka dikkat sistemi ise bilinç ötesi kısımdır ve uyarıcıyı seçme ve odaklama süreçlerinden oluşan odaklanma ve yönlendirilmiş dikkat ile ilgilidir (102, 103).

2.4.1.5. Değişken dikkat

Değişken dikkat, dikkatin bir uyarana üzerinde yoğunlaşmış iken, farklı bir uyarana yönlendirilmesidir. Bu noktada hedef alınan uyarının ani değişikliği söz konusudur (104).

2.4.1.6. Dağınık dikkat

Dağınık dikkat, dikkatin belirli bir noktada tutulamaması veya belirli bir konu üzerinde yoğunlaşmamasını ifade eder. Dikkat dağınıklığının temelinde bireyin zihninin başka problemler ile meşgul olması vardır (105).

2.4.2. Dikkat ve Spor İlişkisi

Dikkat, çeşitli yönlerden spor performansı ve öğrenmeyi etkileyen çok yönlü psikolojik bir olgudur. Spor psikolojisi alanındaki araştırmalar dikkat seviyesi ve dikkati etkileyen faktörlerin değerlendirilmesinin, uygulanan dikkat geliştirme yöntemlerinin başarıya ulaşması açısından önemli olduğunu göstermiştir. Bu nedenle spor, çok uzun zamandır dikkat ile ilgili çalışmaların ilgi odağı olmuştur (106).

Sporcular ve antrenörler tarafından dikkat ve karar verme yetenekleri, sporda iyi performans elde etmek için önemli özellikler olarak görülmektedir. Bu yetenekler, özellikle kısa sürede çok fazla bilginin işlenmesi gereken spor branşlarında daha fazla önem kazanmaktadır. Nideffer, düşünce süreçlerini kontrol edebilme ve bir göreve konsantre olabilme yeteneklerinin sporda başarılı performans için gerekli anahtar öge olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, spora katılım da dikkat becerisini geliştiren bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Bu noktada, sporcunun dikkatinin dağılması ve kafasının karışması durumlarında konsantrasyonunu kaybetmesi sonucu iyi performans ortaya koyamaması, dikkatte seçicilik ve sürekliliğin önemini ortaya koymaktadır.

Sporcu aynı anda devamlı olarak hem içsel hem de dışsal çevreden uyarana maruz kalmaktadır. Bu nedenle bazı uyarıların daha açık ve net işlenebilmesi için seçicilik oldukça önemlidir. Sporcuların dikkatte seçiciliği sağlayarak ilgili olmayan uyarıların göz ardı ederken ilgili uyarılara konsantre olabilmeleri halinde, psikomotor becerilerini daha başarılı bir şekilde ortaya koyabilecekleri belirtilmiştir (107). Bu noktada, her spor branşında farklı gereksinimler olması sebebiyle sporcularının branşa göre kullandıkları dikkat stilleri de bazı farklılıklar göstermektedir (40). Branşa göre dikkat ve dikkati yayma arasında sürekli bir değişim gerekir. Bu değişim dikkatin iki

önemli özelliği olan dikkatin yönü ve genişliği olguları sayesinde sağlanır. Dikkatin yönü, dikkatin yönlenmesinin içeriye veya dışarıya doğru olduğunu; yani bireyin kendi iç sesini dinlemesi içsel dikkati, dışarıdan gelen söylemlere yönelmesi ise dışsal dikkati ifade eder. Dikkatin genişliği ise dikkatteki azalma veya artmaları; yani dikkat ettiği durumların dağılımını ifade eder. Bu özellikleri kullanarak sporcunun dikkatini zaman zaman değiştirmesi, hedef planlaması, belirlediği aşamalarda ilerlemesi ve bu esnada neler olduğunu gözlemlemesi gerekir.

Abernethy et al. (107), spor ve egzersiz psikolojisinde dikkat kavramını daha iyi anlayabilmek için üç temel analiz düzeyi ifade etmiştir. Bunlar; davranışsal, bilişsel ve fizyolojik / biyolojik analiz düzeyleridir. Davranışsal analiz düzeyi, bilişsel ve nörofizyolojik süreçlerin göstergeleri olarak doğrudan gözlenebilen davranışların ölçümünü kapsar. Bu düzey; dikkat kapasitesi, aynı anda çoklu görev performanslarına dayalı yüklenme ölçümleri, bilginin manipüle edildiği veya azaltıldığı deneysel koşullar altında deneklerin performansına dayalı seçici dikkat ölçümlerini içerir. Bilişsel analiz düzeyi, hem zihinsel yüklenme hem de dikkatin seçiciliğini analiz etmek için düzenlenmiş kendini rapor etme araçlarının yer aldığı (kalem-kağıt testleri) bilgi işlem süreçlerini kapsar. Fizyolojik-biyolojik analiz düzeyi ise; beyin aktivitesini, serebral kan akışı, kardiyak değişkenlik, görsel aktivite gibi ölçümleri kapsamaktadır.

2.4.3. Dikkatin Bilişsel Nöropsikolojisi: Frontal Lob Perspektifi

Son yıllarda yapılan çalışmalarda frontal lobların dikkat işlevinin aracılığındaki rolüne oldukça yoğun bir ilgi olduğu görülmektedir. Literatürde frontal lob işlevleri ile ilgili en yaygın görülen klinik gözlemlerden birisi, beyin bu bölgesinin çeşitli sebepler ile zarar görmesi sonucu sıklıkla dikkat eksikliğinin olmasıdır (108). Ayrıca maymunlarda yapılan çalışmalardan elde edilen nörofizyolojik veriler, dikkat işleme süreci ile ilgili fronto-parietal ağlarının varlığını göstermiştir. İnsanlarla yapılan çalışmalardaki mevcut kanıtlar ise, fronto-parietal lobların ve bununla birlikte hemisferlerin yan yüzeyindeki büyük ölçekli ağların, dikkatin uzaydaki nesnelere veya konumlara yönlendirilmesinde önemli olduğunu göstermiştir.

Anatomik olarak frontal loblar posteriorda santral sulkus ile sınırlıdır. Motor, premotor ve prefrontal bölgelere ayrılırlar. Klasik olarak limbik sistemin bir parçası olan anterior singulat, frontal lobun önemli bir alt bölümü olarak da düşünülebilir. Beş

paralel frontal sistem devresi vardır. Bu devrelerin her biri belirli bir frontal bölge, bunun striatuma çıkıntıları, globus pallidum ve substantia nigra ile bağlantıları ve talamus yolu ile orijinal frontal bölgeye dönüşü içerir. Bu devreler belirli işlevler ile sorumludur: ek motor alanı içeren bir motor devre, ön göz alanlarını içeren bir okülomotor devre ve üç bilişsel-duygusal devre (dorsolateral prefrontal, lateral orbital ve mediodorsal). Her devrenin eksenini boyunca herhangi bir yerde olan olası lezyonlar, o devre ile ilişkili farklı davranış bozuklukları üretir.

Görüldüğü üzere frontal loblar, motor kontrol, işleme, bilişsel ve nöropsikiyatrik işlev gibi birçok süreçte rol oynar. Günümüzde en önemli sorunlardan birisi olan ve sıkça rastlanan dikkat eksikliği, fronto-subkortikal disfonksiyonun ayırt edici özelliğidir. Dikkat, retiküler aktive edici sistem, talamus, ön singulat, ön ve arka parietal korteksleri içeren geniş bir ağı içerir. Bu bölgeler de kendi aralarında işlevsel olarak ayrılmaktadır. Örneğin; sağ hemisferdeki frontal lob lezyonlarının sürekli dikkat eksikliğine neden olduğu bildirilirken, sağ lateral midprefrontal alanın ve daha az oranda alt parietal lobulün zaman içinde iyi performansı sürdürmek için kritik olduğu bildirilmiştir. Ek olarak; bölünmüş dikkat ise daha çok sağ frontal aktivasyon ile ilgili iken, odaklanmış dikkat genel olarak orbitofrontal lob ile ilgilidir (109).

2.5. Beynin Elektriksel Aktivitesi

2.5.1. Elektroensefalografi (EEG) ve Tarihçesi

EEG, beyin biyoelektrik aktivasyonunun invaziv olmayan bir ölçüm yöntemidir. Uyarıcı ve inhibe edici postsinaptik potansiyellerden kaynaklanan kafa derisi üzerindeki farklı noktalar arasında olan potansiyel fark değişikliklerinin elektrotlar aracılığı ile yapılan bir kayıdır. Bir başka tanımla, piramidal hücreler adı verilen nöron popülasyonlarının toplam elektriksel aktivitesinin kaydedilmesidir. Aksiyon potansiyelleri ve postsinaptik potansiyeller olmak üzere iki ana nöronal aktivite türü vardır. Aksiyon potansiyelleri, zarın sodyum ve potasyum iyonlarına geçirgenliğindeki değişikliklerden kaynaklanan çok hızlı bir depolarizasyonun sonucunda oluşmaktadır. Postsinaptik potansiyellere ise bir dizi nörotransmitter sistemi aracılık ederken, sinaptik aktivasyonun sonucu olarak genellikle membran potansiyellerinde daha yavaş değişiklikler ile karakterizedir. Nörotransmitterler postsinaptik hücrenin zarındaki

reseptörlere bağlandığında, iyon kanallarının açılıp kapanması ile üretilen voltajlar sonucu oluşur (110).

İlk keşif İngiliz doktor Richard Caton tarafından yapılmış, ilk EEG ölçümlerini 1875 yılında maymun ve tavşanların açık beyinlerinden almıştır. Adolf Beck ise tavşan ve köpek beyinlerinin spontan aktivitesini araştırmış, 1890 yılında beyin elektriksel aktivitesinin ritmik salınımlarını keşfetmiştir. Daha sonra 1929 yılında Hans Berger, insan kafa derisinden ilk EEG kaydını basit bir radyo ekipmanı kullanarak yapmış ve kağıt üzerinde yazılı bir çıktı elde etmiştir. Berger 1930 yılında ise, EEG adı verilen bu dalgaların gözün açılıp kapanmasından etkilendiğini göstermiş, uyku esnasında ilk EEG kaydını almış ve kanda oksijen eksikliğinin insan beyni üzerindeki etkisini raporlamıştır. Daha sonra 1934'te Adrian ve Matthews, "insan beyin dalgaları" başlığı ile bir yayın yapmış ve 10-12 Hertz (Hz) civarında "alfa ritmi" olarak adlandırdıkları düzenli salınımlar belirlemişlerdir. Günümüze kadar geliştirilerek gelen süreçte teknolojinin hızla gelişmesi ile birlikte, araştırmalar bilgisayar aracılığı ile anlık izlemelere, bilgisayar yazılımlarına ve çok kullanıcı mimariler konularına yönelmiştir (111).

EEG kayıtları, intrakraniyal implante edilen elektrotlardan kayıt edilen invaziv yöntemler ve kafa derisi yüzeyine takılan elektrotlardan elde edilen invaziv olmayan yöntemler ile gerçekleştirilebilir. İnvaziv EEG kayıtları, kullanılan elektrot türlerine göre iki ana kayıt türüne ayrılabilir; stereotaktik olarak yerleştirilmiş derinlik elektrotları kullanılarak elde edilen (örneğin hipokampus veya neokortikal bölgelerde) veya duranın altında doğrudan beyin yüzeyine implante edilen elektrotlardan elde edilen elektrokortikogram (ECoG). İlaç tedavisinin yetersiz kaldığı ve beyin cerrahisi tedavi olasılığının değerlendirildiği durumlarda tanı için invaziv EEG sıklıkla tercih edilmektedir (112).

İnvaziv olmayan EEG yöntemi girişimsel olmadığı için herhangi bir risk olmadan tüm yaş grupları için kullanılabilir. Genel başlıklar olarak ele alındığında; koma ve beyin ölümü takibi, beyin hasarı olan durumlarda hasarlı bölgenin belirlenmesi, bilişsel süreçlerin izlenmesi, ameliyat esnasında anestezi durum takibi, epilepsi takibi ve nöbet bölgesinin belirlenmesi, uyku bozukluğu ve fizyolojisinin incelenmesi, beyin gelişimi takibi, mental hastalıkların belirlenmesi, biyo-geribildirim, beyin bilgisayar arayüzü

sistemleri aracılığı ile kontrol sistemlerinin geliştirilmesi ve uyarılmış potansiyeller ile sinir yollarının test edilmesi olarak sıralanabilir (113).

2.5.2. EEG Frekans Bantları

EEG sinyalleri genel olarak, Uluslararası Elektroensefalografi ve Klinik Nörofizyoloji Dernekleri Federasyonu tarafından bildirilen ve önerilen 10-20 sistemine göre yerleştirilmiş yüzeysel kafa derisi elektrotları kullanılarak elde edilir. “10” ve “20” işaret noktaları, elektrotların konumlandığı kesişme noktalarındaki çizgileri çizmek için kullanılır. Elektrot konumları konumlandığı bölgelere göre şu şekilde isimlendirilmektedir: F (Frontal), T (Temporal), C (Central), P (Parietal) ve O (Occipital). Çalışmalarda numaralandırılmış elektrot konumları ifade şekillerinde ise tek sayılar beynin sol hemisferini ifade ederken, çift sayılar beynin sağ hemisferini ifade etmektedir (114).

EEG analizi üzerine yapılan ilk araştırmalardan bu yana sağlıklı bir insan korteksinin bölgelerinin 0,5-40 Hz aralığında kendi içsel ritimlerine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Yani EEG sinyallerinin frekansı 0,5-40 Hz aralığındadır. EEG sinyallerinin genliğinin ise 10-200 mikrovolt (μV) aralığında olduğu bildirilmiştir. Genel olarak bir EEG kaydından beş ana ritim, yani dalga formu tespit edilebilir. Bu dalga formları temel olarak bireyin uyanıklık düzeyine, yaşına ve davranış durumuna bağlıdır. EEG dalga formları; delta (δ) 0.5–4 Hz, teta (θ) 4–8 Hz, alfa (α) 8–14 Hz, beta (β) 14–30 Hz ve gama (γ) 30 Hz üzeri olmak üzere 5 farklı frekans bandında sınıflandırılmıştır. Farklı beyin dalga formları veya bunların bazı kombinasyonları, uygun bir edinim protokolünün uygulanması ile indüklenebilen belirli zihinsel durumlara bağlı olarak diğer dalga formları ile ilişkili olarak önemli ölçüde artar veya azalır (115).

- Delta (0.5–4 Hz): Delta dalgası, derin uyku veya anestezi esnasında kaydedilen EEG dalgasıdır. Delta dalgaları genel olarak büyük genliklere (75–200 μV) sahiptir ve kafa derisinin her yerinde güçlü tutarlılık gösterir. Yeni doğanlarda yavaş Delta dalgaları daha baskındır (116). Çok derin uykuda, çocuklukta ve ciddi organik beyin hastalıklarında ortaya çıkar. Subkortikal kesi ile korteksi talamustan ayrılan deney

hayvanlarının kortekslerinde de oluşur. Dolayısı ile, delta dalgaları beynin daha aşağı bölgelerindeki etkinliklerden bağımsız olarak kortekste oluşabilir (117).

- Teta (4–8 Hz): Teta dalgası, uyuşukluk veya derin rahatlama esnasında görülen dalgadır (47). Konsantre meditasyon esnasında teta aktivitesinin artması, teta dalgaları ile odaklanılmış dikkat arasında önemli bir ilişki olduğunu gösterir (118). Normal olarak çocukların parietal ve temporal bölgelerinde gözlenmekle birlikte, bazı erişkinlerde düş kırıklığı gibi duygusal stres koşullarında da ortaya çıkabilir. Teta dalgaları sıklıkla dejeneratif beyin durumları gibi birçok beyin hastalıklarında da ortaya çıkar (117).

- Alfa (8–14 Hz): Alfa dalgası, en çok parieto-okcipital bölgede baskın olarak ortaya çıkan dalgadır. Gözler kapalı, fakat uyanık durumda iken karakteristiktir. Bu nedenle gözler açık olduğunda veya zihinsel efor esnasında Alfa dalgası azalır (119). Ayrıca, dikkat ve anlamsal bellek taleplerinin farklı alt bantlarda Alfa'nın seçici bir şekilde bastırılmasına yol açtığına ve görsel uyarımın iyi tanımlanmış etkilerinin sadece özel bir duyuşsal-anlamsal görev talebi sınıfını temsil ettiğine dair kanıtlar vardır (120). Alfa dalgası normalde simetriktir, bu nedenle %50'den fazla asimetri olduğu durumlarda serebral işlevsellikte bir anormallik olduğu düşünülür (121).

- Beta (14–30 Hz): Beta dalgaları bilinçli olarak algılanan uyaranlarda artış gösterir ve gerçekleştirilen göreve bağlı olarak ilgili somatosensoriyel, frontal, parietal ve motor bölgeler gibi kortikal bölgelerden tespit edilebilir. Beta aktivitesi, özellikle artan uyanıklık ve odaklanılmış dikkat durumları için karakteristiktir (122). Beta dalgaları görev planlama sırasında artarken, hareketin başlangıcında zayıflar ve tamamlandığında iyice azalır. Ayrıca bu dalgalar, bireylerin dikkatini sürdürmesi gereken süre boyunca devam eder (123).

- Gama (30 Hz üzeri): Gama bandındaki nöronal senkronizasyon, sinirsel aktivitenin beyin bölgeleri arasındaki geçici fonksiyonel entegrasyonu açısından önemlidir. Duyusal uyaranların tanınması ve istemli hareketlerin başlaması gibi aktif bilgi işlemeyi içeren çeşitli fonksiyonlar söz konusudur (124). Gama dalgaları uyanıklık

ve hızlı göz hareketi uykusu esnasında tüm kortikal alana yayılır (125). Ayrıca daha yüksek korteks seviyesinde, çalışma ve öğrenme esnasında gama aktivitesinin arttığı bildirilmiştir (126).

2.5.3. Beyin Dalgaları ve Egzersiz İlişkisi

Sporda en üst düzeyde performans elde etmek amacıyla; içsel motivasyon, seçici dikkat, hedef belirleme, çalışma belleği, karar verme, olumlu benlik kavramı ve kendini kontrol gibi kavramlar hem motor kontrolü hem de önemli psikolojik faktörleri belirlediği için beyin aktivasyonunun dikkate alınması gerekir (127). Zira elit sporcuların optimum performansını etkileyen faktör daha çok bilişsel beceri düzeyleridir. Optimum performansın başlıca özellikleri arasında şimdiki zamana odaklanma, fiziksel ve psikolojik rahatlama (yani somatik ve bilişsel kaygının olmaması), yüksek düzeyde güven ve hareketlerde otomatikleşme yer alır. Bu bağlamda literatüre bakıldığında, bireylerin optimal düzeyde performans göstermeleri için daha fazla kortikal kaynak kullanmaya ihtiyaç duydukları gözlemlenmiştir. Ayrıca son yapılan deneysel araştırmalar, “beyin aktivitesinin” bir göstergesi olan frontal lobdaki artan teta aktivitesinin hem motor hem de bilişsel görevlerde optimal performans deneyimlerini desteklediğini ortaya koymuşlardır. Bu kanıtlar ışığında, bilim insanları son zamanlarda sinirsel yeterlilik hipotezini önermişlerdir (128).

EEG kullanılarak elektriksel beyin aktivitesini incelemek, performanstaki başarının temelini oluşturan süreçleri anlamaya yönelik bir yaklaşımdır. Fakat hareket halindeki kişilerde EEG ölçümü esnasında oluşan artefaktların, egzersiz sırasında güvenilir verilerin elde edilmesinde sorun oluşturduğu belirtilmiştir. Bu sorun spor bilimlerinde EEG metodolojilerini uygulamak için alternatif yol arayışına neden olmuştur.

Spor bilimlerinde EEG yöntemlerinin ilk kullanımı 1950’lerin başlarında boks branşında bildirilmiştir. Çalışmalarında boks aktivitesi öncesi ve sonrası beyindeki elektriksel aktiviteyi, ayrıca boks sporcuları ve sağlıklı yetişkinler arasındaki beyin elektriksel aktivite farkını incelemişlerdir. Başka bir çalışmada ise kafa ile top arasındaki temastan kaynaklanan tekrarlayan küçük kafa travması sonrasında futbolcular için uzun dönem sonuçları değerlendirilmiştir. Hareket esnasında kayıтта karşılaşılan sorunlar sonrasında, görev öncesinde bilişsel faaliyetin incelenmesi ile ilgili

olarak, atış sporlarında hedefe odaklanma ve nişan alma sürecinin hareketsiz bir dönem olmasının EEG kaydı için ideal olduğu bildirilmiştir. Bu hareketsiz süreç daha sonraki araştırmacılara okçuluk, golf ve atış gibi çeşitli spor branşlarında ölçüm için fayda sağlamıştır.

Araştırmacıların ele aldığı bir diğer konu ise hayal edilen hareket yoluyla motor korteksteki nöral aktivitenin tetiklenmesidir. Bu amaçla beyin bilgisayar arayüzü yazılımlarını kullanmışlardır (129). Kullanılan yöntemler zaman içerisinde geliştirilerek; zaman tasarrufu ve kablosuz donanım avantajı sayesinde, bilişsel ve motor performans öncesinde, sırasında ve sonrasında beyin aktivitesini görüntülemek için kullanılmıştır (130).

Yapılan araştırmalar ele alındığında, sporda optimal performans deneyimlerinin beyinde farklı beyin ritimleri, özellikle alfa (gevşeme), beta (duyu-motor entegrasyonu) ve teta (odaklanmış dikkat) dalgaları tarafından indekslenen çok boyutlu bir fenomen olduğu konusunda fikir birliği vardır. Basitçe ifade etmek gerekirse, beyin bölgelerindeki (yani frontal, merkezi temporal, parietal, oksipital) bu üç farklı beyin ritminin modellerine bakarak, nöral etkinliğin, geçici hipofrontalitenin ve nöral yeterliliğin optimal performans deneyimlerini destekleyip desteklemediğini araştırmışlar. Frontal lobda alfa gücünün diğer beyin loblarına göre daha yüksek olduğu, aksine teta gücünün diğer beyin loblarından daha düşük olduğu bildirilmiştir. Yine frontal lobda alfa aktivitesinin artması ve teta aktivitesinin azalmasını, optimal performans deneyimleri ile ilişkili olduğunu düşünmüşlerdir. Beta aktivitesi ile ilgili çalışmalarda ise, bu ritmin sensorimotor entegrasyon ile ilgili olduğu göz önüne alındığında, optimal performans deneyimleri üzerindeki rolünü netleştirmek için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak bu bulgular, sporda optimum performansa ulaşmak için “rahatlamış ve odaklanmış” bir beynin gerekli olduğunu öne sürmektedir. Bu durumun nöral belirteci, korteks boyunca artan alfa aktivitesini içerir, çünkü bu beyin ritmindeki bir artış, mevcut görevle ilgisi olmayan beyin alanlarının inhibisyonunu gösterir. Buna karşılık, teta aktivitesindeki bir artış, işleyen hafızanın ve motor kontrolünün devreye girmesini işaret ettiği için “odaklanmış bir beyin” olduğunu gösterir. Bir diğer önemli konu, optimum performans deneyimlerine eşlik eden artan alfa ve teta aktivitesi, zaman sıralaması esnasında farklılık göstermemiştir (yani hareket yapılmadan önce, sırasında

ve sonrasında). Böylece performans esnasında sporcular rahat olur ve hareket eyleminin planlama, uygulama ve geri bildirim aşamalarına odaklanabilir (128).

2.5.4. Beyin Bilgisayar Arayüzü (BBA)

BBA kullanıcıların komutlarını sadece beyin dalgalarından tanıyan ve bu dalgalara göre tepki veren bir iletişim sistemidir (113, 131). Bir başka tanımla BBA, beyin aktivitesini bilgisayar veya diğer cihazlar için komutlara çeviren bir iletişim sistemidir. BBA'lar genelde engelli kullanıcıların diğer kişiler ile iletişim kurmasına, yapay uzuvlarını veya çevrelerini kontrol etmelerine olanak sağlayan sistemler geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır (132).

BBA sisteminin performansını belirleyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar; ölçülen beyin sinyalleri, sinyal özelliklerini ayıklayan sinyal işleme yöntemleri, bu özellikleri cihaz komutlarına çeviren algoritmalar, bu komutları işleyen cihazlar, kullanıcıya sağlanan geri bildirimler ve kullanıcının özellikleri gibi faktörlerdir (133). BBA'lar girişimsel (invaziv) ve girişimsel olmayan (non-invaziv) yöntemler kullanabilir. Noninvaziv BBA'larda kafa derisinden kaydedilen EEG aktivitesi kullanılır.

BBA sistemi beş alt bölümde incelenebilir:

1. Sinyal toplama: BBA sürecinin ilk adımıdır. Beyinden invaziv veya non-invaziv yöntemler ile sinyal algılama teknikleri (çoğunlukla EEG tercih edilir) kullanılarak elde edilen sinyaller kayıt edilir. Elde edilen kayıtlar, güçlendirilerek BBA sistemleri için kullanılabilir hale getirilir.
2. Sinyal ön işleme - öznitelik çıkarma: Bu aşamada, daha önce toplanılan sinyaller filtreleme işlemi uygulanarak gürültüden ayıklanır. Amaç özniteliklerin tespit edilerek sadece kullanılacak verilerin ayırt edilmesini sağlamak, bir diğer ifade ile sinyal kalitesini arttırmaktır. Bu aynı zamanda sistemin doğruluk oranını da etkilemektedir.
3. Sinyal işleme – dönüştürme algoritması: Gürültüden arındırılmış olan sinyaller işleme tabi tutularak sayısallaştırılır. Sayısallaştırılan sinyallerden örüntüler algılanmaya

alışılarak, anlamlar çıkartılır. Bu aşamada amaca yönelik farklı yöntemler tercih edilmektedir. Bu sayede yüksek doğruluk oranı ve sistemin hızlı olması hedeflenmektedir. Dönüştürme algoritmasında ise kullanıcının isteklerini yerine getirebilmek için elde edilen işlenmiş sinyaller, cihaz komut emirlerine çevrilir.

4. ıktı cihazı: Gruplandırılan sinyaller belirli bir uygulamada kullanılmak üzere bir bilgisayara veya robota gönderilir. Araştırmalarda ve deneylerde kullanıcılardan elde edilen çıktılar genel olarak bir bilgisayar monitörü ve bunun üzerindeki imleler, ikonlar ve harf seçimleri tercih edilir. Veya tekerlekli sandalye ya da protezler de çıktı cihazı olarak kullanılabilir.

5. İşletim protokolü: Her BBA; süreci yöneten, sürdüren ve sonuçlandıran bir protokole sahiptir. Protokol, sistemin genel olarak kullanımını belirleyen kurallar bütünüdür. Kullanılacak iletişim türü, analiz edilecek beyin sinyalleri ve sistem ile kullanıcı arasındaki etkileşimin sırası ve hızı gibi özelliklerini belirler (131).

3.GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, pilates yapan ve yapmayan kadınlarda farklı ısınma protokollerinin kognitif, motor ve kardiyovasküler değerler üzerine akut etkisini incelenmiştir. Tüm ölçümler 5 farklı günde aynı sıra ile; statik ısınma (SI), dinamik ısınma (DI), statik ısınma sonrası dinamik ısınma (SI+DI) ve dinamik ısınma sonrası statik ısınma (DI+SI) denemelerinin öncesinde ve sonrasında alınmıştır. Kontrol (K) denemesinde ise herhangi bir ısınma uygulanmamıştır.

3.2. Araştırma Grubu

Bu araştırmaya Adana’da özel bir Sağlıklı Yaşam Merkezi’nde hizmet almakta olan, yaşları 25-35 arasında değişen, düzenli pilates egzersizi yapan 16 kadın ve hiçbir egzersiz aktivitesi yapmayan 14 kadın gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar belirlenirken en az 2 sene düzenli pilates egzersiz seansına devam ediyor olması (sadece ÇG için), herhangi bir fiziksel aktiviteye düzenli katılım yapmaması (sadece KG için), operasyon veya sakatlanma öyküsü olmaması, eşlik eden başka patolojik bir durum olmaması, kalp-damar hastalığı öyküsü olmaması, psikolojik herhangi bir hastalık öyküsü olmaması, sigara ve alkol alışkanlığı olmaması ve çalışmayı etkileyecek kronik bir ilaç kullanım sürecinde olmaması şart koşulmuştur.

Araştırmaya katılan katılımcılar, spor yapıyor ve yapmıyor olma durumuna göre 2 gruba ayrılmıştır. Araştırmaya katılan 10 katılımcı, COVID-19 rahatsızlığı sebebiyle araştırmadan ayrılmak durumunda kalmıştır. Çalışma, 10 kişi ÇG ve 10 kişi KG olmak üzere 20 kişi ile tamamlanmıştır. Örneklem grubu oluşturulurken, amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Bu çalışma için, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan izin alınmıştır (no:2021/117). Araştırmaya katılan katılımcılar araştırma hakkında bilgilendirilmiş ve gönüllü olduklarını belirten bilgilendirilmiş olur formunu okuyarak imzalamaları istenmiştir (EK-1).

3.3. Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında katılımcılara, araştırmaya uygun olup olmadıklarını belirlemek amacıyla; boy ölçümü, kilo ölçümü, vücut yağ yüzdesi ölçümü, *Durumluk ve Sürekli Kaygı Envanteri*, *Erişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği*, *Wender-Utah Derecelendirme Ölçeği* uygulanmıştır. Katılımcılar, uygulanan kaygı, dikkat ve hiperaktivite seviyelerini değerlendiren testlerden düşük ve orta düzey seviyesinde skor alan katılımcılardan oluşturulmuştur.

Uygun olduğu belirlenen katılımcılara, planlanan çalışma protokolünün uygulanacağı saati belirlemek amacı ile *Sabahçılık-Akşamcılık Ölçeği* uygulanmıştır. Isınma protokolleri ve katılımcılara ait ön test ve son test ölçümleri, aynı araştırmacı tarafından, aynı ölçüm aletleri ile, aynı ölçüm mekânında, ve her birey için *Sabahçılık-Akşamcılık Ölçeği* ile belirlenen saatlerde uygulanmıştır.

Katılımcılar ölçüm günlerinde sırasıyla; ön-test olarak belirlenen elektroansefalografi (EEG) ölçümleri 3 dakika (dk), 5 dk standart ısınma periyodu [her birey için Karvonen Formülüne göre [hedef kalp atım sayısı = % egzersiz yoğunluğu x (220 - yaş - istirahat kalp atım sayısı) + istirahat kalp atım sayısı] orta şiddette] (134), o gün için belirlenen ısınma protokolü (K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI) ve son-test olarak belirlenen EEG ölçümleri (ısınma sonrası 0.-3.dk, 5.-8.dk, 10.-13.dk) yapmışlardır.

Çalışma metodolojisi şekil 3.1’de verilmiştir.

3 dk EEG								
5dk Standart Isınma		5dk Standart Isınma		5dk Standart Isınma		5dk Standart Isınma		5dk Standart Isınma
↓		↓		↓		↓		↓
X		Statik Isınma		Dinamik Isınma		Statik + Dinamik Isınma		Dinamik + Statik Isınma
↓		↓		↓		↓		↓
3 dk EEG		3dk EEG		3dk EEG		3dk EEG		3dk EEG
↓		↓		↓		↓		↓
2 dk dinlenme		2dk dinlenme		2dk dinlenme		2dk dinlenme		2dk dinlenme
↓		↓		↓		↓		↓
3 dk EEG		3 dk EEG		3 dk EEG		3 dk EEG		3 dk EEG
↓		↓		↓		↓		↓
2 dk dinlenme		2 dk dinlenme		2 dk dinlenme		2 dk dinlenme		2 dk dinlenme
↓		↓		↓		↓		↓
3 dk EEG		3 dk EEG		3 dk EEG		3 dk EEG		3 dk EEG

Şekil 3.1. Çalışma metodolojisi

3.3.1. Boy Ölçümleri

Katılımcılara ait boy uzunlukları ölçümü “Seca 769, Digital Column Scale with BMI Function, Hamburg - GERMANY” marka bir cihaz kullanılarak ± 0.1 santimetre (cm) hassasiyet ile ölçülmüştür. Vücut ağırlığı her iki bacak üzerinde dengeli biçimde dağılacak durumda konumlanan katılımcıların başları “Frankfort Horizontal Plan” pozisyonunda, kollar vücudun yan tarafında ve avuç içleri bacaklara dönül olacak şekilde ölçümler alınmıştır. Ölçüm esnasında katılımcıların; çıplak ayakla, ayaklar kapalı, başlarının arkası, sırt ve topuklarının ölçüm aletine bitişik durumda tutulmasına, derin bir nefes aldıktan sonra en yüksek boya ulaşma esnasında ölçümün yapılmasına dikkat edilmiştir.

3.3.2.Vücut Ağırlığı Ölçümleri

Katılımcılara ait vücut ağırlığı ölçümü “Seca 769, Digital Column Scale with BMI Function, Hamburg - GERMANY” marka bir cihaz kullanılarak ± 0.1 kilogram (kg) hassasiyet ile ölçülmüştür. Ölçüm öncesinde cihazın kalibrasyonu yapılmıştır. Vücut ağırlığı ölçümleri esnasında katılımcılar üzerinde yalnızca şort varken çıplak ayakla ölçüm yapılmıştır.

3.3.3.Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümleri

Katılımcılara ait vücut yağ yüzdesi ölçümü “Tanita (BC-418 MA)” marka bir cihaz kullanılarak ± 0.1 gram (g) hassasiyet ile ölçülmüştür. Ölçüm esnasında katılımcıların çıplak ayakla ve üzerlerinde şort ve tişört varken gerçekleştirilmiştir (135).

3.3.4.Durumluk ve Sürekli Kaygı Envanteri

Katılımcıların kaygı seviyesinin belirlenmesinde, Spielberger’in 1976 yılında geliştirdiği, Öner ve Le Compte’nin 1983 yılında Türkçeye çevirerek geçerlilik çalışmasını yaptığı “Durumluk (STAI-1) ve Sürekli (STAI-2) Kaygı Envanteri” kullanılmıştır. Kendini değerlendirme türünde bir ölçek olan veri toplama aracı, 40 maddelik kısa ifadelerden oluşmaktadır. Anda hissedilenleri belirlemek amacıyla oluşturulan 20 maddelik “Durumluk Kaygı Formu” ve son yedi gündür hissedilenleri belirlemek amacıyla oluşturulan 20 maddelik “Sürekli Kaygı Formu” olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Durumluk Kaygı Alt Ölçeği maddelerinde ifade edilen duygu ve davranışların şiddet derecesine göre; “(1) Hiç, (2) Biraz, (3) Çok ve (4) Tamamıyla” seçeneklerinden uygun olanı işaretlenmesi istenecektir. Sürekli Kaygı Alt Ölçeği maddelerinde ifade edilen duygu ve davranışlar ise sıklık derecesine göre; “(1) Hemen hiçbir zaman, (2) Bazen, (3) Çok zaman ve (4) Hemen her zaman” Şeklindedir. Katılımcılardan her iki alt ölçek için, ifadeyi okudukları anda işaretlemeleri istenmiştir. Durumluk Kaygı Ölçeğinde on adet tersine dönmüş ifade (1, 2, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 19 ve 20. maddeler), Sürekli Kaygı Ölçeğinde ise yedi adet tersine dönmüş ifade (1, 6, 7, 10, 13, 16 ve 19. maddeler) vardır. Doğrudan ve tersine dönmüş ifadelerin toplam puanı hesaplanarak, doğrudan ifadeler için elde edilen toplam puandan, tersine dönmüş ifadelerin toplam puanı çıkartılır. Bu sayıya önceden saptanmış değişmeyen bir değer olan; durumluk kaygı ölçeği için 50 puan, sürekli kaygı ölçeği için ise 35 puandır. Elde

edilen son değer bireyin kaygı puanıdır. Ölçekten elde edilen toplam puan değeri 20 ile 80 arasında değişebilir. Yapılan hesaplamalar sonrası düşük ve orta kaygı düzeyi (≤ 42) seviyesinde olan katılımcılar çalışmaya alınmıştır (136) (EK-2a, Ek-2b)).

3.3.5.Erişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği

Katılımcıların dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu olup olmadığını değerlendirmek amacıyla, Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2009 yılında Doğan S. ve arkadaşları tarafından yapılan “*Erişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği*” uygulanmıştır. Ölçeğin “dikkat eksikliği” ve “hiperaktivite” olmak üzere her biri dokuz sorudan oluşan iki alt ölçeği vardır. Sorular her belirtinin son altı ay içerisinde hangi sıklık ile ortaya çıktığını belirlemeye yöneliktir. “*Asla*” yanıtı için 0, “*Nadiren*” yanıtı için 1, “*Bazen*” yanıtı için 2, “*Sık*” yanıtı için 3, “*Çok Sık*” yanıtı için 4 olmak üzere, yanıtlar 0-4 arasında puanlanmaktadır. Yapılan hesaplamalar sonrası ≤ 44 puan alan katılımcılar çalışmaya alınmıştır (137) (EK-3).

3.3.6.Wender-Utah Derecelendirme Ölçeği

Katılımcıların çocukluk dönemindeki dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu belirtilerinin geriye yönelik sorgulamak ve erişkinlerde dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanısının konmasına yardımcı olmak amacıyla, 1993 yılında Ward ve Wender tarafından geliştirilen, Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması ise 2005 yılında Öncü ve arkadaşları tarafından yapılan Wender-Utah Derecelendirme Ölçeği uygulanmıştır. 25 maddelik likert tipi ölçeekte; “*hayır*” yanıtı için 0, “*hafif*” yanıtı için 1, “*orta derecede*” yanıtı için 2, “*fazla*” yanıtı için 3, “*çok fazla*” yanıtı için 4 olmak üzere yanıtlar 0-4 arasında puanlanmaktadır. Yapılan hesaplamalar sonrası düşük ve orta (≤ 36) seviyede olan katılımcılar çalışmaya alınmıştır (138) (EK-4).

3.3.7.Katılımcıların Demografik Özellikleri

Katılımcıların demografik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olan araştırmacı tarafından oluşturulan soruları içermektedir (EK-5).

3.3.8.Sabahçılık-Akşamcılık Ölçeği

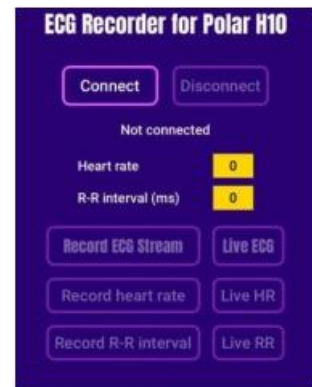
Katılımcıların çalışma süresince yapılacak uygulamalar ve ölçümler için optimum verim sağlayabileceği saatleri belirleyebilmek amacı ile sabahçılık-akşamcılık ölçeği uygulanmıştır. Ölçek formu 1976 yılında Horne ve Östberg tarafından geliştirilmiştir. Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması Pündük ve ark. tarafından 2005 yılında yapılmıştır. Ölçek, insanların yaşam biçimlerini, uyku -uyanıklık düzenlerini ve zaman dilimlerinde gösterdikleri performansları sorgulayan 19 sorudan oluşmaktadır. Öz bildirim türünde değerlendirme ölçeğidir. Toplam puan üzerinden; 16-30 arası “akşamcıl”, 31-41 arası “akşamcıla yakın”, 42-58 arası “ara tip”, 59-69 arası “sabahçıla yakın”, 70-86 arası “sabahçıl” olarak sınıflandırılmaktadır (139) (EK-6).

3.3.9.Kalp Atım Hızı (KAH) Ölçümleri

Katılımcıların kalp atım hızı ölçümleri için “Polar H10 Kalp Atım Hızı Sensörü, Kempele-FINLAND” kullanılmıştır (Resim 3.1). Katılımcılardan ölçüm esnasında, bir sandalyede rahat pozisyonda oturmaları ve hareket etmemeleri istenmiştir. “ECG EKG Recorder for Polar H10” uygulaması ile (Resim 3.2) KAH ölçümleri telefon ile takip edilmiş ve kayıt altına alınmıştır. KAH ölçümleri uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında belirlenen zamanlarda 3 dk boyunca, 5 saniye (sn) aralıklar ile alınan ölçümlerin ortalaması olarak alınmıştır (140).



Resim 3.1. Polar H10



Resim 3.2. ECG Recorder for Polar H10

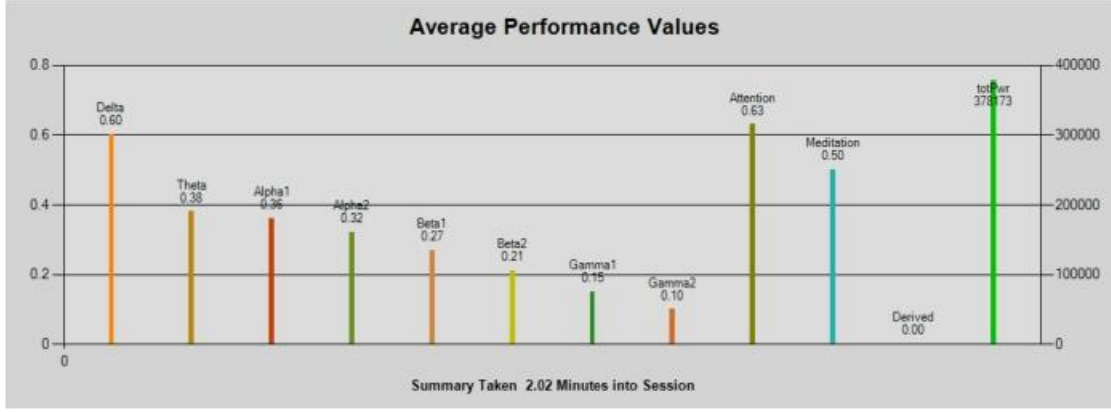
3.3.10. Mobil EEG ile Beyin Aktivitesi Ölçümü

Katılımcıların beyin aktivitesinin belirlenmesi; beyin alt dalga frekanslarının ve dikkat değerlerinin ölçümü için “Neurosky MindWave Mobile 2” cihazı (Resim 3.3) kullanılmış ve veriler eş zamanlı olarak veri tabanına kayıt edilmiştir (141). Yapılan çalışmada ham veriler formülize edilip, kendi içerisinde kıyaslanacağı için ek bir yazılım kullanılmamıştır. Kayıt edilen veriler “NeuroExperimenter” yazılımı (Resim 3.4) ile otomatik olarak filtrelenerek; elde etmek istediğimiz alt dalga frekansları ve dikkat değerleri ölçüm sonunda kayıt edilmiştir (142). Ölçümlerde alınan veriler kullanılan yazılımın yönetim paneli sayesinde, zaman bazlı frekans bilgilerine ulaşmaya imkân vermekte; aynı zamanda tekrar yürütülebilmektedir. Ayrıca çalışmamız ortalama güç değerleri üzerinden planlamıştır, bu sebeple her bir alt dalga frekansının mutlak güç değerleri toplam güce bölünüp karekökü alınarak hesaplanmıştır (143-147).

Ölçümler katılımcı rahat oturma pozisyonunda iken ve gözler kapalı alınmıştır. EEG verilerinin doğruluğunun sağlanması için ölçüm boyunca aynı yerde kalmasına dikkat edilmiştir (Resim 3.5).



Resim 3.3. Neurosky MindWave Mobile 2 cihazı



Resim 3.4. NeuroExperimenter yazılımı



Resim 3.5. Mobil EEG ölçümü

3.4.Uygulanan Isınma Protokolleri

Katılımcıların için belirlenen tüm ısınma protokolleri, sabahçılık-akşamcılık ölçeği ile belirlenen saatlerde sirkadiyen ritme uygun olarak ve birbirini takip etmeyen günlerde, aynı ortam şartlarında ve aynı kişi tarafından uygulanmıştır. Uygulanan 5 farklı ısınma protokolünde 5 dk standart ısınma periyodu sonrasında (148); uygulama

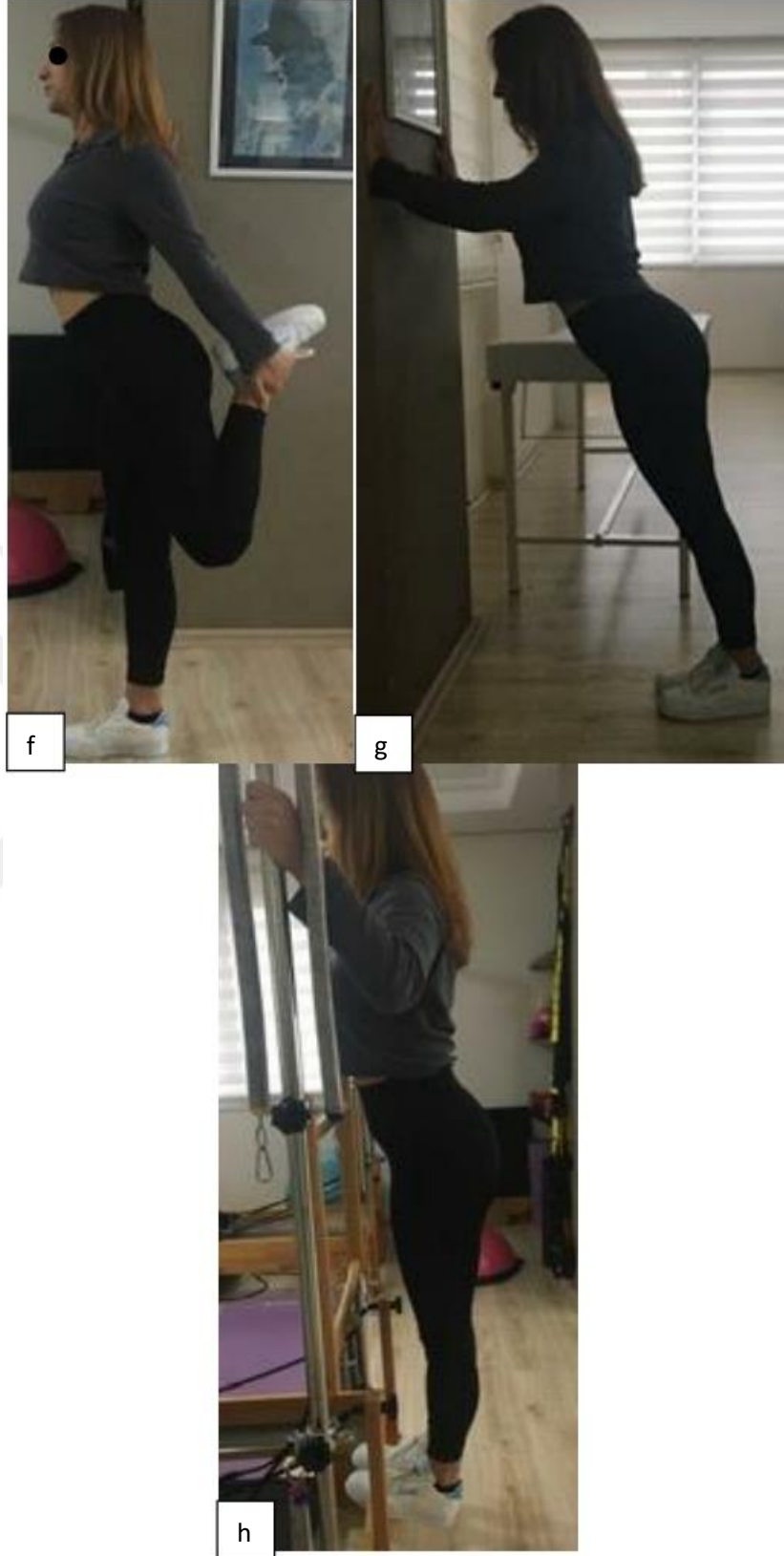
olmayan deneme, statik ısınma denemesi, dinamik ısınma denemesi, statik ısınma sonrası dinamik ısınma denemesi, dinamik ısınma sonrası statik ısınma denemesi süreçlerinden birisi uygulanmıştır (Tablo 3.1). Statik ısınma için belirlenen 8 hareket, 2 tekrarlı ve 30 sn germe – 15 sn dinlenme şeklinde uygulanmış; dinamik ısınma için belirlenen 8 hareket, 15 metre (m) uzunluğunda belirlenen alanda, gittikçe artan tempoda ve başlama çizgisine dönene kadar 2 tekrarlı uygulanmıştır. Her 15 m için 30 sn süre verilmiş, başlama ve bitiş noktalarında 15 sn dinlenme süresi verilmiştir. Statik ve dinamik ısınmanın bir arada yapıldığı uygulamalarda ise her hareket 1 tekrarlı ve 30 sn süre ile uygulanmış, ve hareketler arasında 15 sn dinlenme arası verilmiştir.

Isınma protokollerinde uygulanan hareketler, literatürde araştırılan hareketlerden revize edilerek oluşturulmuştur (89). Genel ısınma programının hazırlanmasında büyük kas grupları hedef alınmış, statik ısınmada (Resim 3.6) ve dinamik ısınmada (Resim 3.7) aynı kas gruplarına etki edecek şekilde hareketler tercih edilmiştir.

Tablo 3.1. Uygulanan ısınma protokolü

Uygulama Olmayan Evre	Statik Isınma	Dinamik Isınma	Statik Isınma + Dinamik Isınma	Dinamik Isınma + Statik Isınma
5 dk orta tempo koşu	5 dk orta tempo koşu	5 dk orta tempo koşu	5 dk orta tempo koşu	5 dk orta tempo koşu
	Trapez Germe	Band Pull-Aparts	Trapez Germe + Band Pull-Aparts	Band Pull Aparts + Trapez Germe
	Pektoral Germe	Arm Swings	Pektoral Germe + Arm Swings	Arm Swings + Pektoral Germe
	Latissimus Dorsi Germe	Trunk Twist	Latissimus Dorsi Germe + Trunk Twist	Trunk Twist + Latissimus Dorsi Germe
	Abdominus Germe	Tuck-Ins	Abdominus Germe + Tuck-Ins	Tuck Ins + Abdominus Germe
	Gluteus Maximus Germe	High Knee Pull	Gluteus Maximus Germe + High Knee Pull	High Knee Pull + Gluteus Maximus Germe
	Quadriceps Femoris Germe	Walking Quadriceps Stretch	Quadriceps Femoris Germe + Walking Quadriceps Stretch	Walking Quadriceps Stretch + Quadriceps Femoris Germe
	Hamstring Grubu Germe	Hamstring Swing	Hamstring Grubu Germe + Hamstring Swing	Hamstring Swing + Hamstring Grubu Germe
	Kalf Grubu Germe	Toes Pointing	Kalf Grubu Germe + Toes Pointing	Toes Pointing + Kalf Grubu Germe





Resim 3.6. Statik ısınma programı (a)Trapez germe, b)Pektoral germe, c)Latissimus Dorsi germe, d)Abdominus germe, e)Gluteus Maximus germe, f)Quadriceps germe, g)Hamstring grubu germe, h)Kalf germe)









Resim 3.7. Dinamik ısınma programı (a)Band-Pull Apart, b)Arm Swings, c)Trunk Twist, d)Tuck-Ins, e)High Knee Pull, f)Walking Quadriceps Stretch, g)Hamstring Swing, h)Toes Pointing)

3.5.Uygulanan Pilates Protokolü

Çalışmamızda pilates uygulama türlerinden birisi olan aletli pilates tercih edilmiştir. Mevcut pilates ekipmanlarından Reformer cihazı kullanılmıştır. Seanslar hafta da 2 gün ve 45 dk, bireysel uygulanmıştır. Çalışmalar esnasında katılımcılar, rahat hareket edebilecekleri şekilde uygun kıyafetler ile hazır bulunmuştur. Tüm katılımcıların 2 sene veya daha uzun zamandır seanslara devam etmesi sebebi ile, pilates temel prensiplerinin tekrar öğretilmesine gerek kalmamıştır; fakat tüm seans boyunca öğretilerin doğru uygulanıp uygulanmadığına özenle dikkat edilmiştir. 45 dk süren seanslarda ilk 5 dk ısınma, son 5 dk esneme hareketleri uygulanmıştır. Tüm seanslarda programlar, tüm kas gruplarının dengeli olarak çalışacağı şekilde programlanmıştır. Her seansta ortalama 10-15 hareket, 8-10 tekrarlı ve 2-3 set halinde uygulanmıştır.

3.6.İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen veriler, uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edildi. Verilerin sayısal sunumunda aritmetik ortalama ve standart sapma kullanıldı. Verilerin normal dağılım varsayımına uygunluğu *Shapiro-Wilk* testi ile yapılmış ve normal dağılım varsayımını sağladığı görülmüştür. Isınma uygulaması etkisinin zamana bağlı değişiminin (ön-test, ısınma sonrası hemen, ısınma sonrası 5.dk ve ısınma sonrası 10.dk) belirlenmesi için; 4 (zaman) x 5(deneme) tekrarlı ölçümlerde *çift yönlü varyans analizi* kullanılmış, aynı zamana veya denemeye ait değişimler arasındaki farkın belirlenmesi için *tek yönlü varyans analizi* kullanılmış ve hangi zamanlar veya denemeler arasında farkın olduğunu belirlemek için ise *bonferroni testi* kullanılmıştır. Çalışma ve kontrol grubu önce ayrı ayrı analiz edilmiş ve raporlanmış, sonra karşılaştırmalı bulgular rapor edilmiştir.

Bu çalışmada anlamlılık düzeyi çalışmanın başında 0.05 olarak belirlenmiş ve analizler Windows için SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) 26.0 paket programında yapılmıştır (149).

4.BULGULAR

Katılımcıların; Kontrol (K), statik ısınma (SI), dinamik ısınma (DI), statik ısınma sonrası dinamik ısınma (SI+DI) ve dinamik ısınma sonrası statik ısınma (DI+SI) denemeleri sonrası beyin alt dalga frekansları alfa, beta, dikkat ve kalp atım hızı (KAH) değerlerine ait veriler ayrı olarak ele alınmış ve değerlendirilmiştir (Beyin alt dalga frekans değerleri, frekansa ait ortalama gücü ifade etmektedir). Çalışmaya katılan katılımcılara ait analiz sonuçları, çalışma grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki ana başlık altında raporlanmıştır.

4.1. Çalışma Grubu Bulguları

Aşağıda çalışmaya katılan katılımcıların fiziksel özelliklerinden yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdelerinin aritmetik ortalaması ($\bar{x}$) ve standart sapması (ss) verilmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri

Değişkenler	n	$\bar{x} \pm ss$	En düşük	En yüksek
Yaş (yıl)	10	30,20 $\pm$ 3,91	25,00	35,00
Boy Uzunluğu (cm)	10	166,80 $\pm$ 7,81	158,00	178,00
Vücut Ağırlığı (kg)	10	59,80 $\pm$ 6,68	51,00	69,00
VYY (%)	10	21,48 $\pm$ 1,50	18,90	24,30

Aşağıda çalışmaya katılan katılımcıların sirkadiyen ritmine göre sabahçıl ve akşamcıl tip anketinden elde edilen tercihlerine ilişkin bulgular verilmiştir (Tablo 4.2).

4.2. Katılımcılara ait sabahçıl-akşamcıl tercihlerine ilişkin bulgular

Anket Puanı	N	%
Kesinlikle sabahçıl	0	0
Sabahçıl tipe yakın	3	0,3
Ara tip	7	0,7
Akşamcıl tipe yakın	0	0
Kesinlikle akşamcıl	0	0

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerinde alfa, beta, dikkat ve KAH değerleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemeleri arasındaki ön-test değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	K x ± ss	SI x ± ss	DI x ± ss	SI+DI x ± ss	DI+SI x ± ss	f	p
Alfa	0,734 ± 0,098	0,740 ± 0,077	0,786 ± 0,123	0,745 ± 0,070	0,751 ± 0,107	0,442	0,778
Beta	0,466 ± 0,025	0,494 ± 0,075	0,490 ± 0,031	0,494 ± 0,057	0,529 ± 0,067	1,659	0,176
Dikkat	45,30 ± 13,46	42,00 ± 16,22	43,80 ± 9,71	49,50 ± 8,03	48,30 ± 10,91	0,668	0,617
KAH	75,10 ± 8,67	76,00 ± 10,38	76,00 ± 10,96	79,90 ± 9,25	80,50 ± 6,04	0,735	0,573

*p<0,05, f= Varyans

Tablo 4.3 incelendiğinde alfa, beta, dikkat ve KAH değerlerinde denemeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır (p>0,05).

4.1.1. “alfa” Değerleri İle İlgili Analiz Sonuçları

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait alfa değerleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve analize ilişkin bulgular Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.4. K, SI, DI, SI+DI ve SI+DI denemelerine ait alfa değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları

Denemeler	alfa değerleri $\bar{x} \pm ss$				Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Ön-test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5.dk	Isınma sonrası 10.dk	
K	0,734 $\pm 0,098$	0,757 $\pm 0,079$	0,768 $\pm 0,067$	0,777 $\pm 0,071$	Deneme; $f=0,396$ $p=0,810$ $\eta^2=0,034$
SI	0,740 $\pm 0,077$	0,694 $\pm 0,072$	0,745 $\pm 0,057$	0,749 $\pm 0,054$	
DI	0,786 $\pm 0,123$	0,736 $\pm 0,098$	0,766 $\pm 0,086$	0,789 $\pm 0,094$	Zaman; $f=4,961$ $p=0,015^*$ $\eta^2=0,099$
SI+DI	0,745 $\pm 0,070$	0,725 $\pm 0,084$	0,752 $\pm 0,091$	0,757 $\pm 0,090$	
DI+SI	0,751 $\pm 0,107$	0,747 $\pm 0,065$	0,767 $\pm 0,084$	0,768 $\pm 0,077$	Deneme x Zaman; $f=0,732$ $p=0,633$ $\eta^2=0,061$

* $p<0,05$, f = Varyans, η^2 = Kısmi etki gücü

Denemeler arasındaki alfa değerleri farkına tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; zaman etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemişken ($p<0,05$), deneme ve deneme x zaman etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.5'te verilmiştir.

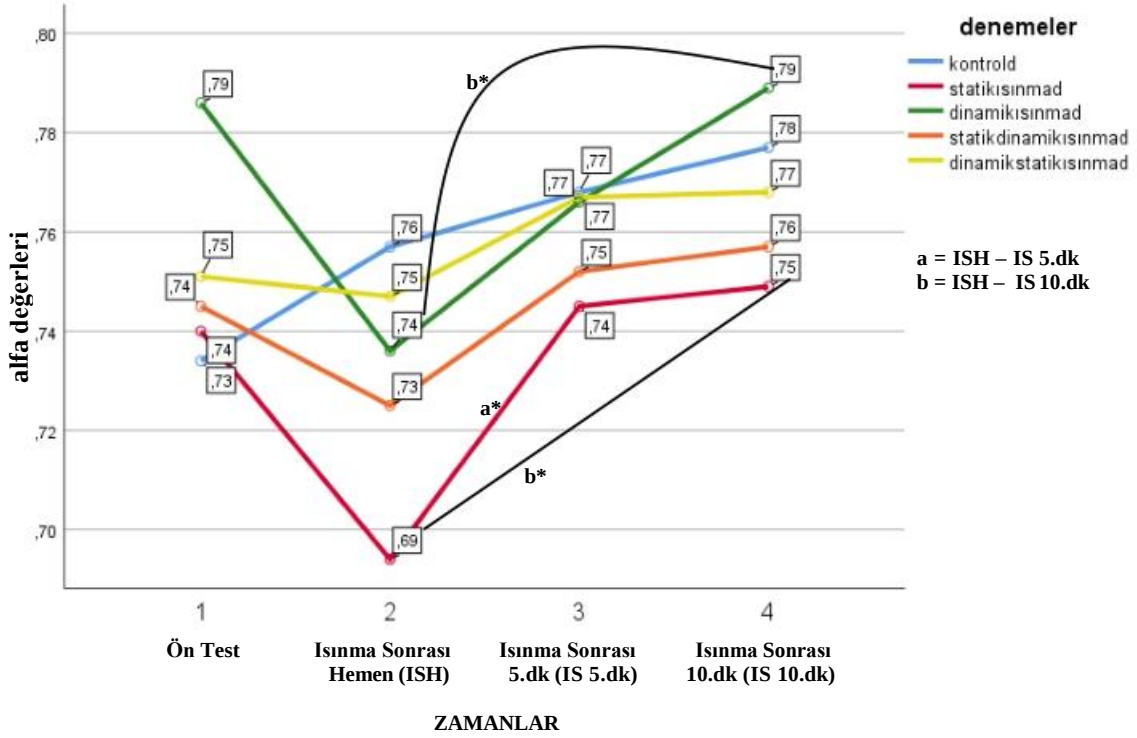
Tablo 4.5. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerlerinin karşılaştırılması

Denemeler	alfa değerleri x ± ss				f	p
	Ön-test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5.dk	Isınma sonrası 10.dk		
K	0,734 ± 0,098	0,757 ± 0,079	0,768 ± 0,067	0,777 ± 0,071	1,054	0,379
SI	0,740 ± 0,077	0,694 ± 0,072	0,745 ± 0,057	0,749 ± 0,054	5,850	0,002*
DI	0,786 ± 0,123	0,736 ± 0,098	0,766 ± 0,086	0,789 ± 0,094	4,030	0,013*
SI+DI	0,745 ± 0,070	0,725 ± 0,084	0,752 ± 0,091	0,757 ± 0,090	1,719	0,177
DI+SI	0,751 ± 0,107	0,747 ± 0,065	0,767 ± 0,084	0,768 ± 0,077	0,904	0,447

*p<0,05, f= Varyans

Tablo 4.5 incelendiğinde, SI ve DI denemelerine ait alfa değerlerinin zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği gözlenirken (p<0,05); K, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait alfa değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (p>0,05). SI denemesindeki değişim, DI denemesindeki değişimden daha büyüktür.

Denemeler içerisindeki anlamlılığın, hangi zaman aralıklarında meydana geldiğini belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmıştır. *Bonferroni post-hoc* testine göre SI ve DI denemelerine ait sonuçlar şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerlerinin incelenmesi

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre SI denemesinde; ısınma sonrası 5.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,001$), ısınma sonrası 10.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,005$) alfa değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

DI denemesinde, ısınma sonrası 10.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,007$) alfa değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait alfa değerleri değişimleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve analize ilişkin bulgular Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. K, SI, DI, SI+DI ve SI+DI denemelerine ait alfa değerleri değişimleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları

Denemeler	alfa değerleri değişimleri x ± ss			Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Isınma Sonrası Hemen – Ön Test	Isınma Sonrası 5.dk – Ön Test	Isınma Sonrası 10.dk – Ön Test	
K	0,023 ± 0,079	0,034 ± 0,093	0,043 ± 0,087	Deneme; f=0,600 p=0,664 η _p ² =0,051
SI	- 0,046 ± 0,112	0,005 ± 0,081	0,009 ± 0,064	
DI	- 0,050 ± 0,080	- 0,020 ± 0,086	0,003 ± 0,090	
SI+DI	- 0,020 ± 0,081	0,007 ± 0,086	0,012 ± 0,090	Zaman; f=21,831 p=0,000* η _p ² =0,327
DI+SI	- 0,004 ± 0,093	0,016 ± 0,100	0,017 ± 0,098	Deneme x Zaman; f=1,182 p=0,320 η _p ² =0,095

*p<0,05, f= Varyans, η_p²= Kısmi etki gücü

Denemeler arasındaki alfa değerleri değişimleri arasındaki farka tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; zaman etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüşken (p<0,05), deneme ve deneme x zaman etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p>0,05).

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerleri değişimlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.7’de verilmiştir.

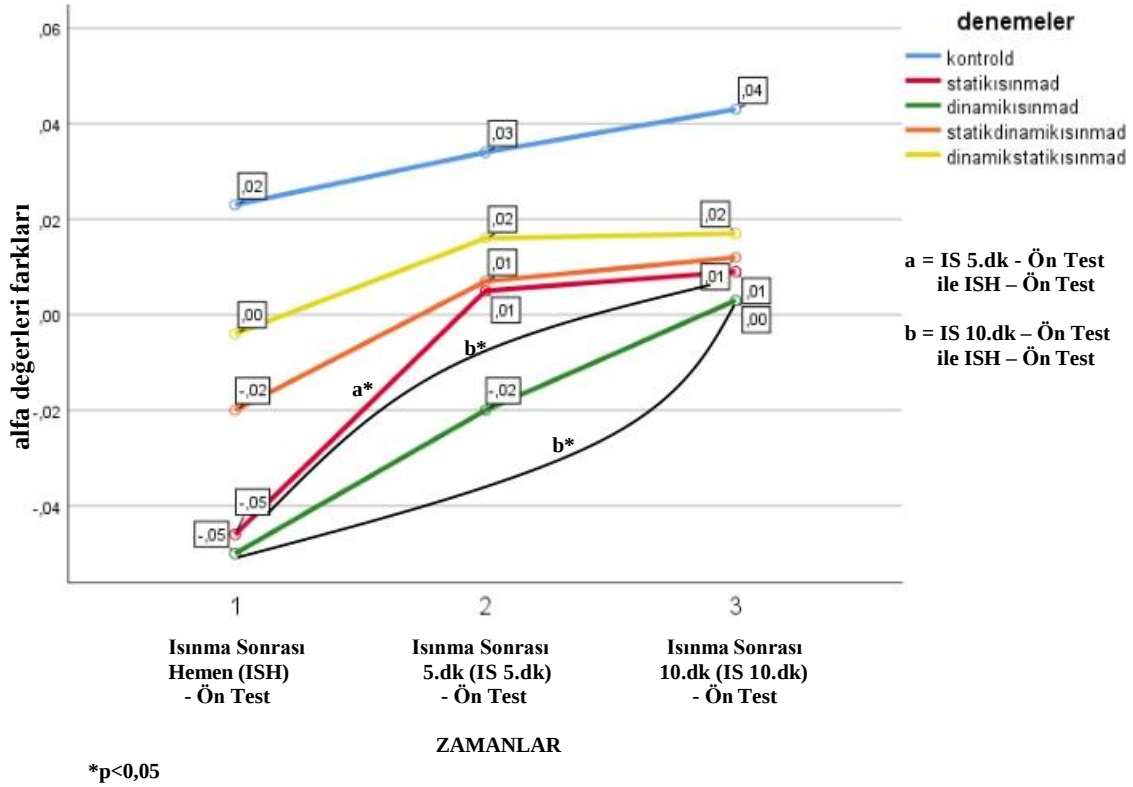
Tablo 4.7. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerleri değişimlerinin karşılaştırılması

Denemeler	alfa değerleri değişimleri x ± ss			f	p
	Isınma Sonrası Hemen – Ön Test	Isınma Sonrası 5.dk – Ön Test	Isınma Sonrası 10.dk – Ön Test		
K	0,023 ± 0,079	0,034 ± 0,093	0,043 ± 0,087	0,845	0,436
SI	- 0,046 ± 0,112	0,005 ± 0,081	0,009 ± 0,064	8,844	0,001*
DI	- 0,050 ± 0,080	- 0,020 ± 0,086	0,003 ± 0,090	5,919	0,005*
SI+DI	- 0,020 ± 0,081	0,007 ± 0,086	0,012 ± 0,090	2,637	0,083
DI+SI	- 0,004 ± 0,093	0,016 ± 0,100	0,017 ± 0,098	1,344	0,271

*p<0,05, f= Varyans

Tablo 4.7 incelendiğinde, SI ve DI denemelerine ait alfa değerlerinin zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği gözlenirken (p<0,05); K, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait alfa değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (p>0,05). SI denemesindeki değişim, DI denemesindeki değişimden daha büyüktür.

Denemeler içerisindeki anlamlılığın, hangi zaman aralıklarında meydana geldiğini belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmıştır. *Bonferroni post-hoc* testine göre SI ve DI denemelerine ait sonuçlar şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerleri farklarının incelenmesi

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre SI denemesinde; ısınma sonrası 5.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,000$), ısınma sonrası 10.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,002$) alfa değerleri değişim farklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

DI denemesinde, ısınma sonrası 10.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,003$) alfa değerleri değişim farklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

Denemeler arasında alfa değerleri değişim farklarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

4.1.2. “beta” Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerinde, beta değerleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.8’de verilmiştir.

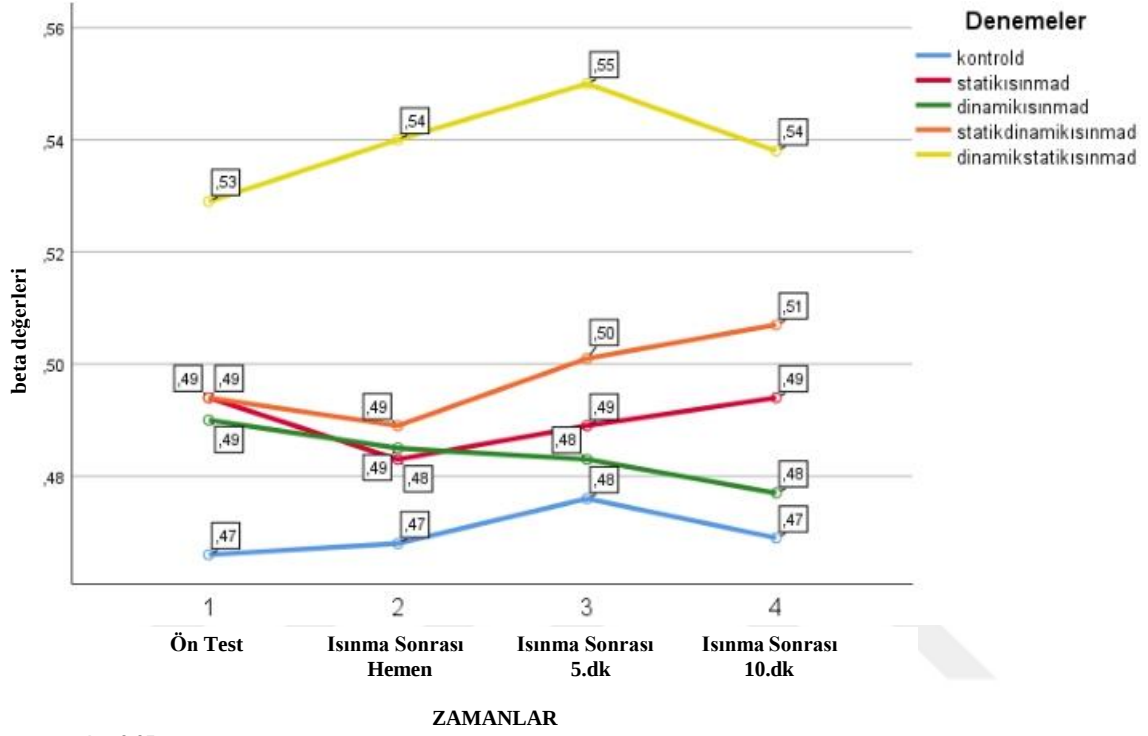
Tablo 4.8. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait beta değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analizi sonuçları

Denemeler	beta değerleri x ± ss				Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Ön-test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5.dk	Isınma sonrası 10.dk	
K	0,466 ± 0,025	0,468 ± 0,023	0,476 ± 0,025	0,469 ± 0,027	Deneme; f=2,071 p=0,100 ηp2=0,155
SI	0,494 ± 0,075	0,483 ± 0,077	0,489 ± 0,081	0,494 ± 0,083	
DI	0,490 ± 0,031	0,485 ± 0,035	0,483 ± 0,033	0,477 ± 0,038	
SI+DI	0,494 ± 0,057	0,489 ± 0,040	0,501 ± 0,057	0,507 ± 0,054	Zaman; f=0,540 p=0,590 ηp2=0,012
DI+SI	0,529 ± 0,067	0,540 ± 0,072	0,550 ± 0,081	0,538 ± 0,134	Deneme x Zaman; f=0,516 p=0,847 ηp2=0,044

*p<0,05, f= Varyans, ηp2= Kısmi etki gücü

Denemeler arasındaki beta değerleri farkına tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; deneme, zaman ve deneme x zaman etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p>0,05).

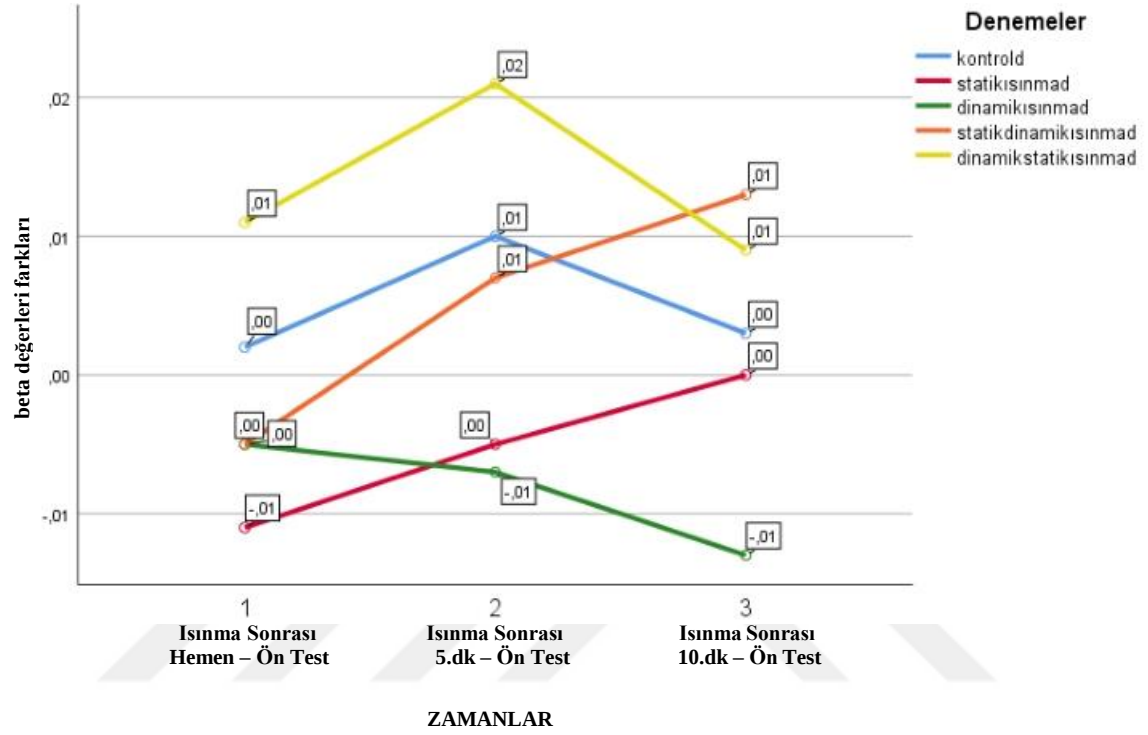
Aynı denemeye ait farklı zamanlarda beta değerlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış, istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmadığı için istatistik tablosu sunulmamış, analiz sonuçları şekil olarak şekil 4.3'te verilmiştir.



*p<0,05

Şekil 4.3. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki beta değerlerinin incelenmesi

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki beta değerleri değişimlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış, istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunmadığı için istatistik tablosu sunulmamış, analiz sonuçları şekil olarak şekil 4.4'te verilmiştir.



*p<0,05

Şekil 4.4. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki beta değerleri farklarının incelenmesi

4.1.3. “dikkat” Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerinde, dikkat değerleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve analize ilişkin bulgular Tablo 4.9’da verilmiştir.

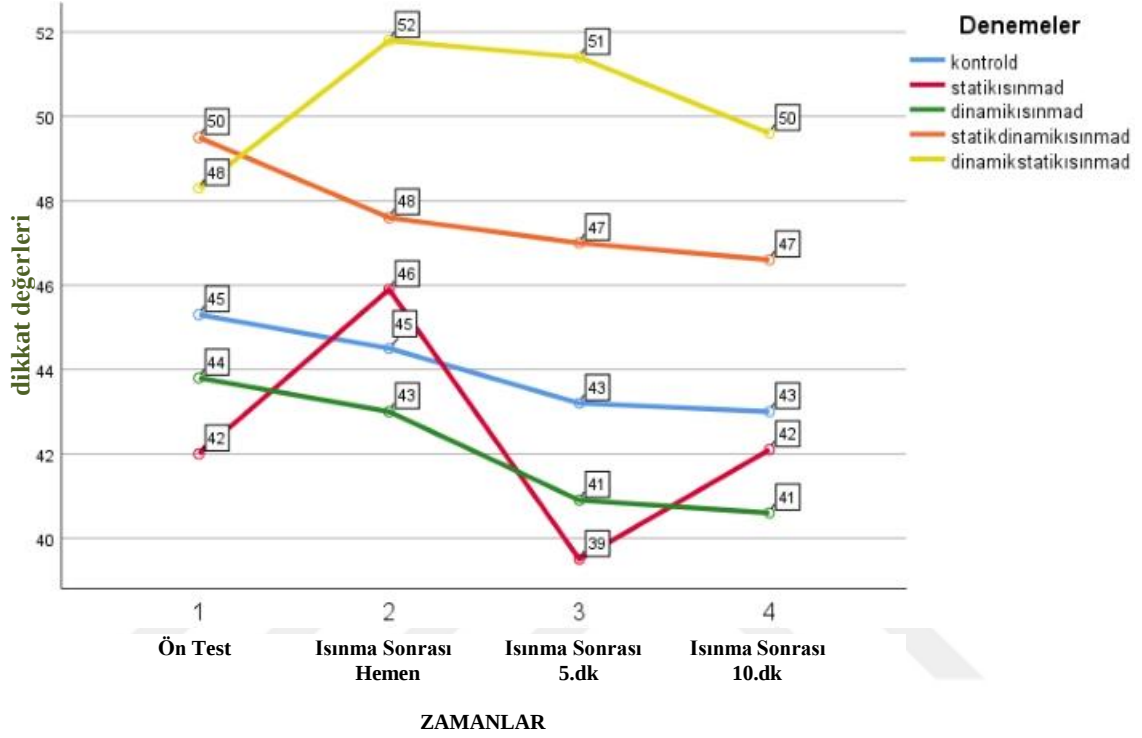
Tablo 4.9. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait dikkat değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analizi sonuçları

Denemeler	dikkat değerleri x ± ss				Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Ön-test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5.dk	Isınma sonrası 10.dk	
K	45,30 ± 13,46	44,50 ± 9,89	43,20 ± 12,76	43,00 ± 11,64	Deneme; f=4,085 p=0,007* η _p ² =0,266
SI	42,00 ± 16,22	45,90 ± 10,86	39,50 ± 9,07	42,10 ± 8,31	
DI	43,80 ± 9,71	43,00 ± 12,09	40,90 ± 15,68	40,60 ± 8,38	Zaman; f=0,396 p=0,756 η _p ² =0,009
SI+DI	49,50 ± 8,03	47,60 ± 12,08	47,00 ± 11,04	46,60 ± 9,50	
DI+SI	48,30 ± 10,91	51,80 ± 10,74	51,40 ± 16,27	49,60 ± 15,07	Deneme x Zaman; f=0,156 p=1,000 η _p ² =0,014

*p<0,05, f= Varyans, η_p²=Kısmi etki gücü

Denemeler arasındaki dikkat değerleri farkına tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; deneme etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüşken (p<0,05), zaman ve deneme x zaman etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p>0,05).

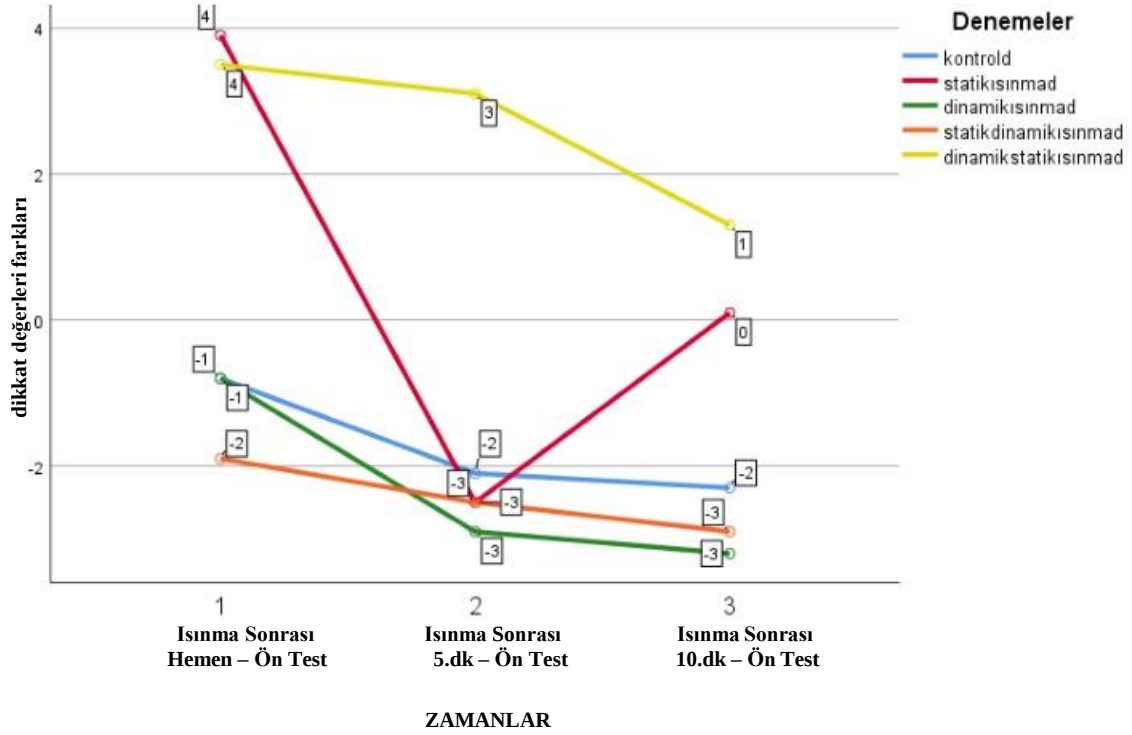
Aynı denemeye ait farklı zamanlarda dikkat değerlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmadığı için istatistik tablo sunulmamış, sonuçlar şekil olarak şekil 4.5'te verilmiştir.



*p<0,05

Şekil 4.5. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki dikkat değerlerinin incelenmesi

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki dikkat değerleri değişimlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış, istatistiksel olarak anlamlı sonuçlara rastlanmadığı için istatistik tablosu sunulmamış, analiz sonuçları şekil olarak şekil 4.6’da verilmiştir.



*p<0,05

Şekil 4.6. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki dikkat değerleri farklarının incelenmesi

4.1.4. “KAH” Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları

Denemelere ait KAH değerleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10. Denemelere ait KAH değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analizi sonuçları

Denemeler	KAH değerleri x ± ss				Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Ön test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5.dk	Isınma sonrası 10.dk	
K	75,10 ± 8,67	74,60 ± 8,23	75,10 ± 6,10	73,90 ± 5,32	Deneme; f=2,885 p=0,033* η _p ² =0,204 Zaman; f=14,262 p=0,000* η _p ² =0,241 Deneme x Zaman; f=5,003 p=0,000* η _p ² =0,308
SI	76,00 ± 10,38	75,20 ± 10,31	72,50 ± 9,10	72,90 ± 9,92	
DI	76,00 ± 10,96	89,10 ± 8,77	84,30 ± 7,40	81,20 ± 7,59	
SI+DI	79,90 ± 9,25	82,50 ± 9,66	80,50 ± 7,41	78,30 ± 8,79	
DI+SI	80,50 ± 6,04	86,20 ± 10,08	83,80 ± 6,74	81,50 ± 6,91	

*p<0,05, f= Varyans, η_p²= Kısmi etki gücü

Denemeler arasındaki KAH değerleri farkına tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; deneme, zaman ve deneme x zaman etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür (p<0,05).

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.11’de verilmiştir.

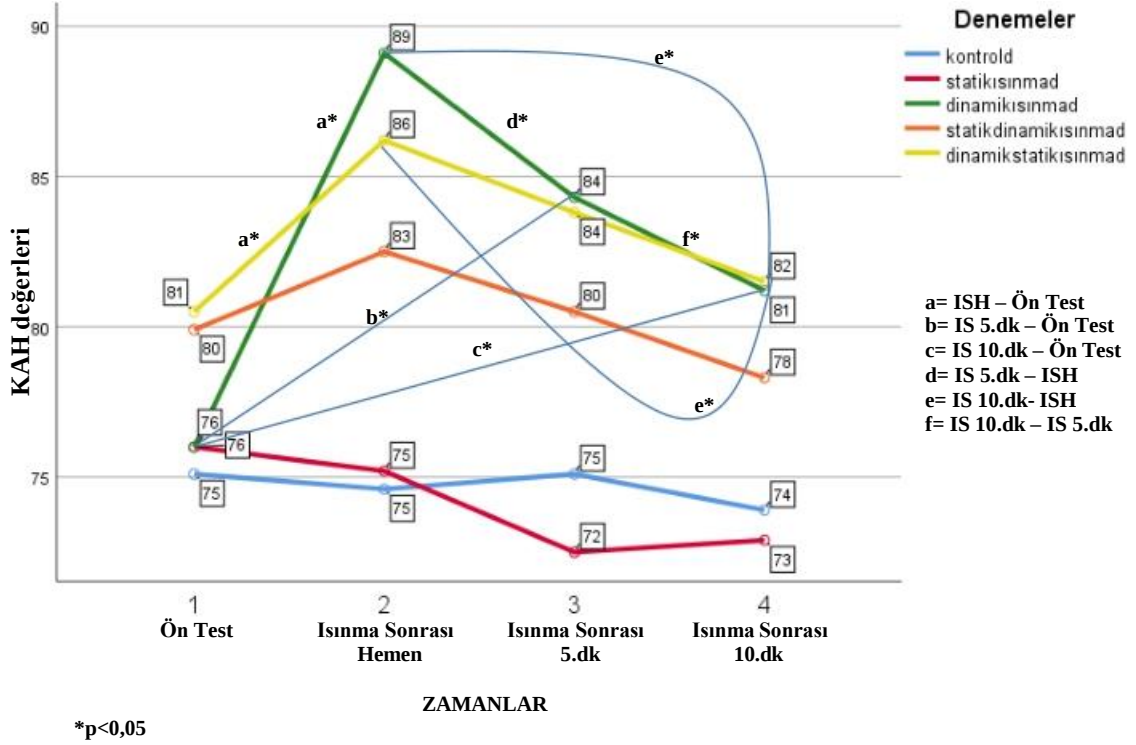
Tablo 4.11. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerlerinin karşılaştırılması

Denemeler	KAH değerleri x ± ss				f	p
	Ön test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5.dk	Isınma sonrası 10.dk		
K	75,10 ± 8,67	74,60 ± 8,23	75,10 ± 6,10	73,90 ± 5,32	0,539	0,658
SI	76,00 ± 10,38	75,20 ± 10,31	72,50 ± 9,10	72,90 ± 9,92	1,525	0,222
DI	76,00 ± 10,96	89,10 ± 8,77	84,30 ± 7,40	81,20 ± 7,59	20,789	0,000*
SI+DI	79,90 ± 9,25	82,50 ± 9,66	80,50 ± 7,41	78,30 ± 8,79	2,273	0,094
DI+SI	80,50 ± 6,04	86,20 ± 10,08	83,80 ± 6,74	81,50 ± 6,91	4,499	0,008*

*p<0,05, f=Varyans

Tablo 4.11 incelendiğinde, DI ve DI+SI denemelerine ait KAH değerlerinin zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği gözlenirken (p<0,05), diğer denemelere ait değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (p>0,05). DI denemesindeki değişim, DI+SI denemesindeki değişimden daha büyüktür.

Denemeler içerisindeki farklılığın, hangi zaman aralıklarında meydana geldiğini belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmış ve sonuçlar şekil 4.7’de gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerlerinin incelenmesi

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre DI denemesinde; ısınma sonrası hemen ile ön test ($p=0,000$), ısınma sonrası 5.dk ile ön test ($p=0,000$), ısınma sonrası 10.dk ile ön test ($p=0,021$), ısınma sonrası 5.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,013$), ısınma sonrası 10.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,000$) ve ısınma sonrası 10.dk ile ısınma sonrası 5.dk ($p=0,041$) KAH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

DI+SI denemesinde; ısınma sonrası hemen ile ön test ($p=0,007$) ve ısınma sonrası 10.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,046$) KAH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait KAH değerleri değişimleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve analize ilişkin bulgular Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. K, SI, DI, SI+DI ve SI+DI denemelerine ait KAH değerleri değişimleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları

Denemeler	KAH değerleri değişimleri x ± ss			Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Isınma Sonrası Hemen – Ön Test	Isınma Sonrası 5.dk – Ön Test	Isınma Sonrası 10.dk – Ön Test	
K	- 0,50 ± 1,63	0,00 ± 1,82	- 1,20 ± 1,68	Deneme; f=8,610 p=0,000* η _p ² =0,434
SI	- 0,80 ± 1,63	- 3,50 ± 1,82	- 3,10 ± 1,68	
DI	13,10 ± 1,63	8,30 ± 1,82	5,20 ± 1,68	Zaman; f=19,087 p=0,000* η _p ² =0,298
SI+DI	2,60 ± 1,63	0,60 ± 1,82	- 1,60 ± 1,68	
DI+SI	5,70 ± 1,63	3,30 ± 1,82	1,00 ± 1,68	Deneme x Zaman; f=2,057 p=0,062 η _p ² =0,155

*p<0,05, f= Varyans, η_p²= Kısmi etki gücü

Denemeler arasındaki KAH değerleri değişimleri arasındaki farka tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; deneme ve zaman etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüşken (p<0,05), deneme x zaman etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p>0,05).

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerleri değişimlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.13’de verilmiştir.

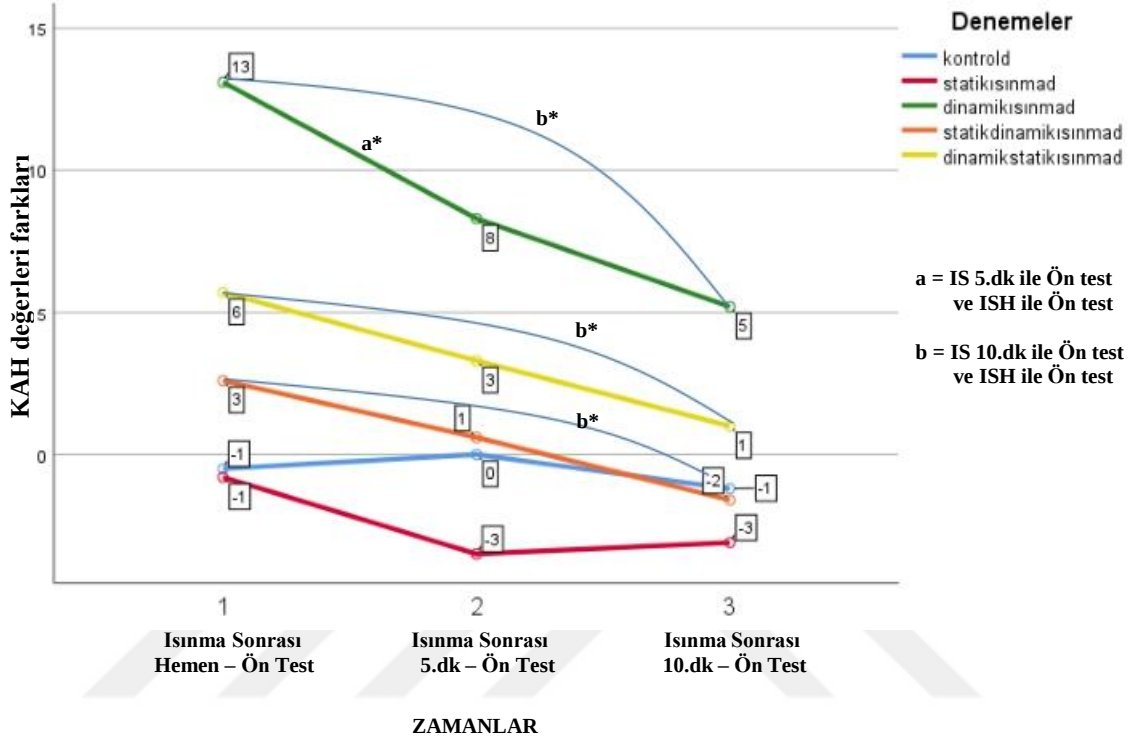
Tablo 4.13. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerleri değişimlerinin karşılaştırılması

Denemeler	KAH değerleri değişimleri x ± ss			f	p
	Isınma sonrası hemen – ön test	Isınma sonrası 5.dk – ön test	Isınma sonrası 10.dk – ön test		
K	- 0,50 ± 1,63	0,00 ± 1,82	- 1,20 ± 1,68	0,600	0,553
SI	- 0,80 ± 1,63	- 3,50 ± 1,82	- 3,10 ± 1,68	1,634	0,207
DI	13,10 ± 1,63	8,30 ± 1,82	5,20 ± 1,68	10,939	0,000*
SI+DI	2,60 ± 1,63	0,60 ± 1,82	- 1,60 ± 1,68	3,427	0,041*
DI+SI	5,70 ± 1,63	3,30 ± 1,82	1,00 ± 1,68	4,141	0,022*

*p<0,05, f=Varyans

Tablo 4.13 incelendiğinde, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait KAH değerlerindeki değişim farkı değerlerinin zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği gözlenirken (p<0,05); K ve SI denemelerine ait değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (p>0,05). Değişimlerin büyüklüğü DI > DI+SI > SI+DI şeklindedir.

DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait KAH değerleri değişimlerinin karşılaştırılması için *bonferroni post-hoc* testi yapılmıştır. *Bonferroni post-hoc* testine göre denemelere ait sonuçlar şekil 4.8’de gösterilmiştir.



*p<0,05

Şekil 4.8. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerleri farklarının incelenmesi

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre DI denemesinde; ısınma sonrası 5.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,007$), ısınma sonrası 10.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,000$) KAH değerleri değişim farklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

SI+DI denemesinde, ısınma sonrası 10.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,049$) KAH değerleri değişim farklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

DI+SI denemesinde, ısınma sonrası 10.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,023$) KAH değerleri değişim farklarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

Aynı zaman dilimine ait farklı denemeler arasındaki KAH değerleri değişimlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.14'te verilmiştir.

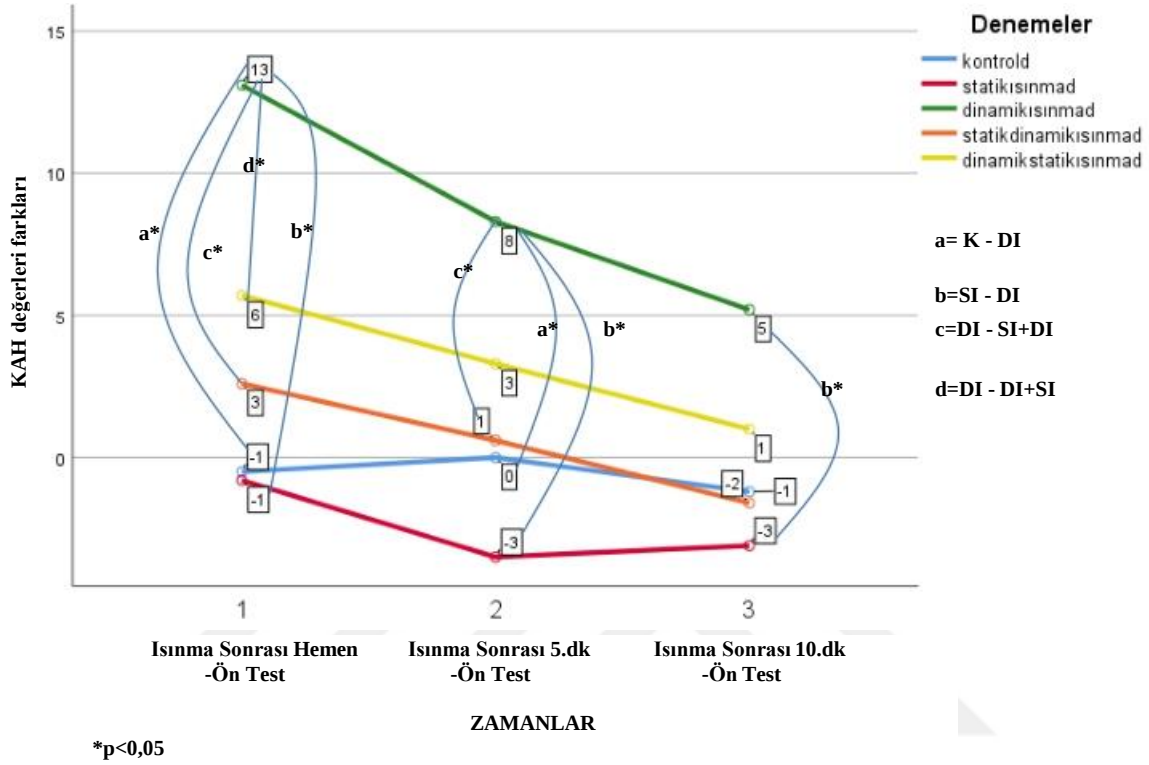
Tablo 4.14. Aynı zaman dilimine ait farklı denemeler arasındaki KAH değerleri değişimlerinin karşılaştırılması

Zamanlar	KAH değerleri değişimleri	
	F	P
Isınma sonrası hemen -ön test	12,281	0,000*
Isınma sonrası 5.dk -ön test	5,813	0,001*
Isınma sonrası 10.dk -ön test	3,663	0,011*

*p<0,05, f= Varyans

Tablo 4.14 incelendiğinde denemeler arasında, ısınma sonrası hemen ile ön test, ısınma sonrası 5.dk ile ön test ve ısınma sonrası 10.dk ile ön test arasında KAH değerleri değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmiştir (p<0,05).

Aynı zaman dilimine ait farklı denemeler arasındaki KAH değerleri değişimlerinin karşılaştırılması için *bonferroni post-hoc* testi yapılmıştır. *Bonferroni post-hoc* testine göre denemelere ait sonuçlar şekil 4.9’da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Aynı zaman dilimine ait farklı denemeler arasındaki KAH değerleri farklarının incelenmesi

Denemeler arasında KAH değerleri değişim farklarında; ısınma sonrası hemen ve ön test arasında K-DI denemeleri arasında ($p=0,000$), SI-DI denemeleri arasında ($p=0,000$), DI-SI+DI denemeleri arasında ($p=0,000$) ve DI-DI+SI denemeleri arasında ($p=0,025$) oranında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Isınma sonrası 5.dk ve ısınma sonrası hemen arasında K-DI denemeleri arasında ($p=0,024$), SI-DI denemeleri arasında ($p=0,000$) ve DI-SI+DI denemeleri arasında ($p=0,045$) oranında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Isınma sonrası 10.dk ve ısınma sonrası hemen arasında SI-DI denemeleri arasında ($p=0,011$) oranında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$).

4.2. Kontrol Grubu Bulguları

Aşağıda çalışmaya katılan katılımcıların fiziksel özelliklerinden yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdelerinin $\bar{x}$ ve ss verilmiştir (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri

Değişkenler	n	$\bar{x} \pm ss$	En düşük	En yüksek
Yaş (yıl)	10	29,60 $\pm$ 2,95	26,00	35,00
Boy Uzunluğu (cm)	10	163,40 $\pm$ 5,40	155,00	170,00
Vücut Ağırlığı (kg)	10	55,30 $\pm$ 5,27	47,00	65,00
VYY (%)	10	20,56 $\pm$ 2,27	17,30	24,46

Aşağıda çalışmaya katılan katılımcıların sirkadiyen ritmine göre sabahçıl ve akşamcıl tip anketinden elde edilen tercihlerine ilişkin bulgular verilmiştir (Tablo 4.16).

4.16. Katılımcılara ait sabahçıl-akşamcıl tercihlerine ilişkin bulgular

Anket Puanı	N	%
Kesinlikle sabahçıl	0	0
Sabahçıl tipe yakın	1	0,1
Ara tip	7	0,7
Akşamcıl tipe yakın	2	0,2
Kesinlikle akşamcıl	0	0

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait alfa, beta, dikkat ve KAH arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait ön-test değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	K x ± ss	SI x ± ss	DI x ± ss	SI+DI x ± ss	DI+SI x ± ss	f	p
Alfa	0,729 ± 0,082	0,758 ± 0,069	0,758 ± 0,116	0,739 ± 0,090	0,747 ± 0,078	0,198	0,938
Beta	0,540 ± 0,100	0,557 ± 0,088	0,530 ± 0,051	0,558 ± 0,090	0,578 ± 0,067	0,513	0,727
Dikkat	46,20 ± 9,05	45,60 ± 14,90	43,60 ± 16,79	46,20 ± 9,75	50,50 ± 12,11	0,382	0,820
KAH	79,80 ± 12,25	83,00 ± 11,77	86,40 ± 17,39	84,00 ± 12,95	83,60 ± 14,30	0,292	0,882

*p<0,05, f= Varyans

Tablo 4.17 incelendiğinde alfa, beta, dikkat ve KAH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır (p>0,05).

4.2.1. “alfa” Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerinde, alfa değerleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait alfa değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analizi sonuçları

Denemeler	alfa değerleri x ± ss				Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Ön test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5.dk	Isınma sonrası 10.dk	
K	0,729 ± 0,082	0,787 ± 0,070	0,793 ± 0,085	0,803 ± 0,096	Deneme; f=0,394 p=0,812 η _p ² =0,034
SI	0,758 ± 0,069	0,705 ± 0,073	0,771 ± 0,053	0,792 ± 0,067	
DI	0,758 ± 0,116	0,716 ± 0,095	0,792 ± 0,074	0,780 ± 0,093	Zaman; f=10,469 p=0,000* η _p ² =0,189
SI+DI	0,733 ± 0,094	0,706 ± 0,096	0,751 ± 0,058	0,783 ± 0,050	
DI+SI	0,747 ± 0,078	0,744 ± 0,075	0,777 ± 0,066	0,778 ± 0,063	Deneme x Zaman; f=1,200 p=0,311 η _p ² =0,096

*p<0,05, f=Varyans, η_p²=Kısmi etki gücü

Denemeler arasındaki alfa değerleri farkına tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; zaman etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüşken (p<0,05), deneme ve deneme x zaman etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p<0,05).

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.19’da verilmiştir.

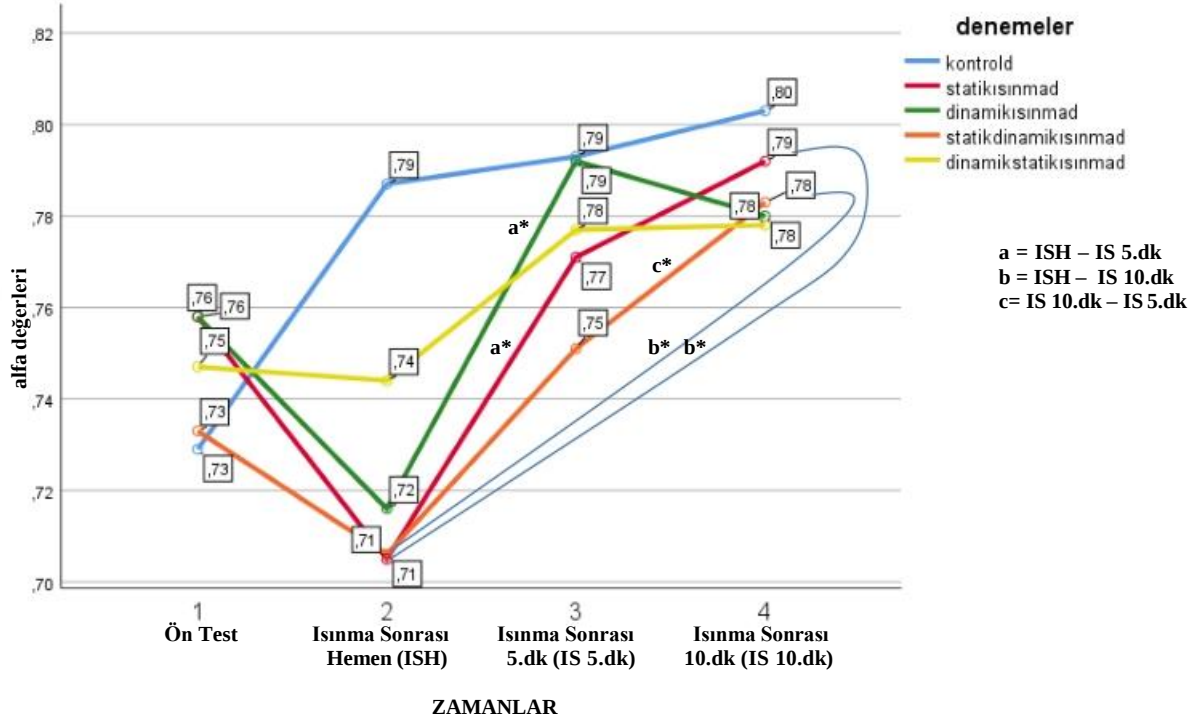
Tablo 4.19. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerlerinin karşılaştırılması

Denemeler	alfa değerleri x ± ss				f	p
	Ön test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5.dk	Isınma sonrası 10.dk		
K	0,729 ± 0,082	0,787 ± 0,070	0,793 ± 0,088	0,803 ± 0,096	1,681	0,185
SI	0,758 ± 0,069	0,705 ± 0,073	0,771 ± 0,053	0,792 ± 0,067	4,408	0,009*
DI	0,758 ± 0,116	0,716 ± 0,095	0,792 ± 0,074	0,780 ± 0,093	6,468	0,001*
SI+DI	0,733 ± 0,094	0,706 ± 0,096	0,751 ± 0,058	0,783 ± 0,050	3,558	0,022*
DI+SI	0,747 ± 0,078	0,744 ± 0,075	0,777 ± 0,066	0,778 ± 0,063	1,069	0,372

*p<0,05, f= Varyans

Tablo 4.19 incelendiğinde, SI, DI ve SI+DI denemelerine ait alfa değerlerinin zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği gözlenirken (p<0,05); K ve DI+SI denemelerine ait değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (p>0,05). Değişimlerin büyüklüğü DI > SI > SI+DI şeklindedir.

Denemeler içerisindeki anlamlılığın, hangi zaman aralıklarında meydana geldiğini belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmıştır. *Bonferroni post-hoc* testine göre SI, DI ve SI+DI denemelerine ait sonuçlar şekil 4.10'da gösterilmiştir.



*p<0,05

Şekil 4.10. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerlerinin incelenmesi

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre SI denemesinde; ısınma sonrası 5.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,008$) ve ısınma sonrası 10.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,006$) alfa değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

DI denemesinde, ısınma sonrası 5.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,002$) alfa değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

SI+DI denemesinde, ısınma sonrası 10.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,020$) ve ısınma sonrası 10.dk ile ısınma sonrası 5.dk ($p=0,043$) alfa değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait alfa değerleri değişimleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve analize ilişkin bulgular Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20. K, SI, DI, SI+DI ve SI+DI denemelerine ait alfa değerleri değişimleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları

Denemeler	alfa değerleri değişimleri x ± ss			Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Isınma Sonrası Hemen – Ön Test	Isınma Sonrası 5.dk – Ön Test	Isınma Sonrası 10.dk – Ön Test	
K	0,058 ± 0,104	0,064 ± 0,129	0,074 ± 0,141	Deneme; f=0,867 p=0,491 η _{p2} =0,072
SI	- 0,053 ± 0,090	0,013 ± 0,052	0,034 ± 0,075	
DI	- 0,042 ± 0,066	0,034 ± 0,103	0,022 ± 0,113	
SI+DI	-0,027 ± 0,100	0,018 ± 0,058	0,050 ± 0,098	Zaman; f=23,497 p=0,000* η _{p2} =0,343
DI+SI	- 0,003 ± 0,082	0,030 ± 0,092	0,031 ± 0,096	Deneme x Zaman; f=1,745 p=0,138 η _{p2} =0,134

*p<0,05, f= Varyans, η_{p2}= Kısmi etki gücü

Denemeler arasındaki alfa değerleri değişimleri arasındaki farka tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; zaman etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüşken (p<0,05), deneme ve deneme x zaman etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p>0,05).

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerleri değişimlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.21’de verilmiştir.

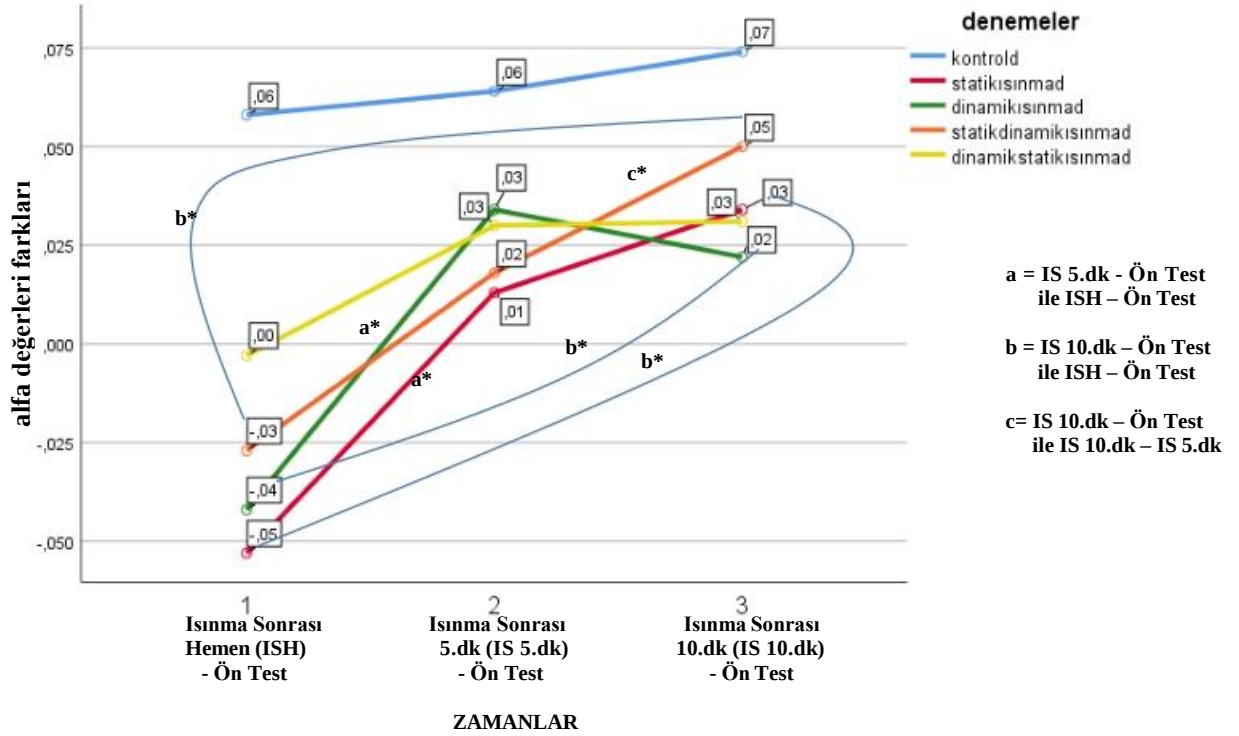
Tablo 4.21. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerleri değişimlerinin karşılaştırılması

Denemeler	alfa değerleri değişimleri x ± ss			f	p
	Isınma sonrası hemen – ön test	Isınma sonrası 5.dk – ön test	Isınma sonrası 10.dk – ön test		
K	0,058 ± 0,104	0,064 ± 0,129	0,074 ± 0,141	0,382	0,685
SI	- 0,053 ± 0,090	0,013 ± 0,052	0,034 ± 0,075	6,209	0,004*
DI	- 0,042 ± 0,066	0,034 ± 0,103	0,022 ± 0,113	9,915	0,000*
SI+DI	-0,027 ± 0,100	0,018 ± 0,058	0,050 ± 0,098	5,213	0,009*
DI+SI	- 0,003 ± 0,082	0,030 ± 0,092	0,031 ± 0,096	1,504	0,233

*p<0,05, f=Varyans

Tablo 4.21 incelendiğinde, SI, DI ve SI+DI denemelerine ait alfa değerleri farklarının zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği gözlenirken (p<0,05); K ve DI+SI denemelerine ait değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (p>0,05). Değişim farkı büyüklüğü DI>SI>SI+DI şeklindedir.

Denemeler içerisindeki anlamlılığın, hangi zaman aralıklarında meydana geldiğini belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmıştır. *Bonferroni post-hoc* testine göre denemelere ait sonuçlar şekil 4.11’de gösterilmiştir.



Şekil 4.11. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki alfa değerleri farklarının incelenmesi

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre SI denemesinde; ısınma sonrası hemen ile ön test ve ısınma sonrası 5.dk ile ön test arasında ($p=0,004$), ısınma sonrası 10.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,003$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$).

DI denemesinde; ısınma sonrası 5.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,001$), ısınma sonrası 10.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,040$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$).

SI+DI denemesinde; ısınma sonrası 10.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,010$), ısınma sonrası 10.dk ile ön test ve ısınma sonrası 5.dk ile ön test arasında ($p=0,022$) istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$).

4.2.2. “beta” Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerinde, beta değerleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.22’de verilmiştir.

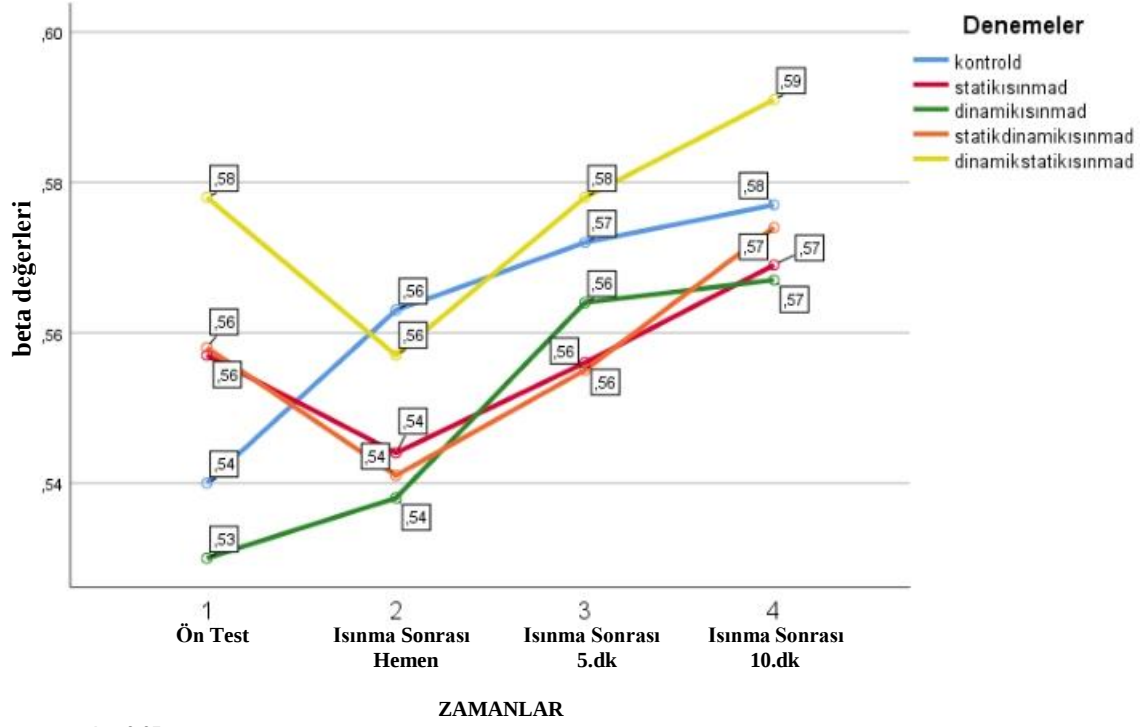
Tablo 4.22. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait beta değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analizi sonuçları

Denemeler	beta değerleri x ± ss				Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Ön test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5.dk	Isınma sonrası 10.dk	
K	0,540 ± 0,100	0,563 ± 0,085	0,572 ± 0,079	0,577 ± 0,080	Deneme; f=0,160 p=0,957 ηp2=0,014
SI	0,557 ± 0,088	0,544 ± 0,099	0,556 ± 0,089	0,569 ± 0,085	
DI	0,530 ± 0,051	0,538 ± 0,056	0,564 ± 0,086	0,567 ± 0,083	Zaman; f=4,719 p=0,006* ηp2=0,248
SI+DI	0,558 ± 0,090	0,541 ± 0,087	0,555 ± 0,089	0,574 ± 0,087	
DI+SI	0,578 ± 0,067	0,557 ± 0,081	0,578 ± 0,075	0,591 ± 0,079	Deneme x Zaman; f=1,604 p=0,190 ηp2=0,125

*p<0,05, f= varyans, ηp2=Kısmi etki gücü

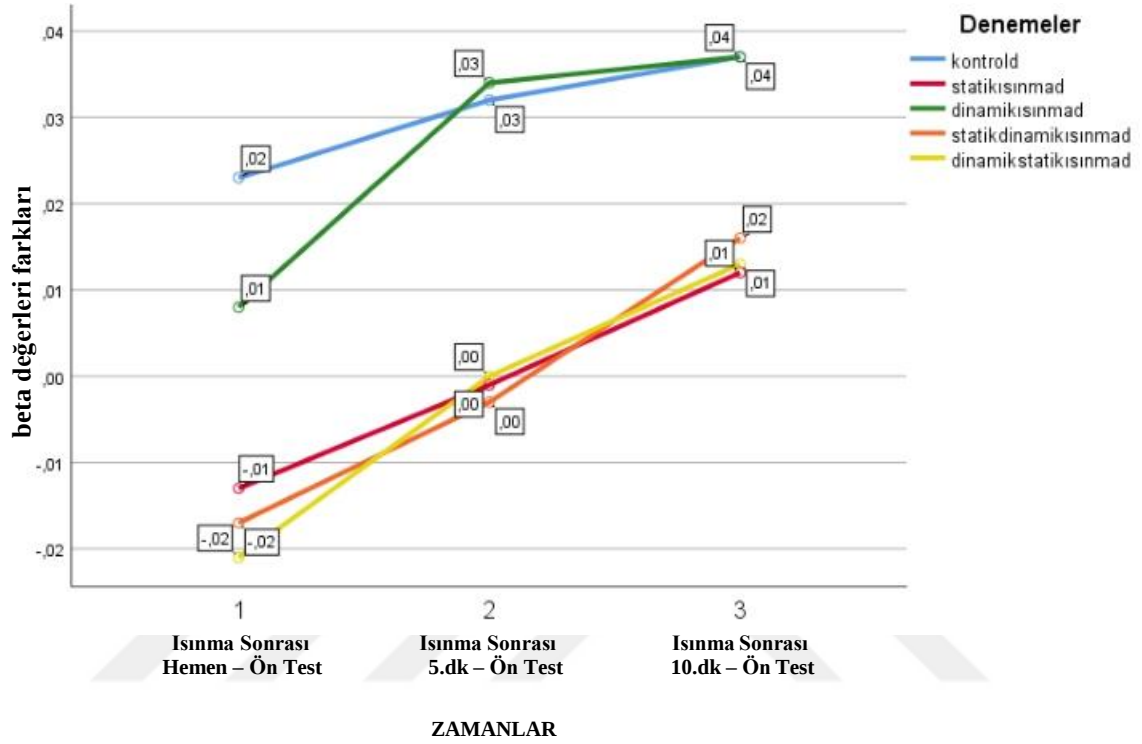
Denemeler arasındaki beta değerleri farkına tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; zaman etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüşken (p<0,05), deneme ve deneme x zaman etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p<0,05).

Aynı denemeye ait farklı zamanlarda beta değerlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmadığı için istatistik tablo sunulmamış, sonuçlar şekil olarak şekil 4.12’de verilmiştir.



Şekil 4.12. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki beta değerlerinin incelenmesi

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki beta değerleri değişimlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmadığı için istatistik tablo sunulmamış, sonuçlar şekil olarak şekil 4.13'te verilmiştir.



*p<0,05

Şekil 4.13. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki beta değerleri değişimlerinin incelenmesi

4.2.3. “dikkat” Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerinde, dikkat değerleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.23’te verilmiştir.

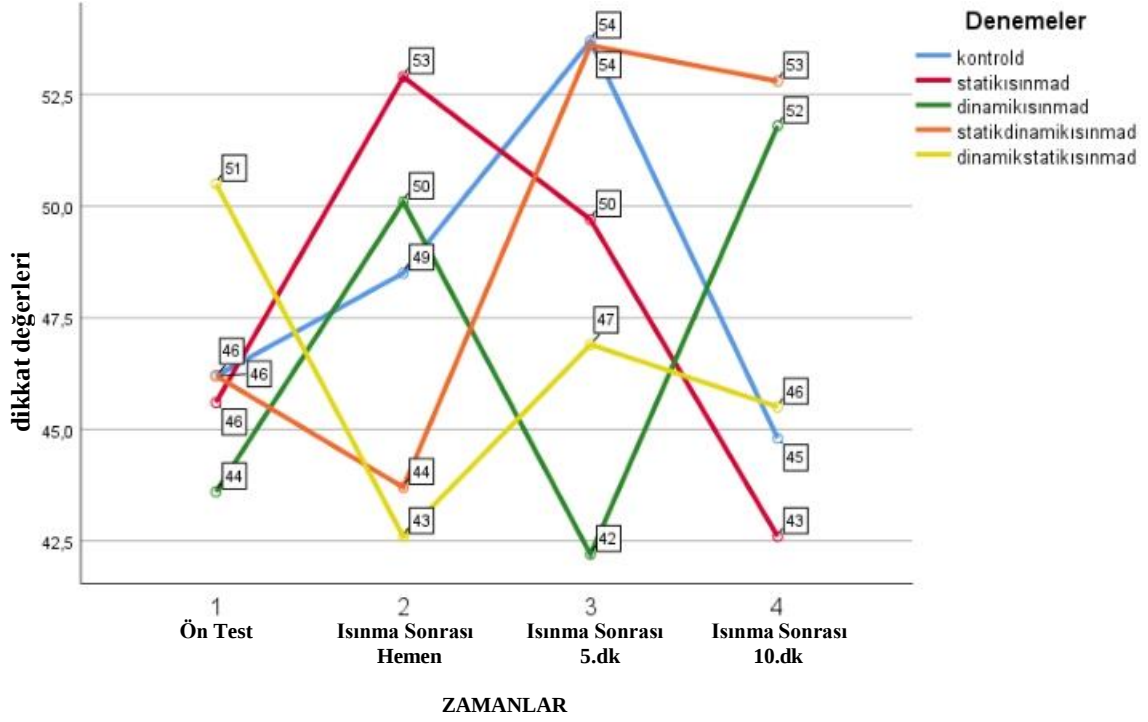
Tablo 4.23. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait dikkat değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analizi sonuçları

Denemeler	dikkat değerleri x ± ss				Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Ön test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5.dk	Isınma sonrası 10.dk	
K	46,20 ± 9,05	48,50 ± 9,64	53,70 ± 7,64	44,80 ± 10,88	Deneme; f=0,203 p=0,936 η _p ² =0,018
SI	45,60 ± 14,94	52,90 ± 7,21	49,70 ± 14,53	42,60 ± 16,00	
DI	43,60 ± 16,79	50,10 ± 13,49	42,20 ± 9,83	51,80 ± 11,53	Zaman; f=0,531 p=0,662 η _p ² =0,012
SI+DI	46,20 ± 9,75	43,70 ± 18,08	53,60 ± 12,82	52,80 ± 14,13	
DI+SI	50,50 ± 12,11	42,60 ± 11,46	46,90 ± 11,13	45,50 ± 6,78	Deneme x Zaman; f=1,711 p=0,071 η _p ² =0,132

*p<0,05, f= Varyans, η_p²=Kısmi etki gücü

Denemeler arasındaki dikkat değerleri farkına tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; deneme, zaman ve deneme x zaman etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p>0,05).

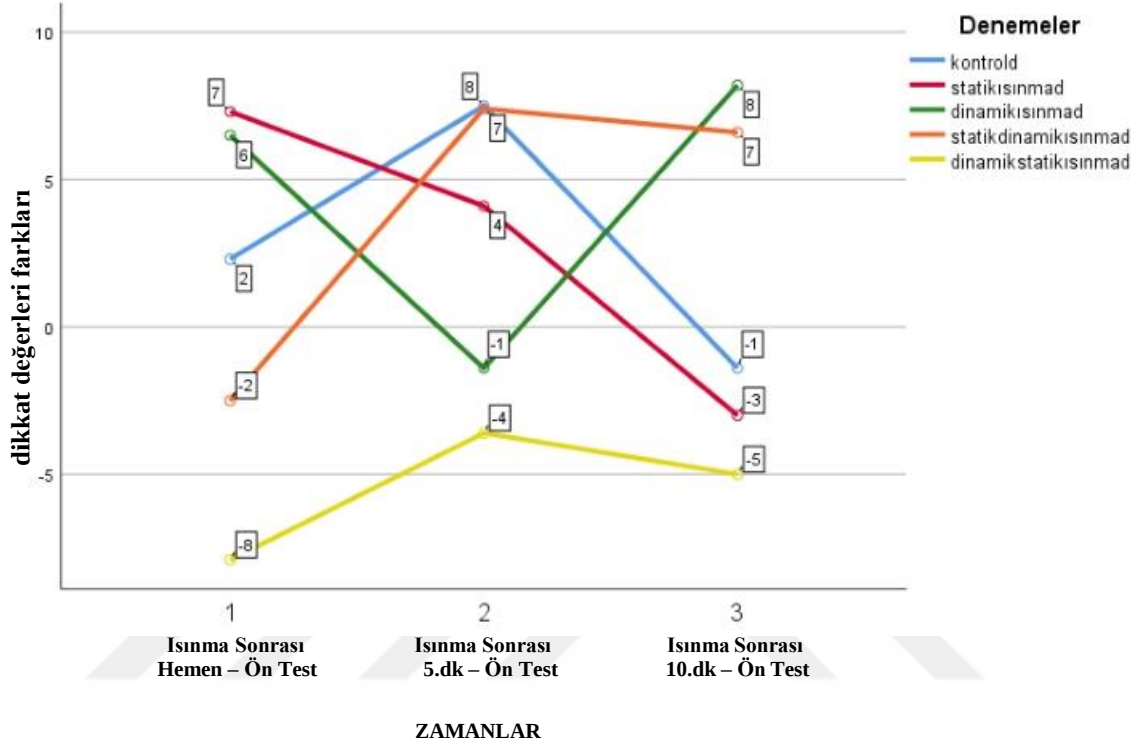
Aynı denemeye ait farklı zamanlarda dikkat değerlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmadığı için istatistik tablo sunulmamış, sonuçlar şekil olarak şekil 4.14'te verilmiştir.



*p<0,05

Şekil 4.14. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki dikkat değerlerinin incelenmesi

Aynı denemeye ait farklı zamanlarda dikkat değerleri değişimlerinin belirlenmesi için tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmadığı için istatistik tablo sunulmamış, sonuçlar şekil olarak şekil 4.15’te verilmiştir.



*p < 0,05

Şekil 4.15. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki dikkat değerleri farklarının incelenmesi

4.2.4. “KAH” Değerleri ile İlgili Analiz Sonuçları

Denemelere ait KAH değerleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.24’te verilmiştir.

Tablo 4.24. K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait KAH değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analizi sonuçları

Denemeler	KAH değerleri x ± ss				Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Ön test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5. dk	Isınma sonrası 10. dk	
K	79,80 ± 12,25	80,30 ± 12,05	76,30 ± 19,34	80,30 ± 11,99	Deneme; f=1,295 p=0,286 η _{p2} =0,103
SI	83,00 ± 11,77	82,30 ± 10,19	82,20 ± 10,37	79,70 ± 9,25	
DI	86,40 ± 17,39	96,40 ± 19,83	92,90 ± 19,43	92,30 ± 16,04	Zaman; f=8,109 p=0,000* η _{p2} =0,153
SI+DI	84,00 ± 12,95	88,30 ± 12,50	87,10 ± 12,34	84,70 ± 13,21	
DI+SI	83,60 ± 14,30	88,30 ± 13,40	86,90 ± 12,88	85,90 ± 11,58	Deneme x Zaman; f=3,095 p=0,002* η _{p2} =0,216

*p<0,05, f= Varyans, η_{p2}= Kısmi etki gücü

Denemeler arasındaki KAH değerleri farkına tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; zaman ve deneme x zaman etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüşken (p<0,05), deneme etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p>0,05).

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.25'te verilmiştir.

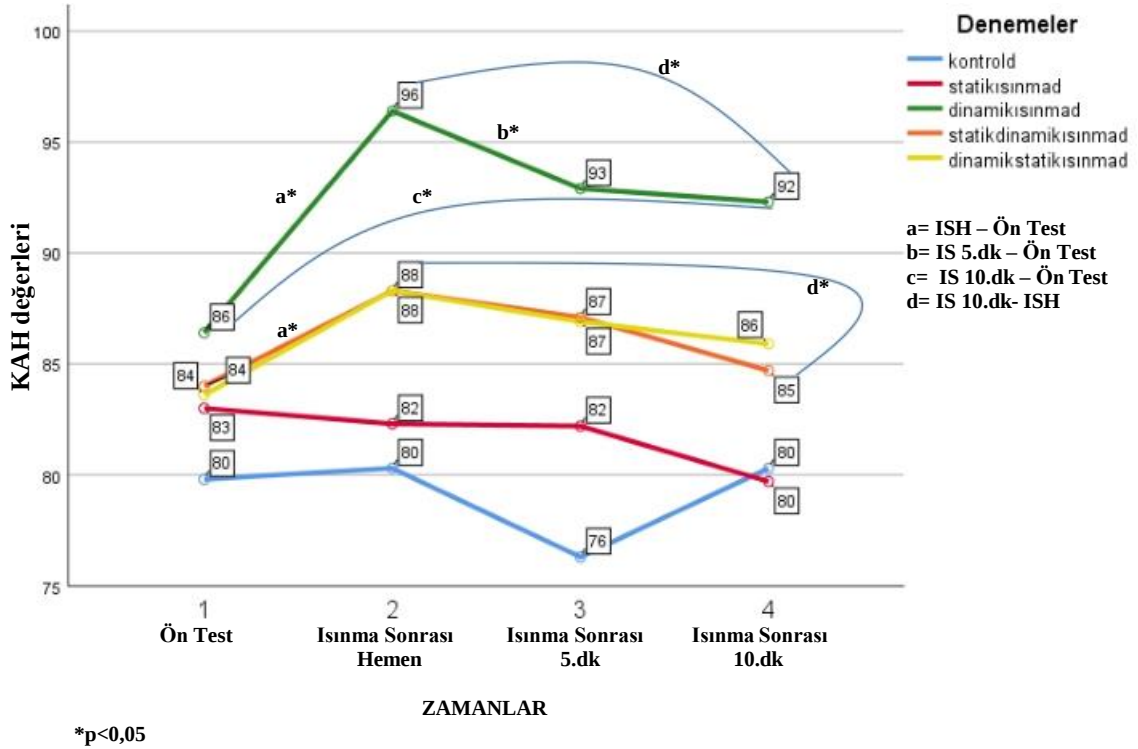
Tablo 4.25. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerlerinin karşılaştırılması

Denemeler	KAH değerleri x ± ss				F	p
	Ön test	Isınma sonrası hemen	Isınma sonrası 5.dk	Isınma sonrası 10.dk		
K	79,80 ± 12,25	80,30 ± 12,05	76,30 ± 19,34	80,30 ± 11,99	2,137	0,110
SI	83,00 ± 11,77	82,30 ± 10,19	82,20 ± 10,37	79,70 ± 9,25	1,739	0,173
DI	86,40 ± 17,39	96,40 ± 19,83	92,90 ± 19,43	92,30 ± 16,04	16,084	0,000*
SI+DI	84,00 ± 12,95	88,30 ± 12,50	87,10 ± 12,34	84,70 ± 13,21	4,392	0,009*
DI+SI	83,60 ± 14,30	88,30 ± 13,40	86,90 ± 12,88	85,90 ± 11,58	3,724	0,018*

*p<0,05, f= Varyans

Tablo 4.25 incelendiğinde, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait KAH değerlerinin zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği gözlenirken (p<0,05), diğer denemelere ait değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir (p>0,05). Değişim büyüklükleri DI>SI+DI>DI+SI şeklindedir.

Denemeler içerisindeki farklılığın, hangi zaman aralıklarında meydana geldiğini belirlenmek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmış ve sonuçlar şekil 4.16'da gösterilmiştir.



Şekil 4.16. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerlerinin incelenmesi

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre DI denemesinde; ısınma sonrası hemen ile ön test ($p=0,000$), ısınma sonrası 5.dk ile ön test ($p=0,040$), ısınma sonrası 10.dk ile ön test ($p=0,011$) ve ısınma sonrası 10.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,011$) KAH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

SI+DI denemesinde ısınma sonrası hemen ile ön test ($p=0,046$) ve ısınma sonrası 10.dk ile ısınma sonrası hemen ($p=0,033$) KAH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

DI+SI denemesinde ise ısınma sonrası hemen ile ön test ($p=0,023$) KAH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

K, SI, DI, SI+DI ve DI+SI denemelerine ait KAH değerleri değişimleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve analize ilişkin bulgular Tablo 4.26’da verilmiştir.

Tablo 4.26. K, SI, DI, SI+DI ve SI+DI denemelerine ait KAH değerleri değişimleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları

Denemeler	KAH değerleri değişimleri x ± ss			Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Isınma Sonrası Hemen – Ön Test	Isınma Sonrası 5.dk – Ön Test	Isınma Sonrası 10.dk – Ön Test	
K	0,50 ± 4,57	- 3,50 ± 11,61	0,50 ± 4,50	Deneme; f=4,802 p=0,003* η _p ² =0,299
SI	- 0,70 ± 4,11	- 0,80 ± 4,31	- 3,30 ± 5,81	
DI	10,00 ± 5,29	6,50 ± 5,40	5,90 ± 4,74	Zaman; f=7,347 p=0,002* η _p ² =0,140
SI+DI	4,30 ± 4,08	3,10 ± 3,54	0,70 ± 3,65	
DI+SI	4,70 ± 6,00	3,30 ± 8,08	2,30 ± 8,31	Deneme x Zaman; f=1,657 p=0,133 η _p ² =0,128

*p<0,05, f= Varyans, η_p²= Kısmi etki gücü

Denemeler arasındaki alfa değerleri değişimleri arasındaki farka tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış; deneme ve zaman etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüşken (p<0,05), deneme x zaman etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p>0,05).

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerleri değişimlerinin karşılaştırılması için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.27’de verilmiştir.

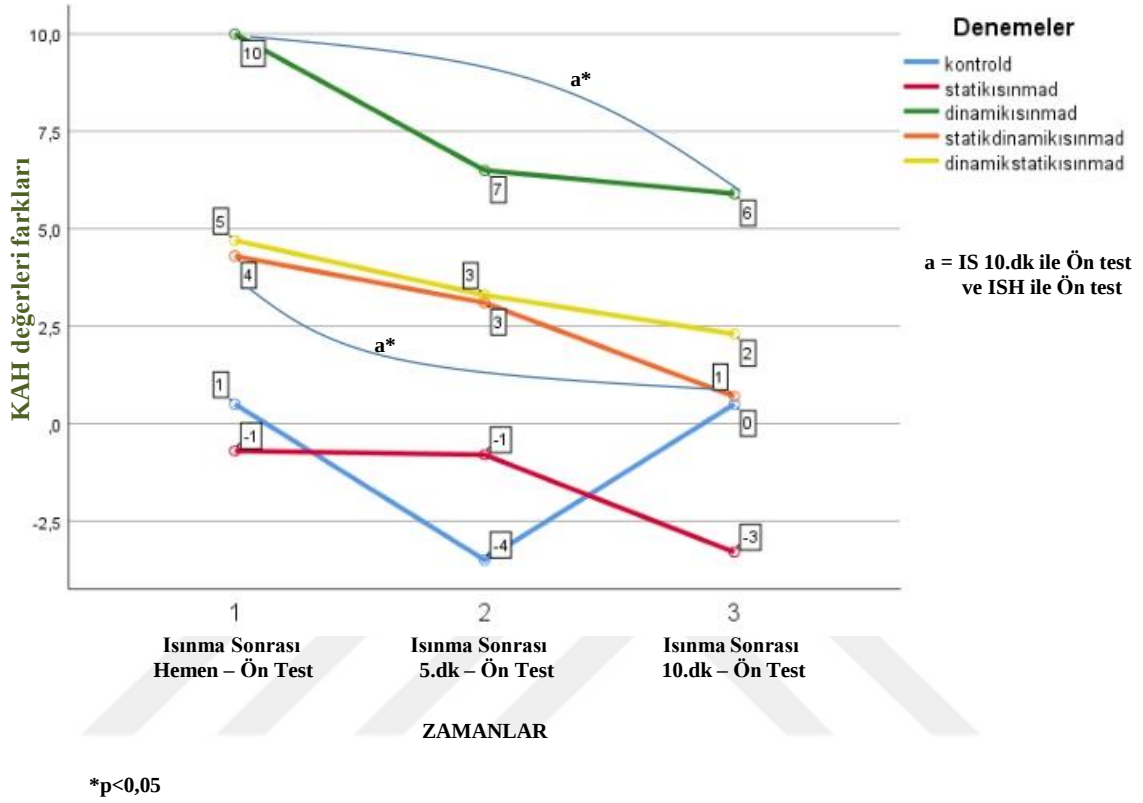
Tablo 4.27. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerleri değişimlerinin karşılaştırılması

Denemeler	KAH değerleri $\bar{x} \pm SS$			f	p
	Isınma sonrası hemen – ön test	Isınma sonrası 5.dk – ön test	Isınma sonrası 10.dk – ön test		
K	0,50 $\pm 4,57$	- 3,50 $\pm 11,61$	0,50 $\pm 4,50$	3,130	0,054
SI	- 0,70 $\pm 4,11$	- 0,80 $\pm 4,31$	- 3,30 $\pm 5,81$	2,267	0,116
DI	10,00 $\pm 5,29$	6,50 $\pm 5,40$	5,90 $\pm 4,74$	6,355	0,004*
SI+DI	4,30 $\pm 4,08$	3,10 $\pm 3,54$	0,70 $\pm 3,65$	4,157	0,022*
DI+SI	4,70 $\pm 6,00$	3,30 $\pm 8,08$	2,30 $\pm 8,31$	1,930	0,157

* $p < 0,05$, f= Varyans

Tablo 4.27 incelendiğinde, DI ve SI+DI denemelerine ait KAH değerlerindeki değişim farkı değerlerinin zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği gözlenirken ($p < 0,05$); K, SI ve DI+SI denemelerine ait değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($p > 0,05$). Değişim büyüklüğü $DI > SI+DI$ şeklindedir.

DI ve SI+DI denemelerine ait KAH değerleri değişim farklarının karşılaştırılması için *bonferroni post-hoc* testi yapılmıştır. *Bonferroni post-hoc* testine göre denemelere ait sonuçlar şekil 4.17’de gösterilmiştir.



Şekil 4.17. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki KAH değerleri farklarının incelenmesi

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre DI denemesinde; ısınma sonrası 10.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,005$) KAH değerleri değişim farklarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$).

SI+DI denemesinde; ısınma sonrası 10.dk ile ön test ve ısınma sonrası hemen ile ön test arasında ($p=0,017$) KAH değerleri değişim farklarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir ($p<0,05$).

5.TARTIŞMA

Çalışmadaki amacımız farklı ısınma protokollerinin beyin dalgaları (alfa ve beta), dikkat ve kalp atım hızı değerlerine olan akut etkilerini incelemektir. 5 farklı günde gerçekleştirilen çalışma esnasında katılımcılar sırasıyla kontrol denemesi (K), statik ısınma denemesi (SI), dinamik ısınma denemesi (DI), statik ısınma sonrası dinamik ısınma denemesi (SI+DI) ve dinamik ısınma sonrası statik ısınma denemesi (DI+SI)'ne katılmışlardır. Literatüre bakıldığında, egzersizin akut etkileri bildiren çalışmalar var olmakla birlikte, ısınmanın beyin dalgası değerleri üzerinde akut etkisini konu alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple elde edilen veriler, parametreler ile ilgili literatür desteği sonuçlarına göre tartışılarak yorumlanmıştır.

5 denemeye ait değerler yüzdelik (%) değişim olarak verilmiştir [(Son test-Ön test) x (100/Ön test)].

Farklı ısınma protokollerinin alfa dalgası değerleri üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması

Tablo 5.1'de farklı ısınma protokollerinin çalışma ve kontrol grubunda alfa değerleri üzerindeki etkileri bir arada verilmiştir.

Denemeler ve Gruplar		alfa değerleri değişimleri (%)				
		Isınma s. hemen – ön test	Isınma s. 5.dk – ön test	Isınma s. 10.dk – ön test	Isınma s. 5.dk – ısınma s. hemen	Isınma s. 10.dk – ısınma s. hemen
K	ÇG	3,13	4,63	5,85	1,45	2,64
	KG	7,95	8,77	10,15	0,76	2,03
SI	ÇG	-6,21	0,67	1,21	7,34	7,92
	KG	-6,99	1,71	4,48	9,36	12,34
DI	ÇG	-6,36	-2,54	0,38	4,07	7,20
	KG	-5,54	4,48	2,90	10,61	8,93
SI +DI	ÇG	-2,68	0,93	1,61	3,72	4,41
	KG	-3,68	2,45	6,82	6,37	10,90
DI +SI	ÇG	-0,53	2,13	2,26	2,67	2,81
	KG	-4,01	4,01	4,14	4,43	4,56

Tablo 5.1. Farklı ısınma protokollerinin alfa değerleri üzerindeki etkileri

Tablo 5.1 incelendiğinde; ısınma sonrası hemen alfa değerlerinde ısınma öncesi ile kıyaslandığında kontrol denemesi hariç tüm denemelerde azalma gözlenmiştir. Egzersiz ve beyin aktivasyonu ile ilgili öne sürülen ilk teori “viseral afferent geri bildirim hipotezi”dir. Kalpten beyine giden nöro-geribildirimler ile ilgili olan bu hipoteze göre; karotid arterlerdeki baroreseptörler, kalp döngüsünün kasılma fazı sırasında pompalanan kanın şiddeti ile uyarıldığında geri bildirim gerçekleşir. Bu geri bildirim, beyin aktivasyonunda anlık düşüşlerle sonuçlanır. Bu nedenle, visseral afferent geri bildirim hipotezi, egzersizin (kalp atım hızı ve ilişkili baroreseptör aktivitesini arttırdığı için) beyin aktivasyonunun azalmasına neden olduğunu öne sürer (150). Çalışmamızda, ısınmanın hemen sonrasında ölçülen değerlerin başlangıç değerlerine göre düşük olmasının sebebi bu olabilir. Fakat viseral afferent geri bildirim hipotezi, egzersizin sonlanmasından itibaren alfa değerlerinde azalmanın toparlanma sürecine kadar devam edeceğini önermektedir. Bu nedenle çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar bu teori ile ilişkili değildir. Egzersiz ve beyin aktivasyonu ile ilgili öne sürülen ikinci bir teori ise Solomon’un “rakip-süreç teorisi”dir. Teoriye göre zihin/beden sistemi homeostazi sürdürmek için düzenlenir. Bu amaçla bir uyarana karşı iki süreç söz konusudur; birinci süreç aktivasyon ile ilişkili olarak uyarana anında adaptasyonu yönlendirir, ikinci süreç ise deaktivasyon ile ilişkili olarak homeostaziye dönüşü yönlendirir (151). Çalışmamızda ısınma egzersizi sonrası toparlanma sürecinde ölçülen değerlerin tekrar artış göstermesinin sebebi bu olabilir.

Çalışmamıza benzer değişiklikler gözlemleyen Kubitz and Mott (151), 15 dakikalık bisiklet ergometresi esnasında ve sonrasında beyin aktivitesi değişimlerini incelemişler, alfa aktivitesi değerlerinin egzersiz esnasında istatistiksel olarak azaldığını ve toparlanma sürecinde tekrar arttığını ayrıca kontrol durumunda bu değişikliklerin olmadığını bildirmişlerdir. Ve bizim çalışmamızda olduğu gibi, elde ettikleri sonuçlar Solomon’un rakip süreç teorisi ile uyum göstermektedir. Solomon’un rakip-süreç teorisi egzersiz esnasında beyin aktivasyonunun arttığını ve egzersiz sonrasında ise azaldığını önermektedir. Bu noktada alfa aktivitesi azaldığında ve beta aktivitesi arttığında beyin aktivasyonunun artacağı, tam tersi durumda ise azalacağı bildirilmiştir (151).

Egzersize yanıt olarak gerçekleşen elektrokortikal tepkilere odaklanan araştırmacılar, alfa bandının artan aktivitesini rahatlamamanın bir göstergesi, fakat aynı zamanda duygu durumdaki bir değişikliğin göstergesi olarak da yorumlamışlardır (152).

Yani fiziksel stres arttıkça, antrene bireylerde yorgunluk, antrene olmayan bireylerde ise kaygı artışı; alfa dalgasını baskılayabilir (150). Çalışma grubunda DI denemesindeki azalmanın SI denemesinden daha fazla olması, aktif dinamik ısınma esnasında çalışma grubunda glikoliz metabolizmasının daha fazla devreye girmesi buna bağlı olarak yorgunluğun daha fazla olmasının bir sonucu olabilir. Bu durumun aksine kontrol grubunda SI denemesindeki azalmanın DI denemesinden daha fazla olması ise, statik germe esnasında oluşan kas ve tendon yapısındaki biyomekanik değişimin antrene olmayan bireylerde daha fazla fiziksel stres oluşturması olabilir.

Tablo 5.1 incelendiğinde; ısınma sonrası 5.dakika (dk) alfa değerleri ısınma öncesi ile kıyaslandığında çalışma grubunda DI denemesi hariç tüm denemelerde, ısınma sonrası 10.dk alfa değerlerinin ısınma öncesi ile kıyaslandığında ise tüm denemelerde artmış olduğu gözlenmiştir. Alfa değerlerindeki artış tüm denemelerde kontrol grubunda daha fazladır. Literatürde, antrenmandan sonra 1-2 dk sürecinde kaslarda tüketilen fosfojen sisteminin (ATP-PC) ve miyoglobin depolarının yenilendiği ve bu dönemde daha fazla oksijen tüketildiği bildirilmiştir (117). Bu durum alfa değerlerindeki artışı tetiklemiş olabilir. Çalışma grubunda DI denemesinde 5.dk da henüz artış görülmemesinin sebebi ısınma esnasında kondisyon seviyelerinin daha yüksek olması ve henüz yorgun olunması ile ilişkilendirilebilir.

10.dk da alfa değerlerinin başlangıç değerlerinden yüksek olmasının sebebi ise antrene bireylerde yorgunluğun azalması, antrene olmayan bireylerde ise kaygının azalmış olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca uyarana tekrar tekrar maruz kalmanın homeostaziye dönüş sürecini zamanla daha etkili hale getirerek kısalttığı önerilmiştir (151). Bu öneriden yola çıkarak kontrol grubunda tüm bu artış değerlerinin daha fazla olması, antrene olmayan bireylerde homeostaz sağlanması için vücudun daha çok çaba sarf etmesi olabilir.

Çalışmamızın aksine sonuçlar elde eden çalışmalarda Bailey et al. (67), farklı şiddetteki bisiklet ergometreleri sırasında beyin dalgasında olan değişiklikleri araştırdıkları çalışmalarında, alfa aktivitesinin egzersiz esnasında arttığını ve egzersiz sonlandıktan yaklaşık 10 dk sonra başlangıç değerlerine yaklaştığını bildirmişlerdir. Bu durumun katılımcıların diğer çalışmalarda olduğu gibi belirli bir egzersiz yoğunluğunda değil, kademeli egzersizi yorgunluk sürecine kadar yapmalarının sonucu olabileceğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada ise Fumoto et al. (50) 15 dk bisiklet ergometresi

sırasında (1.dk, 5.dk, 10.dk, 15.dk) alfa dalgasını incelemişler, egzersiz esnasında alfa aktivitesinin arttığını ve egzersizin sonunda alınan ölçümlerin başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Komiyama et al. (153) ise çalışmalarında, 6dk olarak planladıkları orta şiddette bisiklet egzersizi uygulaması esnasında egzersiz ve göz açık-kapalı (2dk gözler açık ve 2dk gözler kapalı) olma durumunun alfa aktivitesi üzerinde etkisini incelemiş; alfa aktivitesinin başlangıç değerlerine göre her iki durumda da istatistiksel olarak artış gösterdiği, gözlerin kapalı olduğu durumda bu artışın daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Egzersiz sonrası takiplerinde ise değerlerin hızla başlangıç değerlerine geri döndüğünü eklemişlerdir. Etki süresinin literatürde bu kadar farklı olmasının sebebinin ise egzersizin yoğunluğu, süresi ve şiddeti ile ilgili olabileceğini belirtmişlerdir. Yine Krause et al. (154), gözler kapalı iken yaptırarak ortalama 3.5 dk'lık statik kas aktivitesi (biceps brachii) esnasında EEG değişikliklerini inceledikleri çalışmalarının sonucunda, alfa aktivitesinin başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı artmış olduğunu, egzersiz sonrası ilk 3 dk da ise hızla düştüğünü fakat başlangıç değerlerine kadar düşmediğini bildirmişlerdir. Crabbe and Dishman (152) ise, egzersiz esnasında ve sonrasında beyin dalgaları aktiviteleri üzerine yaptıkları bir nicel sentez çalışmasında 18 araştırmayı incelemiş; alfa dalgası aktivitesinin egzersiz sırasında veya sonrasında arttığı, en fazla artışın kısa süreli egzersizlerden hemen sonra olduğunu bildirmişlerdir.

Literatürde gözlemlenen bu zıt sonuçların sebebinin, egzersiz bileşenlerindeki (sıklık, şiddet, kapsam ve yoğunluk) değişiklikler olabileceği bildirilmiştir. Ayrıca beyin dalgalarının yanı sıra egzersiz esnasında fizyolojik ve kardiyovasküler değişikliklerin de değerlendirilmesi, çalışmaların yaş, cinsiyet, spor branşı gibi farklı örneklerde yapılması önerilmiştir.

Farklı ısınma protokollerinin beta dalgası değerleri üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması

Tablo 5.2’de farklı ısınma protokollerinin çalışma ve kontrol grubunda beta değerleri üzerindeki etkileri bir arada verilmiştir.

Denemeler ve Gruplar		beta değerleri değişimleri (%)				
		Isınma s. hemen – ön test	Isınma s. 5.dk – ön test	Isınma s. 10.dk – ön test	Isınma s. 5.dk – ısınma s. hemen	Isınma s. 10.dk – ısınma s. hemen
K	ÇG	0,42	2,14	0,64	1,70	0,21
	KG	4,25	5,92	6,85	1,59	2,48
SI	ÇG	-2,22	-1,01	0	1,24	2,27
	KG	-5,92	-0,17	2,15	2,20	4,59
DI	ÇG	-1,02	-1,42	-2,65	-0,41	-1,64
	KG	1,50	6,41	6,98	4,83	5,39
SI +DI	ÇG	-1,01	1,41	2,63	2,45	3,68
	KG	-3,04	-0,53	2,86	2,58	6,09
DI +SI	ÇG	2,07	3,96	1,70	1,85	-0,37
	KG	-3,63	0	2,24	3,77	6,10

Tablo 5.2. Farklı ısınma protokollerinin beta değerleri üzerindeki etkileri

Tablo 5.2 incelendiğinde ısınma sonrası hemen beta değerlerinde ısınma öncesi ile kıyaslandığında kontrol denemesi, kontrol grubunun DI denemesi ve çalışma grubunun DI+SI denemesi hariç tüm denemelerde azalma gözlenmiştir.

Literatür incelendiğinde, bizim çalışmamıza benzer sonuçlar elde eden Schneider ve ark. (155) farklı egzersiz yoğunluklarının koşu aktivitesi ile uğraşanlarda beyin dalgası üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, düşük yoğunlukta olan egzersiz hariç başlangıç değerlerine göre beta dalgası aktivitesinin istatistiksel olarak anlamlı azaldığını ve bu azalmanın 15.dk’da devam ettiğini bildirmişlerdir. 15.dk’da bu etkinin hala devam etmesini rahatlatma etkisinin devam ediyor olması ile ilişkilendirmişlerdir. Çalışmamızda da benzer olarak görülen beta aktivitesindeki azalma, psikolojik gerginliğin azalması veya motivasyondaki artış ile ilişkili olabilir. Yine egzersiz esnasında ilişkili ruh hali parametrelerinde bir rahatlatma sonucu beta aktivasyonunun

azaldığı, egzersiz sonrası ise zihinsel iş performansının artması ile bir adaptasyon geliştiği bildirilmektedir (155).

Isınma sonrası 10.dk değerlerine bakıldığında ise, sadece kontrol grubunda DI denemesinde başlangıç değerine göre beta aktivasyonunun daha düşük olduğu; diğer denemelerde ise artışa geçtiği görülmüştür. Beta dalgasının egzersiz sonrası artmasının dikkat talebinin artması ve daha yüksek uyarılma seviyesi ile ilişkili olabileceği, dolayısıyla artan beta gücünün doğrudan heyecanlı veya acil durumdan kaynaklanan kortikal aktivasyon ile ilişkili olabileceğini bildirilmiştir. Yani dikkat seviyesinin artması ile beta aktivasyonunun artması arasında ilişki vardır. (156). Bir başka görüş olarak, egzersizi takiben beyin elektriksel aktivitesindeki değişikliklere, hipotalamik modülasyon ile vücut sıcaklığındaki ve uyarılma seviyelerindeki değişiklikler, beyin kan akışındaki değişiklikler ve bireysel duygusal durum gibi farklı faktörlerin neden olabileceği bildirilmiştir. Egzersiz sırasında artan sıcaklığa bağlı hipotalamik modülasyonun elektrokortikal aktiviteyi etkilediği, beta aktivitesinin ise özellikle istemli hareketlerin planlanması ve yürütülmesi ile ilişkili olan ön ve merkezi alanlar ile ilgili olmasının; beta aktivitesi ve egzersiz arasındaki ilişkiyi açıklayabileceği belirtilmiştir (157). Bu noktada çalışmamızda, çalışma grubunda DI denemesi sonrası 10.dk hala devam ediyor olmasının sebebi, vücut sıcaklığı, dikkat, serebral kan değerlerindeki değişim ile ilgili olabilir.

Çalışmamızın aksine sonuçlar elde eden çalışmalarında Moraes ve ark. (157) maksimal bisiklet ergometresi egzersizi sonrası beta aktivitesi değişikliklerini inceledikleri çalışmada, beta aktivitesinde başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı artış bildirmişlerdir. Bu değişimi serebral kan akışının artması ve daha yüksek bir uyarılma seviyesi ile ilişkilendirmişlerdir. Farklı bir branşta çalışan Engehuan ve ark. (158), bench press ağırlık egzersiz sonrasında EEG güç spektrumunu değişimlerini incelemiş, beta aktivitesinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Onlar ise bu artışın elektrokortikal aktivasyon artışı ile ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda azalma görülmesinin nedeni, ısınma egzersizlerinin duygu durum üzerinde daha olumlu etkilerinin olması olabilir.

Youngstedt ve ark. (51), 4 farklı protokolde 15 dk planladıkları bisiklet ergometresi sonrası vücut ısısı değişikliği ile beyin eeg aktivitesi ilişkisini incelemişler, protokollerin hepsinde egzersiz esnasında beta aktivitesinin arttığını, egzersiz

sonrasında 15.dk alınan ölçümlerde beta değerlerinin uygulama öncesine göre daha istatistiksel olarak daha yüksek olduğu, ve bu artış etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmasa da 25.dk'da alınan ölçümlerde devam ettiğini belirtmişlerdir. Bu değişimi kaygı seviyesi ve kan basıncı ile ilişkilendirmişlerdir. Yine Bailey ve ark. (67), farklı şiddetteki bisiklet ergometreleri sırasında beyin dalgasında olan değişiklikleri araştırdıkları çalışmalarında, egzersiz esnasında artış gösterdiğini, egzersiz sonlandıktan 10 dk sonra ise başlangıç değerlerine döndüğünü; aynı zamanda farklı şiddette egzersizlerde beyin aktivitesi değişikliğinin farklı olduğunu, beta değerlerinde farklı artış olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmalarda görülen egzersiz sonrası etki süresinin farklı olması egzersiz şiddet, kapsam ve süresinin farklı olması olabilir. Bizim çalışmamızda da denemeler arasındaki protokol farklılığı etki süresinin farklı olmasının temel nedeni olabilir.

Bir başka çalışmada Hoque ve Mondal (156), akut aerobik egzersiz sonrası oyuncu ve oyuncu olmayan bireylerde beyin dalgası değişikliklerini incelemişler; 10 dk süresince pedal ergometresi kullandıkları çalışmalarının sonucunda başlangıç değerlerine göre, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da her iki grupta beta mutlak gücünde artış bildirmişlerdir. Bu durumu farklı sistemlerin egzersiz sonrası, elektrofizyolojik değişimler göstermesi ile ilişkilendirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da hem kontrol grubunun hem de çalışma grubunun beta aktivitelerinin ısınma protokollerinden benzer şekilde etkilenmesinin sebebi, bireylerde genel olarak gözlemlenen kognitif, metabolik, fizyolojik ve duygu durum değişiklikleri olabilir.

Farklı ısınma protokollerinin dikkat değerleri üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması

Tablo 5.3'te farklı ısınma protokollerinin çalışma ve kontrol grubunda dikkat değerleri üzerindeki etkileri bir arada verilmiştir.

Denemeler ve Gruplar		dikkat değerleri değişimleri (%)				
		Isınma s. hemen – ön test	Isınma s. 5.dk – ön test	Isınma s. 10.dk – ön test	Isınma s. 5.dk – ısınma s. hemen	Isınma s. 10.dk – ısınma s. hemen
K	ÇG	-1,76	-4,63	-5,07	-2,92	-3,37
	KG	4,97	16,23	-3,03	10,72	-7,62
SI	ÇG	9,28	-5,95	0,23	-13,94	-8,27
	KG	16,00	8,99	-6,57	-6,04	-19,47
DI	ÇG	-1,82	-6,62	-7,30	-4,88	-5,58
	KG	14,90	-3,21	18,80	-15,76	3,39
SI +DI	ÇG	-3,83	-5,05	-5,85	-1,26	-2,10
	KG	-5,41	16,01	14,28	22,65	20,82
DI +SI	ÇG	7,24	6,41	2,69	-0,77	-4,24
	KG	-15,64	-7,12	-9,90	10,09	6,80

Tablo 5.3. Farklı ısınma protokollerinin dikkat değerleri üzerindeki etkileri

Literatürde dikkat performansını konu alan çalışmalar oldukça fazladır. Bu çalışmalar incelendiğinde; farklı egzersiz yöntemlerinin dikkat performansı üzerine etkisinin, çeşitli dikkat testleri veya dikkat ile ilişkili olan biyomotor yetenek testleri ile değerlendirildiği görülmüştür. Bu noktada çalışmamız, spor alanında dikkat değerinin izole olarak değerlendirildiği, ve bu değerlendirme için giyilebilir EEG kullanılan bir çalışma olması nedeni ile oldukça önem teşkil etmektedir.

Kognitif fonksiyonlar, başta frontal lob olmak üzere temporal ve parietal korteks ile ilgilidir (159). Literatürde egzersizin kognitif fonksiyonlar üzerine akut etkileri ile ilgili yapılan çalışmalarda kesin bir kanıya varılmamıştır. Bu sonuçlardaki farklılıkların olası nedenleri; yapılan egzersizin şiddeti, kognitif görevin türü, değerlendirme amacıyla uygulanan nöropsikolojik testin uygulanma zamanı ve bireylerin antrene olma seviyeleri olduğu bildirilmiştir (160). Akut etki bağlamında bir diğer üzerinde durulan konu kortizol hormonudur. Egzersiz, vücut tarafından bir stres

olarak algılanmakta ve bu sebeple hipotalamus-hipofiz-adrenal bez aksında yanıt oluşmasına neden olmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda kortizol seviyelerinin kognitif fonksiyonlar üzerinde etkisine bakıldığında, orta düzey kortizol seviyelerinin düşük ve yüksek seviyelere göre daha çok olumlu etkisi olduğu bildirilmiştir (161). Katekolaminler ise strese yanıt olarak salgılanan diğer hormonlardır. Katekolamin seviyelerinin optimal seviyede olmasının daha iyi kognitif fonksiyonlar ile ilişkili olduğu bildirilirken, yüksek seviyelerin tam tersi etki oluşturduğu bildirilmiştir (162). Bu bilgiler sonucunda, kognitif fonksiyonlar üzerinde en etkili olduğu bildirilen egzersiz şiddetinin maksimal kalp atım hızının %50-70'i aralığında orta şiddette ve kısa süreli yapılan egzersizler olduğu önerilmektedir (163). Konu üzerine yapılan bir meta-analiz çalışmasında ise, 10 ile 45 dk arasında fiziksel aktivite gerçekleştirilen çalışmalar analiz edilmiş, 20 dk veya daha kısa bir süren çalışmalarda dikkat performansında önemli etkiler olduğu sonucunu bildirmişlerdir (164).

Çalışma grubunda ısınmanın hemen sonrasında SI ve DI+SI denemelerinde dikkat değerleri artarken, DI ve SI+DI denemelerinde azalması; statik ısınma ile sonlandırılan denemelerde vücudun daha az strese girmesinin bir sonucu olabilir. Aynı şekilde kontrol denemesinde de dikkat değerlerinde en fazla artış SI denemesinde görülmüştür. Fakat bu etkiler 5.dk'da gözlemlenmemiştir. Bu durum, antrenman süresinin veya şiddetinin kognitif fonksiyonları etkilemede yetersiz kalmasının bir sonucu olabilir.

Bu bulgulardan yola çıkarak, çalışma ve kontrol gruplarında farklı denemelerde, farklı zamanlarda ve farklı büyüklüklerde değişim görülmesi, ısınma egzersizlerinin dikkat üzerindeki etkisinin bireysel olarak değerlendirilmesi gerektiğine; birey için uygun olan ısınma yöntemi, süresi, şiddeti ve hacmi belirlenmelidir. Ayrıca dikkat yeteneğinin, ilişkili diğer beyin dalgaları ile birlikte değerlendirilmesi noktası da göz önünde bulundurulmalıdır.

Farklı ısınma protokollerinin KAH değerleri üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması

Tablo 5.4’te farklı ısınma protokollerinin çalışma ve kontrol grubunda KAH değerleri üzerindeki etkileri bir arada verilmiştir.

Denemeler ve Gruplar		KAH değerleri değişimleri (%)				
		Isınma s. hemen – ön test	Isınma s. 5.dk – ön test	Isınma s. 10.dk – ön test	Isınma s. 5.dk – ısınma s. hemen	Isınma s. 10.dk – ısınma s. hemen
K	ÇG	-0,66	0	-1,59	0,67	-0,93
	KG	0,62	-4,38	0,62	-4,98	0
SI	ÇG	-1,05	-4,60	-4,07	-3,59	-3,05
	KG	-0,84	-0,96	-3,97	-0,12	-3,15
DI	ÇG	17,23	10,92	6,84	-5,38	-8,86
	KG	11,57	7,52	6,82	-3,63	-4,25
SI +DI	ÇG	3,25	0,75	-2,00	-2,42	-5,09
	KG	5,11	3,69	0,83	-1,35	-4,07
DI +SI	ÇG	7,08	4,09	1,24	-2,78	-5,45
	KG	5,62	3,94	2,75	-1,58	-2,71

Tablo 5.4. Farklı ısınma protokollerinin KAH değerleri üzerindeki etkileri

Literatürde egzersizin kalp atım hızına etkisini araştıran çalışma oldukça fazladır. Farklı branşlarda yapılan çalışmalarda farklı ısınma protokollerinin kalp atım hızına etkileri araştırılmıştır.

Çolak ve ark. (20), bayanlara uygulanan farklı ısınma protokollerinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, dinamik egzersiz ve dinamik egzersiz+sıçrama denemelerinde kah değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde ederken, germe ve masaj denemelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Köse ve ark. (165) ise genç futbolcularda statik ve dinamik germe egzersizlerinin tekrarlı sprint performansına etkisini araştırdıkları çalışmalarında, dinamik germe denemesi esnasındaki kalp atım hızı değerlerinin statik germe denemesine göre anlamlı derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Fletcher ve ark. (166) yaptıkları çalışmada, farklı ısınma protokollerinin futbol performansı üzerindeki etkilerini araştırmışlar; kalp

atım hızının dinamik ısınma yapan grupta statik germe yapan gruba istatistiksel olarak daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Fiziksel egzersiz, parasempatik geri çekilme ve artan sempatik aktivite ile ilişkilidir ve bu durum kalp hızı artışına neden olur. Egzersiz sırasında kardiyovasküler parametreler çalışan kaslara oksijen sağlamak ve hayati organların perfüzyonunu korumak için değişir. Egzersizin başlangıcında kalp hızı yükselmesine çoğunlukla vagal geri çekme yoluyla merkezi komut sinyalleri aracılık eder. İş yoğunluğu arttıkça ve kalp hızı dakikada 100 vuruşa yaklaştıkça, sempatik aktivite artmaya başlar, kalp hızı ve plazma norepinefrin konsantrasyonu ve viseral organlardaki vazokonstriktif damarlar daha da artar. Egzersizin bitmesi ile merkezi komuta kaybı, barorefleks aktivasyonu ve diğer mekanizmalar parasempatik aktivitede artışa katkı sağlar ve sempatik aktivasyonun sürdürülmesine rağmen kalp hızında azalmaya neden olur. Daha sonra egzersiz sonrası sempatik geri çekilme de gözlenmiştir (167).

Kalp atım hızı egzersizin şiddeti ile ilişkilendirilir. Organizmanın egzersize gösterdiği fizyolojik uyumun düzeyi hakkında bilgi verir (20). Kaslarda artan sıcaklık, sporcuyla aktivitenin hareket taleplerine hazırlayan daha fazla miktarda esnekliğe izin verirken, kalp atış hızı ve kan akışındaki artış, aktivite sırasında kullanmak üzere kaslara oksijen ve diğer gerekli besinleri sağlar (34). Kalp atım hızı duygusal stres gibi faktörlerden etkilenebilse de, kalp atış hızı verileri fiziksel aktivite sırasında kardiyorespiratör sisteme uygulanan göreceli stresin yeterli bir göstergesidir (36).

Çalışmamızda her iki grupta da DI denemesinde kalp atım hızı değişikliklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmesi, ve bu farklılığın 10.dk'da devam etmesi DI denemesinde fizyolojik uyum sürecinin daha uzun sürdüğünün göstergesidir. Aynı zamanda kontrol grubuna ait değerlerdeki değişim farkının daha yüksek olması, kontrol grubunun fiziksel egzersiz sırasında daha fazla stres hissetmesi olabilir.

6.SONUÇLAR

Bu çalışmada yer alan tüm hipotezler ve sonuçları aşağıdadır:

H1: Statik ısınma alfa dalga frekansını azaltır.

Statik ısınma alfa dalga frekansını her iki grupta da ısınma sonrası hemen azaltmıştır. H1 kabul edilmiştir.

H2: Statik ısınma beta dalga frekansını azaltır.

Statik ısınma beta dalga frekansını her iki grupta da ısınma sonrası hemen azaltmıştır. H2 kabul edilmiştir.

H3: Statik ısınma dikkat değerini azaltır.

Statik ısınma dikkat değerini her iki grupta da ısınma sonrası hemen artırmıştır. H3 reddedilmiştir.

H4: Statik ısınma kalp atım hızını azaltır.

Statik ısınma kalp atım hızını her iki grupta da ısınma sonrası hemen azaltmıştır. H4 kabul edilmiştir.

H5: Dinamik ısınma alfa dalga frekansını artırır.

Dinamik ısınma alfa dalga frekansını her iki grupta da ısınma sonrası hemen azaltmıştır. H5 reddedilmiştir.

H6: Dinamik ısınma beta dalga frekansını artırır.

Dinamik ısınma beta dalga frekansını ısınma sonrası hemen çalışma grubunda azaltmış, kontrol grubunda artırmıştır. H6 reddedilmiştir.

H7: Dinamik ısınma dikkat değerini artırır.

Dinamik ısınma dikkat değerini ısınma sonrası hemen çalışma grubunda azaltmış, kontrol grubunda artırmıştır. H7 reddedilmiştir.

H8: Dinamik ısınma kalp atım hızını artırır.

Dinamik ısınma kalp atım hızını her iki grupta da ısınma sonrası hemen arttırmıştır. H8 kabul edilmiştir.

H9: Statik ısınmanın dikkat değeri üzerine etkisi, dinamik ısınmadan yüksektir.

Statik ısınma dinamik ısınmaya göre dikkat değeri üzerinde daha çok etkili olmuştur. H9 kabul edilmiştir.

H10:Dinamik ısınmanın kalp atım hızı üzerine etkisi, statik ısınmadan yüksektir.

Dinamik ısınma statik ısınmaya göre kalp atım hızı değeri üzerinde daha çok etkili olmuştur. H10 kabul edilmiştir.

H11: Statik ısınma ve dinamik ısınmanın tek başına uygulanmasının alfa ve beta dalgaları aktiviteleri üzerine etkisi, statik ve dinamik ısınmanın bir arada uygulandığı uygulamalardan daha yüksektir.

Statik ısınma ve dinamik ısınmanın tek başına uygulanması, kombine uygulamalara göre sadece alfa dalgası aktivitesi üzerinde daha çok etkili olmuştur. H11 reddedilmiştir.

H12: Statik ısınma ve dinamik ısınmanın tek başına uygulanmasının dikkat ve kalp atım hızı değerleri üzerine etkisi, statik ve dinamik ısınmanın bir arada uygulandığı uygulamalardan daha yüksektir.

Statik ısınma ve dinamik ısınmanın tek başına uygulanması, kombine uygulamalara göre dikkat ve kalp atım değerleri üzerinde daha çok etkili olmamıştır. H12 reddedilmiştir.

7.ÖNERGİLER

Antrenörlere yönelik öneriler;

1. Isınma egzersizlerinin akut etkileri göz önünde bulundurulduğunda, sportif performansı geliştirmek için programlarda yer alması önerilebilir.
2. Farklı ısınma protokollerinin etkileri, farklı sürelerde devam edebilmektedir. Bu nedenle yapılan egzersiz türü ve bireyin motor, kognitif ve kardiyovasküler özelliklerine göre ısınma protokolü uygulanması önerilebilir.
3. Farklı ısınma protokolleri beyin dalgaları üzerinde farklı şiddette ve farklı sürelerde etki edebilmektedir. Bireysel farklılıklar standart bir ısınma protokolünün yapılmasının uygun olmadığı bir göstergesidir. Bu nedenle, bireysel reçetede EEG kayıtları ile ısınma protokolü hazırlanması önerilebilir.

Araştırmacılara yönelik öneriler;

1. Çalışmada yer alan katılımcı sayısının artırılması farklı ısınma protokollerinin akut etkilerini daha iyi gösterilebilir.
2. Farklı popülasyonlara (yaş, cinsiyet, spor branşı gibi) uygulanması farklı ısınma protokollerinin akut etkilerini daha iyi gösterebilir.
3. Farklı ısınma protokollerinin, motor, kognitif ve kardiyovasküler sistem üzerindeki akut etkileri farklı parametreler ile değerlendirilebilir.
4. Farklı ısınma protokollerinin daha uzun süreli akut etkileri araştırılabilir.
5. Farklı ısınma protokolleri bireysel olarak her birey için istenilen amaca yönelik planlanarak, kronik etkileri araştırılabilir.

8.KAYNAKLAR

1. **Ergun N ve Baltacı G.** *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri*. 5. Baskı, Ankara: Kalkan Matbaası, **2015**: 173-174.
2. **Aydın Y, Kafkas A, Çınarlı FS, Eken Ö, Kurt C ve Kafkas ME.** Farklı germe egzersizi protokollerinin bazı anaerobik motorik testler üzerine akut etkileri. *Spor Hekimliği Der*, **2019**; 54(2): 99-107.
3. **Pollock ML, Gaesser GA, Butcher JD, Despres JP, Dishman RK, Franklin BA and Garber CE.** The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **1998**; 30(6): 975-991.
4. **Young WB and Behm DG.** Should static stretching be used during a warm-up for strength and power activities? *National Strength & Conditioning Association*, **2002**; 24(6): 33-37.
5. **Bingöl BÖ, Son M, Aydın M ve Cinel Y.** Futbolcularda farklı ısınma protokollerinin anaerobik güce etkisi. *Spor Hekimliği Der*, **2008**; 43:1-6
6. **Christensen B, Bond CW, Napoli R, Lopez K, Miller J and Hackney KJ.** The effect of static stretching, mini-band warm-ups, medicine-ball warm-ups, and a light jogging warm-up on common athletic ability tests. *International Journal of Exercise Science*, **2020**; 13(4): 298-311.
7. **Gürses VV ve Akgöl Mğ.** Futbolcuların ısınmada uyguladıkları farklı germe yöntemlerinin dikey sıçrama, sürat ve çeviklik performansına akut etkisi. *Spormetre*, **2019**; 17(1): 178-189.
8. **Atan T.** Farklı ısınma protokollerinin eklem hareket genişliği, sıçrama ve sprint performansına etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Der*, **2019**; 13(19): 623-635.
9. **Tillaar R, Lerberg E and Heimborg E.** Comparison of three types of warm-up upon sprint ability in experienced soccer players. *Journal of Sport and Health Science*, **2019**; 8: 574-578.
10. **Er K.** Farklı Isınma Yöntemlerinin Yön Değiştirme Performansı Üzerine Akut Etkisi. Yüksek lisans tezi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sakarya, **2019**.
11. **Turna B, Sahan A and Yılmaz B.** The acute effects of dynamic and static stretching on tennis serve targeting performance. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, **2019**; 21(3): 403-440.
12. **Kilit B, Arslan E and Soylu Y.** Effects of different stretching methods on speed and agility performance in young tennis players. *Science & Sports*, **2019**; 34: 313-320.
13. **Yıldız S, Kayıhan G, Gelen E, Çilli M and Özkan A.** Acute effects of different warm-up methods on free kick performance in amputee soccer players. *Medicina Dello Sport*, **2018**; 71: 226-233.
14. **Hazar S, Polat M, Hazar K, Kaya Ç ve Cansu G.** Aktif ve pasif ısınmanın esneklik, anaerobik güç ve kuvvete etkisi. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, **2018**; 2(1): 20-30.

15. **Montalvo S and Dorgo S.** The effect of different stretching protocols on vertical jump measures in college age gymnasts. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, **2019**; 59(12): 1956-1962.
16. **Ciccarelli I.** The Acute Effects of Static and Dynamic Stretching on Short and Medium Passing Skills in Intercollegiate Soccer Players. Master of thesis, University of California, Sacramento, **2018**.
17. **Fakazlı AE ve Kolayış ŞE.** Farklı ısınma aktivitelerinin 50 m yüzme performansı üzerine etkisi. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, **2018**; 3(3): 125-134.
18. **Demirci N and Demirci P.** The effect of static and dynamic warm-up protocols on fitness componenet and body far percentage of athletes in different branches. *International Journal of Disabilities Sports & Health Science*, **2018**; 1: 13-22.
19. **Park DY, Rubenson J, Carr A, Mattson J, Besier T and Chou LB.** Influence of stretching and warm-up on Achilles tendon material properties. *Foot & Ankle International*, **2011**; 32(4): 407-413.
20. **Çolak M ve Çetin E.** Bayanlara uygulanan farklı ısınma protokollerinin eklem hareket genişliği ve esneklik üzerine etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, **2010**; 24(1): 1-8.
21. **Steele JR, Milburn PD and Roger GJ.** Warm-up effect on active and passive arthrometric assesment of knee laxity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **1999**; 80(7): 829-836.
22. **Stewart IB and Sleivert GG.** The effect of warm-up intensity on range of motion and anaerobic performance. *Journal of Orthopedic & Sports Physical Theraphy*, **1988**; 27(2): 154-161.
23. **Zakaria AA, Kiningham RB and Sen A.** Effects of static and dynamic stretching on injury prevention in high school soccer athletes: a randomized trial. *Journal of Sport Rehabilitation*, **2015**; 24: 229-235.
24. **Bizzini M, Junge A and Dvorak J.** Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: how to approach and convince the football associations to invest in prevention. *British Journal Sports Medicine*, **2013**; 47: 803-806.
25. **Hindle KB, Whitcomb TJ, Briggs WO and Hong J.** Proprioceptive neuromuscular facilitation (pnf): its mechanism and effects on range of motion and muscular function. *Journal of Human Kinetics*, **2012**; 31: 105-113.
26. **Woods K, Bishop P and Jones E.** Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Med.*, **2017**; 37(12): 1089-1099.
27. **Weerapong P, Hume PA and Kolt GS.** Stretching: mechanisms and benefits for sport performance and injury prevention. *Physical Therapy Reviews*, **2004**; 9: 189-206.
28. **Pope RP, Herbert RD, Kirwan JD and Graham BJ.** A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Med. Sci. Sports Exerc.*, **2000**; 32(2): 271-277.

29. **Shellock FG and Prentice WE.** Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Med.*, **1985**; 2(4): 267-278.
30. **Erkut O, Gelen E and Sunar C.** Acute effects of different warm-up methods on dynamic balance. *International Journal of Sports Science*, **2017**; 7(3): 99-104.
31. **Turan S ve Çilli M.** Farklı ısınma yöntemlerinin olimpik okçulukta atış performansına etkisi. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, **2016**; 1(1): 13-20.
32. **Ceylan HŞ, Saygın Ö and Yıldız M.** Acute effects of different warm-up procedures on 30 m sprint slalom dribbling, vertical jump and flexibility performance in women futsal players. *Niğde University Journal of Physical Education and Sports Sciences*, **2014**; 8(1): 19-28.
33. **Gelen E.** Farklı ısınma protokollerinin sıçrama performansına akut etkileri. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **2008**; 6(4): 207-212.
34. **Holt BW and Lambourne K.** The impact of different warm-up protocols on vertical jump performance in male collegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **2008**; 22(1): 226-229.
35. **Fletcher IM and Jones B.** The effect of different warm-up stretch protocols on 20 m sprint performance in trained gurbu union players. *J. Strength Cond. Res.*, **2004**; 18(4): 885-888.
36. **Faigenbaum AD, Bellucci M, Bernieri A, Bakker B and Hoorens K.** Acute effects of different warm-up protocols on fitness performance in children. *J. Strength Cond. Res.*, **2005**; 19(2): 376-381.
37. **Schwab S and Memmert D.** The impact of a sports vision training program in youth field hockey players. *Journal of Sports Science and Medicine*, **2012**; 11: 624-631.
38. **Miçooğulları BO.** Psychological skills development and maintenance in Professional soccer players: an experimental design with follow up measures. *Educational Research and Reviews*, **2016**; 11(12): 1138-1148.
39. **Doğru Y.** The effect of 12-week training program on attention levels of racket athletes. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, **2019**; 4(4): 471-479.
40. **Fontani G, Lodi L, Felici A, Migliorini S and Corradeschi F.** Attention in athletes of high and low experience engaged in different open skill sports. *Percept Mot. Skills*, **2006**; 102(3): 791-805.
41. **Memmert D, Simons DJ and Grimme T.** The relationship between visual attention and expertise in sports. *Psychology of Sport and Exercise*, **2009**; 10(1): 146-151.
42. **Piepiora P, Kwiecinski A and Migasiewicz A.** The impact of the level of focus on a change in the level of fear of falling during leading in competition climbing. *Journal of Education, Health and Sport.*, **2019**; 9(5): 516-533.

43. **Huttermann S, Daniel M and Daniel SJ.** The size and shape of the attentional “spotlight” varies with differences in sports expertise. *Journal of Experimental Psychology*, **2014**; 20(2): 147-157.
44. **Wilson MR, Vine SJ and Wood G.** The influence of anxiety on visual attentional control in basketball free throw shooting. *J. Sport Exerc. Psychol.*, **2009**; 31(2): 152-168.
45. **Castaneda B and Gray R.** Effects of focus of attention on baseball batting performance in players of differing skill levels. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, **2007**; 29: 60-77.
46. **Eccles DW.** Visual attention in orienteers at different levels of experience. *Journal of Sports Sciences*, **2006**; 24(1): 77-87.
47. **Surangsriat D and Intarapanich A.** Analysis of the meditation brainwave from consumer EEG device. *Proceedings of the IEEE SoutheastCon. Fort Lauderdale-Florida*, 9-12 April **2015**.
48. **Negara JDK, Mudjianto S, Budikayanti A and Nugraha A.** The effect of gamma wave optimization and attention on hitting skills in softball. *International Journal of Human Movemenet and Sports Sciences*, **2021**; 9(1): 103-109.
49. **Hendrayana Y, Negara JDK, Nuryadi, Gumilar A and Lesyiana M.** The impact of beta brain waves in improving cognitive function through brain jogging applications. *International Journal of Human Movemenet and Sports Sciences*, **2020**; 8(6A): 73-77.
50. **Fumoto M, Oshima T, Kamiya K, Kikuchi H, Seki Y, Nakatani Y, Yu X, Sekiyama T, Suzuli IS and Arita H.** Ventral prefrontal cortex and serotonergic system activation during pedaling exercise induces negative mood improvement and increased alpha band in EEG. *Behavioural Brain Research*, **2010**; 213: 1-9.
51. **Youngstedt SD, Dishman RK, Cureton KJ and Peacock LJ.** Does body temperature mediate anxiolytic effects of acute exercise? *J. Appl. Physiol.*, **1993**; 74(2): 825-831.
52. **Azunny AA, Rahim NA and Shalan NAAM.** Mindfulness meditation improves athletes’ attention, working memory and emotional state of depression, anxiety and stress. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, **2020**; 7(2): 4028-4039.
53. **Güzel N ve Kafa N.** *Sporcu Sağlığı*. 1. Baskı, Ankara: Sözkese Matbaacılık, **2017**: 1-2.
54. **Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN and Katzmarzyk PT.** Impact of physical inactivity on the world’s major non-communicable diseases. *Lancet*, **2012**; 380(9838): 219-229.
55. **Evans WJ.** Exercise training guidelines for the elderly. *Med. Sci. Sports Exerc.*, **1999**; 13(1): 12-17.
56. **Owsley A.** An introduction to clinical pilates. *Human Kinetics*, **2005**; 10(4): 19-25.
57. **Latey P.** The pilates method: history and philosophy. *Journal of bodywork and movement therapies*. **2001**; 5(4): 275-282.

58. **Doru TI, Vasilica G, Maria T and Camelia BC.** Pilates principles - psychological resources for efficiency increase of fitness programs for adults. *Social and Behavioral Sciences*, **2013**; 84: 658-662.
59. **Ferreira AC, Fernandes J, Laranjo L, Bernardo LM and Silva A.** A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, **2011**; 92: 2071-2081.
60. **Azoun N.** Yer ve Aletli Pilates Yapan Kadınlarda On Seanslık Egzersizlerin Vücut Kompozisyonuna, Esnekliğe, Kasal Kuvvet ve Dayanıklılığa Olan Etkilerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, **2019**.
61. **Cote RW.** The Relationship of Temperature to Strength and Power Production in Intact Human Skeletal Muscle. Thesis of doctoral, The University of Arizona, Arizona, **1979**.
62. **Bishop DJ.** Warm up I: Potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. *Sports Medicine*, **2003**; 33(6): 439-454.
63. **Gray S and Nimmo M.** Effects of active, passive or no warm-up on metabolism and performance during high-intensity exercise. *Journal of Sports Sciences*, **2001**; 19: 693-700.
64. **Young W and Elliott S.** Acute effects of static stretching proprioceptive neuromuscular facilitation stretching, and maximum voluntary contractions on explosive force production and jumping performance. *Res. Q. Exerc. Sport.*, **2001**; 72(3): 273-279.
65. **Bishop DJ.** Warm up II: Performance changes following active warm up and how to structure the warm up. *Sports Medicine*, **2003**; 33(7): 483-498.
66. **Kaur R, Kumar R and Sandhu J.** Effects of various warm up protocols on endurance and blood lactate concentration. *Serbian Journal of Sports Sciences*, **2008**; 2(1-4): 101-109.
67. **Bailey SP, Hall EE, Folger SE and Miller PC.** Changes in EEG during graded exercise on a recumbent cycle ergometer. *Journal of Sports Science and Medicine*, **2008**; 7: 505-511.
68. **Fradkin AJ, Zazryn TR and Smoliga JM.** Effects of warming-up on physical performance: a systematic review with meta-analysis. *J. Strenth Cond. Res.*, **2010**; 24(1): 140-148.
69. **Swanson JR.** A functional approach to warm-up and flexibility. *Strength and Conditioning Journal*, **2006**; 28(5): 30-36.
70. **Karakurt A.** Sporda Isınmanın, Isınma Öncesi ve Isınma Sonrası Sıçrama Hareketine Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans tezi, Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, **2000**.
71. **Taşkın H.** Aktif ve Pasif (masaj) Isınmanın Anaerobik Güce Etkisi. Yüksek Lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, **2002**.
72. **Behm DG and Chaouachi A.** A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur. J. Appl. Physiol.*, **2011**; 111(11): 2633-2651.

73. **Ünlü SS.** Kombine Edilmiş Isınma Uygulamalarının Anaerobik Güç Performansına Akut Etkileri. Yüksek Lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya, **2008**.
74. **Silva LM, Neiva HP, Marques MC, Izquierdo M and Marinho DA.** Effects of warm-up, post-warm-up, and re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: a systematic review. *Sports Med.*, **2018**; 48(10): 2285-2299.
75. **Lum D.** Effects of various warm-up protocol on special judo fitness test performance. *J. Strength Cond. Res.*, **2019**; 33(2): 459-465.
76. **Dinc N.** The effects of dynamic warm up with and without ball on passing performance and dribbling in soccer. *Journal of Education and Training Studies*, **2019**; 7(3): 36-41.
77. **O’Neal EK, Albino RT, Swain JC, Sharp DW, Boy TV and Killen LG.** Warm-up striding under load does not improve 5-km time trial performance in collegiate cross-country runners. *J. Sports Sci. Med.*, **2020**; 9: 1-6.
78. **Khorasani MA.** Acute effects of different stretching methods on static and dynamic balance in female football players. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, **2015**; 22(2): 68-73.
79. **Neiva HP, Marques MC, Barbosa TM, Izquierdo M and Marinho DA.** Warm-up and performance in competitive swimming. *Sports Med.*, **2014**; 44: 319-330.
80. **Solley TJ.** The Acute Effects of Active Warm-up and Passive Warm-up on Passive Tension. Master of thesis, University of Texas, Arlington, **2006**.
81. **Raalte JL, Brewer BW, Cornelius AE, Keeler M and Gudjenov C.** Effects of a mental warmup on the work out readiness and stress of college student exercisers. *Functional Morphology and Kinesiology*, **2019**; 4(42): 1-10.
82. **Barrow MA, Weigand DA, Thomas S, Hemmings B and Walley M.** Elite and novice athletes’ imagery use in open and closed sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, **2007**; 19: 93-104.
83. **Bompa TO.** *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Çeviri: Keskin G ve Tuner AB. Bağırçan Yayınevi, Ankara, **1998**.
84. **Hennawy M, Sabovich S, Liu CS, Herrmann N and Lanctor KL.** Sleep and attention in Alzheimer’s disease. *Yale Journal of Biology and Medicine*, **2019**; 92: 53-61.
85. **Windred AJ, Osmotherly PG and McGowan CM.** Pre-race warm-up practices in Greyhound racing: a pilot study. *Equine and Comparative Exercise Physiology*, **2007**; 4(4): 119-122.
86. **Campbell I.** Body temperature and its regulation. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, **2011**; 12(6): 240-244.
87. **Ahmadi N.** A Synthesis Analysis of the Approach to Warm-Up in Athletics and Music. Master of Science in Mechanical Engineering. University of Carleton, Ontario, **2011**.

88. **Knudson DV.** Program stretching after vigorous physical training. *Strength and Conditioning Journal*, **2010**; 32(6): 55-57.
89. **Faigenbaum AD, Kang J, McFarland J, Bloom JM, Magnatta J, Ratamess NA and Hoffman JR.** Acute effects of different warm-up protocols on anaerobic performance in teenage athletes. *Pediatric Exercise Science*, **2006**; 17: 64-75.
90. **Castagna C, Manzi V, D'Ottavio S, Annino G, Padua E and Bihop D.** Relation between maximal aerobic power and the ability to repeat sprints in young basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **2007**; 21(4): 1172-1176.
91. **Bozan A ve Akay Y.** Dikkat geliştirme eğitiminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dikkatlerini toplama becerilerine etkisi. *Western Anatolia Journal of Educational Science*, **2012**; 3(6): 53-66.
92. **Chun MM, Golomb JD and Browne NT.** A taxonomy of external and internal attention. *Annu. Rev. Psychol.*, **2011**; 62: 73-101.
93. **Soysal AŞ, Yalçın K ve Can H.** Bilişsel psikoloji kapsamında yer alan dikkat teorileri. *New Symposium Journal*, **2008**; 46(1): 35-41.
94. **Asan R.** Sekiz Haftalık Masa Tenisi Egzersizinin 9-13 Yaş Arası Çocuklarda Dikkat Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, **2011**.
95. **Dayan P, Kakade S and Montague PR.** Learning and selective attention. *Nature America Inc.*, **2020**; 3: 1218-1223.
96. **Mazza S, Naegele PB, Plante J, Deschaux C and Levy P.** Most obstructive sleep apnoea patients exhibit vigilance and attention deficits on an extended battery of tests. *Eur. Respir. J.*, **2005**; 25: 75-80.
97. **Shishkin SL, Ganin IP and Kaplan AY.** Event-related potentials in a moving matrix modification of the P₃₀₀ brain-computer interface paradigm. *Neurosci Lett.*, **2011**; 496(2): 95-99.
98. **Demir MB.** Farklı Klasmanlardaki Futbol Hakemlerinin Odaklanmış Dikkat Becerileri ile Reaksiyon Sürelerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, **2015**.
99. **Ponds RW, Brouwer WH and Wolfelaar PC.** Age differences in divided attention in a simulated driving task. *Journal of Gerontology*, **1988**; 43(6): 151-156.
100. **Moore A and Malinowski P.** Meditation, mindfulness and cognitive flexibility. *Consciousness and Cognition*, **2009**; 18: 176-186.
101. **Martin MM and Rubin RB.** A new measure of cognitive flexibility. *Psychological Reports*, **1995**; 76: 623-626.
102. **Posner MI and Petersen SE.** The attention system of the human brain. *Annu. Rev. Neurosci.*, **1990**; 13: 25-42.

103. **Power JD, Cohen AL, Nelson SM, Wig GS, Barnes KA, Church JA, Vogel AC, Laumann TO, Miezin FM, Schlaggar BL and Petersen ST.** Functional network organization of the human brain. *Neuron Article*, **2011**; 72: 665-678.
104. **Garagnani M, Shtyrov Y and Pulvermüller F.** Effects of attention on what is known and what is not: MEG evidence for functionally discrete memory circuits. *Frontiers in Human Neuroscience*, **2009**; 3(10): 1-12.
105. **Kovacs ME.** Attention patterns of parents with a schizophrenic offspring. *Smith College Studies in Social Work*, **1966**; 37(1): 1-23.
106. **Howland JM.** Mental skills training for coaches to help athletes focus their attention, manage arousal, and improve performance in sport. *The Journal of Education*, **2007**; 1: 49-66.
107. **Çağlar E ve Koruç Z.** d2 dikkat testinin sporcularda güvenilirliği ve geçerliliği. *Spor Bilimleri Dergisi*, **2006**; 17(2): 58-80.
108. **Foster JK, Eskes GA and Stuss DT.** The cognitive neuropsychology of attention: a frontal lobe perspective. *Cognitive Neuropsychology*, **1994**; 11(2): 133-147.
109. **Chayer CC and Freedman M.** Frontal lobe functions. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, **2001**; 1: 547-552.
110. **Dietrich A and Kanso R.** A review of EEG, ERP, and neuroimaging studies of creativity and insight. *Psychological Bulletin*, **2010**; 136(5): 822-848.
111. **Collura TF.** History and evolution of electroencephalographic instruments and techniques. *Journal of clinical neurophysiology*, **1993**; 10(4): 476-504.
112. **Ball T, Kern M, Mutschler I, Aertsen A and Bonhage AS.** Signal quality of simultaneously recorded invasive and non-invasive EEG. *Neuroimage*, **2009**; 46: 708-716.
113. **Teplan M.** Fundamentals of EEG measurement. *Measurement Science Review*, **2002**; 2(2): 1-11.
114. Trans Cranial Technologies. *10/20 System Positioning*. Wanchai, Hong Kong, **2012**.
115. **Campisi P and Rocca D.** Brain waves for automatic biometric-based user recognition. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, **2014**; 9(5): 782-800.
116. **Harmony T, Fernandez T, Silva J, Bernal J, Comas L, Reyes A, Marosi E, Rodriguez M and Rodriguez M.** EEG delta activity: an indicator of attention to internal processing during performance of mental tasks. *International Journal of Psychophysiology*, **1996**; 24: 161-171.
117. **Hall JE and Guyton AC.** Çeviri editörü, **Yeğen B.** *Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji*. Sayfa: 724. 12. Baskı. No-Bel Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti. İstanbul, **2011**.
118. **Baijal S and Srinivasan N.** Theta activity and meditative states: spectral changes during concentrative meditation. *Cogn. Process.*, **2010**; 11: 31-38.

119. **Barry RJ, Clarke AR, Johnstone SJ, Magee CA and Rushby JA.** EEG differences between eyes-closed and eyes-open resting conditions. *Clinical Neurophysiology*, **2007**; 118: 2765-2773.
120. **Klimesch W, Doppelmayr M, Pachinger T and Russegger H.** Event-related desynchronization in the alpha band and the processing of semantic information. *Cognitive Brain Research*, **1997**; 6: 83-94.
121. **Louis EK and Frey LC.** Electroencephalography: an introductory text and atlas of normal and abnormal findings in adults, children and infants. *American Epilepsy Society*, **2016**; 8.
122. **Meador KJ, Ray PG, Echaz J, Loring DW and Vachtsevanos GJ.** Gamma coherence and conscious perception. *Neurology*, **2002**; 59(2): 847-854.
123. **Takahashi K, Saleh M, Penn RD and Hatsopoulos NG.** Propagating waves in human motor cortex. *Frontiers in Human Neuroscience*, **2011**; 5(40): 1-8.
124. **Varela F, Lachaux JP, Rodriguez E and Martinerie J.** The brainweb: phase synchronization and large-scale integration. *Neuroscience*, **2001**; 2: 229-239.
125. **Cantero JL, Atienza M, Madsen JR and Stickgold R.** Gamma EEG Dynamics in neocortex and hippocampus during human wakefulness and sleep. *Neuroimage*, **2004**; 22: 1271-1280.
126. **Jia X and Kohn A.** Gamma rhythms in the brain. *Plos Biology*, **2011**; 9(4): 1-4.
127. **Cheron G, Petit G, Cheron J, Leroy A, Cebolla A, Cevallos C, Petieau M, Hoellinger T, Zarka D, Clarinval AM and Dan B.** Brain oscillations in sport: toward EEG biomarkers of performance. *Frontiers in Psychology*, **2016**; 7(246): 1-25.
128. **Filho E, Dobersek U and Husselman TA.** The role of neural efficiency, transient hypofrontality and neural proficiency in optimal performance in self-paced sports: a meta analytic review. *Experimental Brain Research*, **2021**.
129. **Thompson T, Steffert T, Ros T, Leach J and Gruzelier J.** EEG applications for sport and performance. *Methods*, **2008**; 45: 279-288.
130. **Reinecke K, Cordes M, Lerch C, Koutsandreou F, Schubert M, Weiss M and Baumeister J.** From lab to field conditions: a pilot study on EEG methodology in applied sports sciences. *Appl. Psychophysiol Biofeedback*, **2011**; 36: 265-271.
131. **Leuthardt EC, Schalk G, Wolpaw JR, Ojemann JG and Moran DW.** A brain-computer interface using electrocorticographic signals in humans. *J. Neural Eng.*, **2004**; 1: 63-71.
132. **Hoffmann U, Vesin JM, Ebrahimi T and Diserens K.** An efficient P300-based brain-computer interface for disabled subjects. *Journal of Neuroscience Methods*, **2008**; 167: 115-125.
133. **Schalk G, McFarland DJ, Hinterberger T, Birbaumer N and Wolpaw JR.** BCI2000: a general-purpose brain-computer interface (BCI) system. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, **2004**; 51(6): 1034-1043.
134. **She J, Nakamura H, Makino K, Ohyama Y and Hashimoto H.** Selection of suitable maximum-heart-rate formulas for use with Karvonen Formula to calculate exercise intensity. *International Journal of Automation and Computing*, **2015**; 12(1): 62-69.

135. International Society for Advancement of Kinanthropometry (ISAK), International Standards for Antropometric Assessment. Potchefstroom, RSA: ISAK; **2001**.
136. **Öner N ve Le Compte A.** *Süreksiz durumluk/sürekli kaygı envanteri el kitabı*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları. S:1-3, İstanbul, **1983**.
137. **Doğan S, Öncü B, Saraçoğlu GV ve Küçükgöncü S.** Validity and reliability of the Turkish version of Adult ADHD self-report scale(ASRS-v1.1). *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, **2009**; 10: 77-87.
138. **Öncü B, Ölmez Ş ve Şentürk V.** Validity and reliability of the Turkish version of the wender utah rating scale for ADHD in adults. *Türk Psikiyatri Dergisi*, **2005**; 16: 252-259.
139. **Pündük Z, Gür H ve Ercan Ş.** Sabahçıl-akşamcıl anketi Türkçe uyarlamasında güvenilirlik çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*, **2005**; 16(1): 40-45.
140. **Gilgen-Ammann R, Schweizer T and Wyss T.** RR interval signal quality of a heart rate monitör and an ECG holter at rest and during exercise. *European Journal of Applied Physiology*, **2019**; 119(7): 1525-1532.
141. **Morshad S, Mazumder R and Ahmed F.** Analysis of brain wave data using neurosky mindwave mobile II. Dhaka, Bangladesh, ICA **2020**.
142. **Bos AS, Pizzato MC, Vettori M, Donato LG, Soares PP, Fagundes JG and Zaro MA.** Empirical evidence during the implementation of an educational chatbot with the electroencephalogram metric. *Creative Education*, **2020**; 11: 2337-2345.
143. **Taljova K.** Usable Security of Two Factor Authentication Methods. Master of Thesis, Tallinn University of Technology, Tallinn, **2016**.
144. **Srimaharaj W, Chaising S, Temdee P, Sittiprapaporn P and Chaisricharoen R.** Identification of L-theanine acid effectiveness in oolong tea on human brain memorization and meditation. *ECTI Transactions on Computer and Information Technology*, **2019**; 13(2): 129-136.
145. **Dev A, Rahman A and Mamun N.** Design of an EEG-based brain controlled wheelchair for quadriplegic patients. 3rd International Conference for Convergence in Technology, **2018**.
146. **Aryal A, Ghahramani A and Gerber B.** Monitoring fatigue in construction workers using physiological measurements. *Automation in Construction*, **2017**; 82: 154-165.
147. **Wong D.** Similar or disparate brain patterns? EEG variability in Jaran Kepang Dancers. *Graduation Thesis MSc Media Technology*, **2021**.
148. **Tanaka H, Monahan KD and Seals DR.** Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, **2001**; 37(1): 153-156.
149. **Pallant J.** *SPSS Kullanma Kılavuzu / SPSS ile Adım Adım Veri Analizi* (1.bs.). (Çev: Balcı S. ve Ahi B.). Anı Yayıncılık, **2016**.

150. **Boutcher SH and Landers DM.** The effects of vigorous exercise on anxiety, heart rate, and alpha activity of runners and nonrunners. *The Society for Psychophysiological Research*, **1988**; 25(6): 696-702.
151. **Kubitz KA and Mott AA.** EEG power spectral densities during and after cycle ergometer exercise. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, **1996**; 67(1): 91-96.
152. **Crabbe JB and Dishman RK.** Brain electrocortical activity during and after exercise: a quantitative synthesis. *Psychophysiology*, **2004**; 41: 563-574.
153. **Komiyama T, Goya R, Aoyama C, Yokota Y, Naruse Y and Shimegi S.** The combination of acute exercise and eye closure has a synergistic effect on alpha activity. *Scientific Reports*, **2011**; 11: 20186.
154. **Krause G, Ullsperger P, Beyer L and Gille HG.** Changes in EEG power density spectrum during static muscle work. *Eur. J. Appl. Physiol.*, **1983**; 51: 61-66.
155. **Schneider S, Askew CD, Diehl J, Mierau A, Kleinert J, Abel T, Carnahan H and Strüder HK.** EEG activity and mood in health orientated runners after different exercise intensities. *Physiology & Behavior*, **2009**; 96: 709-716.
156. **Hoque A and Mondal S.** Acute aerobic exercise effects on brain wave pattern of player and non-player: a pilot study. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, **2015**; 1(4): 54-56.
157. **Moraes H, Ferreira C, Deslandes A, Cagy M, Pompeu F, Ribeiro P and Piedade R.** Beta and alpha electroencephalographic activity changes after acute exercise. *Arq. Neuropsiquiatr.*, **2007**; 65(3-A): 637-641.
158. **Engahuan P, Wongsuphasawat K and Sittirapaporn P.** Changes of EEG power spectra in bench press weight training exercise. 14th International Conference on Electrical Engineering/Electronics. **2017**.
159. **Dolu N, Bahür S, Demirel F, Kulak E ve Çam A.** Fiziksel aktivitenin kognitif fonksiyonlar üzerine etkisi. *İzmir Üniv. Tıp Dergisi*, **2016**; 7-8.
160. **Chang YK, Labban JD, Gapin JI and Etnier JL.** The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. *Brain Research*, **1453**; 87-101.
161. **Moriarty AS, Bradley AJ, Anderson KN, Watson S, Gallagher P and McAllister-Williams RH.** Cortisol awakening response and spatial working memory in man: A u-shaped relationship. *Human Psychopharmacology*, **2014**; 29(3): 295-298.
162. **Cooper CJ.** Anatomical and physiological mechanisms of arousal, with special reference to the effects of exercise. *Ergonomics*, **1973**; 16(5): 601-609.
163. **McMorris T and Hale BJ.** Differential effects of differing intensities of acute exercise on speed and accuracy of cognition: A meta-analytical investigation. *Brain and Cognition*, **2012**; 80(3): 338-351.

- 164.**Capella VS, Garcia RJG and Campos CP.** Effects of physical warm-up on the attention of adolescent students. *Journal of Physical Education and Sport*, **2021**; 21(1): 406-415.
- 165.**Köse MG, Yıldırım E ve İşler A.** Genç futbolcularda statik ve dinamik germe egzersizlerinin tekrarlı sprint performansına etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, **2021**; 26(3): 347-359.
- 166.**Fletcher IM and Colombo MMM.** An investigation into the effects of different warm-up modalities on specific motor skills related to soccer performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **2010**; 24(8): 2096-2101.
- 167.**Javorka M, Zila I, Balharek T and Javorka K.** Heart rate recovery after exercise: relations to heart rate variability and complexity. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, **2002**; 35: 991-1000.



EKLER

EK-1: Bilgilendirilmiş Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Çalışmanın Adı

“Pilates Egzersizi Yapan Kadınlarda Farklı Isınma Protokollerinin Kognitif, Motor ve Kardiyovasküler Yanıtlara Akut Etkisi”

Bu araştırmanın sonuçları öncelikle bilimsel amaçla kullanılacak, kişisel bilgileriniz gizli tutulacak, sorun saptanması halinde durum size bildirilecek ve alınması gereken önlemler konusunda ayrıntılı bilgilendirme yapılacaktır. Maddi bir bedel ödemenizi gerektirmeyen ve size de bir ödeme yapılması söz konusu olmayan bu çalışmaya katılmama ve katıldıktan sonra çekilme hakkınız bulunmaktadır. Ek bilgi talebiniz olursa sözlü olarak karşılanacaktır.

Araştırmamıza katılmayı kabul ediyorsanız, lütfen aşağıdaki bölüme adınızı-soyadınızı yazıp tarih ve imza atınız. Teşekkür ederiz.

Doç. Dr. Gonca İNCE
Doktora öğrencisi Tuğçe ŞENER

SÖZ KONUSU ARAŞTIRMAYA, YUKARIDA BELİRTİLEN KOŞULLAR ÇERÇEVESİNDE HİÇBİR BASKI VE ZORLAMA OLMAKSIZIN KENDİ RIZAMLA KATILMAYI KABUL EDİYORUM.

TARİH

Katılımcı Sorumlusu:

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı İle Görüşen Araştırmacı:

Adı Soyadı, Unvanı:

İmza:

EK-2a: Durumluk Kaygı Envanteri

STAI FORM TX-1

YÖNERGE: Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyun, sonra da o anda nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki parantezlerden uygun olanını işaretlemek suretiyle belirtin. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman sarfetmeksizin **anında** nasıl hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyin.

		HİÇ	BİRAZ	ÇOK	TAMAMİYLE
1	Şu anda sakinim	(1)	(2)	(3)	(4)
2	Kendimi emniyette hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
3	Şu anda sinirlerim gergin	(1)	(2)	(3)	(4)
4	Pişmanlık duygusu içindeyim	(1)	(2)	(3)	(4)
5	Şu anda huzur içindeyim	(1)	(2)	(3)	(4)
6	Şu anda hiç keyfim yok	(1)	(2)	(3)	(4)
7	Başıma geleceklerden endişe ediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
8	Kendimi dinlenmiş hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
9	Şu anda kaygılıyım	(1)	(2)	(3)	(4)
10	Kendimi rahat hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
11	Kendime güvenim var	(1)	(2)	(3)	(4)
12	Şu anda asabım bozuk	(1)	(2)	(3)	(4)
13	Çok sinirliyim	(1)	(2)	(3)	(4)
14	Sinirlerimin çok gergin olduğunu hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
15	Kendimi rahatlamış hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
16	Şu anda halimden memnunum	(1)	(2)	(3)	(4)
17	Şu anda endişeliyim	(1)	(2)	(3)	(4)
18	Heyecandan kendimi şaşkına dönmüş hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
19	Şu anda sevinçliyim	(1)	(2)	(3)	(4)
20	Şu anda keyfim yerinde	(1)	(2)	(3)	(4)

EK-2b: Sürekli Kaygı Envanteri

STAI FORM TX-2

YÖNERGE: Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyun, sonra da o anda nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki parantezlerden uygun olanını işaretlemek suretiyle belirtin. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman sarfetmeksizin **anında** nasıl hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyin.

		Hemen hemen hiçbir zaman	Bazen	Çok zaman	Hemen her zaman
21	Genellikle keyfim yerindedir	(1)	(2)	(3)	(4)
22	Genellikle çabuk yorulurum	(1)	(2)	(3)	(4)
23	Genellikle kolay ağlarım	(1)	(2)	(3)	(4)
24	Başkaları kadar mutlu olmak isterim	(1)	(2)	(3)	(4)
25	Çabuk karar verdiğim için fırsatları kaçıırım	(1)	(2)	(3)	(4)
26	Kendimi dinlenmiş hissediyorum	(1)	(2)	(3)	(4)
27	Genellikle sakın, kendine hakim ve soğukkanlıyım	(1)	(2)	(3)	(4)
28	Güçlüklerin yenemeyeceğim kadar biriktiğini hissedirim	(1)	(2)	(3)	(4)
29	Önemsiz şeyler hakkında endişelenirim	(1)	(2)	(3)	(4)
30	Genellikle mutluyum	(1)	(2)	(3)	(4)
31	Her şeyi ciddiye alır ve endişelenirim	(1)	(2)	(3)	(4)
32	Genellikle kendime güvenim yoktur	(1)	(2)	(3)	(4)
33	Genellikle kendimi emniyette hissedirim	(1)	(2)	(3)	(4)
34	Sıkıntılı ve güç durumlarla karşılaşmaktan kaçınırım	(1)	(2)	(3)	(4)
35	Genellikle kendimi hüzünlü hissedirim	(1)	(2)	(3)	(4)
36	Genellikle hayatımdan memnunum	(1)	(2)	(3)	(4)
37	Olur olmaz düşünceler beni rahatsız eder	(1)	(2)	(3)	(4)
38	Hayal kırıklıklarını öylesine ciddiye alırım ki hiç unutamam	(1)	(2)	(3)	(4)
39	Aklı başında ve kararlı bir insanım	(1)	(2)	(3)	(4)
40	Son zamanlarda kafama takılan konular beni tedirgin ediyor	(1)	(2)	(3)	(4)

EK-3: Erişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği

ERİŞKİN DİKKAT EKSİKLİĞİ VE HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞU KENDİ BİLDİRİM ÖLÇEĞİ (ASRS)

YÖNERGE: Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyunuz. Soruları yanıtlarken son 6 ay içerisinde nasıl hissettiğiniz ve nasıl davrandığınız konusunda sizi en iyi tanımlayan cevabın altındaki kutuya işaret koyunuz.

		Asla	Nadiren	Bazen	Sık	Çok Sık
1	Üzerinde çalıştığınız bir işin/projenin son ayrıntılarını toparlayıp projeyi tamamlamakta sorun yaşar mısınız?					
2	Organizasyon gerektiren bir iş yapmanız zorunlu olduğunda işlerinizi sıraya koymakta ne sıklıkla zorluk yaşarsınız?					
3	Yükümlülüklerinizi ve randevularınızı hatırlamakta ne sıklıkla sorun yaşarsınız?					
4	Çok fazla düşünmeyi ve konsantrasyonu gerektiren bir iş yapmanız gerekiyorsa ne sıklıkla başlamaktan kaçınır ya da geciktirirsiniz?					
5	Uzun bir süre oturmanız gerektiğinde, ne sıklıkla huzursuzlaşır, kıpırdanır ya da el ve ayaklarınızı kıpırdatırsınız?					
6	Ne sıklıkla kendinizi aşırı aktif ve sanki motor takılmış gibi bir şeyler yapmak zorunda hissedersiniz?					
7	Sıkıcı veya zor bir proje üzerinde çalışmanız gerektiğinde, ne sıklıkla dikkatsizce hatalar yaparsınız?					
8	Monoton veya tekrarlayıcı bir iş yaparken ne sıklıkla dikkatinizi sürdürmekte güçlük çekersiniz?					
9	Doğrudan sizinle konuşuyor bile olsalar, insanların size söylediklerine yoğunlaşmakta ve dinlemekte ne sıklıkla güçlük yaşarsınız?					
10	Evde veya işte eşyaları bulmakta ya da nereye koyduğunuzu hatırlamakta ne sıklıkla güçlük yaşarsınız?					
11	Etrafınızdaki hareketlilik ve gürültü ne sıklıkla dikkatinizi dağıtır?					
12	Orada oturmanız beklendiğinde, bir toplantı veya benzer durumda ne sıklıkla yerinizden kalkarsınız?					
13	Ne sıklıkla kendinizi huzursuz, kıpır kıpır hissedersiniz?					
14	Kendinize ait boş zamanınız olduğunda ne sıklıkla gevşemekte ve rahatlamakta güçlük çekersiniz?					

15	Sosyal ortamlarda bulunduğunuzda, ne sıklıkla kendinizi çok konuşurken yakalarsınız?					
16	Bir sohbet ya da görüşmede, ne sıklıkla karşınızdaki kişi cümlesini bitirmeden onun cümlesini bitirdiğinizi fark edersiniz?					
17	Sıraya girmek gerektiğinde ne sıklıkla sıranızın gelmesini beklemekte güçlük çekersiniz?					
18	Başka bir işle meşgul olduklarında diğer insanları araya girip engeller misiniz?					



EK-4: Wender-Utah Derecelendirme Ölçeği

WENDER-UTAH DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

YÖNERGE: Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyunuz. Soruları yanıtlarken sizi en iyi tanımlayan cevabın altındaki kutuya işaret koyunuz.

	ÇOCUKKEN	Hayır ya da Çok Hafif	Hafif	Orta Derecede	Fazla	Çok Fazla
1	Dikkatimi toplama sorunum vardı, dikkatim kolayca dağılırdı.					
2	Kaygılı, tasalı, sıkıntılıydim.					
3	Asabi ve kıpır kıpırdım.					
4	Dikkatsizdim, hayallere daldırdım.					
5	Kolayca kızar, öfkelenirdim.					
6	Hemen tepem atardı, öfke nöbetlerim olurdu.					
7	Başladığım bir işi sürdürmekte, takip etmekte ya da bitirmekte zorlanırdım.					
8	Kararlı, sebatkar ve inatçıydım, iradem güçlüydü.					
9	Mutsuz, çökkün, karamsardım.					
10	Anne babamın sözünü dinlemez, onlara karşı gelir, isyankar davranırdım.					
11	Kendimi küçük görürdüm.					
12	Alıngandım, buluttan nem kapardım.					
13	Huysuzdum, duygusal dalgalanmalar yaşırdım.					
14	Kızgındım, çabuk gücenirdim.					
15	Düşünmeden hareket ederdim.					
16	Çocuksu davranırdım.					
17	Suçluluk duyardım, yaptıklarım pişman olurdu.					
18	Kontrolümü kaybederdim.					
19	Akılsızca ya da mantıksızca davranırdım.					
20	Popüler değildim, arkadaşlıklarım uzun sürmezdi, diğer çocuklarla anlaşamazdım.					
21	Olayları diğerlerinin bakış açısından görmekte zorlanırdım.					
22	Otoriteyle, okulla sorunlarım olurdu, müdür beni odasına çağırırdı.					
	BEN ÇOCUKKEN OKULDA;					
23	Genel olarak başarısızdım, yavaş öğrenirdim.					
24	Matematik ve sayılarla aram iyi değildi.					
25	Potansiyelime ulaşamadım.					

EK-5: Demografik Bilgi Formu

DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

Yaş:

Cinsiyet:

Kilo:

Boy:

BKI:

Medeni Hal:

Dominant el:

Kaç yıldır pilates yapıyorsunuz?:

Haftada kaç kez antrenman yapıyorsunuz? 1-2() 3-4() 5-6() 7 ve üzeri ()

Düzenli kullandığınız bir ilaç var mı?

Operasyon / sakatlık öyküsü:

Sigara / alkol kullanımı / (sıklığı):

EK-6: Sabahçılık-Akşamcılık Ölçeği

SABAHCILLIK - AKSAMCILLIK ÖLÇEĞİ

YÖNERGE: İnsanlar yaşam biçimleri, uyku-uyanıklık düzenleri ve gösterdikleri performansların zamanı bakımından "sabah tipi" ve "akşam tipi" şeklinde sınıflandırılabilirler. Aşağıda bununla ilgili sorular bulunmaktadır. Lütfen her bir soruyu cevaplandırmadan önce dikkatli bir şekilde okuyun. Tüm soruları cevaplandırın. Her bir soru için cevabınız diğerlerinden bağımsız olmalıdır, geri dönmeyin ve cevaplarınızı kontrol etmeyin. Her bir soru için bir tek cevap seçin. Bazı sorularda cevap olarak bir cetvel bulunmaktadır. Size doğru gelen seçeneği cetvel üzerinde ya da uygun sayıyı dikkate alarak işaretleyin.

1.Eğer gündüz planlarınızı başkalarından bağımsız olarak tek başınıza yapabilmiş olsaydınız saat kaç civarında yataktan kalkmak sizin için en uygunu olurdu?

05:00 06:30 07:45 09:45 11:00 12:00
< - 5 -----4-----3-----2-----1----- >

2.Eğer akşam planlarınızı başkalarından bağımsız olarak tek başınıza yapabilmiş olsaydınız saat kaç civarında yatmak sizin için en uygunu olurdu?

20:00 21:00 22:15 24:30 01:45 03:00
< - 5 -----4-----3-----2-----1----- >

3.Sabahları belli bir saatte kalkmak zorunda olduğunuzda saat kurup zil sesiyle uyanmaya ne derecede kendinizi bağımlı hissedersiniz?

- Hiç bağımlı hissetmem () 4
Çok az bağımlı hissederim () 3
Oldukça bağımlı hissederim () 2
Çok bağımlı hissederim () 1

4.Çevresel şartlar tam olarak uygun olsa sabahları yataktan kalkmak size ne denli kolay gelir?

- Asla kolay gelmez () 1
- Çok kolay gelmez () 2
- Oldukça kolay gelir () 3
- Çok kolay gelir () 4

5.Sabahları kalktıktan sonraki ilk bir saat içinde kendinizi ne denli canlı ve uyanık hissedersiniz?

- Asla canlı hissetmem () 1
- Hafif canlı hissedirim () 2
- Oldukça canlı hissedirim () 3
- Çok canlı hissedirim () 4

6.Sabahları kalktıktan sonra ilk bir saat süresince iştahınız nasıldır?

- Çok kötü () 1
- Oldukça kötü () 2
- Oldukça iyi () 3
- Çok iyi () 4

7.Sabahları kalktıktan sonraki ilk bir saat içinde kendinizi ne denli yorgun hissedersiniz?

- Çok yorgun () 1
- Oldukça yorgun () 2
- Oldukça dinlenmiş () 3
- Çok dinlenmiş () 4

8. Ertesi güne ait bir randevu ya da işiniz olmadığında her zamanki yatma vaktinize göre erken ya da geç mi yatarsınız?

- Asla geç yatmam () 4
1 saatten daha az geç yatarım () 3
1-2 saat daha geç yatarım () 2
2 saatten daha fazla gecikirim () 1

9. Biraz fiziksel egzersiz yapmaya karar verdiniz. Bir arkadaşınız da bunu haftada iki kez ve birer saat yapmanızın uygun olduğunu belirterek bunun için en iyi zamanın sabah 07:00-08:00 arası olduğunu söyledi. En iyi performansı elde etmeyi hedef alarak bunun ne düzeyde gerçekleşebileceğini düşünürsünüz?

- İyi bir şekilde gerçekleşeceğini düşünürüm () 4
Orta derecede başarılı olurum () 3
Güç olacaktır () 2
Çok güç olacaktır () 1

10. Uyku ihtiyacınızın artmasına bağlı olarak gün içinde saat kaç sularında kendinizi yorulmuş hissedersiniz?

08:00 09:00 10:15 12:45 14:00 15:00
< - 5-----4-----3-----2-----1----- >

11. Bir güne ait planlarınızı tam olarak kendinizin ayarladığını düşünün. Size, iki saat sürecek ve sonunda zihinsel olarak yorgun düşürecek bir başarı testi uygulanacak olsa en iyi performansı gösterebilmeniz için bu testin hangi saat diliminde uygulanması sizce uygun olur?

- Sabah 08:00-10:00 () 4
Sabah 11:00-13:00 () 3
Öğleden sonra 15:00-17:00 () 2
Akşam 19:00-21:00 () 1

12.Gece saat 23:00'de yattığınızı düşünün. Yatağa yattığınızda kendinizi ne düzeyde yorgun hissedersiniz?

- | | |
|-----------------------------|-------|
| Hiç yorgun hissetmem | () 0 |
| Çok az yorgun hissederim | () 2 |
| Oldukça yorgun hissederim | () 3 |
| Çok fazla yorgun hissederim | () 5 |

13.Bir takım nedenlerden ötürü her zamankinden 3-4 saat daha geç yattığınızı ancak ertesi sabah belli bir saatte kalkmanız gerekmeyişi düşünün. Aşağıdakilerden hangisi yatış ve kalkış zamanınızı en iyi tanımlar?

- | | |
|---|-------|
| Her zamanki vakitte uyanırım ve tekrar uyumam | () 4 |
| Her zamanki vakitte uyanırım ama daha sonra hafifçe uyuklarım | () 3 |
| Her zamanki vakitte uyanırım ama tekrar uykuya dalarım | () 2 |
| Her zamankinden geç uyanırım | () 1 |

14.Sabah 04:00-06:00 arası nöbet tuttuğunuzu ve uyanık durmak zorunda olduğunuzu düşünün. Ertesi güne ait bir randevunuz da yok. Böyle bir durumda aşağıdakilerden hangisini yaparsınız?

- | | |
|--|-------|
| Nöbet bitene kadar yatmam | () 1 |
| Nöbetten önce hafif bir şekerleme yapar ve nöbetten sonra uyurum | () 2 |
| Nöbetten önce uyur nöbetten sonra da biraz kestiririm | () 3 |
| Nöbetten önce iyice uyur ve uykumu almış olurum | () 4 |

15.İki saat süreyle bedensel olarak sıkı bir şekilde çalışmak zorunda olduğunuzu düşünün. Günlük çalışma planınızı ayarlamakta da tamamıyla serbest olsanız aşağıdaki zaman dilimlerinden hangisi sizin için en iyi çalışma zamanıdır?

- | | | |
|---------------|---------------------------|-------|
| Sabah | 08:00-10:00 | () 4 |
| Sabah | 11:00-öğleden sonra 13:00 | () 3 |
| Öğleden sonra | 15:00-17:00 | () 2 |
| Akşam | 19:00-21:00 | () 1 |

16.Sıkı bir fiziksel egzersiz yapmaya karar verdiniz. Bir arkadaşınız da bunu haftada iki kez ve birer saat yapmanızın uygun olduğunu belirterek bunun için en iyi zamanın gece 22:00-23:00 arası olduğunu söyledi. En iyi performansı elde etmeyi hedef alarak bunun ne düzeyde gerçekleşebileceğini düşünürsünüz?

- | | |
|--|-------|
| İyi bir şekilde gerçekleşeceğini düşünürüm | () 1 |
| Orta derecede başarılı olurum | () 2 |
| Güç olacaktır | () 3 |
| Çok güç olacaktır | () 4 |

17.Çalışma saatlerinizi kendinizin belirlediğini düşünün. Günde 5 saat (yemek arası dahil) çalıştığınızı, işinizin ilginç bir iş olduğunu, severek çalıştığınızı ve elde ettiğiniz başarıya göre de ücret aldığınızı farz edin. Böyle bir durumda 5 çalışma saati olarak hangi saatleri seçerdiniz?

24 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Gece yarısı Öğleden sonra Gece yarısı

< --1-----5-----4-----3-----2----- >

18.Gün içinde kendinizi en iyi hissettiğiniz zaman dilimi hangisidir?

24 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Gece yarısı Öğleden sonra Gece yarısı

< --1-----5-----4-----3-----2----- >

19.İnsanlar yaşam biçimleri, uyku-uyanıklık düzenleri ve gösterdikleri performansların zamanı bakımından “sabah tipi” ve “akşam tipi” şeklinde sınıflandırılabilirler. Aşağıdakilerden hangisi bu bakımdan sizi en iyi şekilde tanımlar?

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| Kesinlikle sabah tipi | () 6 |
| Akşam tipinden daha ziyade sabah tipi | () 4 |
| Sabah tipinden daha ziyade akşam tipi | () 2 |
| Kesinlikle akşam tipi | () 0 |