

T. C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI

**KALP ATIM HIZI DEĞİŞKENLİĞİ GERİBİLDİRİM
ANTRENMANININ ERKEK BASKETBOLCULARDA
TEMEL BECERİLER VE BİLİŞSEL ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Recep GÖÇMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2018-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI

**KALP ATIM HIZI DEĞİŞKENLİĞİ GERİBİLDİRİM
ANTRENMANININ ERKEK BASKETBOLCULARDA
TEMEL BECERİLER VE BİLİŞSEL ÖZELLİKLER
ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Recep GÖÇMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Doç.Dr. Abdurrahman AKTOP

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TYL-2017-2265 proje numarası ile desteklenmiştir.

“Kaynakça gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

2018-ANTALYA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu alışma jürimiz tarafından Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı Hareket ve Antrenman Programında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. .../...../.....

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Abdurrahman AKTOP
Akdeniz Üniversitesi

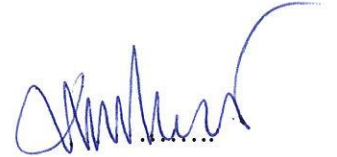
İmza



Üye : Prof. Dr. Salih PINAR
Marmara Üniversitesi



Üye :Dr. Öğrt. Üyesi Emel ÇETİN ÖZDOĞAN
Akdeniz Üniversitesi



Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Narin DERİN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Recep GÖÇMEN



Tez Danışmanı

Doç. Dr. Abdurrahman AKTOP



TEŐEKKÜR

Bu çalışmanın oluőturulması, uygulanması ve değerlendirilmesi aőamalarında bana yardımını esirgemeyen, zaman ayırt etmeksizin çalışmaya sağladığı katkı ile, gerek karakteri gerekse akademik kimliğiyle örnek aldığım, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum, saygıdeğer Danıőmanım Sayın Doç. Dr. Abdurrahman AKTOP hocama saygılarımla birlikte teőekkürü bir borç bilirim.

Aynı zamanda çalışma boyunca desteğini esirgemeyen aileme ve arkadaőlarıma gostermiş oldukları sabır ve desteklerinden ötürü teőekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın yürütülmesi aőamasında desteklerini esirgemeyen arkadaőlarımla Tayyar Ergi, Özer Merdan ve Antalya Bilim Üniversitesi basketbol takımı oyuncularına, Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü çalıőanlarına ve bütün imkanlarıyla beni destekleyen kurumum Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi'ne teőekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, 10 haftalık Kalp Atım Hızı Değişkenliği (KAHD) ile birlikte nefes egzersizleri uygulamasının basketbolcuların özellikle basketbol serbest atış becerisi ve basketbol beceri testleri üzerine etkisini incelemektir. Çalışmanın ikinci amacını ise KAHD ile birlikte gerçekleştirecek nefes egzersizi uygulamasının basketbolcuların bilişsel becerileri üzerine etkisini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışmaya yaşları 18-24 yıl arası değişen aktif olarak basketbol sporu ile uğraşan toplam 24 basketbolcu katılmıştır. Katılımcılar deney (n=12) ve kontrol (n=12) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubu 10 haftalık KAHD geribildirim antrenmanı ve basketbol antrenmanı, kontrol grubu ise 10 haftalık basketbol antrenmanı çalışmasına katılmışlardır. Deney ve kontrol grubuna uygulamalar başlamadan önce ve uygulama sonunda basketbol serbest atış, basketbol beceri, bilişsel beceri testleri ve KAHD uygulanmıştır.

Bulgular: Gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonucuna göre ön test değerlendirmesinde deney ve kontrol grubunun tüm testlerde benzer değerler elde ettiği belirlenmiştir ($p>.05$). 10 haftalık uygulama sonucunda deney grubunun beceri testi ve serbest atış test değerleri anlamlı düzeyde gelişmiştir ($p<.05$). Senso motor koordinasyon test sonuçlarında hem deney hem de kontrol grubunun anlamlı gelişim sağladığı gözlenmiştir ($p<.05$). Uzamsal algı testinde hem deney hem de kontrol grubunun sadece toplam işlem süresi değişkeninde anlamlı gelişim elde ettikleri belirlenmiştir ($p<.05$). Dikkat test sonuçlarında ise deney grubunun anlamlı gelişim gösterdiği belirlenmiştir ($p<.05$) Reaksiyon süresi değişkeninde hem deney grubunda hem de kontrol grubunda anlamlı değişim olmamıştır ($p>.05$).

Sonuç: Basketbol antrenmanları ile birlikte gerçekleştirilen KAHD geribildirimi basketbol becerilerinin anlamlı gelişimini sağlamıştır. Bilişsel becerilerde ise özellikle dikkat ve reaksiyon süresi bileşenlerinde anlamlı düzeyde gelişim gözlenirken, diğer bileşenlerdeki değişim sınırlı düzeyde gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: basketbol, kalp atım hızı değişkenliği, bilişsel beceriler, serbest atış

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study is to examine the effect of breathing exercises with the 10-week Heart Rate Variability (HRV) on basketball players, especially on basketball free-throwing skills and basketball skill tests. The second aim of the study is to investigate the effect of breathing exercises on the cognitive skills of basketball players in conjunction with the HRV.

Method: A total of 24 basketball players, ages 18-24 years, were actively engaged in basketball sports. Participants were divided into two groups as experiment ($n = 12$) and control ($n = 12$). The experimental group participated in a 10-week HRV feedback training and basketball training, while the control group participated in a 10-week basketball training session. Basketball free throws, basketball skills, cognitive skills and HRV tests were applied to the experimental and control group before and after practice.

Results: As a result of the statistical analysis performed, it was determined that experiment and control group obtained similar values in all tests in pretest evaluation ($p > .05$). As a result of the 10-week application, the test group of the experimental group improved significantly ($p < .05$). In the Senso motor coordination test results, both experimental and control groups showed significant improvement ($p < .05$). In the spatial perception test, it was determined that both the experimental group and the control group had significant improvement only in the total operation time variable ($p < .05$). In the attention test results, the experimental group showed significant improvement ($p < .05$). There was no significant change in the reaction time variable in both the experimental group and the control group ($p > .05$).

Conclusion: The HRV feedback, along with the basketball workouts, provided a meaningful development of basketball skills. In cognitive skills, however, significant improvement was observed in the attention and reaction duration components, while the change in other components was limited.

Key words: Basketball, heart rate variability, cognitive skills, free-throw

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SİMGELER ve KISALTMALAR	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Uygulamalı Spor Psikolojisi	2
2.1.1. Psikolojik ve Zihinsel Antrenman Kavramları	2
2.2. Psikolojik ve Zihinsel Antrenman Türleri	4
2.2.1. Nefes Egzersizleri	4
2.2.2. Dereceli Gevşeme Teknikleri	4
2.2.3. Otojen Antrenman	5
2.2.4. İmgeleme	6
2.2.5. Biyolojik Geribildirim	7
2.2.6. Hipnoz	8
2.3. Psikofizyoloji	9
2.4. Biyolojik Geribildirim ve Yöntemleri	10
2.4.1. Elektroensefalografi (EEG)	11
2.4.2. Elektromiyografi	12
2.4.3. Elektrodermal Aktivite (EDA)	13
2.4.4. Termal Aktivite	14
2.5. Zihin, Beden ve Nefes Alma	15
2.6. Kalp Atım Hızı Değişkenliği	15
2.6.1. Kalp Atım Hızı Değişkenliğinin Analizi	16
2.6.2. Zaman Alanlı Ölçümler	17
2.6.3. İstatistiksel Metotlar	17
2.6.4. Geometrik Metotlar	17

2.6.5.Spektral Alanlı Ölçümler	19
2.7. Kalp Atımı Kontrolü: Otonom Sinir Sistemi	21
2.8.Solunum-Nefes	23
2.9. Doğru Nefes Alma Teknikleri	24
2.10. Basketbol Tarihçesi ve Çalışmamızla İlişkisi	25
3. GEREÇ ve YÖNTEM	28
3.1.Araştırma Grubu	28
3.2.Uygulama	28
3.3.Kalp Atım Hızı Değişkenliği Biyolojik Geribildirim Antrenmanı	29
3.3.1. KAHD ve Solunum Geri Bildirim Antrenmanı Uygulama Verileri	29
3.4.Kalp Atım Hız Değişkenliği Ölçümü	30
3.5.Solunum	31
3.6.Basketbol Beceri Testi	31
3.7.Basketbol Serbest Atış Testi	32
3.8.Basketbol Antrenman Programı	32
3.9.Bilişsel Beceri Testleri	33
3.9.1.Cognitrone Dikkat-Konsantrasyon Testi (COG)	33
3.9.2.Uzamsal Algı; Mental Rotasyon Zihinsel Döndürme Testi	33
3.9.3.Duyu-motor Koordinasyon; Senso-Motor Koordinasyon Testi(SMK)	35
3.9.4.Reaksiyon sürati; Reaksiyon Sürati Yazılımı	36
3.10. İstatistiksel Analiz	38
4. BULGULAR	39
4.1. Senso Motor Koordinasyon	39
4.1.1. Senso Motor Koordinasyon Testi	39
4.1.2. Senso Motor Koordinasyon Testi Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma	40
4.1.3. Senso Motor Koordinasyon Deney Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma	41
4.1.4. Senso Motor Koordinasyon Testi Son Test	42
4.2. Uzamsal Algı	45

4.2.1. Uzamsal Algı Testi Ön Test	46
4.2.2. Uzamsal Algı Testi Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma	46
4.2.3. Uzamsal Algı Testi Deney Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma	47
4.2.4. Uzamsal Algı Testi Son Test	48
4.3. Dikkat	50
4.3.1. Dikkat Testi Ön Test	50
4.3.2. Dikkat Testi Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma	51
4.3.3. Dikkat Testi Deney Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma	51
4.3.4. Dikkat Testi Son Test	52
4.4. KAHD Testi ve Solunum Testi	55
4.4.1. KAHD ve Solunum Testleri Ön Test	55
4.4.2. KAHD ve Solunum Testleri Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma	56
4.4.3. KAHD ve Solunum Testleri Deney Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma	58
4.4.4. KAHD ve Solunum Testleri Son Test	60
4.5. Reaksiyon Sürati	64
4.5.1. Reaksiyon Sürati Testi Ön Test	65
4.5.2. Reaksiyon Sürati Testi Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma	65
4.5.3. Reaksiyon Sürati Testi Deney Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma	66
4.5.4. Reaksiyon Sürati Testi Son Test	67
4.6. Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi	68
4.6.1. Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Testi Ön Test	68
4.6.2. Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma	69
4.6.3. Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Deney Grubu Ön Test	69
4.6.4. Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Son Test ve Son Test Karşılaştırma	70
4.7. KAHD ve Solunum Geri Bildirim Antrenmanı	70

5. TARTIŞMA	72
5.1.Dikkat Testi Sonuçları	72
5.2.Uzamsal Algı Testi Sonuçları	74
5.3.Reaksiyon Sürati Testi Sonuçları	75
5.4.Sensomotor Koordinasyon Testi Sonuçları	76
5.5.Basketbol Serbest Atış ve Beceri Testi Sonuçları	77
5.6.KAHD Değerleri ve Solunum Testi Sonuçları	78
5.6.1.Egzersiz Esnasında KAHD	79
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	81
KAYNAKLAR	84
EKLER	92
EK-1. On Haftalık Detaylı Basketbol Antrenman Planı	92
ÖZGEÇMİŞ	96

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Kalp Atım Hızı Değişkenliği Parametrelerinin Analizinde Kullanılan İndeksler	18
Tablo 2.2. Kalp Atım Hızı Değişkenliği Frekans Bağımlı Parametreleri	20
Tablo 4.1. Katılımcıların Yaş Değerleri	39
Tablo 4.2. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Senso Motor Koordinasyon Testi Ön Test Ölçüm Değerleri	40
Tablo 4.3. Kontrol Grubunda Yer Alan Katılımcıların Senso Motor Koordinasyon Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri	41
Tablo 4.4. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların Senso Motor Koordinasyon Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri	42
Tablo 4.5. Deney Grubu Ve Kontrol Grubunun Senso Motor Koordinasyon Testi Son Test Ölçüm Değerleri	43
Tablo 4.6. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Uzamsal Algı Testi Ön Test Ölçüm Değerleri	44
Tablo 4.7. Kontrol Grubunda Yer Alan Katılımcıların Uzamsal Algı Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri	45
Tablo 4.8. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların Uzamsal Algı Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri	46
Tablo 4.9. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Uzamsal Algı Testi Son Test Ölçüm Değerleri	47
Tablo 4.10. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Dikkat(COG) Testi Ön Test Ölçüm Değerleri	48

Tablo 4.11. Kontrol Grubunda Yer Alan Katılımcıların Dikkat (COG) Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri	51
Tablo 4.12. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların Dikkat (COG) Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri	52
Tablo 4.13. Deney Grubu Ve Kontrol Grubunun Dikkat(COG) Testi Son Test Ölçüm Değerleri	53
Tablo 4.14. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun KAHD Testi ve Solunum Testi Ön Test Ölçüm Değerleri	56
Tablo 4.15. Kontrol Grubunda Yer Alan Katılımcıların KAHD Testi ve Solunum Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri	57
Tablo 4.16. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların KAHD Testi ve Solunum Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri	59
Tablo 4.17. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun KAHD Testi ve Solunum Testi Son Test Ölçüm Değerleri	61
Tablo 4.18. Deney Grubu Ve Kontrol Grubunun Reaksiyon Sürati Testi Ön Test Ölçüm Değerleri	65
Tablo 4.19. Kontrol Grubunda Yer Alan Katılımcıların Reaksiyon Sürati Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri	66
Tablo 4.20. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların Reaksiyon Sürati Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri	66
Tablo 4.21. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Reaksiyon Sürati Testi Son Test Ölçüm Değerler	67
Tablo 4.22. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Ön Test Ölçüm Değerleri	68
Tablo 4.23. Kontrol Grubunda Yer Alan Katılımcıların Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri	69

Tablo 4.24. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Ön ve Son Test Ölçüm Değerleri 70

Tablo 4.25. Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Son Test Ölçüm Değerleri 70



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Parasempatik ve Sempatik Sistemlerin Fizyolojik Etkileri	22
Şekil 2.2. Parasempatik ve Sempatik Sistem Denge Modeli	22
Şekil 3.1. Uygulama Akış Şeması	29
Şekil 3.2. KAHD ve solunum egzersizleri 20 seanslık başarı ortalamaları	30
Şekil 3.3. Basketbol Beceri Testi	32
Şekil 3.4. Cognitrone Testi Örnek Uygulama Ekranı Görüntüsü	33
Şekil 3.5. Zihinsel Döndürme Testi Örnek Uygulama Ekranı Görüntüsü	34
Şekil 3.6. SMK Test Bataryası	35
Şekil 3.7. Reaksiyon Sürati Test Tekli Ölçüm Protokolü Örnek Uygulama Ekranı Görüntüsü	36
Şekil 3.8 Reaksiyon Sürati Test Değişken Ölçüm Protokolü Örnek Uygulama Ekranı Görüntüsü	37
Şekil 3.9. Reaksiyon Sürati Test Tercihli Ölçüm Protokolü Örnek Uygulama Ekranı Görüntüsü	37
Şekil 3.10. Reaksiyon Sürati Buton Ekipmanı	37
Şekil 4.1. SMK Horizontal Sapma Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	43
Şekil 4.2. SMK Vertikal Sapma Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	44
Şekil 4.3. SMK Ortalama Sapma Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	44
Şekil 4.4. SMK İdeal Aralık Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	45

Şekil 4.5. SMK Puan Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	45
Şekil 4.6. Uzamsal Algı Vertikal Sapma Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	48
Şekil 4.7. Uzamsal Algı Süre Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	49
Şekil 4.8. Dikkat(COG) Red Süre Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	53
Şekil 4.9. Dikkat(COG) İsbet Süre Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	54
Şekil 4.10. Dikkat(COG) Süre Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	54
Şekil 4.11. Dikkat(COG) Ortalama Puan Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	55
Şekil 4.12. KAHD SDNN Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	62
Şekil 4.13. KAHD RMMSD Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	62
Şekil 4.14. KAHD LF Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	63
Şekil 4.15. KAHD HF Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	63
Şekil 4.16. KAHD LF/HF Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	64
Şekil 4.17. Solunum Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	64
Şekil 4.18. Reaksiyon Sürati Resesif El Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	68
Şekil 4.19. Basketbol Beceri Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	71
Şekil 4.20. Basketbol Serbest Atış Değeri Ön Test ve Son Test Grafiği	71

SİMGELER ve KISALTMALAR

COG	: Cognitrone Testi
DF	: Düşük Frekans
EKG	: Elektrokardiyografi
EMG	: Eloktrromiyografi
FFT	: Fast Fourier Transform
HF	:Yüksek Frekans
KAHD	: Kalp Atım Hızı Değişkenliği
LF	:Düşük Frekans
LF/HF	: Düşük Frekans Yüksek Frekans Oranı
MR	:Mental Rotation-Zihinsel Döndürme
NN	:Normal Normal Aralığı
OSS	: Otonom Sinir Sistemi
PNN50	: NN 50 sayısının toplam NN sayısına oranı
RMSSD	:NN aralıkları farklarının karelerinin toplamının karekökü
SDNN	: Normal Normal Aralıklarının SS'si
SMK	: Sensomotor Koordinasyon
SMK	: Sensomotor Koordinasyon Testi
UA	: Uzamsal Algı
ULF	: Ultra Düşük Frekans
VLF	:Çok Düşük Frekans
YF	: Yüksek Frekans

1. GİRİŞ

Spor gün geçtikçe daha çok bilimsel gelişmeleri içine katarak ilerlemektedir. Bu doğrultuda inanılan eski düşünceler yerini yavaş yavaş yeni ve etkili yöntemlere bırakmaktadır. Bilimin bir alt disiplini olarak karşımıza çıkan spor; sağlık, performans, boş zaman aktivitesi, bireysel iyi hal durumu ve maddi gibi birçok yapıma amaçları barındırmaktadır.

Düzenli yapılan egzersizler sonucu tüm dünya genelinde kabul edilen bazı fizyolojik ve psikolojik etkileri mevcuttur. Fizyolojik olarak etkileri vücudumuzda mevcut olan dolaşım, sinir, sindirim ve kas sistemlerinde gerçekleşir. Psikolojik olarak ise düzenli egzersizler sonucu kişide özellikle dikkat, algı, motivasyon, uyarılmışlık, stres ve daha bir çok konuda pozitif etkiler meydana getirir. Günümüz spor bilimi artık antrenmanlarda sadece kuvvet, dayanıklılık, sürat, koordinasyon ve esneklik gibi kondisyonel özelliklerin yanı sıra teknik, taktik ve koordinatif özelliklerin de çalışılmasıyla birlikte psikolojik antrenmanlarında gerekliliği vurgulanmaktadır.

Nefes hayatımızı sağlıklı bir şekilde sürdürmek için çok önemlidir. İnsanlar yemek yemeden 50 gün ve su içmeden 7 gün yaşayabilir. Fakat oksijensiz 5 dakikadan fazla hayatta kalamayız (Tiryaki, 2000). Bir çok solunum ve akciğer hastalığı (astım,tüberküloz, emphysema gibi) bağışıklık sistemiyle ilişkilidir. Uygun nefes almak sadece bağışıklık sistemine değil aynı zamanda beyin içinde yararlıdır. Uygun nefes alma ile vücut sakinleşir, daha temiz ve yeterli havayı ciğerlerine alır ve bunun doğrultusunda vücutta bir iyi hal durumu gerçekleşir.

Bu çalışmanın amacı, 10 haftalık KAHD ile birlikte nefes egzersizleri uygulamasının basketbolcuların özellikle basketbol serbest atış becerisi ve basketbol beceri testleri üzerine etkisini incelemektir. Çalışmanın ikinci amacını ise KAHD ile birlikte gerçekleştirecek nefes egzersizi uygulamasının basketbolcuların dikkat, mental rotasyon, uzamsal algı ve duyumotor rotasyon testi ile değerlendirilecek bilişsel becerileri üzerine etkisini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Uygulamalı Spor Psikolojisi

Spor, egzersiz ve fiziksel aktivite performansını ve ortaya çıkan zihinsel ve psikolojik unsurların araştırılması ve bu incelemeler doğrultusunda ulaşılan bilgilerin kullanılmasıdır. Öte yandan, teorik kavramların gerçek yaşamda kullanılarak sporcunun performansının ve sağlığının hangi yöntemlerle iyileştirebileceğine hedeflemektedir. (Yeltepe, 2013).

2.1.1. Psikolojik ve Zihinsel Antrenman Kavramları

Psikolojik antrenman gevşeme, devinim tasarımı, stresin düzenlenmesi, yoğunlaşma, olumlu düşünmeyi kapsamaktadır. Bu antrenmanlar nerede uygulanırsa uygulansın, biyolojik geribildirim, amaçlılığı, takım birlikteliğinin gelişimini ve öbeklerin (grupların) istenilen aşamalara ulaşmasına yönelik katkı sağlar (Suinn, 1996).

Bir spor aktivitesi esnasında, öncesinde veya sonrasında, aktivitede bulunan kişiyi etkileyen algı, dikkat, öğrenme, uyarılmışlık, stres, v.b. psikolojik özelliklerin sevk ve idaresinin planlı olarak iyileştirilmesi sürecine “zihinsel antrenman” denir (İkizler,1997).

Zihinsel antrenmanların temel gerekliliği, planlı olmasıdır. Bu süreç, üç aşamadan oluşur. Birinci aşama; mevcut durumun tespitine yöneliktir. Önce, yarışmalarda elde edilen sonuçların veya uygulamalarda kullanılan testler ve ölçümler aracılığıyla veya kolay gözlemlerle, çeşitli psikolojik unsurların, sporcu üzerindeki negatif etkilerde dikkate alınarak sporcunun performans seviyesi saptanır. Bu aşamanın ikinci kısmında, salt fiziki çalışma yetersizliği olmaması durumlarda, performansın kötüleşmesine neden olan psikolojik faktörler açıkça belirlenmeye çalışılır. Burada, hangi psikolojik etkenlerin ne şartlarda ve hangi seviyede performansı etkilediği belirlenir. Performansı negatif yönde etkileyen unsurlara örnek olarak; dikkati yoğunlaştıramama, öğrenimi gerçekleştiren hareketleri çok çabuk unutma, motivasyon yetersizliği, müsabakadan önce aşırı heyecanlanma durumu, belirli bir rakipten sürekli olarak korkma, ailesel problemler, takım arkadaşları ve antrenörlerle uyum sorunu, başarısızlık korkusu, sakatlanma korkusu gibi durumlardır. İkinci aşamada, performansla negatif etkisi olduğu varsayılan

unsurların kontrol altına alınmasını imkan sunacak becerilerin öğretilmesini içerir. Üçüncü aşamada ise, bu becerilerin müsabakalara ve yarışmalara uyarlanmasını barındırır (İkizler, 1997).

Zihinsel Antrenman “gerçekte bir alıştırma yapmadan yoğun şekilde canlandırarak hareket akışının öğrenilmesi ya da geliştirilmesi” demektir (Volkamer,1971).

Şampiyon olan pek çok sporcu kendisi ile yapılan görüşmelerde zihinsel prova yaptıklarını belirtmişlerdir. Başarıya yönelik bir performansın hayal edilmesi ile daha iyi performans sergilendiği belirtilmektedir. Bunun aksine olumsuz hayaller performansı olumsuz şekilde etkilemektedir (Schmidt,1991).

Zihinsel antrenman, fiziksel eylem olmadan sadece zihin ile belirli bir hedefe yönelik bir hareketin ustalaştırılması ya da yeni bir hareketin öğrenilmesi gibi yapılan hazırlık çalışması şeklinde bilinmektedir. Spor psikolojisi üzerine çalışan uzmanlar zihinsel antrenman sürecini; zihinsel uygulama ve zihinsel hazırlık olmak üzere iki aşamada ele almak gerektiğini belirtmişlerdir. Zihinsel uygulamayı tanımlarken daha çok zihinsel imgeleme ve becerilerin zihinde görsel olarak canlandırılması olarak tanımlanırken, zihinsel hazırlık; performans gelişimini hedefleyen çeşitli stratejilerin uygulandığı performansdan önce yapılan zihinsel hazırlık olarak ifade edilmiştir” (Konter, 1999).

Fallby'nin (2003) 2000 Sidney Olimpiyatlarına katılan 121 İsveç Olimpisti üzerinde yaptığı çalışmada sistematik olarak zihinsel beceri antrenmanı yapan sporcuların daha iyi ruh hali ve etkili hedef belirleme ile yarışmalara katıldıkları ve daha başarılı oldukları görülmektedir.

Kalkavan ve arkadaşlarının (1998) tenis üzerine yaptıkları çalışmada ise sadece uygulama yapan sporculara nazaran uygulama ve zihinsel antrenman çalışmasını beraber yapan sporcuların öğrenimde ve spor becerilerini kullanmada daha başarılı oldukları görülmektedir.

2.2. Psikolojik ve Zihinsel Antrenman Türleri

2.2.1. Nefes Egzersizleri

Nefes egzersizleri yapılaş şekillerine göre sınıflandırılabilir. Göğüs solunumu ve karın solunumu (diyafram solunum) olarak ikiye ayrılır. Göğüs solunumunda akciğerler tamamiyle hava ile dolmaz ve yüzeysel olarak soluk alıp veririz. Oysaki diyaframik solunumda, diyafram karına doğru hareketlenir ve akciğerler daha çok miktarda hava ile dolar. Bunun anlamı daha fazla oksijen demektir. Örnek vermek gerekirse egzersiz sırasında kaslara daha fazla enerji sağlanması, kaslardaki artık ürünlerin uzaklaştırılması anlamına gelir. Diyaframik solunum sadece bunu sağlamakla yetinmez aynı zamanda iç organlara “masaj” etkisi de yapar. Bu masaj sindirim sistemine, iç organlara kan akışını artırır ve bağışıklık sistemi üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmektedir (Tiryaki, 2000).

Başka bir sınıflandırma ise soluk alma vermenin süresiyle ilgili olarak üç tür olduğu belirtilir. Bunlar; soluk alma ve verme süresinin birbirine eşit olduğu “dengeli soluk alıp verme”, soluk verme süresinin soluk alma süresinden daha uzun olduğu “temizleyici soluk alıp verme”, soluk alma süresinin soluk verme süresinden daha uzun olduğu “enerji verici soluk alıp verme” türüdür. Solunum egzersizinde diyaframik solunum öğrenilmesi 5-10 dakika süreyle günde 2-3 kez yapılması önerilmektedir (Doğan,2005).

2.2.2.Dereceli Gevşeme Teknikleri

Bu noktanın çıkış noktası “kaslardaki gerginliğin giderilerek gevşeme sağlanmasının zihinsel olarak da bir gevşeme yaratacağı” düşüncesidir. Bu yöntemde temel ilke “kas gruplarını sistematik biçimde kasıp gevşetme”dir. Sporcu bedendeki belli bir kas grubuna odaklanır, kas grubunu kasar (5-7 saniye), sonra gevşetir ve o kas grubuna odaklanır. Bu işlemler sırayla 16 kas grubu için yapılır. Dereceli gevşeme egzersizleri uygun biçimde yapıldıktan sonra, egzersizler 4 büyük kas grubu ile yapılabilir. Bu durumda antrenman süresi 10 dakikaya kadar düşürülebilir. Dereceli gevşeme antrenmanının süresinin kısılması etkisini azaltmamaktadır (Doğan,2005).

Dereceli gevşeme antrenmanı uygulayan sporcularda stresin azaldığı, strese bağlı psikofizyolojik durumların (ülser, hipertansiyon gibi) hafiflediği, uyku düzeninin sağlandığı, solunumun daha düzenli olduğu saptanmıştır (Doğan,2005).

Bu antrenmanlarda temel hedef gerginliğin giderilmesi değil, gerginliğin uygun düzeye getirilmesi olmalıdır. Bir başka deyişle sporcunun performansını etkileyecek kadar uyarılmışlık düzeyini düşürmemek gerekir. Özbaydar, bu konudaki tehlikeyi bir örnekle şöyle açıklamıştır: “Meksika Olimpiyatlarında Vanek bir boksöre dereceli gevşeme tekniğini uygulamış ve boksörü aşırı düzeyde gevşetmiştir. Boksör maça gülerek ve kolları yanda, çok rahat bir biçimde çıkmıştır. Birinci raundun birinci dakikası dolarken nakavt olan boksörün yüzündeki gülümseme hala sürmekteydi” (Doğan,2005).

2.2.3. Otojen Antrenman

Bu antrenmanın temel ilkesi, bir zorlanmayla karşılaşan sporcunun kendi kendine telkinde bulunarak gerginliğini azaltmasına dayanır. Bu uygulama bir başka deyişle “self-hipnoz” olarak kabul edilebilir. Burada hipnoz uygulamasını yapan da, yapılan da sporcudur (Doğan,2005).

Bu yöntem ilk olarak O. Vogt tarafından psikiyatri hastalarının tedavisinde kullanılan hipnozun etkilerinin araştırılmasıyla ortaya konmuştur. Daha sonra Schultz, hastaların hipnoz uygulamasının başlangıcında bir gevşeme durumu, sıcaklık ve ağırlık duygusu yaşadıklarını belirlemiştir. Bunun üzerine gergin ve uyarılmışlık düzeyi yüksek olan sporcularda kendi kendine telkinin kullanılması için alt ve üst olarak iki basamaklı bir antrenman tekniği geliştirmiştir. Weineck’e göre “sporda altı egzersizden oluşan basamaktan alt basamak önemli ve gereklidir”. Üst basamak otojen antrenmanın en ileri düzeyi olup oto-hipnozu sağlar ve sporda kullanılması pek olası değildir. Günümüzde otojen antrenman kavramı ile genel olarak alt basamağın egzersizleri anlaşılır (Doğan,2005).

Otojen antrenmanın uygun biçimde yapılabilmesi için bazı ön koşulların yerine getirilmesi gerekir. Birinci ön koşul; otojen antrenman sessiz ve sakin bir ortamda yapılmalıdır. Ancak bunun sağlanmadığı ve antrenmanın yapılması gereken durumlarda, yürürken ya da sohbet ederken de otojen antrenman yapılabilir. İkinci ön koşul; doğru duruş şeklinin sağlanmasıdır. Ayakta, yatarak ya da otururken otojen antrenman yapılabilirse de, en uygun duruş şekli oturmaktır. Dış uyaranları azaltmak amacıyla gözler kapatılabilir. Üçüncü ön koşul; gevşeme ve rahatlama durumuna kadar

ilk telkin tümcesinin söylenmesidir. Bu tümce, genellikle “ çok sakinim” biçimindedir (Doğan,2005).

Doğan, bu üç koşul sağlandıktan sonra alt basamağın altı egzersizinin uygulanmasına geçilme şeklini şöyle sıralamıştır:

Egzersiz 1. Ağırılık duygusu alıştırmaları: Kollarda ve bacaklarda ağırılık duygusuna odaklanma. “Sağ kolum çok ağır” gibi tümceler yinelenir.

Egzersiz 2. Sıcaklık duygusu alıştırmaları: Kollarda ve bacaklarda sıcaklık duygusuna odaklanma. “Sağ kolum çok sıcak” gibi tümceler yinelenir.

Egzersiz 3. Kalp alıştırmaları: Dikkat kalp atışlarına yoğunlaştırılır. “Kalbin düzenli ve uygun hızda atıyor” gibi tümceler yinelenir.

Egzersiz 4. Solunum alıştırmaları: Dikkat solunuma yoğunlaştırılır. “Soluk alıp vermem düzenli ve uygun hızda” gibi tümceler yinelenir.

Egzersiz 5. Karın bölgesi alıştırmaları: Dikkat karın bölgesinde yoğunlaştırılarak üst bölümünde bir sıcaklık duygusu geliştirilmeye çalışılır.

Egzersiz 6. Baş alıştırmaları: Dikkat başa ve özellikle alna verilmeye çalışılarak alında bir serinlik duygusu yaratılmak istenir. “Alnımda bir serinlik var” gibi tümceler yinelenir (Doğan,2005).

Olumlu sonuçlar için her egzersizin 1-2 hafta boyunca her gün ve günde 2-3 kez yapılması, her antrenmanın beş dakika kadar sürmesi önerilmektedir (Doğan,2005).

2.2.4.İmgeleme

İmgeleme, herhangi bir aktiviteyi alıştırmaya yapmaksızın, sadece planlı ve yoğun olarak hayal etme ile (zihinde canlandırarak) yeni bir hareketin öğrenilmesi ya da zaten bilinen bir hareketin ustalaştırılması sürecidir (İkizler ve Karagözoğlu, 1997).

İmgeleme, zihin sistemimizin bir parçasıdır. İmgelerimizde yapabildiğimiz en iyisini yaparken görüp iyi bir performans elde etmek için kullanabiliriz. Başka bir anlatımla,

zihnimize geçmişte yaşanan olayları anımsayıp tekrar yaratabilir ya da beynimize hiç yaşanmamış olayları da zihnimize canlandırabiliriz. İmgeleme, gerçek duyuşal yaşantımızla benzerdir (görme, hissetme, duyma vb.) fakat zihinde meydana gelen iç referanslardır (Kızıldağ, 2007).

İmgeleme ile ilgili literatür incelendiğinde imgeleme ile eş anlamli olarak kullanılan pek çok kelimenin olduğu dikkat çekmektedir. Bunlar mental (zihinsel) çalışma, bilişsel çalışma, sembolik çalışma, visiomotor çalışma, imgesel çalışma ve idiomotorik çalışma örnek olarak gösterilebilir (Kızıldağ, 2007).

Bir çok psikoloji uzmanı, zihinde canlandırmanın sporcunun psikolojik performansını arttırmada çok önemli çalışmalardan olduğuna inanır. Literatür incelemesi yapıldığında; bilişsel strateji olan zihinde canlandırmanın hiç çalışma yapmamaya kıyasla daha etkili olduğu, fiziksel çalışma ile karşılaştırıldığında ise daha az etkili olduğu görülmektedir. İmgeleme yeteneği ve uygulama becerileri öğrenilebilir ve geliştirilebilir (Özerkan, 2004).

2.2.5. Biyolojik Geribildirim

Biyolojik geribildirim alanı, 1960'lı yılların sonlarına doğru ortaya çıkmıştır. Çıktığı günden günümüze kadar, hızlı bir şekilde çok çeşitli alanda gelişmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. Biyolojik geribildirim, kişinin fizyolojik aktivitelerini, yapılan aktiviteler ile ilgili bilgi almasını yardımcı olarak, istemli bir şekilde kontrol etmesini arttırmak için uygulanan teknikler olarak tanımlanabilir. Biyolojik geribildirim, başka bir şekilde tanımlamak gerekirse "biyolojik süreçler ile ilgili bilgi edinme" olarak tanımlanmıştır (Olton, ve Noonberg, 1980). Biyolojik geribildirim kullanılması, biyolojik fonksiyonlar hakkında edinilen bilginin temel amacı, kişinin bu fonksiyonları kendi başına düzenleyebilmesini sağlamaktır (Petruzello ve ark, 1991). Biyolojik geribildirim, son süreçlerde, özellikle tıp ve sağlık alanlarında daha yoğun olarak kullanılmaya başlanan davranışsal tıp bilimi türüdür. Biyolojik geribildirimden faydalanan hastalık sayısı gün geçtikçe artış göstermektedir. Son zamanlarda yoğun olarak mide sorunları, stres- gerilim,kaygı, migren ağrıları, solunum hastalıkları ve felç tedavilerinde kullanılmaktadır (Olton ve Noonberg, 1980).

2.2.6. Hipnoz

Hipnoz, Yunanca'da uyku anlamına gelmektedir. Dışsal yapılan telkinle, kişide bir uyku durumu oluşturma yöntemine “Hipnoz” diyoruz. Bu, yıllardan beri tıpta, özellikle psikiyatri alanında uygulanan yardımcı bir tedavi yöntemidir (İkizler ve Karagözoğlu, 1997). Özellikle 18. yüzyıldan bu yana bilim adamları arasında daha çok ilgi çekmeye başlamıştır (Şinoforoğlu, 2006).

Hipnoz, zihin telkinleri yüksek düzey etki etmek istenildiği tercih edilen bir durumdur. Telkinler, zihnimize ve bedenimizde etkili ve otomatik tepkiler yaratan düşüncelerdir. Farklı bir anlatımla telkinler, bilinçaltında kendisini gerçekleştiren düşüncelerdir. Telkinlerin uyanıklık durumuna olan etkinliği, ortaya çıkardıklarını hipnoz durumunda uygulanmasıyla karşılaştırıldığında, yalnızca etkinlik derecesi bakımından farklılık görülebilir (Mcgill, 1997).

Hipnoz ve motor performans ile ilgili bir çok çalışmalar yapılmıştır. Hipnoz deneylerinden bazılarında, mesela sırt ve bacak kuvvetini artırma telkinlerinde, istatistiksel bakımdan güvenilir, olumlu sonuçlar alınmıştır; üç adım atlama deneylerinde bir ilerleme görülmüş fakat “sıkma” deneylerinde bir gelişme olmamıştır. Bununla birlikte Warren Johnson'un dayanma ve kuvvet deneyinde sonuç olumlu olmuştur. Avustralya'da birçok yüzücünün bu yolla kendine güveni artırılmış ve yarışlarda yüksek bir performans göstererek çok iyi dereceler yaptıkları saptanmıştır. Yine birçok atletin bu yolla tam kapasitelerinde çalışma yaptıkları bilinen gerçekler arasındadır. Hipnoz yolunun güvenilirliği konusunda farklı bir önemli konuda hipnoz yapanın kim olduğudur. Hipnozu yapan kimsenin kişiliği hipnozdan önemlidir. Hipnoz bazı şartlarda kuvvetin ve dayanıklılığın artmasında etkili olmakla birlikte, fizik performansı belirli bir yumuşaklığa indirebilmekte daha da etkili olmaktadır. Böyle bir amaçla kullanılması, bazı sinir-kas veya psikolojik sorunların incelenmesinde faydalı olabilecektir. Bunlar sonucunda da fizik performansın sınırları üzerinde derin etkileri söz konusudur olabilmektedir. Hipnoz durumunda görülen bazı fizyolojik etkenlerin doğuşu ve sonuca olan etkileri doyurucu bir açıklığa kavuşmuş değildir (Şinoforoğlu, 2006, Ergen, 1983).

2.3. Psikofizyoloji

Psikofizyoloji zihinsel aktiviteler ve fiziksel fonksiyonlar arasında ki ilişkiyi inceleyen interdisipliner bir bilimdir. Resmi olarak 1960'lı yıllarda Psikofizyoloji Araştırma Topluluğu tarafından kurgulanarak resmi bir dergi olan Psikofizyoloji adı altında yerini buldu. Derginin ilk konusu, John Stern tarafından ele alınan “bağımsız değişkenlerin fizyolojik ölçümler üzerinde bağımlı değişken olarak” görülmesidir. Ancak tarihsel açıdan yayınlanan makalelerde psikofizyoloji, deriden elde edilen elektro-dermal cevaplar ve psikolojik süreçlere duyarlılıkları incelenirken 19. yy. son 10 yılında ve 20.yy ilk yarısında otonomik ve duygusal kontrol, otonomik koşullanma ve iç organlarla ilgili tepkiler ele alınmıştır. Bu alanın yükselişi 20. yy. son 30 senesinde insan zihni ve bedeni yaklaşımlarında nöro biliminde ayrılmaz bir parça haline geldi. Profesyonel sporcular nöro bilim yöntemlerine spor davranışlarının (beyin ve davranış ilişkisi) altında yatan nedenleri daha iyi anlayabilmek ve performansı geliştirmek için yeni yöntemleri ortaya çıkarmak için ilgilenmeye başladılar (Mancevska ve ark., 2016).

Çağdaş psikofizyolojide birkaç noktaya eğilim vardır. Bu eğilimler psikoloji ve fizyoloji alanlarında karşılıklı ilişkiler içermesinin üzerinde dururken kendi aralarında etkileşimde olan(davranışsal, hormonal, otonomik ve iç salgılar) konularda ve yüksek seviyede psikolojik süreçleri açıklamaya ilgilidir. Bu eğilimlerin hepsi spor psikolojisi adı altında birleşir. Zirve spor performans özel koşulların ve sporcuların nihai hedefidir ve uygulamalı spor psikolojisinde bu performansa ulaşmak ve sürdürmek amaçlanır. Williams and Krane, 1998' de yaptığı çalışmada sporcuların zirve performans durumlarının başarısızlıktan korkmadan, performansı düşünmeden, aktivitede ortaya konulan genel duruma bakılarak, dikkati daha da odaklayarak, duyguları tamamen kontrol ederek, süreyi ve mekan yönelimini etkin şekilde kullanma da tecrübeli olduğunu ortaya koymuştur. Psikolojik süreçlerin altında yatan içsel motivasyon, seçici dikkat, hedef yönelimi, iş hafızası, karar verme yeteneği, olumlu irade gücü ve benlik kavramlarıdır (Pedersen, 2002, Cheron ve ark., 2016).

Psikofizyolojide nöral, kassal ve dokusal elektiriksel aktivasyonun ölçüm uygulamaları temel yöntemdir. Psikofizyoloji kavramının ölçümlerinin temelini elektrofizyoloji vardır. Elde edilen psikolojik veriler insan bedeninde beyinden, kassal aktivasyondan, ter

bezlerinden, göz hareketlerinden, gözbebeği tepkilerinden, kardiyak tepkilerden, kan basıncından, tansiyondan ve solunumdan sırasıyla electroencephalography (EEG), electromyography (EMG), elektro deri tepkisi (EDT), electrooculography (EOG), pupillometry, elektro kardio grafi (EKG), cihazlarıyla ölçülür. Elektriksel veriler dönüştürülerek uygun ekipmanlara aktarılır. Bu ekipmanlar hem veri olarak hem de grafik olarak sonuçları görmeye olanak sağlar (Mancevska ve ark., 2016)

Psikofizyoloji “bilişsel, duyuşsal ve davranışsal fenomenin fizyolojik prensipler ve olaylar yolu ile anlamaya ve ortaya koymaya çalışan bilimsel çalışmalar” olarak tanımlanabilir. Psikofizyoloji, spor performansı ile ilgili karmaşık süreçlerin incelenmesinde kullanılan objektif ve nispeten acı vermeyen yöntemdir (Collins, 1995). Psikofizyolojinin tarihsel gelişimini inceleyen Anderassi’ye göre psikofizyolojinin temel fikri, organizmada gerçekleşen her fizyolojik değişiklikle birlikte zihinsel ve duygusal değişiklikler olabileceğini ifade etmiştir. Green ve arkadaşları bu psikofizyoloji prensibini “fizyolojik durumda görülen her değişiklikle birlikte bilinçli veya bilinçsiz uygun, bir zihinsel ve duygusal değişikliğe yol açarken, buna karşılık olarak, zihinsel ya da duygusal durumda oluşan her değişiklik beraberinde bilinçli ya da bilinçsiz uygun bir fizyolojik değişikliğe yol açar” şeklinde formüle etmiştir. Bu ifade, beden ve zihin ile ilgili olarak derin, güçlü ve devamlı bir ilişkiyi anlatmaktadır (Bar-Eli, 2002).

2.4. Biyolojik Geribildirim ve Yöntemleri

Spor psikolojisi, biyolojik geribildirime, 1980’lerin sonlarına doğru ilgi duymuş ve yapılan ilk çalışmalar sporcunun uyarılmışlığının düzenlenmesine yönelik olmuştur. Bu alandaki uygulamalı araştırmaların, performansın artırılması ile psikofizyolojik durum arasındaki ilişkiyi ortaya koymasıyla, çalışmaların ilgisi kapalı becerilere (örneğin, hedef sporları) doğru önemli ölçüde kaymıştır. Ancak, biyolojik geribildirim konusu ile ilgili psikofizyoloji alanındaki profesyonel uygulama literatüründe, hala araştırma sayısı çok azdır (Bar-Eli, 2002)

Teknik olarak geribildirim, çıkışın, kaynağa tekrar geri döndürülerek, hatanın düzeltilmesinin sağlanması ya da bir karşılaştırma yapılarak çıkışın belirli bir istek yönünde yeniden şekillendirilmesinin sağlanması anlamını taşır. Biyolojik Geribildirim (BGB), kişiye ait farkında olunmayan normal veya anormal fizyolojik olaylar hakkında,

genellikle elektronik cihazlarca ve sıklıkla görsel ve işitsel sinyaller üreterek bilgi verir. Aynı zamanda bu bilgileri kullanarak vücut fonksiyonlarının (el sıcaklığı, ter bezleri aktivitesi, solunum sürati, kalp atışı sürati, kan basıncı ve beyin dalgaları paternleri) farkında olmasını ve bu fonksiyonlarını istemli olarak değiştirebilmesini sağlayan bir sistemdir. Nöro Geribildirim ise, BGB disiplini çerçevesinde beyin dalgalarının eğitilmesi ile uğraşır (Ganong, 2002).

Bir gevşeme tekniği değil, daha çok gevşemeyi öğrenme yoludur. Bu amaçla kullanılan alet kişinin, mesela kendi beyin dalgaları, kas gerginliği gibi fizyolojik süreçleri ortaya koyar. Kişi elektronik bir cihazla gördüğünü aynı zamanda hissederek ve gevşemeyi tekrar tekrar bilinçli olarak yaşamayı öğrenir. Biyolojik geribildirim performans sporunda kullanılabilirliği hakkında yürütülen bir çalışmaya göre bu yöntem, müsabaka öncesinde oluşan heyecanlanma ve isteksizlik hallerinin ortadan kaldırılması için uygulanabilir. Fakat Eberspacher ' in de belirttiği gibi, bu yöntemin en çok 20 dk. içerisinde öğrenilebilir olması, onun ileride daha yaygın olarak kullanılması ihtimalini artırmaktadır (İkizler ve Karagözoğlu, 1997).

Blumenstein ve Bar-Eli (2003) 11-18 yaş aralığında ki 78 sporcu üzerinde yaptıkları çalışmada biyolojik geribildirim ile yapılan zihinsel antrenmanın performansları üzerinde büyük bir gelişmeye sebep olduğu görülmüştür.

2.4.1. Elektroensefalografi (EEG)

Elektroensefalogram ya da bilinen adıyla EEG, kortikal nöronların büyük havuzlarının fonksiyonel durumlarını yansıtan ve bunların subkortikal bölgelere etkilerini içeren, karmaşık biyoelektrik sinyallerin kayıt edilmesidir. Bu sinyallerin yorumlanması, hem EEG kaydının teknik yönleri hem de merkezi sinir sistemin nörofizyolojisi hususunda üst düzeyde bilgi sahibi olması istenir. Bundan dolayı da, biyolojik geribildirim bu modülü, mutlaka yeterli eğitim ve deneyime sahip bir profesyonelin kontrolünde ve birlikteliğinde gerçekleştirilmelidir (Blumenstein, 2002).

İnsan beyni, sürekliliği olan küçük elektriksel sinyaller üretebilir. Bu sinyaller (çok küçük olduğu için) mikro volt (μV) veya volt'un milyonda bir türünde ölçülebilir. Bununla birlikte bu sinyaller, doğru tespit edilebilir ve kaydedilebilir. Bunu

gerçekleştirebilmek için, kafa derisine yerleştirilmiş elektrotlardan sahip olunan sinyaller binlerce kez yükselteç (amplifikatör) ve filtrelerden geçirilerek analiz edilir. Eğer bu yükseltilmiş sinyaller – EEG'deki özel kağıt ve iğnesiyle kayıt edilirse, bu kayıt, değişik yükseklik ve frekanslardaki dalgaların bulunduğu kayıt türünde olacaktır (Blumenstein, 2002).

Belirli bir zaman aralığında oluşan EEG döngüsünün sayısı “frekans” olarak adlandırılır ve “hertz (Hz)” veya saniyedeki döngü (cycles per second CPS)” olarak ölçülür. Bir saniyedeki döngü sayısı ne kadar yüksekse, frekans da o kadar yüksek olacaktır. EEG, beta (13 Hz üzeri), alfa (8-13 Hz), theta (4-7 Hz) ve delta (0.5 – 3,5 Hz) olmak üzere dört temel frekans bandı içermektedir. EEG, belirli bir beyin fonksiyonunun tespit edilmesi için kullanılmaz; ancak daha genel bir uyarılmışlık durumu farkının tespit edilmesi için kullanılabilir. Bu ayırt etme işleminde, dört temel banttan yararlanır. Delta; derin uyku, theta; rüya görme süreci, alfa; bilinçli gevşemişlik ve rahatlama, beta; tamamen tetikte olma ve uyanıklığın göstergesidir (Blumenstein, 2002).

2.4.2. Elektromiyografi

Kas kasılması ile birlikte oluşan elektriksel aktivitenin ölçülmesi elektromiyografi veya EMG olarak adlandırılmaktadır. EMG kas kasılma sinyalini veren motor sinir sonlanmasının boşalttığı elektrik enerjisini (mikrovolt) ölçmektedir (Blumenstein, 2002).

Genel olarak, EMG biyolojik geribildirimde, yüzeysel elektrotlar (çoğunlukla üç gümüş/gümüş klor elektrotları : iki aktif bir referans uç) daha önce hazırlanmış, istenen bölgedeki deri üzerine uygulanarak, kasın elektriksel aktivitesi, bireye görsel veya duyuşsal ya da her ikisi birlikte gösterilmesini sağlar. Spor psikolojisi uygulamalarında, elektrotların yerleştirileceği bölgeler çok dikkatli tespit edilmelidir (Blumenstein, 2002).

EMG biyolojik geribildirim uygulamalarının ortak hedeflerinden birisi de, EMG biyolojik geribildiriminin etkinliğini, belirlenmiş ölçütler doğrultusunda teyit etmektir. Birçok araştırmacı, yaklaşık bir ölçüt değeri ortaya koymuştur. Bu değerler; (Blumenstein, 2002)

- a) Frontal kaslardan okunan 2-5 μV EMG değeri, kas geriliminin yüksek olduğu ve kasın gevşemediğinin göstergesidir.
- b) Frontal kaslardan okunan 1-2 μV EMG değeri, kas geriliminin normal olduğu ve derin gevşeme düzeyinin elde edebildiğinin göstergesidir.
- c) Frontal kaslardan okunan 1 μV EMG değeri, kasın gevşediğinin göstergesi iken 0,6 μV EMG değeri çok fazla gevşeme durumunun göstergesidir.

Ancak, EMG biyolojik geribildirim uygulaması için, cevapları kesinleşmemiş bazı sorular vardır. Bu sorulardan bir tanesi, EMG aktivitesinin ne kadar sürede ve ne kadar hızlı düşürülmesi gerektiğidir(bazı araştırmalarda sporcular bir dakika içinde EMG değerlerini 0,6 μV 'a düşürmüşlerdir). Diğer bir soru ise, EMG çalışmasıyla alakalı kaç oturumun yapılmasının yeterli olacağıdır. Bu konuda da Nielsen e Holmes, yaptıkları çalışmada minimum 4 x 20 dakikalık alın bölgesi EMG çalışmasının, gevşemeye ulaşmak için yeterli olacağını belirtmişlerdir. (Blumenstein, 2002)

2.4.3. Elektrodermal Aktivite (EDA)

Son yüz yıl içerisindeki birçok araştırmaya ilham kaynağı olan iki temel geribildirim modülünden birisi, derinin elektriksel aktivitesidir. Peek'e göre(1987), ter bezlerinin çalışmaya başladığını ve bu bezlerden ne kadar ter salgılandığını ya da kaç ter bezinin aktif hale geldiğini tespit etmek çok zahmetlidir. Ancak, terin tuz barındırması ve tuzun da elektriksel akımın iletimini kolaylaştırması ve dolayısıyla da terlemiş bir derinin kuru deriye oranla elektriksel akımı daha hızlı ilettiği bilinmektedir. Bu nedenle, deri iletkenlik aktivitesi (Skin Conductance Activity – SCA), ter bezi aktivitesine karşılık gelmektedir. Derinin diğer elektriksel özellikleri ile birlikte bu özelliği EDA veya geçmişte ve literatürde kullanıldığı üzere GSR olarak bilinmektedir. Peek'e göre, GSR, psikofizyolojik uyarılmışlığın objektif olarak ölçülmesinde faydalanılan en iyi yöntemlerdendir. Elektrik akımı, tuzlu ve nemli deri yüzeyinde daha kolay ilerlediğinde, deri nemlendikçe elektriksel iletkenlik artmakta, nemlilik düştükçe iletkenlik düşmektedir. Biyolojik geribildirim cihazları, fizyolojik aktivitenin birçok yönünün araştırılması için geliştirilmiştir. Deri iletkenliğini ölçmeye çalışan cihaz, deriye çok düşük oranda elektrik akımı (voltaj) uygular. Bu genellikle parmağın volar bölümüne

veya elin avuç içi bölümüne (bu bölgelerde birçok ter bezi bulunmaktadır) uygulanır ve derinin ilettiği elektrik akım miktarı ölçülür. EDA'nın diğer biyolojik geribildirim modüllerinden bağımsız şekilde, anlık duygusal durum ve zihinsel süreçlerin ölçülmesindeki hassasiyetinin daha iyi olduğu bilinmektedir (Blumenstein, 2002).

Çalışmalar, EDA ve deri ısısı geribildiriminin birlikte kullanılabilceğini ve diğer gevşeme teknikleri ile de birleştirilerek, yakın mücadele sporlarında müsabaka öncesi kaygının kontrolünde etkili olabileceğini ortaya koymaktadır. Zaichkowsky ve Fuchs'a göre, sportif kaygının kontrolü için, vücut ısısı biyolojik geribildirimi kullanan çalışmaların hepsinde, durumluluk kaygı kontrolünün öğrenilmesi için EDA, vücut ısısı biyolojik geribildirimi ile birlikte kullanılmaktadır. Kaygının azaltılması için, otonom sinir sistemi üzerinde biyolojik geribildirimle yapılacak çalışmalarda, eğer "durumluluk kaygının" kontrol edilmesi ele alınacaksa EDA; "sürekli kaygı" ele alınacaksa, vücut ısısı modüllerinin kullanılması gerekmektedir (Blumenstein, 2002).

2.4.4. Termal Aktivite

Kullanılan diğer bir biyolojik geribildirim modülü, termal geribildirimdir (genellikle ısı, Temperature-Temp olarak adlandırılır). Bu geribildirim, sıklıkla periferik dolaşım ile ilgili bilgi toplamak için, vücut ısısı değişikliklerinin (genellikle parmaklar ve ellerdeki deri ısısındaki değişimler) işitsel ve/veya görsel sinyaller şeklinde sunulması şeklindedir (Blumenstein, 2002).

Ellerdeki deri ısını düzenleyen kalp-dolaşım mekanizması, otonom sinir sisteminin sempatik aktivite bölümü ile yakın bağlantılıdır. Bu sistem aktif hale geldiğinde, deri yüzeyine yakın bölgelerdeki damar çeperlerindeki düz kaslar vazokonstriksiyonu oluşturacak kasılmalar oluşturur. Bu kasılmalar, bu bölgelere kan akımının azalmasına sebep olur. Deri yüzeyine yakın bölgelerdeki dokulara giden kan miktarının azalması deri ısısında düşüşe neden olmaktadır. Buna karşılık olarak, vazodilatasyon (eldeki periferik kan damarlarındaki düz kasların gevşemesi) ve sempatik aktivitenin azalması sonucunda, el ısısında bir artış görülebilir. Zaichkowsky ve Fuchs'a göre; periferik deri ısısının 18-21°C arası olması, yüksek sempatik uyarılmışlığın; 32- 35 °C arası olması, düşük sempatik uyarılmışlığın belirteci olabileceğini vurgulamışlardır. Isı geribildirimi genellikle, elektrodermal gibi diğer modüllerle birlikte kullanılmaktadır. Yapılan

çalışmalara bakıldığında, ısı geribildiriminin cimnastik ve kış sporları gibi spor dallarında yoğunlukla kullanıldığı tespit edilmiştir (Blumenstein, 2002).

2.5. Zihin, Beden ve Nefes Alma

Toplumun sadece çok az bir kısmı doğru nefes almanın sağlıklı vücut ile ilişkisi olduğunu bilmektedir, hatta sağlıklı bir zihin ile ilişkisi daha az bilinmektedir. Nefes almanın, zihin ve vücut ile bağlantısı olduğu bir gerçektir. İnsan sakin olduğunda nefes alması da daha rahat olur. Yavaş derin nefes almak sakinleşmede anahtar rol oynar. Bir başka deyişle insan panik halinde veya sakinse nefes alımı daha hızlı ve sığ olur. Bazı nefes kontrol uzmanları insanın nefes alışından zihinsel durumunu okumaya başarabilmektedirler (Anholt, 2013).

2.6. Kalp Atım Hızı Değişkenliği

Kalp Atım Hızı Değişkenliği (KAHD); sinüs hızının belirli bir süre içinde ortaya çıkan akut değişiklikler ya da ortalama kalp hızı dalgalanmaları olarak ifade edilebilir (Ayyıldız, 2009). Bu şemanın her atımda birbirine uyumlu olması istendik bir durumdur. Ama birçok nedenden ötürü bu uyum bozulabilir. Bu uyumun bozulması ritim bozukluğu olarak isimlendirilir. Egzersiz, fiziksel ve mental stres, solunum ve metabolik unsurlara bağlı olarak kalp hızında otonomik tonusla ilgili değişiklikler görülebilir (Kayacan, 2009).

Kalbin nöral kontrolünün bir göstergesi olarak kabul edilen KAHD, sinus düğümü düzeyindeki otonomik tonüsteki dalgalanmaları, etkileşimleri belirlemede invazif olmayan bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Kalp hızı değişkenliği elektrokardiyografide ardışık RR aralığı analizlerine dayanan temel bir yöntemdir (Ayyıldız,2009).

Günümüzde düzenli olarak egzersiz yapan kişilerle egzersiz yapmayan kişiler arasında kardiyovasküler sistemin aktivasyonu ve kalbin çalışma temposu bakımından farklılıkları bilinmektedir. İstirahat halinde ve egzersiz anında kalbin çalışma fonksiyonlarında çeşitli değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Dinlenme esnasında iskelet kaslarına giden kan, kalbin dakika volümünün % 15–20 sini oluşturduğu halde, egzersizde bu oran % 85–90 civarına kadar artar. Bazı organlara giden kan miktarında

azalma olur, fakat beyine giden kan miktarı değişmez. Antrenmansız kişilerde uyum, kalp atım hızının artışıyla, antrenmanlı kişilerde ise debinin artması ile meydana gelir (Kayacan,2009).

2.6.1.Kalp Atım Hızı Değişkenliğinin Analizi

Kalp hızındaki değişimlerin analizi; kalp atımlarının bir zaman süresince seri olarak kaydedilmesinden sonra her bir kalp atımının, kendisinden önceki atıma göre ne kadar süre sonra ortaya çıktığı hesaplanarak belirtilmektedir. Kalp hızı değişkenliği analizinde sinoatriyal uyarıyı esas yansıtan P dalgaları olmasına rağmen, EKG’de diğer dalgalara göre oldukça yüksek voltajlı, hem de hızlı yükselen bir pik olduğundan saptanması daha kolay olan R dalgası kullanılmaktadır. Yüzey elektrotlarından kaydedilen EKG sinyali uygun oranda yükseltip, anormal vuruların temizlenmesi için uygun bantlarda filtreledikten sonra dijitalize edilerek saklanacağı ve analiz edileceği bilgisayara gönderilmekte, belirli algoritmeler kullanan bilgisayar programları gönderilen EKG sinyalindeki R dalgalarının belirleyerek aralarındaki uzunlukları (zaman farkını) saptamaktadır. Böylece elde edilen R-R dizileri çeşitli yapaylık giderme işlemlerinden geçirildikten sonra analiz edilir (Ayyıldız,2009).

Sürekli elektrokardiyogram (EKG) kayıtlarındaki, QRS kompleksleri üzerindeki, birbirini takip eden R dalgaları arasında geçen zamanın değişiminden tespit edilen, birbirini takip eden kalp periyotları süresindeki değişim, Kalp Atım Hızı Değişkenliği (KAHD) olarak adlandırılmaktadır (Ayyıldız, 2009).

P Dalgası (Atrial Kompleks) : "P" dalgası, impulsun S-A düğümünden atriyalara geçişini temsil eder. İnsanda devamı 0,1 saniye kadardır. "P" dalgasının sonunda impuls A-V düğümüne ulaşmıştır. "P" dalgasının yüksekliği, atriyalum fonksiyonel aktivitesi hakkında bilgilendir (Kayacan,2009).

P-R Aralığı (His Demeti iletim Zamanı): "P" dalgasının başlangıcından "R" dalgasının başlangıcına kadar geçen zaman His demetinin impuls iletim zamanını temsil eder. Bu zaman normal insanda 0.13–0.16 saniye kadar sürer (Kayacan,2009).

Q R S T Dalgaları (Ventriküler kompleks): EKG de atriyumların repolarizasyonu ventriküllerin depolarizasyonu ile baskılanır. "P" dalgasından sonra kısa bir izoelektrik devre mevcuttur. Bundan sonra gayet küçük aşağı doğru bir dalga vardır ki, bu "Q" dalgasıdır. Bunu gayet bariz, yüksek ve yukarı doğru "R" dalgası takip eder ve bunun sonunda gene küçük ve genellikle belirsiz ve aşağı doğru olan "S" dalgası görülür. "S" dalgasından sonra şekil tekrar izoelektrik düzeye dönüş yapar (Kayacan,2009).

2.6.2.Zaman Alanlı Ölçümler

Zaman alanlı yöntemde süreklilik gösteren bir EKG kaydında, QRS kompleksleri tek tek bulunarak herhangi bir zamanda alınan kalp hızı veya birbirini izleyen normal kompleksler arasındaki mesafe (normal-normal (NN) aralıkları) saptanır. Kayıtlardan ortalama NN aralığı, ortalama kalp hızı, en uzun ile en kısa NN aralığı arasındaki fark gibi çeşitli değişkenler hesaplanır. Genelde zaman alanlı metotlar kısa dönemli kayıtların analizi için uygundur. Zaman bazlı yöntemler, istatistiksel veya geometrik olabilir. Bu amaçla geliştirilen ve en sık kullanılan indeksler Tablo 1’de özetlenmiştir (Pagani ve ark. 1986).

2.6.3. İstatistiksel Metotlar

Uzun süreli (genellikle 24 saat) kayıtlardan anlık kalp hızları veya döngüsel mesafeleri dizisinden NN mesafeleri veya anlık kalp hızının doğrudan ölçümlerinden türetilen ya da NN mesafeleri arasındaki farklardan türetilen daha karmaşık istatistiksel zaman alanlı ölçümler hesaplanabilir (Pagani ve ark. 1986).

2.6.4.Geometrik Metotlar

NN mesafeleri dizisinin geometrik bir modele dönüştürülmesinde kullanılan 3 genel yaklaşım:

1) Geometrik modelin basit bir ölçümü (örn. dağılım histogramının belli bir seviyedeki genişliği) KAHD ölçümüne dönüştürülmesi (Ayyıldız, 2009),

2) Geometrik modelin matematiksel olarak tanımlanmış bir şekil ile eklenmesi (örn.dağılım histogramının bir üçgenle yaklaşık olarak hesabı ya da diferansiyel histogramın eksponansiyel bir eğri ile yaklaşık olarak hesabı), (Ayyıldız, 2009),

3) Geometrik şekil KAHD'nin değişik sınıflarını temsil eden birçok model temelli kategorilere göre sınıflandırılmasıdır (örn. Lorenz şemasının eliptik, lineer ve üçgensel şekilleri) (Ayyıldız, 2009).

Tablo 2.1. Kalp atım hızı değişkenliği parametrelerinin analizinde kullanılan indeksler

Parametre	Tanım
Ortalama NN (ms)	İki normal kalp vuruşu arasındaki ortalama çevirim uzunluğu
SDNN (ms)	Normal normal aralıkların standart sapması
SDANN	Kayıt boyunca 5 dakikalık kayıt bölümlerinin ortalama NN aralıklarının SS'sı
rMSSD (ms)	Normal normal aralıkların ortalama karesel farklarının karekökü olup asıl olarak vagal aktiviteyi yansıtır.
PNN50	Aralarındaki fark 50 ms'den daha büyük normal normal aralıkların yüzdesi

NN aralıkları arasındaki farklardan hesaplanan değişkenler olan rMSSD, pNN50 kısa süreli ölçümler olup, kalp hızındaki yüksek frekanslı değişimleri gösterirler. Bunlar kalp hızındaki günlük ve başka etkilerden tamamen farklı olup vagal yoldan uygulanan otonom değişiklikleri yansıtırlar. NN aralığından doğrudan hesaplanabilen SDNN, SDNN indeksi ve SDANN değişkenlerinde günlük etkileşim mevcuttur ve kalp hızında solunuma bağlı oluşan kısa süreli değişikliklerin katkısı çok değildir (Ayyıldız,2009). SDNN kayıt süresindeki değişkenlikten sorumlu tüm döngüsel bileşenlerini gösterir. SDNN kayıt süresinden etkilenmektedir. Kayıt süresi fazlaştıkça değerlerde artış olur. Kısa süreli (5 dakikalık) kayıtlar incelendiğinde yüksek frekanslı değişiklikleri, uzun süreli (24 saatlik) kayıtlar incelendiğinde düşük frekanslı değişiklikleri gösterir. Dolayısıyla karşılaştırılacak SDNN değerlerini belirlemek için kullanılan kayıtların süreleri standardize hale getirilmelidir. SDNN indeksi kalp hızında beş dakikadan daha kısa süreli olan değişiklikleri ortaya çıkarırken, SDANN kalp hızındaki uzun süreli (5 dakikanın üzerinde) değişiklikleri gösterir. Triangular (Üçgen Şeklinde) indeks düşük frekanslardan etkilenir. Doğru değerlendirme için en az 20 dakikalık kayıt ihtiyacı vardır (Ayyıldız,2009).

Avrupa Kardiyoloji Topluluğu ve Kuzey Amerika Elektrofizyoloji Topluluğu tarafından 1996 yılında birlikte yayımlanan KAHD kılavuzunda zaman alanlı ölçümlerden dört

tanisinin kullanımı tavsiye edilmiştir. Bu parametreler KAHD'nin tüm bileşenleri hakkında bilgi veren SDNN ve triangular indeks, KAHD'nin uzun süreli bileşenleri hakkında bilgi veren SDANN ve KAHD'nin kısa süreli bileşenleri hakkında bilgi veren RMSSD'dir. rMSSD ve pNN50 otonomik tonunun özellikle parasempatik kısmını yansıtır. En çok tavsiye edilen bu dört zaman alan ölçümünün hiçbiri bir diğerinin yerine uygulanmaz. Yapılan çalışmanın amacına göre farklı yöntem seçilir. Zaman-alanlı ölçümler birbirleriyle korelasyon içermektedir (Ayyıldız, 2009).

2.6.5. Spektral Alanlı Ölçümler

Kalp hızı değişkenliği sinyalleri güç spektral yoğunluğu analizleri aracılığıyla spektral bileşenlere ve şiddetlerine göre ayrılabilir. Spektral yöntemler 1960'lardan bu yana faydalanılmaktadır. Güç spektral yoğunluğu, nonparametrik ve parametrik olmak üzere iki seçenekle analiz imkanı vardır (Ayyıldız, 2009).

“Fast Fourier Transform” (FFT) bu metotlardan en kolay yapılabilir. Günümüzde KAHD analizlerinde, FFT tabanlı ve otoregresif model parametrelerine dayanan çeşitli güç spektrumu kestirimi yöntemleri tercih edilmektedir (Ayyıldız,2009).

Spektral analizler, 2 ile 5 dakika arasında değişen kısa dönem veya 24 saatlik uzun dönem, KAHD kayıtları için uygulanmaktadır. Kısa dönem analizler sempatik ve parasempatik sistemler hakkında müdahalesiz bir gösterge olarak geçerli olduğu düşünülmektedir. Bu yöntemle kalp hızı sinyalleri, frekans ve yoğunluklarına göre seçenklendirilir. Burada değişik frekanslardaki periyodik kalp hızı dalgalanmalarından faydalanılarak kalp hızındaki tüm değişme miktarları hakkında bilgiye ulaşmaya fırsat verir (Ayyıldız,2009).

Güç spektral yoğunluğu analizi kullanılarak yapılan ölçümler 0–0,5 Hertz arasında değişen 4 frekanstan meydana gelmektedir. Bu bileşenler; ultra düşük frekans, ULF; çok düşük frekans, VLF; düşük frekans, LF; ve yüksek frekans, HF olarak isimlendirilmektedir. Bu frekans bantlarından en sık LF, HF ve bunların oranı (LF/HF) kullanılmaktadır (Ayyıldız, 2009). Frekans analizinin HF esas olarak parasempatik aktivite için başlıca belirleyici olduğu konusunda ortak görüş vardır. LF bileşenin ise hangi sistemi yansıttığı tam olarak ortaya konmamıştır. Yapılan çalışmalarda varılan çelişkili sonuçlar LF'nin hem sempatik hem parasempatik sistemi gösterdiği düşünülmektedir (Ayyıldız,2009). Bir grup köpeğin

ameliyat öncesi gösterebildikleri refleks LF gücünde ki artışı, bilateral stellectomi sonrası gösteremediklerini ve LF'nin sempatik sistem aktivitesini gösterdiğini rapor ederken, diğer çalışmacılar egzersiz ya da adrenerjik agonist kullanarak sempatik sistem aktivitesini arttırdıkları durumlarda LF gücünde belirgin bir artış saptamamışlardır (Pagani ve ark 1986). Randall ve arkadaşları köpeklerde yaptıkları bir çalışmada total LF gücünün %50 parasempatik, %25 sempatik, %25 diğer aydınlatılması gereken faktörlerden oluştuğu sonucuna varmışlardır. LF/HF oranı ise LF ve HF deki değişimlere bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte, çoğu araştırmacı LF/HF oranındaki artışın sempatik aktivite egemenliğini gösterdiğinin üzerinde durmuştur. VLF ve ULF bileşenleri ile fizyolojik olaylar arasındaki ilişkiler net olarak ortaya konmamıştır (Ayyıldız, 2009).

Parametre	Frekans(Hz)	Özellikleri
HF(ms²) (Yüksek FB)	0.15 - 0.4	PS aktivasyon. Solunumdan etkilenir.
LF(ms²) (Düşük FB)	0.04-0.15	Sempatik ve Ps tonüsü yansıtır. Termoregülasyon ve periferik vazomotor aktivite ile ilgili.
VLF(ms²) (Çok düşük FB)	0.003 - 0.04	Net bir bilgi yok.
ULF(ms²) (Ultra düşük FB)	<0.0003	Net bir bilgi yok.

HF: Yüksek Frekans, LF: Düşük Frekans, VLF: Çok Düşük Frekans, ULF: Ultra Düşük Frekans, FB: Frekans Bandı

Kısa kayıt frekans-alanlı ölçümler: Kısa dönem (2–5 dakika) kayıtlardan elde edilen üç parametre VLF, LF ve HF parametreleri olarak belirlenmiştir. LF veya HF güçlerinin normalleştirilmesi ile total güçteki değişikliklerin ve çevresel etkilerin, LF ve HF üzerine etkisi en aza indirilmiş olmakta ve sonuçlar daha sağlıklı bir şekilde kontrol edilebilmektedir. VLF bileşkesinin fizyolojik etkileşimleri henüz tam bilinmediği için ULF'deki değişikliklerin yorumlanması zordur (Ayyıldız,2009).

Uzun kayıt frekans-alanlı ölçümler: Uzun dönem (24 saat) kayıtlardan ULF, VLF, LF ve HF parametreleri ortaya çıkarılabilir. Uzun süreli kayıtlarda LF ve HF parametrelerine etki

eden fizyolojik mekanizmaların sabit kalması doğal olarak umulmaz. Yirmi dört saatlik kaydın tümünün incelenmesinden elde edilen spektral parametreler ya da 24 saatlik kaydın tümünün beşer dakikalık periyotlardan elde edilen spektral parametrelerin ortalaması alındığında benzer LF ve HF değerleri ortaya çıkarılır. Ancak bu ortalama değerler otonomik denge hakkında ayrıntılı bilgi vermekte yetersiz kalmakta ve bu nedenle frekans- alanlı ölçümler için kısa süreli kayıtlar seçilmektedir (Ayyıldız, 2009).

Zaman bağımlı parametreler ile frekans bağımlı parametrelerin birbirleriyle güçlü bir şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir. SDNN total güç ile, SDNN indeksi VLF'yle, SDANN ULF ile, rMSSD ve pNN50 HF'yle ilişkili olan KAHD parametreleridir (Kleiger ve ark, 2005).

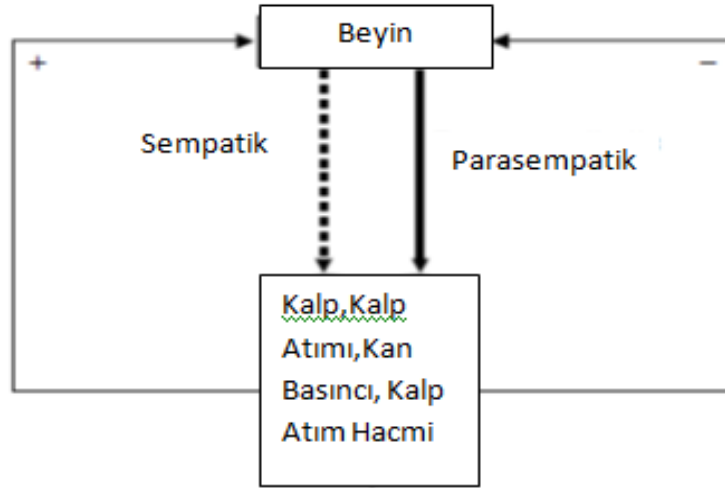
2.7. Kalp Atımı Kontrolü: Otonom Sinir Sistemi

KAHD analizleri yaklaşık 30 yıldan beridir, sağlıklı ve hasta kişilerin kalp ve Otonom Sinir Sisteminin (OSS) fonksiyonlarının müdahalesiz yolla dolaylı olarak incelenmesinde, araştırma ve klinik amaçlı kullanılan bir araç olarak kullanılmıştır (Kayacan,2009).

Otonom sinirler sempatik sinirler ve parasempatik sinirleri içerir. Bunların ikiside myelinden veya myelinsiz fibrillerden hem ileti getirir hem de iletim yaparlar(iletirler). Genel bir tanımda iki bölümde birbirini tamamlayıcıdır, sempatik sinir sisteminin aktif olması kalp atımını hızlandırır, damarları daraltır (sıkılaştırır), sindirim sistemi faaliyetlerini azaltır ve kasa baskı uygulanır, parasempatik sistem ise kalp atımını yavaşlatır ve sempatik sistemin yapmış olduğu değişimlerin karşıtlarını yapmakla görevlidir. Otonom sistem hem ileti iletme hemde getirme işini yapar, sempatik sinir uçları myocardium ve parasempatik sistem ise sinoatrial düğümü, atrial myokardiyumu ve atrio ventricular düğümleri her yönden çevreler (Aubert ve ark. 2003).

Parasempatik Sistem	Sempatik Sistem
Dinlen ve beslen	Savaş ya da kaç
Kalp hızı yavaşlar	Kalp hızı artar
Konsantrasyon azalır	Konsantrasyon artar
Kan basıncı azalır	Kan basıncı artar
Miosis (pupil constriction)	Mydriasis(Pupil Dilation)
Bronkokonstriksiyon olur	Bronkodilatasyon olur
Akomodasyon fazlalığı	Akomodasyon Paralizi
Bağırsak faaliyetleri hızlanır	Bağırsak faaliyetleri yavaşlar
Salgı artar	Salgı azalır
Vazokonstriksiyon olur	Vazodilatasyon olur
Ter bezlerine uyarım gitmez	Terleme artar

Şekil 2.1. Parasempatik ve sempatik sistemlerin fizyolojik etkileri



Şekil 2.2. Parasempatik ve sempatik sistem denge modeli

Kalp, diğer organların ihtiyacı olan kanı sağlamak üzere, sinoatrial düğümde (SA düğümü) bulunan özelleşmiş kalp hücreleri tarafından üretilen elektriksel uyarımlara bağlı olarak kasılıp gevşer. Bu uyarımların sıklığı; Otonom Sinir Sistemi'nin (OSS)

sempatik ve parasempatik (vagal) dalları tarafından düzenlenmektedir (Kayacan, 2009). Sempatik sistem savaş ya da kaç olarak da adlandırılan adrenalin ve kortizol hormonları salınımıyla vücudu daha canlı bir hale getirir. Bu esnada kalp atımı hızlanır, göz bebekleri büyür, kaslara daha çok kan gönderilir, dikkat artar. Parasempatik sistem ise dinlen ve beslen olarak adlandırılır ve vücudu sakinleştirir. Bu esnada kalp atımı yavaşlar, kan basıncı azalır ve sempatik sistemin tüm etkilerini dengeler. Parasempatik sinir sisteminin etkisi nervus vagus aracılığı ile asetilkolin salgısıyla gerçekleşirken, sempatik sinir sisteminin etkisi ise epinefrin ve norepinefrin aracılığıyla gerçekleşmektedir (Ayyıldız, 2009).

Kalbin otonomik kontrolü, sempatik ve parasempatik sistemler arasındaki denge tarafından sağlanmaktadır. Egzersiz, fiziksel ve mental stres, solunum ve metabolik nedenlere bağlı olarak kalp hızında otonomik tonusla ilgili değişiklikler olmaktadır. Birçok hastalıkta sempatik ve parasempatik sistemler arasındaki bu denge etkilenmekte ve kardiyak otonomik fonksiyon bozuklukları ortaya çıkmaktadır (Ayyıldız,2009).

Basit bir model ile sergilenen sinirsel faaliyetler sempatik sistemine (kalp hızındaki artış) ve parasempatik sisteme (kalp hızındaki yavaşlama) etkisi ‘ denge modeli’ olarak adlandırılır. Daha detaylı bir çalışma modelinde kalp damar sistemi mekanizmaları Kalp Atımı ,Kan Basıncı ve Geribildirim veren baro refleksler tarafından kontrol edilir. Bu sergilenen bağımsız vagal faaliyetleri, sempatik sistemin α ve β 'sıdır (α = α -sympathetic system, β = β - sympathetic system). Onların faaliyetleri kalp atım hızı değişkenliği, kan basıncı değişkenliği ve barorefleks mekanizmalar ölçülerek hesaplanabilir. Parasempatik sistem faaliyetleri düşük nabıza eşlik eden baroreceptorlerin harekete geçmesi ve kalp çarpıntısına eşlik eden baroreceptorlerin inaktif olmasından sorumludur, sempatik sinir sisteminin de aynı zamanda küçük bir rol oynar (Aubert ve ark. 2003).

2.8. Solunum-Nefes

Solunum yaşamımızı sürdürebilmemiz için, oksijenli havayı akciğere çekme ve su buharıyla karbondioksiti verilen havayla dışarı çıkarma hareketinin adıdır. Akciğerlerimizin sağında üç, solunda iki lop vardır. Her iki taraf da bulunan loplardan biri sağ diğeri sol alt tarafa uzanırlar. Üst kısmı dar, alt kısmı geniş bir huniye benzer. Üst kısmın alabileceği oksijen miktarı, alt kısmın alabileceğinden oldukça azdır. Göğüs

nefesi aldığımızda, hava akciğerimizin üst kısmına dolar. Bu şekilde istediğimiz kadar derin nefes alalım, ciğerimizin sadece üçte birini doldururuz yani almamız gerekenden çok daha az oksijen girer vücudumuza. Bu yüzden dışarı atılacak karbondioksitin hepsi dışarı atılmadığından dolayı kan temizlenmemiş olur (Uzuner, 2009).

Akciğerimizin daha kuvvetli çalışabilmesi için dışarıdan bir kuvvete ihtiyacı vardır, bu kuvvet de diyaframdan gelir. İnsanoğlu zaman geçtikçe, vücudu geliştikçe yanlış nefes alma alışkanlığı da almış olur. Bilim adamlarına göre en doğru nefesi bebeklerin aldığıdır, bebeklere dikkatli bir şekilde bakıldığında karınlarına derin ama yavaş bir şekilde nefes aldığını görürüz. Bu sebepten dolayı ağladıkları zaman çıkardıkları ses çok uzak noktalara kadar ulaşır. Bu yüzden uzun bir süre durmadan ses çıkarabilirler. Doğru nefes alma şekli diyafram kası yardımıyla alınan nefestir. Yanlış nefes alma şekli, diyafram yeterince kullanılmadan alınan göğüs nefesidir. Diyafram, konuşurken yorulmayı ve tıkanmayı önler ve aynı zaman heyecan ve sinir sistemimizi kontrol etmemizi sağlar (Uzuner, 2009).

2.9. Doğru Nefes Alma Teknikleri

Öncelikle bu konuyla ilgili bilmemiz gereken; burundan alınan nefes ciğerlerimize ulaşacak olan havayı temizler ve düzenler. Bunun gerçekleşmesi şöyle olmaktadır: ilk nefes aldığımızda burundan hava genze gider, orada bazı partiküller içeriyorsa temizlenir. Hava ondan sonra deniz kabuğu yapısı gibi olan ve adlandırılan 3 yapıdan geçer. Bu kıvrımlı yapının işi içeri alınan havayı karıştırır ve dolaşımını daha büyük yüzeylerde olmasını sağlar. Bu da havanın doğru bir şekilde ısınmasına ve ciğerlere girecek havanın nem seviyesinin de uygun hale gelmesine yardımcı olur. Buna ek olarak burunda bulunan mukozalar zarı tozu, bakterileri ve virüsleri engeller. Hasta olduğumuzda ise bu süzgeç görevi gören mukozalar burnumuzdan atıldığını çok az insan bilmektedir. Hastalığın esnasında mukozanın yokluğunda yerçekimine karşı geriye doğru akar ve boğaza doğru geri döner. Eğer yutulup mideye giderse oradaki bakterileri ve virüsleri de temizler (Anholt, 2013).

- Clavicular Nefes: Clavicular Solunum en sık ve en kötüsüdür. Maksimum çaba minimum solunum vardır. Bu nefes türünde köprücük kemiği yardımı gerekir. Sıklıkla panik anlarda nefes almaya çabalarken amfizem (doku ve organlar arası

hava kalması) olur. Bu nefes türü en anormal nefes türüdür. Ciddi stresli anlarda meydana gelebilir (Tiryaki, 2000).

- Göğüs Nefesi: Bu nefes modeli en yaygın kullanılanıdır. Göğüs solunumu esnasında, akciğerler tamamıyla hava ile dolmaz, yüzeysel bir şekilde nefes-alıp veririz. Göğüs ve ciğer genişler, ama genişleme kaburga kemiği ve kaslar nedeniyle sınırlıdır. Nefesle birlikte göğüs şişer, az hava akımı vardır ve hızlı bir solunum türüdür (Tiryaki, 2000).
- Diyaframik Nefes: Bu nefes türünde karın ve diyafram kullanılır. Diyafram ciğerlerimizin altında bulunan büyük bir kastır ve göğüs kafesi ve karın kaslarından ayrıdır. Gevşediği zaman kas yukarıya doğru çıkar tıpkı kubbe olur. Diyafram solunumda, diyafram karına doğru hareketlenir ve akciğerler daha çok miktarda hava ile dolar. Bunun anlamı daha fazla oksijen demektir. Diyafram solunumu, aynı zamanda iç organlara masaj etkisi de göstermektedir. Diyafram kasıldığı zaman düz bir disk gibi olur. Bu genişleme en güzel miktarda havanın içeri alınmasına izin verir. Her nefes alımında karnımız şişer. Göğsümüz hafifçe şişebilir ama bütün işi karnımız yapmaktadır (Tiryaki, 2000).
- Diyafram Nefesi yapılırken, vagus sinirleri aktifleşir ve sakinleşme harekete geçer. Sakinleşme stresin karşı tepkisidir, vücut sağlığı ve yenilenmesi için önemlidir.
- Vagus sinir beyinden ve parasempatik sinir sistemi tarafından kontrol edilir. Bu sinir sistemi ileticileri asetilkolini kullanır. Asetilkolin öğrenmeden ve hafızadan sorumludur. Aynı zamanda sakinleşmeden de sorumludur ve vagus sinirler aracılığıyla vücut sakinleştirilir.
- Yeni araştırmalar sonucunda sadece sakinleşmede değil aynı zamanda stresin oluşturduğu olumsuz etkileri de azalttığı görülmüştür.

2.10. Basketbol Tarihçesi ve Çalışmamızla İlişkisi

Milyonlarca insanı etkileyen basketbolun tarihi çok önceki tarihlere dayanıyor.; Kristof Colomp'un Amerika'yı keşfetmesinden önce Güney Amerikalıların yerlileri n 'Mayas' kabilesi olarak isimlendirilen ve orada basketbola çok benzeyen "Tlahiotenie" adı

verilen bir oyun olan ve Tlahiotenie'nin Mayas kabilesine ait milli bir oyun olduğu belirlenmiştir. Basketbolun anavatanı, meydana gelişi ve yaygınlığı göz önüne alındığında Amerika olarak bilinip kabul edilse de 'basketbolun babası ' diyebilececek ve basketbolun mucidi olarak kabul gören Dr. James Naismith, aslında Kanadalıdır. Uzun süreçler Amerika'da spor eğitmeni olan Naismith, Mayas kabilesinin oynadığı Tlahiotenie oyununa esinlenerek 'sepet topu' adı verilen oyunu ortaya çıkardığı düşünülmektedir. Güney Amerika'da yaşayan Mayas kabilesi ile alakalı günümüze gelen kalıntılardan edinilen bilgiler ışığında, bu sportif kabile basketbola göre biraz daha farklı şekilde veya daha çok fiziki performansa dayalı oynandığı söylenebilir. Günümüz basketbol oyun alanının en az 5 katı büyüklükte bir sahada duvarlar üzerine yaklaşık yüksekliği 4 metre olan yere paralel değil ama dik olarak sabitlenmiş ve yarım metre çapı olan çemberlerle oynanan Tlahiotenie oyununun bugünkü basketbol sporuna oranla daha zor şartları içinde barınmıştır. Mayas Kabilesinin Tlahiotenie adlı oyunundan esinlendiği iddia edilen Dr. James Naismith, Amerika'da yaşadığı Springfield eyaletinde beden eğitimi öğretmeni olarak çalışırken uzun zaman sürecinde hayalinde olan bu oyuna son şeklini vermiştir. Spor salonunun karşı karşıya olan duvarlara asılan tahtadan yapılan sepetlere topu sokma amacına dayalı olan bu oyunu, ilk olarak atlet ve beysbolcular için iyi bir kış antrenmanı olabileceği düşünülmüştür(Darendelioğlu, 2008).

Basketbol, dikdörtgen biçiminde bir alanda beş kişilik iki takımdan oluşan, belirli oyun kuralları dâhilinde topu mümkün oldukça rakip takım potasının çemberinden geçirerek sayı yapmaya ve rakip takımın atışlarını savunma ile engellemeye çalıştığı bir oyundur. Oyun özelliği açısından her yaşta insana uygun olan basketbol, bireylerin kişilik eğitimi üzerinde olumlu etkileri vardır. Mücadele isteği, cesaret, takım oyunu, bütünlük, karar verme, özgüven gibi özellikler içerir (Nalbant, 2013).

Basketbolda şut; oyuncuların topu belirli şekillerde elleriyle çemberden geçirmeyi hedefleyerek potaya atma hareketidir (Nalbant,2013). Serbest atış; belirli fauller sonrası veya kural dışı durumlarda serbest atış çizgisinden kullanılan şuttur.Basketbolda beceri; oyuncunun top sürme, vücut hakimiyeti, koordinasyonu, top hakimiyeti ve bilişsel

özellikleriyle birlikte sahip olduğu bir yetenektir. Belirtilen özellikler birbirleriyle bağlantılı olarak beceri düzeyini etkilemektedir.

Kısa sürede Amerika'da yayılan ve iki sene de Amerika'daki okulların başlıca spor branşları arasına girer. Lise öğrencileri ve üniversite öğrencileri tarafından oldukça ilgi gören basketbol branşı, bölgelerdeki cimnastik salonlarına girerek popülaritesini artırdı. Basketbolun Avrupa'da ilk denemesi ise 1893 senesinde Paris'in Treviso sokağında bulunan eski bir cimnastik salonunda yapılmıştır. Daha sonra, 1904 yılında Amerika'da organize edilen olimpiyat oyunlarına uzaklık sebebi ile çok fazla ülke katılamasa da bu bir engel olmamış ve basketbolun şöhreti uzak doğuya bile yayılmıştır. 1913 senesinde ilk kez kurgulanan bir basketbol turnuvasında Filipin takımı birinci olurken ikinci Çin takımı olmuştur. Bu yıldan itibaren basketbol sporu uzak doğuda yaygınlaşmaya başlamış ve basketbol karşılaşmaları yapılmaya başlanmıştır (Darendelioğlu, 2008).

Çalışmamızda ele aldığımız bilişsel özellikler basketbol açısında önemli parametreler arasındadır. Dikkat, reaksiyon sürati, algı ve sensomotor koordinasyon özellikleri basketbolun bir çok teknik ve taktik özelliklerde geliştirilmesi gereken parametreler arasındadır. Ribaund ve blok sıçramaları, savunma kayma adımları, anlık hücum pozisyonlarını değerlendirme reaksiyon sürati, top hakimiyeti, top sürme ve yön değiştirmelerde sensomotor koordinasyon özelliği, oyun içerisinde yapılan karar mekanizmaları, savunmanın ve hücumun hamleleri, oyun içerisindeki teknik özelliklerin optimum bir şekilde sahaya yansıtılması için dikkat özelliği ve savunma ile mesafeyi dikkate alarak atılan paslar, uzaklığa göre atılan şutun gidiş açısı ve uygulanan itiş gücünün seçilmesi, savunmanın ve hücumun yerleşimi uzamsal algı özelliğiyle ilgili parametrelerdir ve çalışmamıza dahil etme nedenlerimizdir. Çalışmamızda kullandığımız KAHD geribildirim antrenmanı ve diyafram nefes ise özellikle serbest atış esnasında iyi olma halini, vücut içi ahenk durumunu, sakinliği ve odaklanmayı hedefleyerek isabette bir artış beklendiği için tarafımızca tercih edilmiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1.Araştırma Grubu

Çalışmanın Deney Grubunu; Marmara Üniversitesi Spor Bilimler Fakültesi Basketbol Uzmanlık dalı 18-24 yaş aralığında erkek öğrencileri (12 katılımcı) oluştururken, Kontrol Grubunu; Antalya Bilim Üniversitesi Erkek Basketbol Takımı öğrencileri (18-24 yaş aralığında, 12 katılımcı) oluşturmaktadır. Araştırmaya dahil edilen sporcularda; a) aktif olarak antrenmanlara katılma, b) araştırma yürütüldüğünde 18-24 yaş arasında olma c) en az 2 yıl lisanslı olarak basketbol oynama, d) gönüllü olarak katılma şartları aranmıştır. Araştırma kriterlerine uyan sporcular 2 gruba ayrılmıştır. Deney Grubu basketbol antrenmanlarına ek olarak KAHD değişkenliği geribildirim ile diyafram nefes egzersizleri çalışmaları yapmıştır. Kontrol Grubu ise çalışma süresi boyunca sadece basketbol antrenmanlarına katılmıştır.

3.2.Uygulama

Çalışmada Deney Grubunda yer alan katılımcılar 10 hafta KAHD geribildirim egzersizleriyle birlikte basketbol antrenmanlarına da katılmıştır. KAHD uygulamalarında Hearth mate marka Emwawe Pro model KAHD antrenman cihazı kullanılmıştır. Deney Grubuna diyafram nefes egzersizleri ile birlikte KAHD cihazı kullanımı gösterilmiş ve 10 hafta boyunca sistematik olarak ahenk çalışmaları uygulanmıştır. Kontrol grubu ise sadece basketbol antrenmanlarına katılmıştır. İlk ve son test yapılarak egzersizlerin etkisine bakılmıştır.

Araştırmada ölçümler iki oturumda gerçekleştirilmiştir İlk oturumda Deney Grubu ve Kontrol Grubuna Bilişsel Beceri Testleri (Dikkat, Reaksiyon, Mental Rotasyon, Duyu motor Koordinasyon) uygulanmıştır. İkinci oturumda ise Basketbol Serbest Atış, Basketbol Beceri Testleri uygulanmıştır. Ölçümler uygulamaya başlamadan önce (Ön-Test) ve 10 haftalık uygulama sonunda (Son- Test) olmak üzere iki kez uygulanmıştır.

1. Hafta	Ön test 1. Oturum: Bilişsel beceriler ve KAHD ölçümleri
	Ön test 2. Oturum: Basketbol Beceri Testleri
2.-11. Hafta	Nefes Egzersizleri ile Birlikte Yapılan Kalp Atım Hızı Değişkenliği Geribildirim Antrenmanı
12. Hafta	Son test 1. Oturum: Bilişsel beceriler ve KAHD ölçümleri
	Son test 2. Oturum: Basketbol Beceri Testleri

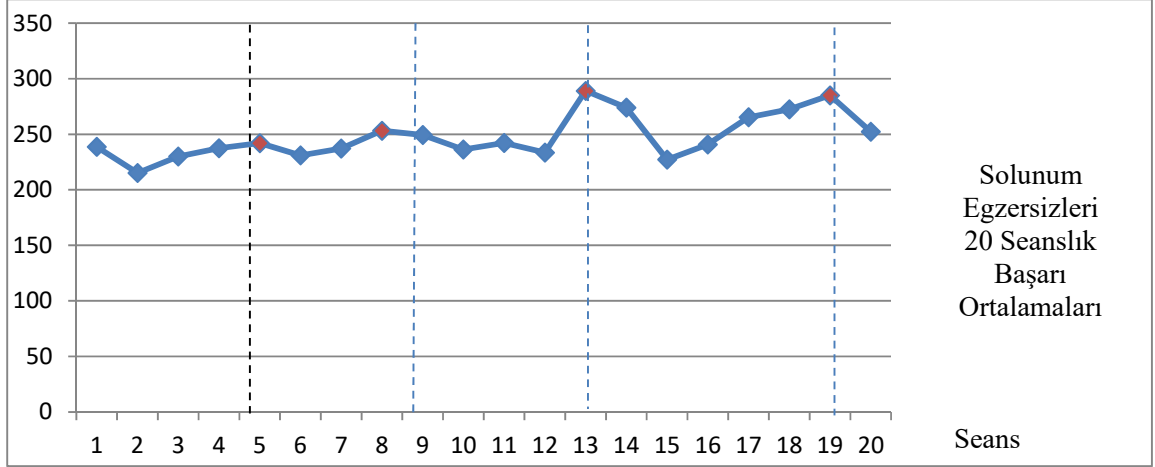
Şekil 3.1. Uygulama akış şeması

3.3.Kalp Atım Hızı Değişkenliği Biyolojik Geribildirim Antrenmanı

KAHD biyolojik geribildirim antrenmanları HeartMath marka emWave Pro cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada diyaframik nefes egzersizleri kullanılmış ve dakikada 5-6 nefes alıp-verme döngüsüne göre gerçekleştirilmiştir. Çalışmada nefes egzersizleri için 10 sn. ritmi kullanılmış (3 sn nefes alma/2 sn bekleme, 3 sn nefes verme/2 sn bekleme). Uygulanacak KAHD biyolojik geribildirim çalışmasının amacını katılımcının gevşemesi değil daha çok pozitif düşünce yapısı ile bedende bir ahenk durumu oluşturmaktadır. Çalışmalara katılımcıların KAHD biyolojik geribildirime adaptasyonu ve nefes egzersizleri ile başlanarak, kolaydan zora ilerleyen bir çalışma dizaynı planlanmıştır. emWave Pro cihazı ile kullanılan yazılım bu kademeli ilerleme olanağını katılımcının durumuna göre araştırmacıya sunmaktadır. KAHD biyolojik geribildirim antrenmanı 10 hafta boyunca haftada 2 çalışma şeklinde toplamda 20 seanstan oluşmuştur. Her bir seans 10-15 dk sürmüştür (Doucette, LMHC Mindful Technology, 2010).

3.3.1. KAHD ve Solunum Geri Bildirim Antrenmanı Uygulama Verileri

Çalışmamızda Deney Grubuna KAHD ve Solunum Geri Bildirim Antrenmanları toplamda 20 seanstan oluşmuştur. Seanslardaki gelişmeler Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2. KAHD ve solunum egzersizleri 20 seanslık başarı ortalamaları

KAHD antrenmanları yazılım tarafından belirlenen 4 seviyeden oluşan yapıda gerçekleştirilmiştir. Tüm katılımcılar öncelikle en düşük düzeyde çalışmaya başlatılmıştır. Her bir katılımcı kendi ilerleyiş düzeyine göre gerçekleştirdiği seviyede başarı puanı açısından 250 puan üzerine çıktığında, bir sonraki seviyede antrenmana devam edilmiştir. Şekil 3.2.'de görüldüğü üzere tüm katılımcılar 20 seans sonunda en üst seviyeye doğru bir gelişim özelliği içerisinde olduğu belirlenmiştir.

3.4.Kalp Atım Hız Değişkenliği Ölçümü

Kalp Atım Hızı Değişkenliği (KAHD) ölçümlerinde Thought Technology firması tarafından üretilen Procomp Infinity cihazı ve Biograph Infinity 6.1 (Thought programı) kullanılmıştır. Katılımcıların EKG ölçümleri EKG-Flex/Pro sensörü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. EKG sinyallerinde; 50 Hz lik güç hattı girişimleri, elektrot, hareket, kas kasılması, solunum, elektriksel cihaz kaynaklı çeşitli gürültüler cihaz içerisinde bulunan filtreler ve CardioPro Infinity yazılımı kullanılarak normalleştirilmiştir. KAHD sinyallerinin toplanması için, EKG kayıtlarında birbirlerini takibinde olan QRS kompleksleri üstündeki R noktaları görülme zamanlarının belirlenmesi ve bunlar arasında görülen zaman farkının (RR aralıkları) bulunması yazılım aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. KAHD sinyallerinin Güç Spectral Yoğunluğu belirlenerek; VLF, LF, HF frekans güçleri, LF/HF oranı (sempato-vagal denge) ve LF, HF bölgelerinin merkez frekansları tespit edilmiştir. Cihaz tarafından otomatik olarak hesaplanan zamana dayalı kalp hızı değişkenliği parametreleri kullanılmıştır (Ortalama NN: Tüm

normal RR intervallerinin ortalaması, SDNN: Tüm normal RR intervallerinin standart sapması, pNN50: Aralarında 50 ms'n'den fazla fark bulunan ardışık RR interval çiftinin yüzdesi, SDNN: Bütün beş dakikalık segmentlerdeki RR interval ortalamalarının standart sapması, rMSDD: Komşu RR intervalleri arasındaki farkın karelerinin ortalamasının karekökü).

3.5.Solunum

Diyaframik nefes çalışmaları; diyaframın etkin kullanımı için nefes alırken karın bölgesini aktif kullanımı çalışmaları ile başlanmıştır. Diyafram nefes egzersizleri oturma pozisyonunda emWave Pro cihazı yardımıyla geribildirim sunularak gerçekleştirilmiştir. Diyafram kasını kuvvetlendirme çalışmaları; sırt üstü uzanma pozisyonunda karın üstüne kitap ya da ağırlık konularak yapılan egzersizleri içerir.

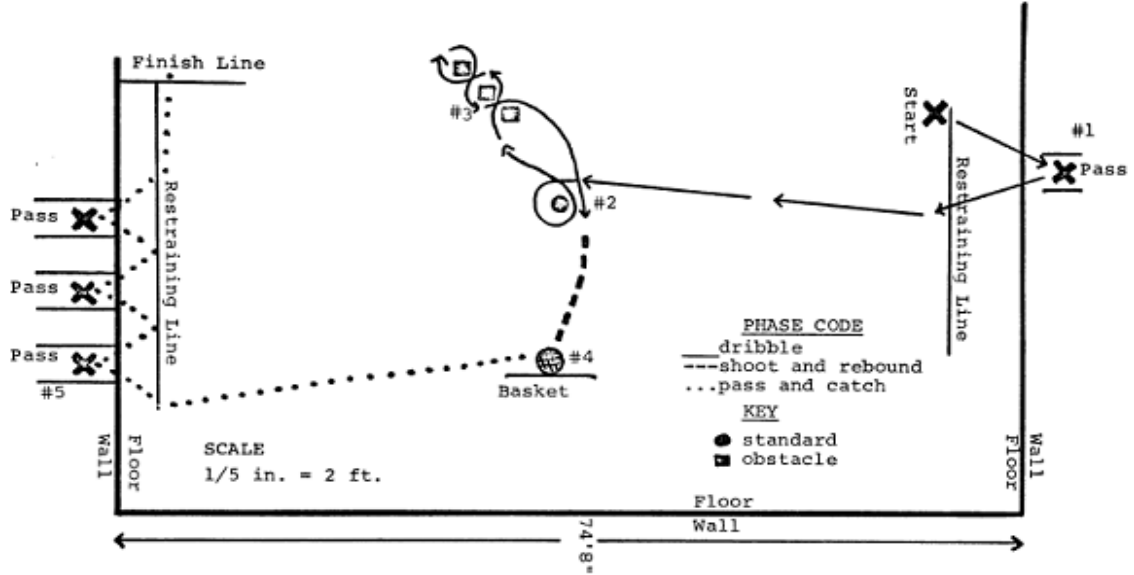
Ritmik nefes-alıp verme çalışmaları; Diyaframik nefes egzersizleri ritmik olarak gerçekleştirilmiştir (3 sn nefes alma/2 sn bekleme, 3 sn nefes verme/2 sn bekleme). Amaç akciğerlerin tam dolumu ile 1 dakikada 6 nefes alıp verme döngüsü sağlamaktır.

Kalp Atım Hızı Değişkenliği ile nefes egzersizleri birleştirilerek, en iyi performans için eş fazlı olma, ahenk (coherence) oluşturmaya çalışılmıştır. KAHD ve diyafram geribildirim antrenmanları Heart Math emWave Pro+ programı kullanılarak deney grubuna toplamda 20 seans uygulama ve geribildirim verilerek gerçekleştirilmiştir. 4 seviyeli olan bu programda tüm katılımcılar 1. Seviyeden başlayarak toplamda elde edilen başarı puanını 5 dakika sonunda dikkate alınarak gelişme izlenmiştir. Çalışılan seviyede başarı puanı 250'ye ulaşan katılımcılar bir üst seviyede egzersizlerine devam etmiştir. Bu puana ulaşamayan katılımcılar aynı seviyede çalışmalarına devam etmişlerdir.

3.6.Basketbol Beceri Testi

Sporcu başlama noktasında duvara pas atar ve tekrar aldıktan sonra yarı sahanın orta hattında bulunan işaretin etrafında dönerek yarı saha çizgisine doğru yerleştirilmiş işaretlere giderek ilk işaretinden solundan başlamak koşuluyla aralarından gidiş ve dönüş yapmasının ardından çembere yönelerek turnike atar. Burada turnikenin sağdan veya soldan olması sporcuya bırakılmıştır. Turnike sonrası topunu alarak yan taraftaki

duvar hattına ilerler ve duvarda belirtilmiş olan alana 3 pas atıp geri yakalar ve bitiş noktasına giderek testi sonlandırır (Margaret, 1972)



Şekil 3.3. Basketbol beceri testi

3.7. Basketbol Serbest Atış Testi

Test katılımcıların atış performansı ile ilgili ölçümler Türkiye Basketbol Federasyonu tarafından önerilen ve dünyada birçok araştırmada kullanılan Serbest Atış Testi serbest atış çizgisinden 10 kez ve 3 set halinde yapılacaktır. Her 10 atış sonrası isabetli atışlar kaydedilecek ve atış ortalamaları alınarak değerlendirilecektir. Atış öncesi katılımcıların 10 deneme atışı yapmalarına izin verilmiştir (Şen, 1997).

3.8. Basketbol Antrenman Programı

Çalışmamızda gelişmelerin homojen olmasını sağlayabilmek, antrenman dolayısıyla ortaya çıkabilecek farklılıkları kontrol altına alabilmek için 10 haftalık basketbol antrenman programı iki çalışma grubu içinde standart hale getirilmiştir.

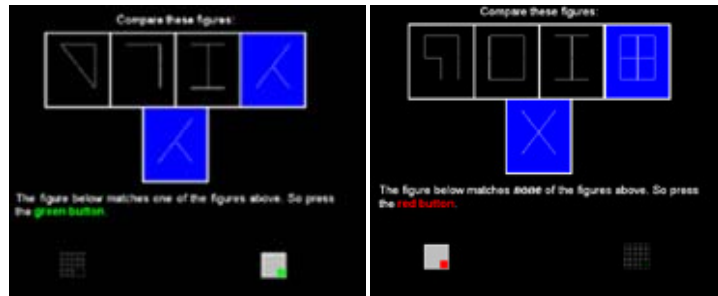
Basketbol çalışmaları Temel Basketbol Çalışmaları (Top Sürme, Yön Değiştirmeler ve Turnike), Eşli Hücum Savunma Çalışmaları, Eşli Dinamik Şut Çalışmaları (Toplam 40 Şut Kişi Başı), Hızlı Hücum Çalışmaları, Pick and Roll Çalışmaları, Çizgi (Koordinasyon) Çalışmaları, Serbest Atış Çalışmaları (Toplam 30 Serbest Atış Kişi Başı), Bireysel (Oyun Mevkilerine Göre Ayırarak) Çalışmaları, 1x1 Hücum-Savunma

Çalışmaları, Hücüm Organizasyonu Taktik Çalışmaları, 3x3 ve 4x4 Hücüm-Savunma Çalışmaları, Savunma Taktik Çalışmalarını içerek şekilde iki takım için planlanmıştır. Her iki takımda da bulunan sporcuların şut ve serbest atış sayıları aynı sayıda olacak gerçekleştirilmiştir.

3.9.Bilişsel Beceri Testleri

3.9.1.Cognitrone Dikkat-Konsantrasyon Testi (COG)

Cognitrone; Viyana Test Sistemi içerisinde dikkat ve konsantrasyonu ölçen, bir genel yetenek testidir. Test bütünlüğü içinde devamlı değişen şekillerin aynılarını yakalayıp hızlı ve doğru tepki vermek gerekmektedir. Katılımcılardan ekrandaki şekilleri karşılaştırıp karar vermeleri istenir. Ekranın üst bölümünde bireye sunulan 4 farklı şekil ile ekranın alt bölümünde ise 1 şekil bulunmaktadır. Katılımcıdan alttaki şeklin üst bölümdeki farklı 4 şekilden biri ile benzerliğini yakaladığı an konsol üzerindeki yeşil butona sağ eliyle basması söylenmiştir. Diğer tüm durumlarda ise kırmızı butona basması istenmiştir. Toplam test süresi 15-20 dk arasında sürmüştür. Doğru yanıtların ortalama süresi, doğru yanıt sayısı ve toplam süre sistem aracılığıyla otomatik olarak kaydedilmiştir. Böylece değerlendirmede, hızın yanında keskinlik ve kararlılık da değerlendirilmeye alınmıştır (Lee, Kim, Suh, 2003).

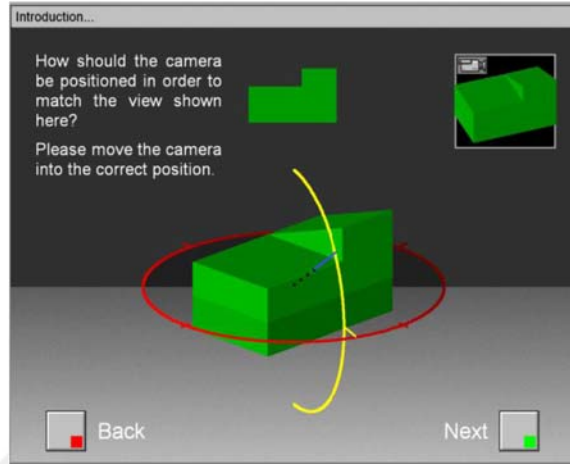


Şekil 3.4. Cognitrone testi örnek uygulama ekranı görüntüsü

3.9.2.Uzamsal Algı; Mental Rotasyon Zihinsel Döndürme Testi (ZDT)

Çalışmada Uzamsal Algı özelliğini ölçmek için Mental Rotasyon-Zihinsel Döndürme Testi kullanılmıştır. Mental Rotasyon katılımcıların uzamsal/mekânsal algılama yeteneklerini değerlendirilmesinde tercih edilen Rasch homojen olan, bilgisayar kullanılarak desteklenen bir testtir. Farklı bir şekilde anlatılmak istenirse katılımcıların

mekânsal içeriği zihinsel bir şekilde canlandırma ve yönlendirebilme yeteneğini ölçmektedir. MR Testi 16 yaş sonrası bireylerde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. (Psikotek Danışmanlık, 2012).



Şekil 3.5. Zihinsel döndürme testi örnek uygulama ekranı görüntüsü

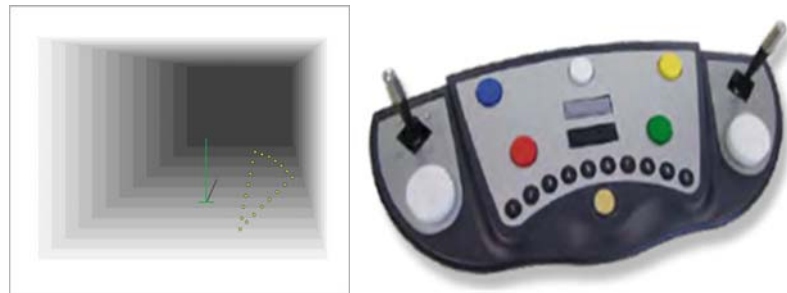
Test maddeleri çeşitli açılardan görülebilecek ve tüm açılardan bakıldığında farklı görünen üç boyutlu figürlerden oluşmaktadır. Alıştırma sürecinde figürler mavi çizgi ile karşımıza çıkan bir kamera yardımıyla döndürülerek çeşitli açılara getirilebilir. Ekranın üst kısmında katılımcıdan istenen nesne görüntüsü gösterilir. Kamera yatay bir düzlemde daire şeklinde (kırmızı çizgi) veya dikey bir doğrultuda bir yarım daire şeklinde (sarı çizgi) boyunca yerleştirilebilir. Katılımcı kamerayı ayarlarken bu iki eksen klavye veya konsolu kullanarak hedef figür ile tamamiyle aynı açığa getirmeye çalışır. Katılımcılara ilk olarak iki örnek uygulama yaptırılır ve kamera fonksiyonu ile toplam 3 örnek uygulama gerçekleştirilir. Örnek uygulamalar sonuçları ham skora dâhil edilmezler. Test esnasında toplam 20 figür gösterilir. Fakat test esnasında katılımcılar kamera görüntüsü olmaksızın zihinden figürü düşünerek hedef şekil ile aynı açıda olması istenir. Katılımcının bir önceki figüre geri dönerek cevaplarını düzeltmez. Test sonuçları, doğru tercih edilen şekil sayısı ve süresi ile ortalama dikey ve yatay sapma derecelerine göre değerlendirilmiştir (Psikotek Danışmanlık, 2012).

3.9.3.Duyu-motor Koordinasyon; Senso-Motor Koordinasyon Testi (SMK)

Üçgen şeklindeki bir öğeyi üç boyutlu bir oda şeklindeki alanda yöneterek belli bir merkez açıda tutmaya çalışılan bu test katılımcıların el-göz ve el-el koordinasyonu ölçmektedir. Bu test yedi değişken ile değerlendirilir; “İdeal aralıktaki zaman” ve “Açısal sapma”, “Horizontal sapma” ile “Vertikal sapma”nın ortalaması ve dağılımı (Bauer ve ark., 2003).

SMK testi öncesinde bilgilendirme yapılır, katılımcıya alıştırmaya imkanı verilir ve test uygulanır. SMK Viyana Test Sistemi bataryasının temel yazılımında SMK modülünün kullanılması ile ortaya çıkan bilgisayar tabanlı bir testtir. SMK, test protokolünün daha kolay anlaşılması ve test sonucunun bireyin daha önceki tecrübelerinden daha düşük düzeyde etkilenmesinden dolayı, geometrik şekilde (dairesel segmente sahip) hareket edilmesini içermektedir (Bauer ve ark., 2003).

Katılımcıya ekrandaki hedef noktanın (yeşil “T”) ve dairesel segment üzerinde manevra yaptırılacak cisimin (sarı dairesel segment) olduğu üç boyutlu bir oda gösterilir. Bu odada sarı dairesel segment hareketi, tahmin edilemeyen yönlere doğru üç farklı şekilde hareket formunda (lineer düzlemde bir yandan başka bir yana doğru sapma veya dönme, yatay sapma ve öne arkaya sapma) gerçekleştirilir. Bütün katılımcılar benzer hareket formları kullanmıştır. Katılımcılar yönetme kollarını eş zamanlı kullanarak sarı segmenti dik pozisyonda ve T şeklindeki merkezde olan yeşil hedefin kesişim noktasındaki bölümde duruşunu koruyarak, yeşil yatay olan çizgiye eşit olacağı durumda hareket ettirmiştir (Bauer ve ark., 2003).



Şekil 3.6. SMK test bataryası

3.9.4.Reaksiyon sürati; Reaksiyon Sürati Yazılımı

Reaksiyon sürati ölçümlerimizde ProComp Infinity cihazının, Biograph Infinity yazılımı ve aynı zamanda Reaksiyon Sürati (Reaction Time Suit olarak adlandırılan) yazılımının kullanılarak ölçülmüştür. Bu ölçüm yöntemi, görsel reaksiyon ve işitsel reaksiyon şeklinde test edilerek sürelerin bilgisayar tabanlı programın kendisi tarafından ölçülerek değerlendirilmiştir.

Görsel Reaksiyon; Bu protokolda bilgisayar iki farklı yönde rasgele şekilde görsel uyarın gönderir. Katılımcı hem sağ, hem de sol elinde olan butonlara görsel uyarının yönüne göre basar. Sağ tarafta yer alan uyarın için sağ buton, sol tarafta yer alan uyarın için sol butona basılmalıdır. Bu ölçümde başarı deneğin hedef uyarına en kısa sürede cevap vermesi ile gerçekleşir. Hata bireyin yanlış taraftaki butonla tepki vermesi yada ya da hedef uyarına cevap vermemesi ile oluşur (Thought Technology Ltd.).



Şekil 3.7. Reaksiyon sürati test tekli ölçüm protokolü örnek uygulama ekranı görüntüsü

İşitsel Reaksiyon; bu protokolda bilgisayar sadece işitsel uyarın göndermiştir, Katılımcıya kulaklık aracılığıyla bilgisayardan farklı tonlardaki işitsel uyarın gönderilmiş, katılımcı tercih edilen el ile tek buton kullanarak tepki verilmiştir. Bu ölçümde başarı deneğin hedef uyarın en kısa sürede cevap vermesi, hedef olmayan uyarına ise cevap vermemesi ile gerçekleşir. Hata bireyin hedef olmayan uyarın cevap vermesi ya da hedef uyarına cevap vermemesi ile oluşur (Thought Technology Ltd.).



Şekil 3.8. Reaksiyon Sürati test değışken ölçüm protokolü örnek uygulama ekranı görüntüsü

a) Tercihli Ölçüm; Bu protokolde bilgisayar her ikisi de görsel yada işitsel, yada biri görsel biri işitsel olacak şekilde iki uyarana gönderir. Birey her bir farklı uyarana uygun doğru butona basarak en kısa sürede tepki vermeye çalışır. Hata uygun olmayan butona bastığında yada hiç butona basmadığında oluşur(Thought Technology Ltd.).



Şekil 3.9. Reaksiyon sürati test tercihli ölçüm protokolü örnek uygulama ekranı görüntüsü



Şekil 3.10. Reaksiyon sürati buton ekipmanı

3.10. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi SPSS ve Excel (Analyses Tool Pack) paket programlarında yapılacaktır. İlk olarak verilerin tanımlayıcı istatistikleri gerçekleştirilecektir. Katılımcı sayısı 50 kişinin altında olduğundan Shapiro-Wilk testi kullanılarak normal dağılım ölçütleri kontrol edilmiştir. Katılımcıların basketbol beceri testleri ve bilişsel testleri bağımsız değişken, KAHD biyolojik geribildirimi bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Normal dağılım gösteren değişkenlerde; ön test ve son test ölçümlerinde deney ve kontrol grubu karşılaştırması bağımsız değişkenlerde t-testi kullanılarak gerçekleştirilirken, deney ve kontrol grubunda ayrı ayrı uygulamanın etkisi eşleştirilmiş t-testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerde ikili karşılaştırmalarda Mann Whitney-U testi kullanılarak, uygulamanın etkisi ise deney ve kontrol grubunda ayrı ayrı olacak şekilde Wilcoxon İz testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Ortalamalar arasında farkın anlamlığı testlerinde $\alpha=0.05$ yanılma düzeyi dikkate alınacaktır.

4. BULGULAR

Basketbol antrenmanı ile birlikte gerçekleştirilen KAHD geribildirim çalışmalarının basketbol beceri, bilişsel beceri ve KAHD parametrelerine etkisini inceleyen çalışmamıza yaşları 18-24 yıl arası değişen aktif olarak spor yapan 24 basketbolcu katılmıştır.

Katılımcıların yaş değerleri tablo 4.1.' de verilmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcıların yaş değerleri

	DENEY GRUBU (n=12)			KONTROL GRUBU (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
Yaş (yıl)	20.32	1.25	t=-1.136 p=.27	21.00	1.65

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının yaş değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>.05$). İki grupta yer alan katılımcılar yaş özellikleri açısından benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

4.1. Senso Motor Koordinasyon

Çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan katılımcıların dikkat becerisini değerlendirmek amacıyla Vienna Test Sistemi, Senso Motor Koordinasyon Testi kullanılmıştır. Senso motor koordinasyon testi çalışmanın öncesinde ve 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrasında uygulanmıştır.

4.1.1. Senso Motor Koordinasyon Testi Ön Test İnceleme

Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı öncesi senso motor koordinasyon testinde elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Deney grubu ve kontrol grubunun Senso Motor Koordinasyon Testi ön test ölçüm değerleri

Senso Motor Koordinasyon (SMK) İlk Ölçüm	DENEY (n=12)			KONT (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
SMK HORIZANTAL SAPMA(derece)	53.34	14.23	t=-.488 p=.65	56.01	12.49
SMK VERTİKAL SAPMA (derece)	44.96	10.70	t=-.919 p=.37	49.16	11.66
SMK ORTALAMA SAPMA(derece)	28.79	6.28	t=-.551 p=.59	29.99	4.19
SMK İDEAL ARALIK	9.67	6.75	Z=-.465 p=.64	7.92	4.27
SMK PUANI	51.38	9.39	t=.806 p=.43	48.63	7.19

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının senso motor koordinasyon testi ön test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>.05$). İki grupta yer alan katılımcılar ön test sonuçlarına göre senso motor koordinasyon özellikleri açısından benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

4.1.2. Senso Motor Koordinasyon Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Kontrol grubunda yer alan 12 basketbolcunun çalışmanın öncesinde (Ön Test) ve çalışmanın sonrasında (Son Test) elde ettikleri senso motor koordinasyon değerleri Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Kontrol grubunda yer alan katılımcıların senso motor koordinasyon testi ön ve son test ölçüm değerleri

Senso Motor Koordinasyon (SMK) KONTROL GRUBU	ÖN TEST (n=12)			SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
SMK HORIZANTAL SAPMA(derece)	56.01	12.49	t=3.040 p=.01*	40.68	15.53
SMK VERTİKAL SAPMA (derece)	49.16	11.66	t=4.140 p=.002*	33.53	11.04
SMK ORTALAMA SAPMA(derece)	29.99	4.19	t=3.819 p=.003*	24.67	4.51
SMK İDEAL ARALIK	7.92	4.27	Z=-4.867 p=.00*	20.17	9.99
SMK PUANI	48.63	7.19	t=-4.655 p=.001*	62.84	10.80

Çalışmaya katılan kontrol grubunun senso motor koordinasyon testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde SMK Horizontal Sapma ($t=3.040$, $p<.05$, $r=.88$), SMK Vertikal Sapma ($t=4.14$, $p<.05$, $r=1.20$), SMK Ortalama Sapma ($t=3.819$, $p<.05$, $r=1.10$), SMK İdeal Aralık ($Z=-4.867$, $p<.05$, $r=-.88$) ve SMK Puanı ($t=-7.026$, $p<.05$, $r=-1.34$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<.05$). İki ölçüm sonuçlarına göre; 10 haftalık basketbol antrenmanı sonrası kontrol grubunun senso motor koordinasyon testinde elde ettikleri değerlerin ön teste göre anlamlı derecede iyileştiği, bu değişime ilişkin etki büyüklüğünün tüm değişkenler açısından yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

4.1.3. Senso Motor Koordinasyon Testi Deney Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Çalışmanın birincil amaçlarından olan KAHD geribildirim antrenmanı etkisi deney ve kontrol grubunda ayrı ayrı ele alınarak incelenmiştir. Deney grubunda yer alan 12 basketbolcunun çalışmanın öncesinde (Ön Test) ve çalışmanın sonrasında (Son Test) elde ettikleri senso motor koordinasyon değerleri Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Deney grubunda yer alan katılımcıların Senso Motor Koordinasyon Testi ön ve son test ölçüm değerleri

Senso Motor Koordinasyon (SMK) DENEY GRUBU	ÖN TEST (n=12)			SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
SMK HORIZONTAL SAPMA(derece)	53.34	14.23	t=5.569 p=.00*	36.24	15.78
SMK VERTİKAL SAPMA (derece)	44.96	10.70	t=5.125 p=.00*	31.42	12.42
SMK ORTALAMA SAPMA(derece)	28.79	6.28	t=4.320 p=.001*	24.32	6.52
SMK İDEAL ARALIK	9.67	6.75	Z=-3.062 p=.002*	22.00	11.95
SMK PUANI	51.38	9.39	t=-7.026 p=.00*	65.04	12.74

Çalışmaya katılan deney grubunun senso motor koordinasyon testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde SMK Horizontal Sapma ($t=5.569$, $p<.05$, $r=1.60$), SMK Vertikal Sapma ($t=5.125$, $p<.05$, $r=1.48$), SMK Ortalama Sapma ($t=4.32$, $p<.05$, $r=1.25$), SMK İdeal Aralık ($Z=-3,062$, $p<.05$, $r=-.88$) ve SMK Puanı ($t=-7.026$, $p<.05$, $r=-2.03$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<.05$). İki ölçüm sonuçlarına göre; 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrası deney grubunun senso motor koordinasyon testinde elde ettikleri değerlerin ön teste göre anlamlı derecede iyileştiği, bu değişime ilişkin etki büyüklüğünün tüm değişkenler açısından yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

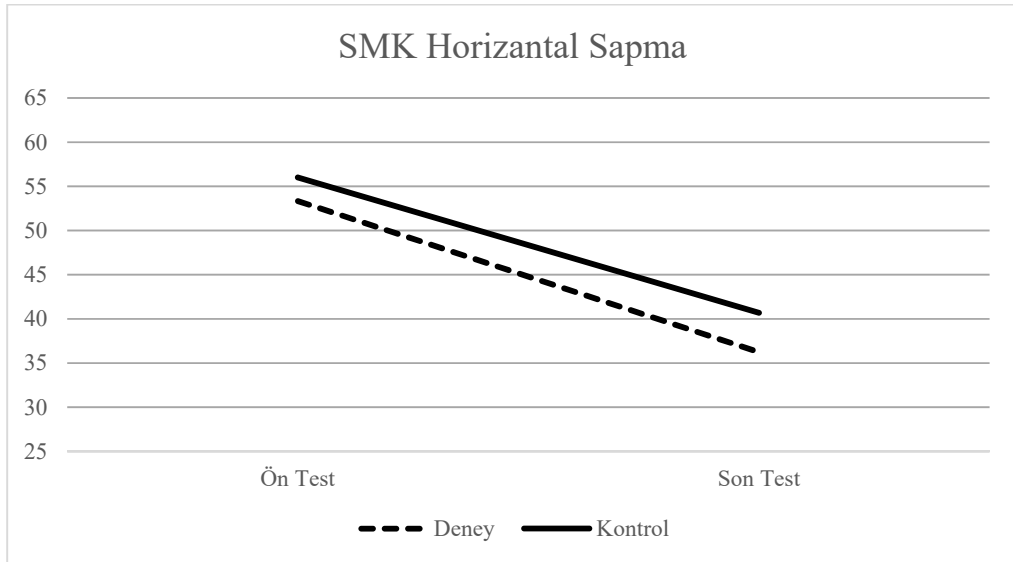
4.1.4. Senso Motor Koordinasyon Testi Son Test

Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrası senso motor koordinasyon testinde elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.5.'de gösterilmiştir.

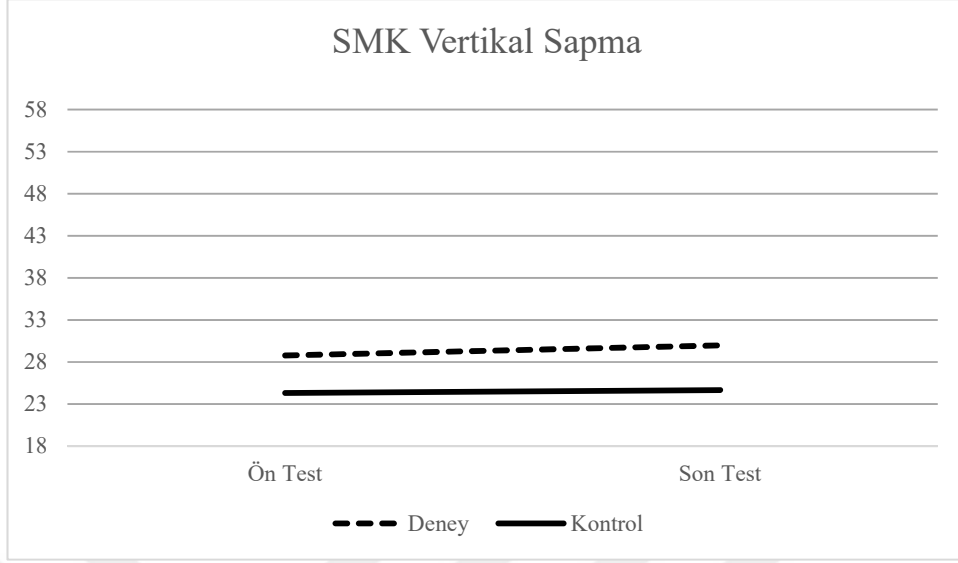
Tablo 4.5. Deney grubu ve kontrol grubunun senso motor koordinasyon testi son test ölçüm değerleri

Senso Motor Koordinasyon (SMK) İkinci Ölçüm	DENEY (n=12)			KONT (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
SMK HORIZONTAL SAPMA(derece)	36.24	15.78	t=-.695 p=.49	40.68	15.53
SMK VERTİKAL SAPMA (derece)	31.42	12.42	t=-.439 p=.66	33.53	11.04
SMK ORTALAMA SAPMA(derece)	24.32	6.52	t=-.153 p=.88	24.67	4.51
SMK İDEAL ARALIK	22.00	11.95	t=.408 p=.69	20.17	9.99
SMK PUANI	65.04	12.74	t=.458 p=.65	62.84	10.80

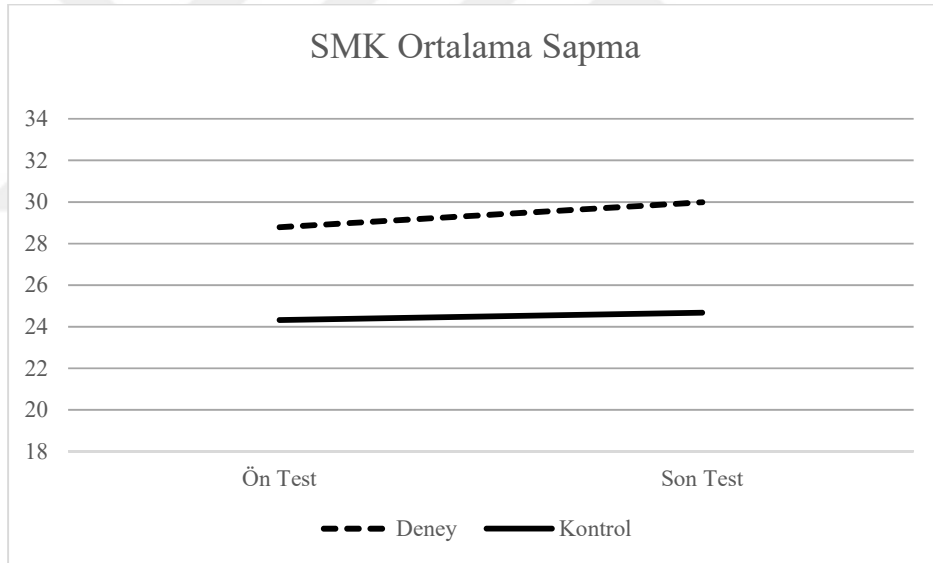
Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının senso motor koordinasyon testi son test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>.05$). İki grupta yer alan katılımcılar son test sonuçlarına göre senso motor koordinasyon özellikleri açısından benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.



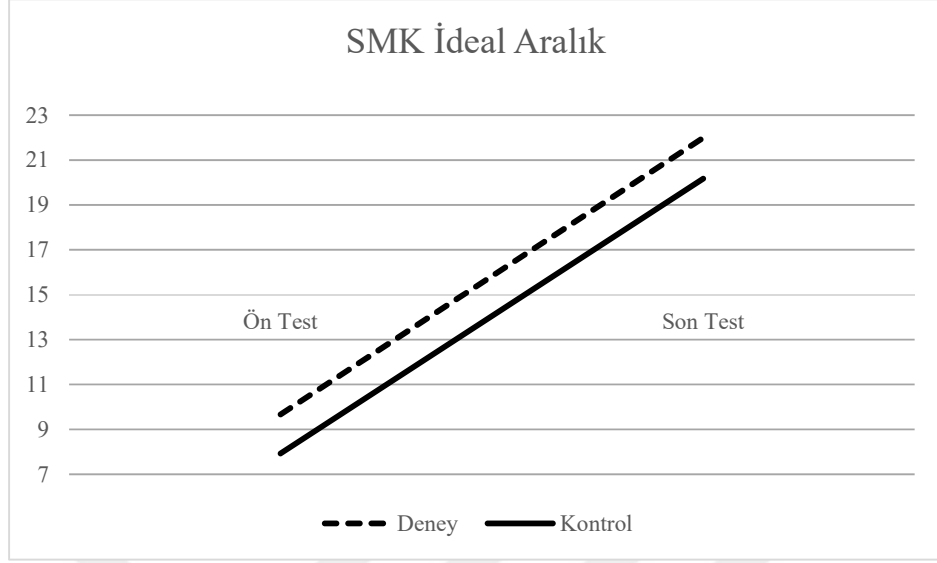
Şekil 4.1. SMK horizontal sapma değeri ön test ve son test grafiği



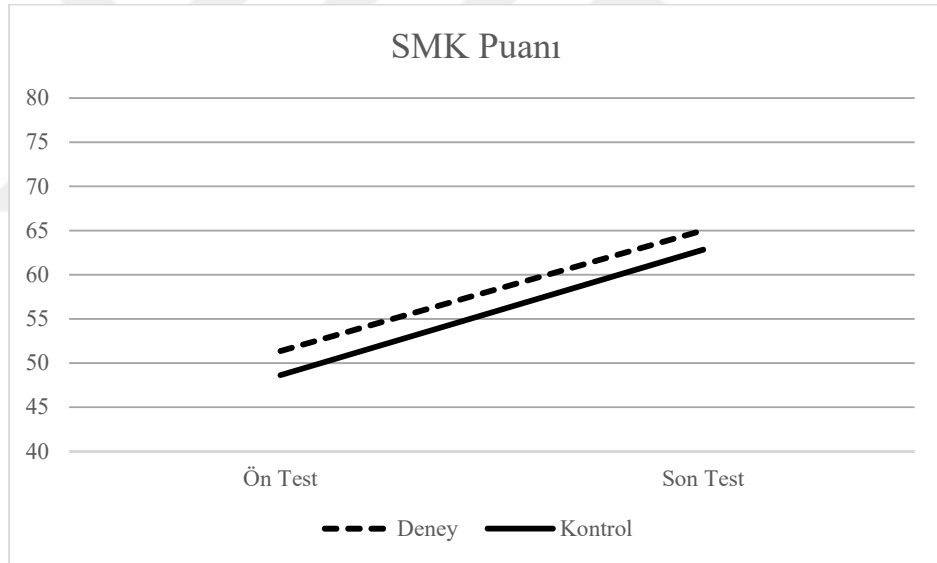
Şekil 4.2. SMK vertikal sapma değeri ön test ve son test grafiği



Şekil 4.3. SMK ortalama sapma değeri ön test ve son test grafiği



Şekil 4.4. SMK ideal aralık değeri ön test ve son test grafiği



Şekil 4.5. SMK puan değeri ön test ve son test grafiği

4.2. Uzamsal Algı

Çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan katılımcıların dikkat becerisini değerlendirmek amacıyla Vienna Test Sistemi, Mental Rotation Testi kullanılmıştır. Uzamsal algı testi çalışmanın öncesinde ve 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrasında uygulanmıştır.

4.2.1. Uzamsal Algı Testi Ön Test

Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı öncesi uzamsal algı testinde elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.6.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Deney grubu ve kontrol grubunun uzamsal algı testi ön test ölçüm değerleri

Uzamsal Algı İlk Ölçüm	DENEY (n=12)			KONT (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
Uzamsal Algı PUANI	48.40	9.74	Z=-.260 p=.795	51.36	6.05
UA VERTİKAL SAPMA (derece)	12.63	9.19	Z=-.462 p=.64	9.88	5.94
UA HORIZANTAL SAPMA (derece)	17.00	18.33	Z=-.693 p=.488	14.25	7.32
UA DOĞRU	10.08	4.56	t=-.191 p=.85	10.42	3.99
UA SÜRE (sn)	440.42	192.31	Z=-.318 p=.751	392.17	92.39

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının uzamsal algı testi ön test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>.05$). İki grupta yer alan katılımcılar ön test sonuçlarına göre uzamsal algı özellikleri açısından benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

4.2.2. Uzamsal Algı Testi Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Kontrol grubunda yer alan 12 basketbolcunun çalışmanın öncesinde (Ön Test) ve çalışmanın sonrasında (Son Test) elde ettikleri uzamsal algı değerleri Tablo 4.7.'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Kontrol grubunda yer alan katılımcıların Uzamsal Algı Testi ön ve son test ölçüm değerleri

Uzamsal Algı KONTROL GRUBU	ÖN TEST (n=12)			SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
Uzamsal Algı PUANI	51.36	6.05	Z=1.809 p=.099	53.43	7.31
UA VERTİKAL SAPMA (derece)	9.88	5.94	t=1.809 p=.098	8.75	5.72
UA HORIZANTAL SAPMA (derece)	14.25	7.32	Z=-1.513 p=.130	11.83	8.33
UA DOĞRU	10.42	3.99	t=-1.950 p=.077	11.67	4.05
UA SÜRE (sn)	392.17	92.39	Z=-2.197 p=.028*	311.00	121.21

Çalışmaya katılan kontrol grubunun uzamsal algı testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde Uzamsal Algı Süre değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($Z=-2.578$, $p<.05$, $r=-.63$). İki ölçümün sonuçlarına göre; 10 haftalık basketbol antrenmanı sonrası kontrol grubunun uzamsal algı testinde sürenin ön teste göre anlamlı derecede kısaldığı, bu farkın yüksek etki büyüklüğünde olduğu tespit edilmiştir.

4.2.3. Uzamsal Algı Testi Deney Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Deney grubunda yer alan 12 basketbolcunun çalışmanın öncesinde (Ön Test) ve çalışmanın sonrasında (Son Test) elde ettikleri uzamsal algı değerleri Tablo 4.8.'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Deney grubunda yer alan katılımcıların Uzamsal Algı Testi ön ve son test ölçüm değerleri

Uzamsal Algı DENEY GRUBU	ÖN TEST (n=12)			SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
Uzamsal Algı PUANI	48.40	9.74	Z=-.784 p=.43	49.74	7.65
UA VERTİKAL SAPMA (derece)	12.63	9.19	t=1.504 p=.161	10.79	7.07
UA HORIZANTAL SAPMA (derece)	17.00	18.33	Z=-.825 p=.409	17.75	12.68
UA DOĞRU	10.08	4.56	t=1.283 p=.226	9.25	4.71
UA SÜRE (sn)	440.42	192.31	Z=-2.578 p=.019*	352.92	163.96

Çalışmaya katılan deney grubunun uzamsal algı testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde Uzamsal Algı Süre değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($Z=-2.578$, $p<.05$, $r=-.68$). İki ölçümün sonuçlarına göre; 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrası deney grubunun uzamsal algı testinde sürenin ön teste göre anlamlı derecede kısaldığı, bu değişimin yüksek etki büyüklüğünde olduğu belirlenmiştir.

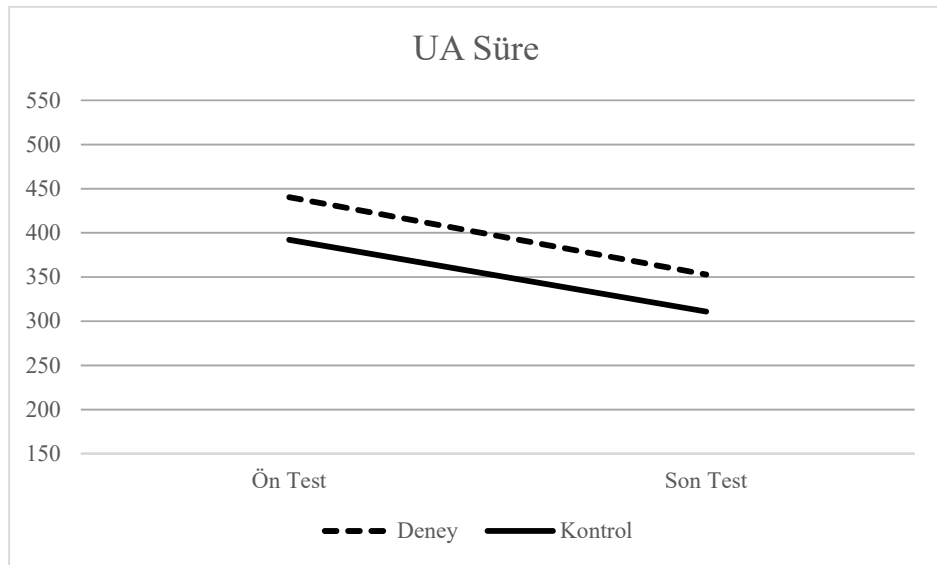
4.2.4. Uzamsal Algı Testi Son Test

Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrası uzamsal algı testinde elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.9.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Deney grubu ve kontrol grubunun Uzamsal Algı Testi son test ölçüm değerleri

Uzamsal Algı İkinci Ölçüm	DENEY (n=12)			KONT (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
Uzamsal Algı (UA) PUANI	49.74	7.65	t=-1.994 p=.06	53.43	7.31
UA VERTİKAL SAPMA (derece)	10.79	7.07	t=2.163 p=.04*	8.75	5.72
UA HORIZANTAL SAPMA (derece)	17.75	12.68	Z=-.953 p=.340	11.83	8.33
UA DOĞRU	9.25	4.71	t=-1.731 p=.10	11.67	4.05
UA SÜRE (sn)	352.92	163.96	Z=-.520 p=.603	311.00	121.21

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının uzamsal algı testi son test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında sadece Uzamsal Algı Vertikal Sapma değerinde anlamlı bir farka rastlanmıştır ($p<.05$). Kontrol grubunun daha düşük vertikal sapma değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. Uzamsal Algı süre değeri ön test ve son test grafiği

4.3. Dikkat

Çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan katılımcıların dikkat becerisini değerlendirmek amacıyla Vienna Test Sistemi, Cognitrone Testi kullanılmıştır. Dikkat testi çalışmanın öncesinde ve 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrasında uygulanmıştır.

4.3.1. Dikkat Testi Ön Test

Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı öncesi dikkat testinde elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.10.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Deney grubu ve kontrol grubunun Dikkat (COG) Testi ön test ölçüm değerleri

DİKKAT(COG) İlk Ölçüm	DENEY (n=12)			KONT (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
COG RED SÜRE	2.41	0.77	Z=-.087 p=.93	2.29	0.47
COG İSABET SÜRE	2.22	0.87	Z=-.577 p=.56	1.99	0.47
COG SÜRE	139.83	46.01	Z=-.087 p=.93	132.50	28.01
COG HATA	3.42	1.56	Z=-.708 p=.48	2.92	2.02
COG ORT PUANI	48.82	7.88	Z=-.808 p=.42	51.20	4.83

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının dikkat testi ön test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>.05$). İki grupta yer alan katılımcılar ön test sonuçlarına göre dikkat özellikleri açısından benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

4.3.2. Dikkat Testi Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Kontrol grubunda yer alan 12 basketbolcunun çalışmanın öncesinde (Ön Test) ve 10 haftalık KAHD geribildirim antrenmanı sonrasında (Son Test) elde ettikleri dikkat testi değerleri Tablo 4.11.'de verilmiştir.

Tablo 4.11. Kontrol grubunda yer alan katılımcıların Dikkat (COG) testi ön ve son test ölçüm değerleri

DİKKAT(COG) Kontrol Grubu	ÖN TEST (n=12)			SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
COG RED SÜRE	2.29	0.47	Z=-1.412 p=.16	2.17	0.48
COG İSABET SÜRE	1.99	0.47	Z=-1.889 p=.06	1.79	0.37
COG SÜRE	132.50	28.01	Z=-2.279 p=.023*	120.17	27.76
COG HATA	2.92	2.02	t=-.262 p=.79	3.00	1.81
COG ORT PUANI	51.20	4.83	Z=-1.647 p=.99	52.71	3.13

Çalışmaya katılan kontrol grubunun dikkat testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde sadece COG Süre değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($Z=-2.279$, $p<.5$, $r=.65$). İki ölçümün sonuçlarına göre; 10 haftalık basketbol antrenmanı sonrası kontrol grubunun COG Süre değerinin ön teste göre anlamlı derecede ve yüksek etki büyüklüğünde geliştiği belirlenmiştir. Dikkat testinin diğer değişkenleri açısından ön ve son test ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farka rastlanmamıştır ($p>.05$).

4.3.3. Dikkat Testi Deney Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Deney grubunda yer alan 12 basketbolcunun çalışmanın öncesinde (Ön Test) ve çalışmanın sonrasında (Son Test) elde ettikleri dikkat testi değerleri Tablo 4.12.'de verilmiştir.

Tablo 4.12. Deney grubunda yer alan katılımcıların Dikkat (COG) Testi ön ve son test ölçüm değerleri

DİKKAT(COG) Deney Grubu	ÖN TEST (n=12)			SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
COG RED SÜRE	2.41	0.77	Z=-2.51 p=.01*	1.93	0.46
COG İSABET SÜRE	2.22	0.87	Z=-2.118 p=.03*	1.77	0.43
COG SÜRE	139.83	46.01	Z=-2.354 p=.02*	112.08	24.64
COG HATA	3.42	1.56	t=-.091 p=.93	3.17	2.37
COG ORT PUANI	48.82	7.88	Z=-2.432 p=.02*	54.44	4.64

Çalışmaya katılan deney grubunun dikkat testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde COG Red Süre ($Z=-.578$, $p<.05$, $r=.73$) COG İsbet Süre ($Z=-.118$, $p<.05$, $r=.61$) COG Süre ($Z=-2.354$, $p<.05$, $r=.68$) ve COG Ortalama Puan ($Z=-2.432$, $p<.05$, $r=.70$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<.05$). COG hata değişkeninde ise istatistiksel olarak anlamlı değişim gözlenmemiştir ($p>.05$). İki ölçümün sonuçlarına göre; 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrası deney grubunun dikkat testi değerlerinin ön teste göre anlamlı derecede ve yüksek etki büyüklüğünde geliştiği belirlenmiştir.

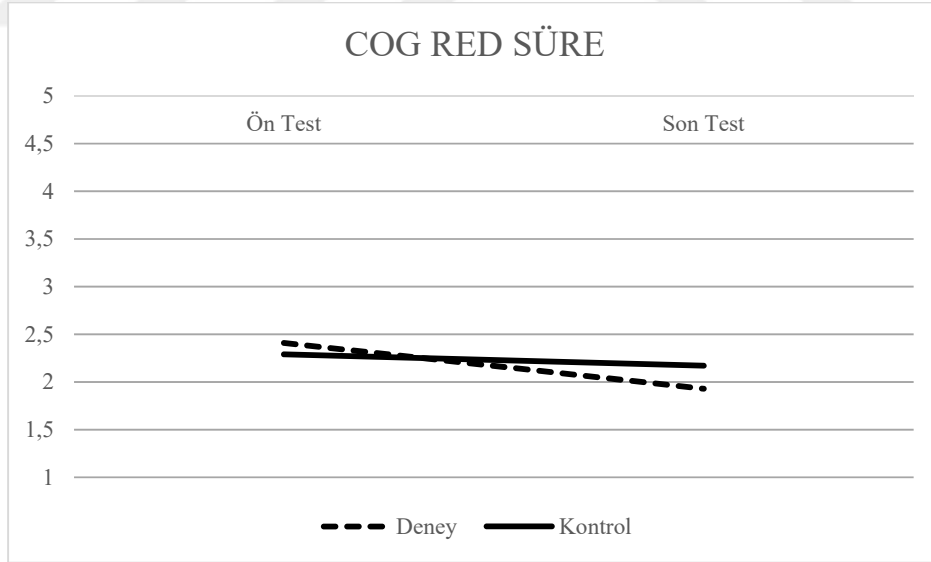
4.3.4. Dikkat Testi Son Test

Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrası dikkat testinde elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.13.'de gösterilmiştir.

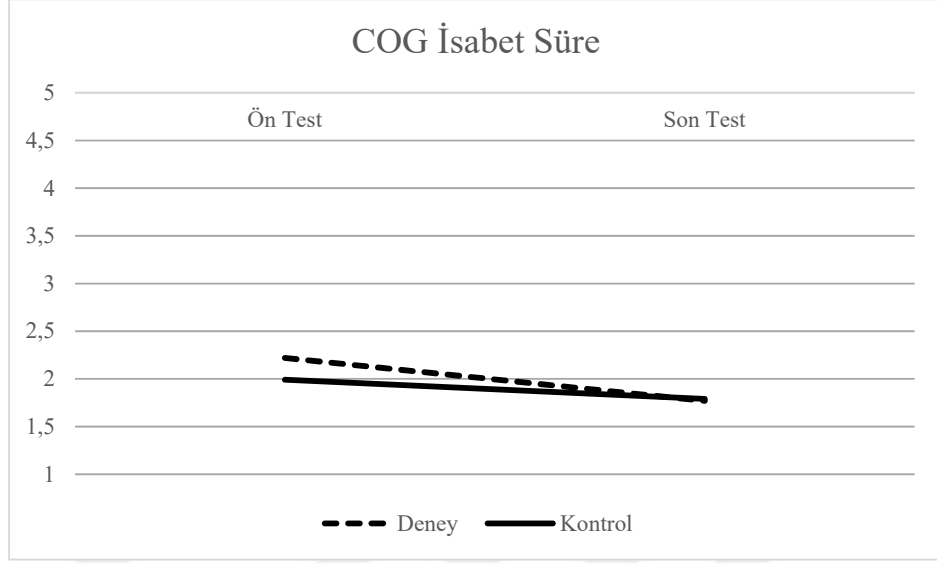
Tablo 4.13. Deney grubu ve kontrol grubunun Dikkat (COG) testi son test ölçüm değerleri

DİKKAT(COG) İkinci Ölçüm	DENEY (n=12)			KONT (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
COG RED SÜRE	1.93	0.46	t=-.765 p=.45	2.17	0.48
COG İSABET SÜRE	1.77	0.43	t=-.045 p=.96	1.79	0.37
COG SÜRE	112.08	24.64	t=-.754 p=.46	120.17	27.76
COG HATA	3.17	2.37	t=.194 p=.85	3.00	1.81
COG ORT PUANI	54.44	4.64	t=.613 p=.55	52.71	3.13

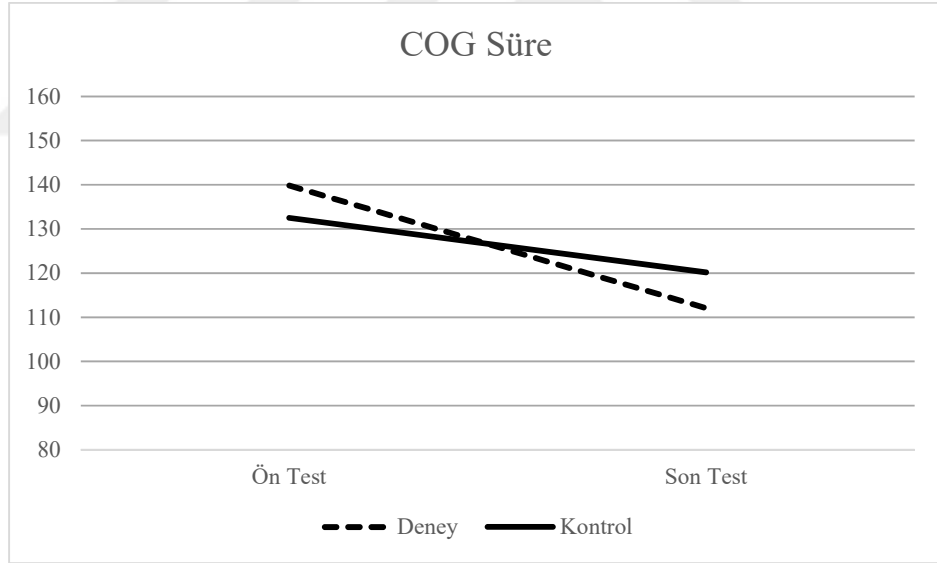
Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının dikkat testi son test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>.05$).



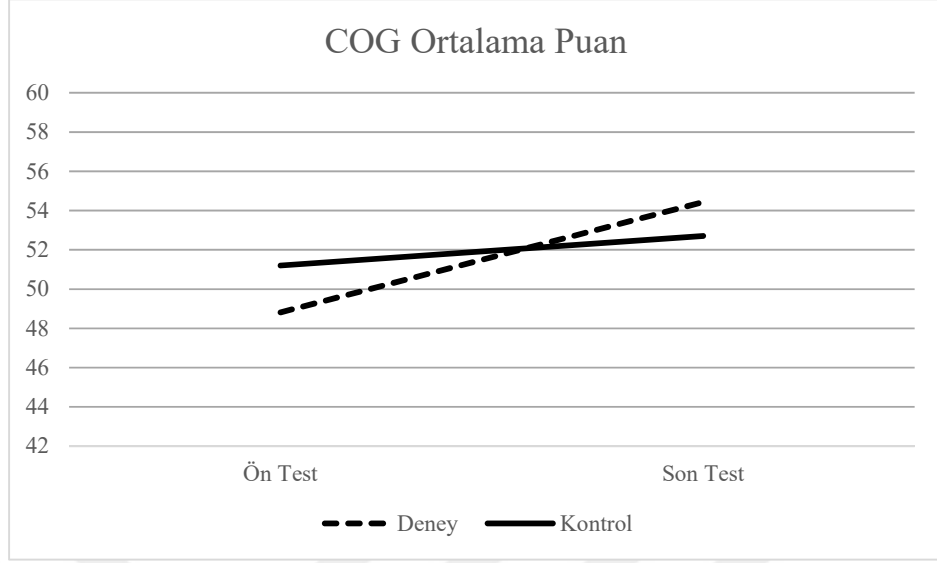
Şekil 4.8. Dikkat(COG) red süre değeri ön test ve son test grafiği



Şekil 4.9. Dikkat(COG) İsabet süre değeri ön test ve son test grafiği



Şekil 4.10. Dikkat(COG) süre değeri ön test ve son test grafiği



Şekil 4.11. Dikkat(COG) ortalama puan değeri ön test ve son test grafiği

4.4. KAHD Testi ve Solunum Testi

Çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan katılımcıların KAHD ‘yi değerlendirmek amacıyla Thought Technology,Procomp Infinity cihazı ve Biograph Infiniti 6.1 (Thought programı, EKG-Flex/Pro sensörü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Solunum ölçümü için solunum sensörü kullanılmıştır. KAHD Testi ve Solunum Testi çalışmanın öncesinde ve 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrasında uygulanmıştır.

4.4.1. KAHD ve Solunum Testleri Ön Test

Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı öncesi KAHD testi ve solunum testinden elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.14.’de gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Deney grubu ve kontrol grubunun KAHD Testi ve Solunum Testi ön test ölçüm değerleri

HRV & SOLUNUM İlk Ölçüm	DENEY (n=12)			KONT (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
SDNN (ms)	58.67	16.54	t=1.648 p=.11	45.45	22.32
NN50(ms)	6.73	5.27	Z=-1.156 p=.25	5.88	7.45
PNN50(ms)	0.10	0.09	Z=-1.270 p=.20	0.08	0.11
rMSSD (ms)	44.13	17.16	t=.444 p=.66	39.53	31.50
VLF (ms ² / Hz)	291.41	183.26	Z=-2.367 p=.018*	153.73	204.69
LF (ms ² / Hz)	485.08	232.75	t=2.169 p=.04*	286.98	214.21
HF (ms ² / Hz)	268.54	226.61	Z=-1.559 p=.12	224.79	334.60
LF//HF	2.66	1.46	t=-.693 p=.53	3.14	2.17
Power Spectrum (ms ² /Hz)	1128.37	657.06	Z=-1.963 p=.050	665.50	654.54
SOLUNUM (f/dk)	14.14	2.26	t=-.432 p=.67	14.52	2.07

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının KAHD testi ve Solunum testi ön test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında LF ve VLF değerlerinde anlamlı bir farka rastlanırken ($p>05$), diğer parametrelerde anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Katılımcılara ön test sonuçlarına göre KAHD ve solunum özellikleri açısından LF ve VLF parametreleri dışında sonuçlar benzer bulunmuştur.

4.4.2. KAHD ve Solunum Testleri Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Kontrol grubunda yer alan 12 basketbolcunun çalışmanın öncesinde (Ön Test) ve çalışmanın sonrasında (Son Test) elde ettikleri dikkat testi değerleri Tablo 4.15.'de verilmiştir.

Tablo 4.15. Kontrol grubunda yer alan katılımcıların KAHD Testi ve Solunum Testi ön ve son test ölçüm değerleri

HRV & SOLUNUM Kontrol Grubu	ÖN TEST (n=12)			SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
SDNN (ms)	45.45	22.32	Z=-.089 p=.93	47.20	26.50
NN50(ms)	5.88	7.45	Z=-.459 p=.65	5.67	9.49
PNN50(ms)	0.08	0.11	Z=-.357 p=.72	0.08	0.12
rMSSD (ms)	39.53	31.50	Z=-.445 p=.66	40.20	46.48
VLF (ms ² / Hz)	153.73	204.69	Z=-1.245 p=.21	223.31	184.43
LF (ms ² / Hz)	286.98	214.21	Z=-1.778 p=.075	480.09	478.00
HF (ms ² / Hz)	224.79	334.60	Z=-.622 p=.53	199.78	279.45
LF//HF	3.14	2.17	Z=-1.778 p=.075	6.69	5.80
Power Spectrum (ms ² /Hz)	665.50	654.54	t=-1.245 p=.21	903.18	776.49
SOLUNUM (f/dk)	14.52	2.07	t=-.550 p=.59	14.74	2.46

Çalışmaya katılan kontrol grubunun KAHD ve solunum testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde KAHD ve Solunum değerlerinde istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>.05$).

4.4.3. KAHD ve Solunum Testleri Deney Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Deney grubunda yer alan 12 basketbolcunun çalışmanın öncesinde (Ön Test) ve çalışmanın sonrasında (Son Test) elde ettikleri dikkat testi değerleri Tablo 4.16'da verilmiştir.



Tablo 4.16. Deney grubunda yer alan katılımcıların KAHD Testi ve Solunum Testi ön ve son test ölçüm değerleri

HRV & SOLUNUM Deney Grubu	ÖN TEST (n=12)			SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
SDNN (ms)	58.67	16.54	Z=-1.098 p=.27	84.21	49.67
NN50(ms)	6.73	5.27	Z=-1.871 p=.06	10.38	8.55
PNN50(ms)	0.10	0.09	Z=-1.569 p=.12	0.17	0.15
rMSSD (ms)	44.13	17.16	Z=-1.961 p=.049*	83.41	67.43
VLF (ms ² / Hz)	291.41	183.26	Z=-.863 p=.39	650.51	993.47
LF (ms ² / Hz)	485.08	232.75	Z=-.863 p=.39	1144.21	1127.54
HF (ms ² / Hz)	268.54	226.61	Z=-2.432 p=.015*	974.53	1395.12
LF//HF	2.66	1.46	Z=-.235 p=.81	5.44	9.18
Power Spectrum (ms ² /Hz)	1128.37	657.06	Z=-1.177 p=.24	2769.25	2797.15
SOLUNUM (f/dk)	14.14	2.26	t=2.870 p=.015*	11.82	2.19

Çalışmaya katılan deney grubunun KAHD ve solunum testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde RMSSD ($Z=-1.961$, $p<.05$, $r=.57$) ,HF ($Z=-2.432$, $p=<.05$, $r=.70$) ve Solunum ($t=2.870$, $p<.05$, $r=.83$) değerlerinde istatikselsel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<.05$). İki ölçümün sonuçlarına göre; 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrası deney grubunun KAHD ve solunum testinin belirtilen parametrelerinde ön teste göre anlamlı derecede ve yüksek etki büyüklüğünde iyileşme gerçekleştiği belirlenmiştir.

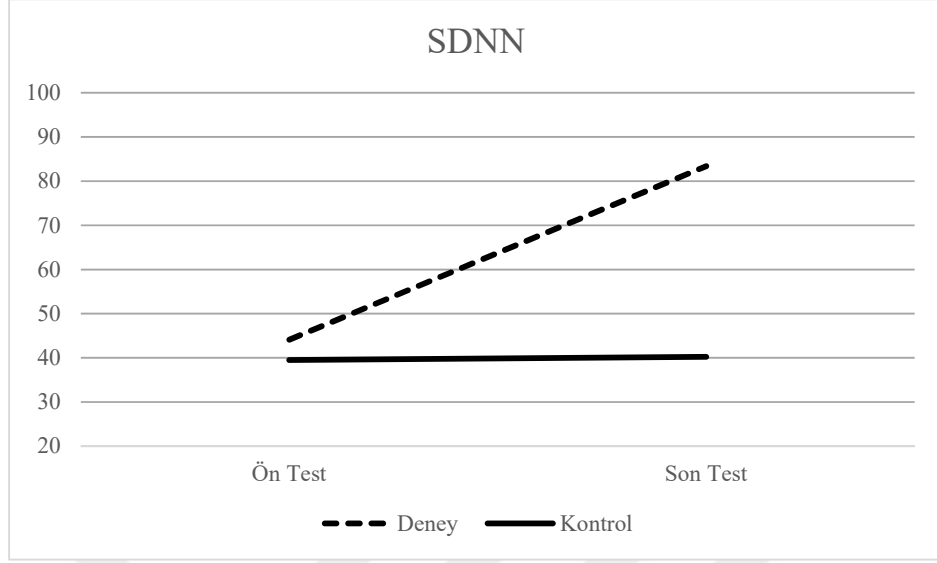
4.4.4. KAHD ve Solunum Testleri Son Test

Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrası KAHD testi ve solunum testinden elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.17.'de gösterilmiştir.

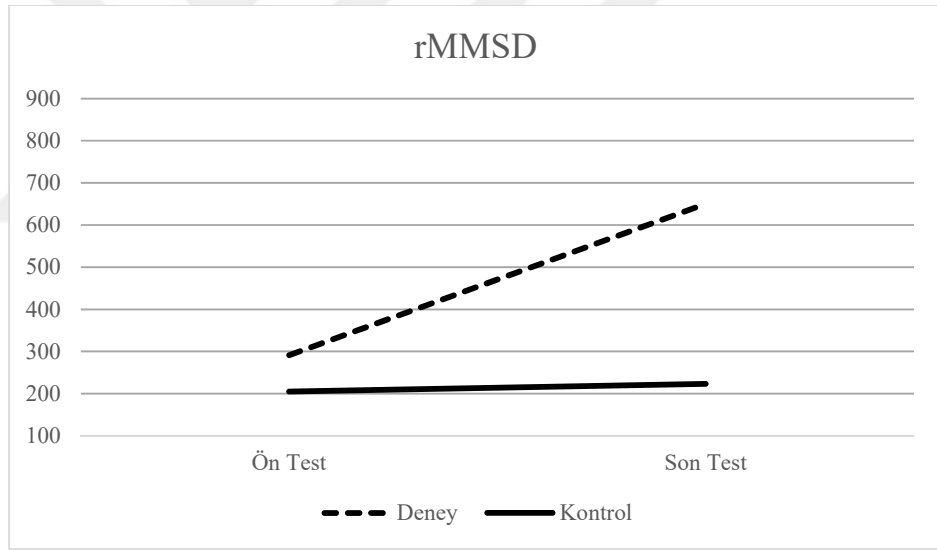
Tablo 4.17. Deney grubu ve kontrol grubunun KAHD Testi ve Solunum Testi son test ölçüm değerleri

HRV & SOLUNUM İkinci Ölçüm	DENEY (n=12)			KONT (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
SDNN (ms)	84.21	49.67	Z=-2.021 p=.04*	47.20	26.50
NN50(ms)	10.38	8.55	Z=-1.767 p=.077	5.67	9.49
PNN50(ms)	0.17	0.15	Z=-1.649 p=.099	0.08	0.12
rMSSD (ms)	83.41	67.43	Z=-1.963 p=.049*	40.20	46.48
VLF (ms ² / Hz)	650.51	993.47	Z=-1.212 p=.23	223.31	184.43
LF (ms ² / Hz)	1144.21	1127.54	Z=-1.559 p=.12	480.09	478.00
HF (ms ² / Hz)	974.53	1395.12	Z=-2.252 p=.024*	199.78	279.45
LF//HF	5.44	9.18	Z=-1.674 p=.094	6.69	5.80
Power Spectrum (ms ² /Hz)	2769.25	2797.15	Z=-1.848 p=.065	903.18	776.49
SOLUNUM (f/dk)	11.82	2.19	t=-3.066 p=0.01*	14.74	2.46

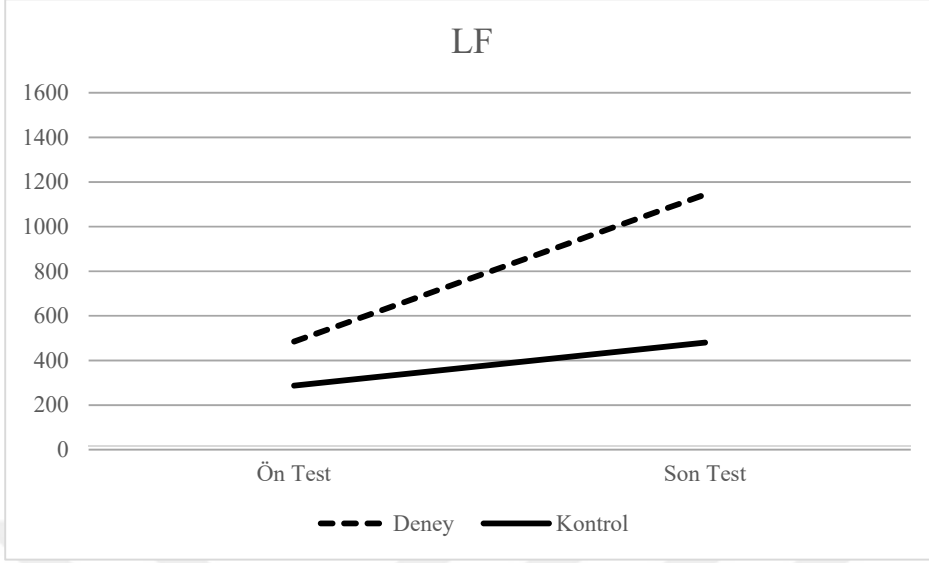
Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının KAHD ve solunum testi son test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında SDNN, rMMSD, HF ve Solunum parametreleri değerlerinde anlamlı bir farka rastlanmıştır (p<.05).



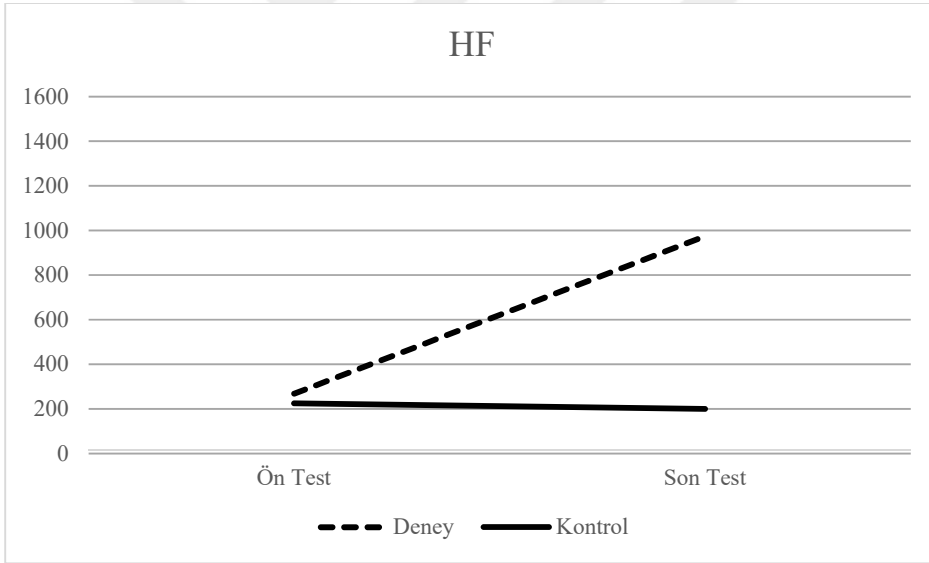
Şekil 4.12. KAHD SDNN değeri ön test ve son test grafiği



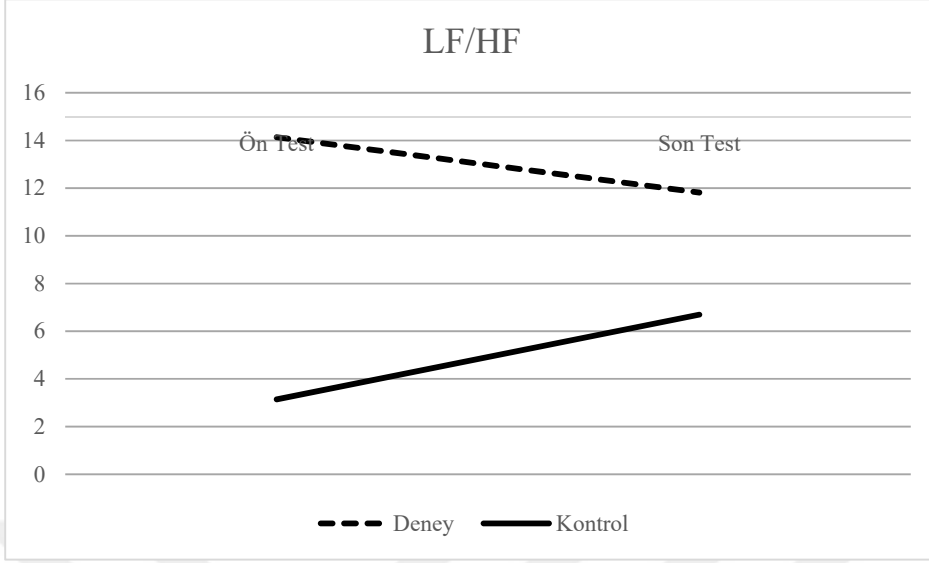
Şekil 4.13. KAHD rMMSD değeri ön test ve son test grafiği



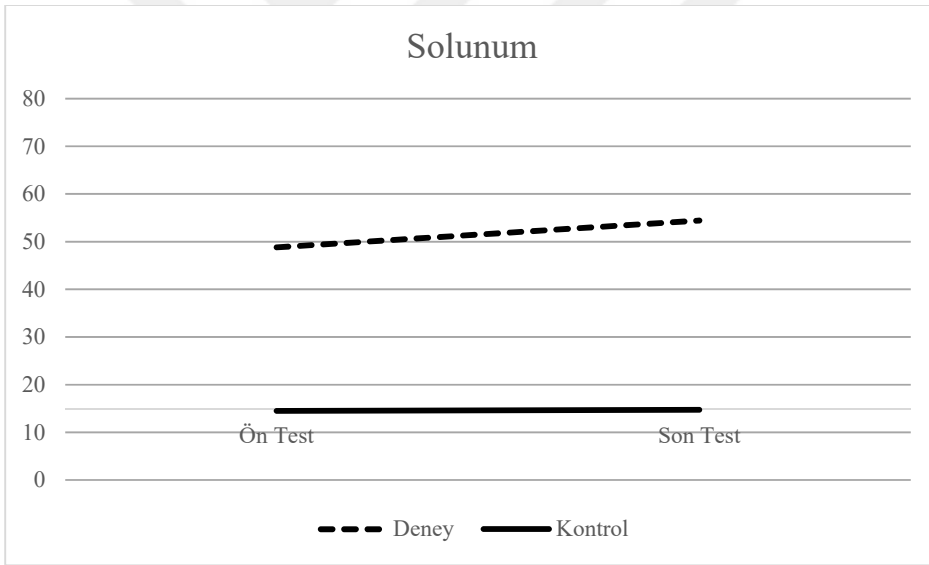
Şekil 4.14. KAHD LF değeri ön test ve son test grafiği



Şekil 4.15. KAHD HF değeri ön test ve son test grafiği



Şekil 4.16. KAHD LF/HF Değeri ön test ve son test grafiği



Şekil 4.17. Solunum değeri ön test ve son test grafiği

4.5. Reaksiyon Sürati

Çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan katılımcıların reaksiyon sürati becerisini değerlendirmek amacıyla ProComp Infinity Reaction Time Suit Yazılımı Reaksiyon Sürati Testi kullanılmıştır. Reaksiyon sürati testi çalışmanın öncesinde ve 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrasında uygulanmıştır.

4.5.1. Reaksiyon Sürati Testi Ön Test

Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı öncesi Reaksiyon Sürati testinden elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.18.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.18. Deney Grubu ve kontrol grubunun Reaksiyon Sürati Testi ön test ölçüm değerleri

REAKSİYON İlk Ölçüm	DENEY (n=12)		Grup Fark (n=24)	KONT (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
İŞİTSEL REAKSİYON	213.00	32.80	Z=-.283 p=.78	217.10	28.10
GÖRSEL DOMİNANT EL	224.00	31.20	t=-1.615 p=.12	246.10	31.60
GÖRSEL RESESİF EL	216.00	21.20	t=-2.236 p=.037*	237.20	22.60
GÖRSEL BAŞARI	98.00	2.70	Z=-1.122 p=-.26	99.50	1.40

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının reaksiyon testi ön test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında Görsel Reaksiyon Resesif el parametresi değerinde anlamlı bir farka rastlanırken ($p<.05$), diğer parametre değerleri benzerlik göstermiştir ve anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

4.5.2. Reaksiyon Sürati Testi Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Kontrol grubunda yer alan 12 basketbolcunun çalışmanın öncesinde (Ön Test) ve çalışmanın sonrasında (Son Test) elde ettikleri reaksiyon sürati testi değerleri Tablo 4.19.'da verilmiştir.

Tablo 4.19. Kontrol grubunda yer alan katılımcıların reaksiyon Reaksiyon Sürati Testi rati testi ön ve son test ölçüm değerleri

REAKSİYON Kontrol Grubu	ÖN TEST (n=12)		Grup Fark (n=24)	SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
İŞİTSEL REAKSİYON	217.10	28.10	Z=-.510 p=.61	247.20	91.60
GÖRSEL DOMİNANT EL	246.10	31.60	t=1.039 p=.32	236.10	23.50
GÖRSEL RESESİF EL	237.20	22.60	t=-.345 p=.74	240.00	22.90
GÖRSEL BAŞARI	99.50	1.40	Z=-.069 p=.29	98.70	2.00

Çalışmaya katılan kontrol grubunun reaksiyon testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde reaksiyon sürati değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>.05$).

4.5.3. Reaksiyon Sürati Testi Deney Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Deney grubunda yer alan 12 basketbolcunun çalışmanın öncesinde (Ön Test) ve çalışmanın sonrasında (Son Test) elde ettikleri reaksiyon sürati testi değerleri Tablo 4.20.'de verilmiştir.

Tablo 4.20. Deney grubunda yer alan katılımcıların Reaksiyon Sürati Testi ön ve son test ölçüm değerleri

REAKSİYON Deney Grubu	ÖN TEST (n=12)		Grup Fark (n=24)	SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
İŞİTSEL REAKSİYON	213.00	32.80	Z=-.612 p=.54	204.00	28.90
GÖRSEL DOMİNANT EL	224.00	31.20	t=.938 p=.37	215.00	28.70
GÖRSEL RESESİF EL	216.00	21.20	t=1.649 p=.13	209.00	21.90
GÖRSEL BAŞARI	98.00	2.70	Z=.524 p=.60	88.00	24.50

Çalışmaya katılan deney grubunun reaksiyon testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde reaksiyon sürati değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>.05$).

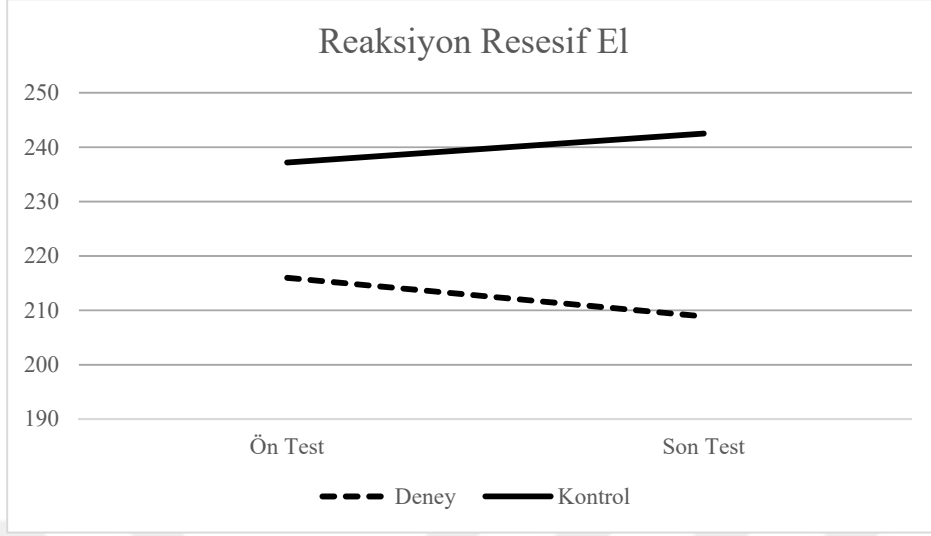
4.5.4. Reaksiyon Sürati Testi Son Test

Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrası Reaksiyon Sürati testinden elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları Tablo 4.21.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.21. Deney Grubu ve kontrol grubunun reaksiyon sürati testi son test ölçüm değerleri

REAKSİYON İkinci Ölçüm	DENEY (n=12)			KONT (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
İŞİTSEL REAKSİYON	203.1	27.87	Z=-1.683 p=.092	246.70	83.44
GÖRSEL DOMİNANT EL	216.80	27.60	t=-2.047 p=.053	238.20	23.67
GÖRSEL RESESİF EL	208.90	20.90	t=-3.696 p=.001*	242.50	23.46
GÖRSEL BAŞARI	89.17	23.66	Z=-.539 p=-.59	98.80	2.01

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının reaksiyon testi son test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında Görsel Reaksiyon Resesif El parametresi değerinde anlamlı bir farka rastlanırken ($p<.05$), diğer parametrelerin değerlerinde anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>.05$). Deney grubunda yer alan sporcuların görsel resesif el reaksiyon süratının kontrol grubundan daha iyi olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.18. Reaksiyon sürati resesif el değeri ön test ve son test grafiği

4.6. Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi

Çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan katılımcıların serbest atış ve basketbol becerisini değerlendirmek amacıyla basketbol beceri testi ve serbest atış testi kullanılmıştır. Serbest atış testi ve basketbol beceri testi çalışmanın öncesinde ve 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrasında uygulanmıştır.

4.6.1. Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Testi Ön Test

Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı öncesi basketbol beceri ve serbest atış testlerinde elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları tablo 4.22.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.22. Deney grubu ve kontrol grubunun Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi ön test ölçüm değerleri

Basketbol Testleri İlk Ölçüm	DENEY GRUBU (n=12)			KONT GRUBU (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
Basketbol Beceri Testi (sn)	18.92	3.29	t=-.188 p=.85	19.25	5.19
Basketbol Serbest Atış Testi	18.34	1.25	t=-5.456 p=.00*	21.57	1.11

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının basketbol beceri testi ve serbest atış testi ön test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında basketbol serbest atış değerlerinde anlamlı bir farka rastlanırken ($p<.05$), basketbolda beceri testinde anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>.05$). İki grupta yer alan katılımcılar ön test sonuçlarına göre basketbol beceri özellikleri açısından benzerlik gösterirken, kontrol grubunun basketbolda serbest atış değerlerinin anlamlı derecede daha iyi olduğu belirlenmiştir.

4.6.2. Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Kontrol grubunda yer alan katılımcıların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı ile elde ettikleri basketbol beceri ve serbest atış değerleri ön test ve son test ölçüm sonuçları tablo 4.23.'de verilmiştir.

Tablo 4.23. Kontrol grubunda yer alan katılımcıların Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi ön ve son test ölçüm değerleri

Basketbol Testleri KONTROL GRUBU	ÖN TEST (n=12)			SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
Basketbol Beceri Testi (sn)	19.25	5.19	t=-2.544 p=.027*	20.52	1.04
Basketbol Serbest Atış Testi	21.57	1.11	Z=-1.033 p=.30	20.33	5.14

Çalışmaya katılan kontrol grubunun basketbol beceri ve serbest atış testi ön test ve son test değerleri incelendiğinde serbest atış değerlerinde anlamlı bir farka rastlanmazken ($p>.05$), basketbol beceri değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t=-2.544$, $p<.05$, $r=.78$). 10 Haftalık basketbol antrenmanı sonrasında kontrol grubunun basketbol beceri özellikleri değerlerinde anlamlı ve yüksek etki büyüklüğünde gerileme belirlenmiştir.

4.6.3. Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Deney Grubu Ön Test ve Son Test Karşılaştırma

Deney grubunda yer alan katılımcıların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı ile elde ettikleri basketbol beceri ve serbest atış değerleri ön test ve son test ölçüm sonuçları tablo 4.24.'de verilmiştir.

Tablo 4.24. Deney grubunda yer alan katılımcıların basketbol beceri testi ve serbest atış testi ön ve son test ölçüm değerleri

Basketbol Testleri DENEY GRUBU	ÖN TEST (n=12)			SON TEST (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
Basketbol Beceri Testi (sn)	18.92	3.29	t=-2.998 p=.012*	17.76	1.18
Basketbol Serbest Atış Testi	18.34	1.25	Z=-2.713 p=.007*	22.27	1.85

Çalışmaya katılan deney grubunun basketbol beceri ve serbest atış testi ön test ve son test değerleri incelendiğinde basketbol beceri testi ($t=-2.998$, $p<.05$, $r=.85$) ve serbest atış değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($Z=-2.713$, $p<.05$, $r=.78$). 10 Haftalık KAHD geribildirim antrenmanı sonrasında deney grubunun basketbol beceri ve serbest atış özellikleri değerlerinde anlamlı ve yüksek etki büyüklüğünde gelişim olduğu belirlenmiştir.

4.6.4. Basketbol Beceri Testi ve Serbest Atış Testi Son Test

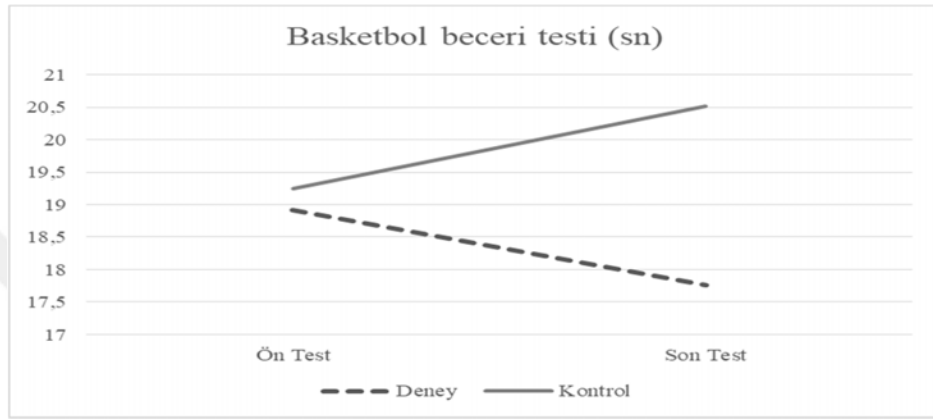
Çalışmaya katılan basketbolcuların 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı sonrası basketbol beceri ve serbest atış testlerinde elde ettikleri değerlerin ortalama ve standart sapmaları tablo 4.25.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.25. Deney grubu ve kontrol grubunun basketbol beceri testi ve serbest atış testi son test ölçüm değerleri

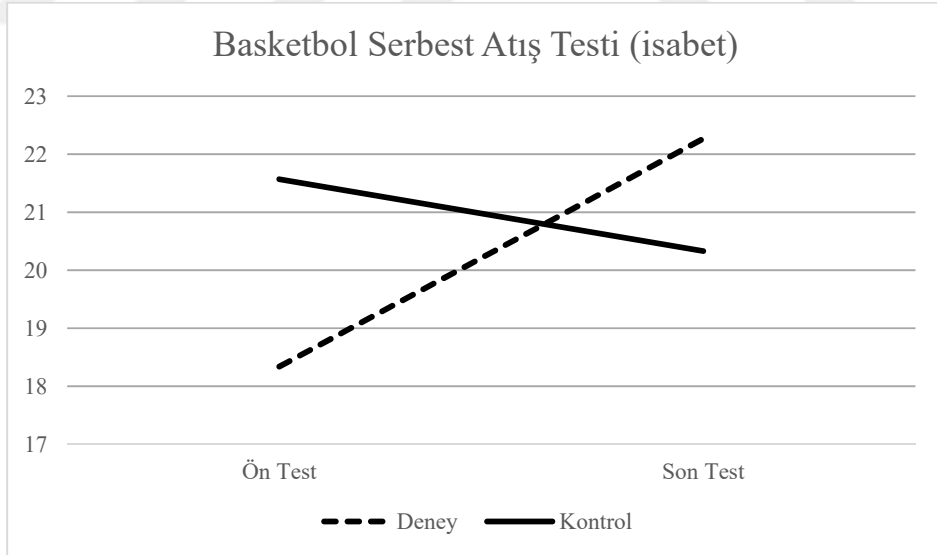
Basketbol Testleri İkinci Ölçüm	DENEY (n=12)			KONT (n=12)	
	ORT	SS		ORT	SS
Basketbol Beceri Testi (sn)	17.76	1.18	t=-5.712 p=.00*	20.52	1.04
Basketbol Serbest Atış Testi	22.27	1.85	Z=-.408 p=.68	20.33	5.14

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının basketbol beceri testi ve serbest atış testi son test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında basketbol beceri testinde anlamlı bir farka rastlanırken ($p>.05$), basketbolda serbest atış değerlerinde anlamlı bir farka rastlanmamıştır. 10 haftalık KAHD geribildirim antrenmanı sonrası

basketbolda beceri değerleri kontrol grubuna oranla deney grubunda anlamlı oranda iyileştiği belirlenmiştir. İki grup arasında ön testlerde görölen kontrol grubunun lehine olan anlamlı fark kapanmış hatta deney grubu anlamlı düzeyde olmasa da daha iyi skorlar elde etmiştir. Basketbol beceri testinde ise deney grubu anlamlı düzeyde gelişim ile kontrol grubundan son ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha iyi değerler elde etmiştir.



Şekil 4.19. Basketbol beceri değeri ön test ve son test grafiği



Şekil 4.20. Basketbol serbest atış değeri ön test ve son test grafiği

5. TARTIŞMA

Çalışmada ele alınan dikkat, sensomotor koordinasyon, uzamsal algı ve reaksiyon sürati testleri basketbolculara uygulanarak mevcut durumları ve gelişmeler takip edilmiştir. Çalışma süresince Deney Grubu, Kalp Atım Hızı Değişkenliği ve Solunum ile ilgili geribildirimler verilerek, vücutta ahenk durumu, psikolojik ve fizyolojik uyum sağlanmak amaçlanmıştır.

Sporda yapılan saha antrenmanları fizyolojik cevaplarıyla birlikte performansı belirli bir düzeye çıkardığı kabul gören bir gerçek olmasına rağmen performansın tamamıyla gelişimi ve sahaya yansıtılması düzenli ve planlı psikolojik antrenman ve yöntemlerle mümkündür. Son zamanlarda daha çok ilgi görmeye başlayan spor ve egzersiz psikolojisi alanı birçok anlamda performans konusunda yeni yöntemler ortaya çıkarmaktadır. Bizim çalışmamız bu anlamda vücutta yaratılan ahenk durumu ve bilişsel hazır olma potansiyeli ile orijinal bir çalışmadır.

5.1.Dikkat Testi Sonuçları

Çalışmamızda KAHD geribildiriminin bilişsel değişkenlerden dikkat üzerine etkisini belirlemek için Viyana Test Sisteminde yer alan Cognitrone (COG) Testi kullanılmıştır. Dikkat puanı; bireylerin tepki süreleri (red süre, isabet süre), toplam süre ve toplam hata değerleri ile hesaplanmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubunun ön test değerlendirmesinde Cognitrone testi değişkenleri açısından benzer değerler elde ettiği tespit edilmiştir. Deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre; red süre, ortalama puan ve isabet süre değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde iyileştiği görülürken kontrol grubunda herhangi bir değişim görülmemiştir. COG süre değerinin hem kontrol hem de deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde iyileştiği görülmüştür. Deney grubu ve kontrol grubuna yapılan son test sonucunda hiçbir değerde istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Hansen ve ark. (2003), dikkat ve çalışma belleğininin vagal etkiyi inceledikleri çalışmada katılımcıları rMSSD değerlerine göre yüksek KAHD ve düşük KAHD olarak iki grupta

ele almışlardır. Çalışmanın sonucunda yüksek KAHD grubunda yer alan katılımcıların düşük KAHD grubunda yer alanlara göre hem dikkat hem de çalışan bellek testlerinde daha iyi değerler elde ettiğini ortaya koymuştur. Hansen ve ark (2003), sağlıklı bireylerde rMSSD'nin dikkat becerileri için önemli bir değişken olduğunu ifade etmişlerdir. Benzer olarak Suess ve ark. (1994) ve Porges (1992) yetişkin bireylerde dikkat değişkeni ile vagal aktivite, residual sinüs aritmi arasında anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

Seferoğlu (2016) yapmış olduğu 'Nöro-geribildirim Antrenmanının Bilişsel ve Duyu-Motor Beceriler Üzerine Etkisinin İncelenmesi' adlı çalışmasında cognitrone testi kullanarak dikkat özelliğini incelemiştir. Dikkat puanı istatistiksel analiz sonuçlarına bakıldığında, grupların ön test ve son test değerleri arasında artış gözlenmiştir ancak gruplar arasındaki değerlendirme sonucunda anlamlı farka rastlanmamıştır. Yani 30 seanslık NGBA'larının dikkat becerisini geliştirdiği söylenmiştir.

Merdan (2016) çalışmasında dikkat özelliğini incelemesi sonucunda; sekiz haftalık dikkat ve koordinasyon çalışmalarının dikkat performansındaki etkisini ortaya koymak için yapılan ölçümlerde deney grubunun dikkat testinde doğru redlerin süresi, isabetlilerin süresi, toplam işlem süresi, dikkat puanı ve hata sayısı değişkenlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturacak şekilde bir gelişme gözlemlenmiştir. Çalışmasında da 8 haftalık dikkat ve koordinasyon çalışmaları dikkat değişkenine dinlenik durumda olumlu şekilde etki etmiştir.

Putman ve ark 2005 yılında yaptıkları çalışmada da hem dikkat bozukluğu olan bireylere hem de sağlıklı bireylere 20-25 seans farklı protokollerde NGBA uygulamışlar. Çalışma sonunda tüm gruplarda dikkatin geliştiğini bildirmişlerdir (Putman ve ark; 2005).

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların literatürde yer alan çalışmalar ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmamız sonucunda, özellikle vagal aktivitenin göstergesi olan rMSSD ve HF değişkenlerinde KAHD geribildirim alan grupta oluşan olumlu gelişmeler, dikkat performansının da olumlu gelişmelere yol açtığı söylenebilir.

5.2.Uzamsal Algı Testi Sonuçları

Çalışmamızda KAHD geribildiriminin bilişsel değişkenlerden uzamsal algı üzerine etkisini belirlemek için Viyana Test Sisteminde yer alan Zihinsel Döndürme (Mental Rotation - MR) testi kullanılmıştır. Test sonuçları, doğru konumlandırılabilen şekil sayısı ve süresi ile ortalama dikey ve yatay sapma derecelerine göre değerlendirilmiştir.

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının uzamsal algı testi ön test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol gruplarında yer alan basketbolcuların benzer değerler elde ettiği gözlenmiştir. On haftalık KAHD geribildirim antrenmanı öncesi ve sonrasında gerçekleştirilen ölçümlerde hem deney hem de kontrol grubunun sadece zihinsel döndürme test süresinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma olduğu, iki grubunda testi daha hızlı tamamladığı belirlenmiştir. Uzamsal algı testi ile ilgili yatay ve dikey sapma değerleri ve doğru sayısında her iki grupta da 10 haftalık süreç içerisinde istatistiksel olarak anlamlı değişim olmadığı belirlenmiştir.

Uzamsal yeteneğin çok boyutlu olması araştırmacıların uzamsal yeteneği bütün olarak incelemesini zorlaştırmıştır. Yapılan tanımlar birbirinden farklı olabilmekte ve uzamsal yeteneğin farklı boyutunu ön plana çıkarabilmektedir (Paul ve ark, 2012). Sportif performans açısından bilişsel süreçlerin önemi bilinse de spor bilimleri alanında uzamsal algı ölçümünün çok yaygın olmadığı gözlenmektedir (Stoyanova, Ivantchev & Petrova, 2018). Literatür incelemesinde uzamsal algıyı ele alan çalışmalarda genellikle nörogeribildirim çalışmaları olduğu belirlenmiştir (Doppelmayr & Emily, 2011; Seferoğlu, 2016) Bu çalışmalarda nörolojik geribildirim alan grupların uzamsal algı değerlerinin gelişim gösterdiği ortaya konulmuştur (Doppelmayr, 2014; Seferoğlu, 2016). Seferoğlu, 2016 çalışmasında değişimin Nörogeribildirim grubunda yüksek etki büyüklüğünde olduğunu, aynı anlamlı değişimin sham ve kontrol gruplarında da gözlemlendiğini ortaya koymuştur.

Spor bilimleri alanında uzamsal algı ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle cinsiyet faktörü ele alınmış, basketbol da kadın sporcuların erkek sporculara göre daha yüksek puan elde ettikleri bulunurken, atletizm ve yüzme branşlarında cinsiyet farkı bulunamamıştır (Lord & Garrison, 1998). Bergqvist, (2015) yaptığı tez çalışmasında

erkeklerin uzamsal algılarının özellikle zihinsel döndürme testinde kadınlardan daha iyi olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışmamız sonucunda bilişsel özelliklerde uzamsal algının süre bileşeninin 10 haftalık antrenman periyodunda hem deney hem de kontrol grubunda değişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Vienna test sistemi ile gerçekleştirilen test süresinin denekler açısından uzun oluşu, testin uygulanışını zorlaştırmakta ve bazen katılımcılarda motivasyon ve dikkat kaybına yol açmaktadır. Basketbolda branşı açısından önemli bilişsel bileşenlerden olduğu düşünülen uzamsal algının ileride farklı yöntem ve yaklaşımlarla ele alınması gerektiği düşünülmektedir.

5.3.Reaksiyon Süresi Testi Sonuçları

Çalışmamızda Reaction Time Suit yazılımı kullanılarak ölçülen reaksiyon süresi ölçüm sonuçlarında çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının reaksiyon testi ön test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında Görsel Reaksiyon Resesif El parametresi değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanırken, diğer parametrelerde anlamlı bir farka rastlanmadığı, iki grupta da benzer değerler elde ettiği gözlemlenmiştir. Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının reaksiyon testi son test değerleri incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında Görsel Reaksiyon Resesif El parametresi değerinde anlamlı bir farka rastlanırken, diğer parametrelerin değerlerinde anlamlı bir farka rastlanmamıştır. 10 Haftalık KAHD geribildirim antrenmanı sonrası iki grup arasındaki resesif el değerinin deney grubu lehine anlamlı derecede geliştiği belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubu reaksiyon süresi ön test ve son değerlerinin karşılaştırılması sonucunda anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Literatürde reaksiyon süresi ile KAHD ilişkisini ortaya koyan çalışmalar incelendiğinde, Hansen ve ark. (2003), rMMSD yi KAHD göstergesi olarak ele aldıkları çalışmada yüksek KAHD dolayısıyla rMMSD değerlerine sahip katılımcılar ile düşük KAHD değerlerine sahip katılımcılar arasında basit reaksiyon süresi açısından anlamlı fark olmadığını ortaya koymuşlardır. Hansen ve ark. (2004) HF' yi KAHD göstergesi olarak aldıkları diğer bir çalışmada ise düşük KAHD grubunun daha iyi reaksiyon zamanına sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Luft ve ark. (2009) 30 üst düzey erkek ve kadın atlet üzerinde yaptıkları çalışmada, daha hızlı reaksiyon süresi gösteren sporcuların

KAHD değerlerinde düşüş olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara dayanarak Luft ve ark. (2009) sempatik sistemdeki artışın tepki süresini artırdığını öne sürmüşlerdir.

Reaksiyon sürati ile ilgili çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular, literatürde daha önceki çalışmalarda elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Reaksiyon sürati KAHD değişkenliği çalışmalarında ulaşılmak istenen gelişimden etkilenmeyen bir değişken olduğu belirlenmiştir. KAHD geribildirim çalışmalarında etkin hale getirilmeye çalışılan vagal aktivitenin reaksiyon sürati üzerine olumlu etkisi olmadığı söylenebilir.

5.4.Sensomotor Koordinasyon Testi Sonuçları

Çalışmamızda KAHD geribildiriminin bilişsel değişkenlerden Senso Motor Koordinasyon üzerine etkisini belirlemek için Viyana Test Sisteminde yer alan Senso motor koordinasyon (SMK) testi kullanılmıştır. Test sonuçları, SMK horizontal sapma (derece), SMK vertikal sapma (derece), SMK ortalama sapma(derece), SMK ideal aralık, SMK puanı derecelerine göre değerlendirilmiştir. Çalışmamızda Vienna Test Sisteminden Sensomotor Koordinasyon (SMK) Testi kullanılarak yapılan ölçüm sonuçlarında; 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanı öncesi yapılan ön test sonuçlarında bir farka rastlanmamış, grupların benzer değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya katılan deney grubunun sensomotor koordinasyon testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde SMK Horizontal Sapma, SMK Vertikal Sapma, SMK Ortalama Sapma, SMK İdeal Aralık ve SMK Puanı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. İki ölçüm sonuçlarına göre; basketbol antrenmanı ile birlikte yapılan 10 haftalık kalp atım hızı değişkenliği geribildirim antrenmanının deney grubunda yer alan sporcuların senso motor koordinasyon özelliklerini ön teste göre anlamlı derecede iyileştiği belirlenmiştir.

Çalışmaya katılan kontrol grubunun senso motor koordinasyon testi, ön test ve son test değerleri incelendiğinde SMK Horizontal Sapma, SMK Vertikal Sapma, SMK Ortalama Sapma, SMK İdeal Aralık ve SMK Puanı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. İki ölçüm sonuçlarına göre; 10 haftalık basketbol antrenmanı sonrası kontrol grubunun senso motor koordinasyon testinde elde ettikleri değerlerin ön teste göre anlamlı derecede iyileştiği belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda gerçekleştirilen son

test ölçümünde ise deney ve kontrol grubu arasından SMK testi değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Moşoi ve Balint(2015) yaptığı çalışmada psikomotor bileşenlerin gelişimine bağlı olarak çeşitli özelliklere sahip grupların karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Bu çalışmasında senso motor koordinasyon(sm) testi kullanarak dikey ve yatay değerlerin ortalaması ile dikey ve yatay sapma değerlerini çalışmasında kullanmıştır. Moşoi ve Balint'in çalışması bizim çalışmamıza benzer olarak SMK Testinin spor alanında kullanıldığına örnek bir çalışmadır.

Literatür incelemesinde sensomotor koordinasyonu ele alan bir nörogeribildirim çalışması olduğu belirlenmiştir(Seferoğlu, 2016). Seferoğlu 2016'da yaptığı çalışmada nöro-geribildirim antrenmanının SMK Puanı,Vertikal Sapma, Horizontal Sapma,Ortalama Sapma ve İdeal Aralıkta kalma değerlerinde NGBA grubunda (deney grubu) istatistiksel olarak anlamlı derecesinde gelişti bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda NGBAlarının senso-motor koordinasyonu olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ancak yapılan literatür taramasında benzer ölçümleri içeren araştırmaya ulaşılamamıştır.

Gzibovskis, Marnauza,Voita ve Perepjolkina'nın(2009) yaptıkları çalışmada vürmalı çalgıları çalmanın gençlerdeki sensomotor koordinasyonunun gelişimine etkisini incelemiştir. Sensomotor koordinasyonun incelendiği çalışmada vienna test sisteminden sensomotor koordinasyon (SMK) testi kullanılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda 6 aylık vürmalı çalgı çalmanın test parametrelerinden olan ideal yüzdelik aralıkta kalma özelliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ($t=-2.80$, $p<0.05$).

5.5.Basketbol Serbest Atış ve Beceri Testi Sonuçları

Çalışmamızda KAHD geribildiriminin basketbol serbest atış ve basketbol becerisi üzerine etkisini belirlemek için Şen'in (1997) çalışmasında kullandığı serbest atış testi ve Margaret'in (1972) çalışmasında kullandığı basketbol beceri testi kullanılmıştır. Test sonuçları, serbest atış isabet sayısı ve beceri testi süresi derecelerine göre değerlendirilmiştir. Gruplarına uygulanan ön test sonuçlarına göre basketbol beceri düzeylerin bir farklılık gözlenmezken, serbest atış özelliği üzerine kontrol grubu lehine bir fark görülmüştür. Deney grubu ön test ve son test karşılaştırması sonucunda hem

beceri hem de serbest atış özelliklerinde anlamlı bir iyileşme görülmüştür. Kontrol grubu ön test ve son test sonuçları incelendiğinde basketbol beceri özelliklerinde bir gelişme görülürken serbest atış özelliğinde bir farklılık görülmemiştir. Deney grubu ve kontrol grubu ön test ve son test karşılaştırılması sonucunda basketbol serbest atış özelliği açısından deney grubu lehine bir fark görülürken basketbol beceri özelliğinde anlamlı bir farka rastlanmamıştır.

Paul ve Garg (2012) yapmış oldukları çalışmada kalp atım hızı değişkenliği geribildirimının basketbolcuların psikolojik performansları üzerine etkisi incelemiştir. Çalışma da basketbol şut, pas ve top sürme performanslarını deney, kontrol ve placebo grupları arasında ön test, son test ve devamında takip testi ile karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda 1 gün,10 gün ve takibinde 1 aylık süreçte zamansal etkileşimle basketbolda şut, top sürme ve pas özelliklerinin uygulanan testler sonucunda deney grubunun diğer gruplarla karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edildiği fakat kontrol ve placebo grupları arasında anlamlı bir tespit edilmediği görülmüştür. Bizim çalışmamız da bu çalışmayla benzer olarak beceri testimiz(turnike,pas ve top sürme özellikleri) ve serbest atış testimiz deney grubunda ön test ve son test değerleri karşılaştırılması sonucunda anlamlı bir fark görülmüştür.

5.6.KAHD Değerleri ve Solunum Testi Sonuçları

Çalışmamızda KAHD geribildiriminin KAHD parametreleri ve solunuma etkisini belirlemek için Thought Technology firması tarafından üretilen Procomp Infinity cihazı ve Biograph Infinity 6.1 (Thought programı) ve EKG ölçümleri için EKG-Flex/Pro sensörü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Test sonuçları, LF, VLF, RMSSD, PNN50, LF//HF, Power Spectrum, Solunum, HF, NN50, SDNN ve solunum frekansı değerleri alınarak derecelerine göre değerlendirilmiştir.

KAHD; LF ve VLF değerlerinin deney ve kontrol grubu ön test karşılaştırılması sonucunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunurken diğer parametrelerde bir farklılık bulunmadığı ve benzerlik görüldüğü belirlenmiştir. KAHD; RMMSD, HF ve Solunum değerlerinin deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde iyileştiği görülürken kontrol grubunda herhangi bir parametrede değişim görülmemiştir. KAHD; SDNN,RMMSD,HF ve Solunum

değerlerinin kontrol ve deney grubuna uygulanan son testin karşılaştırılması sonucunda deney grubu lehine bu parametrelerdeki gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

Paul ve Garg (2012) yapmış oldukları kalp atım hızı değişkenliği geribildirimini basketbolcuların psikolojik performansları üzerine etkisini inceledikleri çalışma sonucunda, KAHD parametrelerini v solunum oranını deney, kontrol ve placebo grupları arasında ön test, son test ve devamında takip testi ile karşılaştırmıştır. KAHD, LF ve HF parametrelerinin ve solunum oranının uygulanan testler sonucunda deney grubunun diğer gruplarla karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edildiği fakat kontrol ve placebo grupları arasında anlamlı bir tespit edilmediği görülmüştür. Bizim çalışmamızda benzer olarak KAHD (SDNN parametresi), rMMSD, HF ve Solunum değerlerinde anlamlı bir fark görülmüştür.

5.6.1.Egzersiz Esnasında KAHD

Egzersiz sırasında hem parasempatik sisteminin aktifliğini azaltması hem de sempatik sistemin aktifliğini artırmasından dolayı kalp atımının artması uzun zamandır bilinmektedir. Bu iki sistemin rolü egzersizin yoğunluğuna bağlıdır (Aubert ve ark. 2003).

Arai ve ark. Yaptığı ilk test bu hipotezle kalp atım serileri analizlerinin Fourier spectrum yardımıyla 43 sağlıklı katılımcı (25-69 yaş aralığında) ile yorgunluk seviyesine kadar uygulanmıştır. Egzersiz esnasında parasempatik sistemin inaktif olmasını destekledi ama DF ve YF normallik değerleri değişmezken dinlenme ve egzersiz esnasında DF gücü ve sempatik sistem aktifliği arasında korelasyon bulunamamıştır (Arai ve ark. 1989).

Maciel ve ark. Yaptığı çalışmada benzer sonuçlar bulunmuştur. Onlar bisiklet ergometresinde 23 antrene olmayan katılımcıyı 3 seviyede test ettiler. (25Watt, 50Watt, 100Watt) Öncesi ve sonrası atrofik ve propranolol engellemesi olmuştur. Çalışma sonucunda egzersizlerin başlangıçta biaphasic mekanizma tarafından hızlıca vagal sistemin aktifsizleştirilmesi ve sempatik sistemin aktifleştirilmesine neden olduğu ve bunun özellikle yüksek yoğunlu egzersizlerde gerçekleştiği görülmüştür. Bir derleme makalesi olan, Brenner ve ark aynı zamanda bu hipotezi destekleyerek, egzersizin kalp atımını arttırması parasempatik aktiviteyi azalttığı ve geçici süreliğine sempatik sistemi tonunu arttırdığı

söylenmiştir. Devamlı uygulanan fiziksel aktivite vagal aktivasyonun azaltması ve sempatik sinir sistemi tonunu da azaltmasıyla ilişkilidir (Maciel ve ark. 1986).

Egzersiz sırasında kalbin parasempatik aktivitesinin kalp atımı zaman serilerine bakılarak geometrik analiz ile 31 katılımcı Tulppo ve ark. Tarafından test edilmiştir. Yenilenme esnasında gösterilen parasempatik sistem aktivasyonu solunum eşiğine ulaşana kadar devamlı olarak azalırken, sempatik sistem aktivasyonunu geometrik analizleri değişimleri yansıttı. Sonuç olarak düşük yoğunluklu kalp-damar parasempatik sistemin bozulmasıyla ilişkilidir ve onların verileri aerobik uygunluğun artması ile parasempatik sistemin etkisinin artarak kalp-damar sistemini koruyacağı şeklinde öneride bulunmuştur (Tulppo ve ark. 1996).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

10 haftalık KAHD ve Diyafram nefesi geribildirim antrenmanının 18-22 yaş erkek basketbolcuların bilişsel özellikleri ve basketbol serbest atış ve beceri özelliklerine etkisinin incelendiği çalışmamız elde edilen sonuçlar şu şekildedir;

- SMK; horizontal sapma değerinin ön test ve son test sonuçlarına göre hem kontrol hem de deney grubunda istatistiksel olarak anlamlı şekilde iyileştiği görülmüştür.
- SMK; vertikal sapma değerinin hem kontrol hem de deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde iyileştiği görülmüştür.
- SMK; ortalama sapma değerinin hem kontrol hem de deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde iyileştiği görülmesine karşın deney grubundaki gelişim miktarının daha fazla olduğu görülmüştür.
- SMK; ideal aralık değerinin hem kontrol hem de deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde iyileştiği görülmüştür.
- SMK; puan değerinin hem kontrol hem de deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde iyileştiği görülmüştür.
- Uzamsal Algı; vertikal sapma değerinin kontrol ve deney grubunun son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde iyileştiği görülmüştür. Ancak deney grubunda gelişim oranı kontrol grubuna göre daha fazladır.
- Uzamsal Algı; süre değerinin hem kontrol hem de deney grubunda istatistiksel olarak anlamlı şekilde kısaldığı görülmüştür.
- COG; red süre değerinin deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde iyileştiği görülürken kontrol grubunda herhangi bir değişim görülmemiştir.
- COG; ortalama puan değerinin deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde iyileştiği görülürken kontrol grubunda herhangi bir değişim görülmemiştir.

- COG; isabet süre değerinin hem kontrol hem de deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde iyileştiği görülmüştür.
- COG; süre değerinin hem kontrol hem de deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde iyileştiği görülmüştür.
- KAHD; LF ve VLF değerlerinin deney ve kontrol grubu ön test karşılaştırılması sonucunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
- KAHD; RMMSD, HF ve Solunum değerlerinin deney grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde iyileştiği görülürken kontrol grubunda herhangi bir değişim görülmemiştir.
- KAHD; SDNN, RMMSD, HF ve Solunum değerlerinin kontrol ve deney grubuna uygulanan son testin karşılaştırılması sonucunda deney grubu lehine bu parametrelerdeki gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.
- Reaksiyon sürati; görsel resesif el değerinin kontrol ve deney grubu arasında yapılan hem ön test hem de son testin karşılaştırılması sonucunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubu son test sonucuna göre başlangıç düzeyindeki görsel resesif el değerini daha kısaltırken kontrol grubunun süresinde başlangıç düzeyine göre kısalma görülmemiştir.
- Kontrol ve deney grubuna uygulanan basketbol serbest atış testi sonucu ön test değerleri sonucunda kontrol grubu lehine serbest atış isabet değerlerinin deney grubuna göre daha iyi olduğu görülmüştür.
- Kontrol grubunun basketbol beceri özelliği için yapılan ön test ve son test sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim görülmüştür.
- Deney grubunun basketbol beceri özelliği ile serbest atış isabeti özellikleri için yapılan ön test ve son test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde geliştiği görülmüştür.
- Deney grubu ve kontrol grubunun basketbol beceri değerlerinin son test karşılaştırılması sonucunda deney grubu lehine basketbol beceri özelliğinde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir fark görülürken basketbol serbest atış özelliğinin anlamlı derecede olmamasına karşın ön test sonuçlarına göre kontrol grubundan daha iyi olduğu kanıtlanmıştır.

6.2. Öneriler

Çalışmamızda uygulanan basketbol antrenmanı ile birlikte yürütülen 10 haftalık KAHD Geribildirim antrenmanın sporcuların senso motor koordinasyon, dikkat, basketbol serbest atış, basketbol becerisi ve bazı KAHD parametrelerinin geliştirdiği ve iyileştirdiği ortaya konmuştur. Bundan sonraki süreçlerde antrenörlerin ve sporcuların bu geribildirim antrenman yöntemiyle performansları hakkında gelişimlerini takip ederek mevcut düzeylerini arttırmasına olanak sağlayabilir. Sportif performans açısından psikofizyolojik parametrelerin sporcu tarafından kontrol altına alınmasının önemli olacağı düşünülmektedir. Bu tür yeni yaklaşımların spor bilimciler, antrenör ve sporcular tarafından fark edilmesi, anlaşılması ve uygulanması ülkemizin sportif başarıları için önem taşıyacağı düşünülmektedir.

Benzer yaklaşımlarla ileride yapılacak çalışmalarda kadın sporcuların ele alınması önerilmektedir. Ayrıca çalışmamız sadece basketbol beceri ve bilişsel özellikler açısından incelemeyi içermektedir. İleride yapılacak çalışmalarda psikolojik faktörler, farklı branşlarda becerilerin incelenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Alkan A. Obez Olan ve Spor Yapan Çocukların Kardiyak fonksiyonları ve Kalp Hızı Değişkenliğinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Spor Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, 2012 Niğde, Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan Eker, Prof. Dr. Olgü Hallıoğlu Kılınç

Antti M. K., Arto J.H., Hannu K., Juuso N., Paula V., Jaana K. Ve Mikko P.T. Daily Exercise Prescription on the Basis of HR Variability among Men and Women, 0195-9131/10/4207-1355/0 Medicine & Science In Sports & Exercise Copyright , 2010 by the American College of Sports Medicine

Arai Y, Saul JP, Albrecht P, ve ark. Modulation of cardiac automaticity autonomic activity during and immediately after exercise. Am J Physiol 1989; 256 (1Pt2): H132-41 Abstract 10.06.2016 tarihinde “ajpheart.physiology.org/content/256/1/H132.full.pdf+html ” web sayfasından alınmıştır.

Aubert, A. E., Seps, B., & Beckers, F. Heart rate variability in athletes. Sports Medicine, 2003, 33(12), 889_919. doi:10.2165/00007256-200333120-00003

Ayyıldız P. Astımlı Çocuklarda Egzersizin Kalp Hızı Değişkenliği Üzerine Etkisi, Yandal Uzmanlık Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Yandal Uzmanlık Tezi, 2009, Samsun (Danışman: Prof. Dr. Kemal Baysal)

Bauer H., Guttmann G., Leodolter M., Leodolter U., SMK Test Manual. Dr.G.Schuhfried Ges.m.b.H. Mödling, Austria, November, 2003

Baumert M., Brechtel L., Lock J., Voss A., Heart Rate Variability, Blood Pressure Variability, and Baroreflex Sensitivity in Overtrained Athletes, Clin J Sport Med 2006;16:412–417

Bergqvist, E.. Spatial orientation & imagery. What are the gender differences in spatial orientation and mental imaging when navigating a virtual environment with only auditory cues? A Master degree thesis. 2015. Skövde, Sweden: University of Skövde.

Mayıs 2018 tarihinde <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:838614/FULLTEXT01.pdf> adresinden alınmıştır.

Blumenstein B. , Bar-Eli M. , The Effect Of Mental Training With Bio-Feedback On The Performance Of Young Athletes , X1 European Congress Of Sport Psychology ,Copenhagen , 2003

Blumenstein B. Biofeedback Application in Sport and Exercise: Research Finding. Brain and Body in Sport and Exercise. Edited by Blumenstein B., Bar-Eli M., Tenenbaum G. 2002. 40-49

Cheron, G., Petit,G., Leroy A., Cebolla, A., Cevalos, C.& ve ark.. Brain oscillations in sport:Toward EEG biomarkers of performance. Front. Psychol. 2016. 7:246. doi:10.3389/fpsyg.2016.00246

Cindy J.T. Abstract, Performance Enhancement And Stress Reduction Using Biofeedback With Women Collegiate Volleyball Players, Athletic Insight, 2012 ISSN: 1947-6299 Volume 4, Number 2

Collins D. Psychophysiology and Sport Performance. European Perspectives on Exercise and Sport Psychology. Biddle J.H. S. Edt. Human Kinetics, USA; 1995, p:18-19.

Doğan O., Spor Psikolojisi, Nobel Yayınevi, 2005, Adana.s:2

Darendelioğlu R., Bir Rekreasyon Faaliyeti Olarak Basketbol Maçlarına Katılımı Etkileyen Faktörler (Beko Basketbol Ligi Antalya Örneği) Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Spor Yöneticiliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi Antalya, 2008, Danışman Yrd. Doç. Dr. Evren AĞYAR

Doppelmayr, M., Emily, W., Effects of SMR and Theta/Beta Neurofeedback on Reaction Times, Spatial Abilities, and Creativity. Journal of Neurotherapy, 2011, 15 (2): 115-129.

Doucette J. LMHC Mindful Technology emWave Biofeedback Training Manual Heart Rate Variability 1st Edition, 2010

Edward L M. ve Patty S.F., The Effect Of Endurance Training On Resting Heart Rate Variability İn Sedentary Adult Males, Eur J Appl Physiol, 2001, 85: 442-449

Edwards S.D., Influence of physiological coherence training on sense of coherence and zone perceptions, African Journal for Physical, Health Education, Volume 20(3:2), September 2014, pp. 1261-127

Fallby J. , Social Support And _ts _nfluence On The Olimpic Experience in Sydney 2000 , XI European Congress Of Sport Psychology , Copanhagen, 2003

Ganong, F.W., Tıbbi Fizyoloji, Çeviri Türk Fizyoloji Bilimleri Derneği, Nobel Tıp Kitapevi, 2002, İstanbul s:259-264.

Gžibovskis T., Marnauza M., Voita D. and Perepjolkina V., Development Of Youth Sensomotoric Coordination In Acquisition Of Playing Percussion Instruments, Journal of Pedagogy and Psychology Signum Temporis Volume 2, Number 1, September, 2009 DOI: 10.2478/v10195-011-0015-8 Riga Teacher Training And Educational Management Academy, Latvia

Hansen, A. L., Johnsen, B. H., & Thayer, J. F. Vagal influence on working memory and attention. International Journal Of Psychophysiology: Official Journal Of The International Organization Of Psychophysiology, 2003, 48(3), 263-274

Hansen, A.L., Johnsen, B.H., Sollers, J.J., Stenvik, K., Thayer, J.F. Heart rate variability and its relation to prefrontal cognitive function: the effects of training and detraining. European Journal of Applied Physiology. 2004,.93 (3), 263–272.;

Hedelin R., Bjerle P., ve Henriksson-Larse'N K, Heart rate variability in athletes: relationship with central and peripheral performance, 0195-9131/01/3308-1394/\$3.00/0 Medicine & Science In Sports & Exercise,2001 by the American College of Sports Medicine

İkizler C. ve Karagözoğlu C., Sporda Başarının Psikolojisi, 3. Basım Alfa Basım Dağıtım Yayınevi. 1997, İstanbul.

İkizler, C.. Sporda Başarının Psikolojisi. Alfa Basım Yayım dağıtım, 1997;9,91-96

Jensen-Urstad K, Bouvier F, Saltin B., High prevalence of arrhythmias in elderly male athletes with a lifelong history of regular strenuous exercise,Heart, 1998;79:161–164

Kalkavan A. , Ersen E. , Suiçmez H. , Çakmak Y. , tenis sporunda zihinsel ve uygulamalı çalışmanın beceri öğrenimi üzerine etkisi, 1. spor kongresi, 1998, 154-158, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Kayacan Y. Profesyonel Erkek Hentbolcularda EKG Bulguları Ve Kalp Hızı Değişkenliği, Yüksek Lisans Tezi,Kafkas Üniversitesi,Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2009, Kars (Danışman: Prof. Dr. Sedat Yıldız)

Kızıldağ E. Farklı Spor Branşındaki Sporcuların İmgeleme Biçimleri Yüksek Lisans Tezi. 2007.

Kleiger RE, Stein PK, Bigger JT. Heart rate variability: Measurement and clinical utility. Ann Noninvasive Electrocardiol, A.N.E. 2005;10(1):88–101

Kliszczewicz, M. B., Quindry, C. J., Blessing, L. D., Oliver, D. G., Esco, R.M., Taylor, J. K., Brandi, M.P. Autonomic Responses to an Acute Bout of High-Intensity Body Weight Resistance Exercise vs. Treadmill Running, Journal of Strength and Conditioning Research Publish Ahead of Print, 2015, DOI: 10.1519/JSC.0000000000001173

Konter, E., Uygulamalı Spor Psikolojisinde Zihinsel Antrenman. İmgeleme ve Doruk Performans. Nobel Yayın Dağıtım, 1999, 27-29.

Lagos L., Vaschillo E., Vaschillo B, Lehrer P., Bates M. and Pandina R. Virtual Reality–Assisted Heart Rate Variability Biofeedback as a Strategy to Improve Golf Performance:A Case Study, Biofeedback, 2011 Volume 39, Issue 1, pp. 15-20

Lee HJ, Kim L, Suh KY., Cognitive Deterioration and changes of P300 During Total Sleep Deprivation. Psychiatry Clin Neurosci. 2003 Oct;57(5):490-6

Lord, T. R., & Garrison, J., Comparing spatial abilities of collegiate athletes in different sports. *Perceptual and motor skills*, 1998, 86(3 Pt 1), 1016-1018.

Luft, C. B., Takase, E., & Darby, D. Heart rate variability and cognitive function: effects of physical effort. *Biological Psychology*. 2009, 82(2), 164-168. doi:10.1016/j.biopsycho.2009.07.007

Maciel BC, Gallo Jr L, Marin Neto JA, ve ark. Autonomic nervous control of the heart rate during dynamic exercise in normal man. *Clin Sci* 1986,(Colch); 71 (4): 457-60 Abstract 31.05.2018 tarihinde “ www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3757442 “ web sayfasından alınmıştır.

Mancevska S., Gligoroska J.P., Todorovska L., Dejanova B., Petrovska S., Research in Physical Education, Sport and Health 2016, Vol. 5, No. 2, pp.101-105 ISSN (Print):1857-8152; ISSN(Online):1857-8160, *Psychophysiology And The Sport Science*.

Margaret M.M. Antrim The Construction And Validation Of A Basketball Skill Test, B.S. Submitted to the Graduate Faculty of Texas Tech University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master Of Education, Mayıs, 1972.

Megill Ormond: Hipnoz ve Meditasyon , Kuraldışı Yayınevi ,İstanbul,1997

Merdan Ö., , Dikkat ve Koordinasyon Çalışmalarının Anaerobik Yorgunluk Altındaki Dikkat, El-Göz Koordinasyonu ve Reaksiyon Süresi Performansına Etkisinin İncelenmesi, Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2016, Antalya, Danışman: Doç. Dr. Abdurrahman Aktop

Moşoi A.A. and Balint L., Psychomotor skills – a general or specific approach? *Palestrica of the third millennium – Civilization and Sport*. Vol. 16, no. 2, April-June 2015, 144–148

Olton, D.D., & Noonberg, A.R., *Biofeedback. Clinical Application in Behavioral Science*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, 1980, 4-5

Özerkan, K.N., Spor Psikolojisine Giriş. Temel Kavramlar. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara, 2004, 57-58

Pagani M, Lombardi F, Guzzetti S, Rimoldi O, Furlan R, Pizzinelli P, Sandrone G, Malfatto G, Dell'Orto S, Piccaluga E, Turiel M, Baselli G, Cerutti S, Malliani A. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. *Circulation Research* 1986 ;59:178–193.

Paul M, Ganesan S, Sandhu J S, Simon J V. Effect of sensory motor rhythm neurofeedback on psycho-physiological electro-encephalographic measures and performance of archery players. *İbnosina Journal Medicine and Biomedical Sciences*, 2012; 4:32-39.

Paul M., Garg K., The Effect of Heart Rate Variability Biofeedback on Performance Psychology of Basketball Players, *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 2012, 37:131–144 DOI 10.1007/s10484-012-9185-2

Pedersen, D.M. Intrinsic-extrinsic factors in sport motivation . *Percept. Mot. Skills*, 2002, 95, 459-476.

Peek, C. J. A primer of biofeedback instrumentation. In M. S. Schwartz (Ed.), *Biofeedback: A practitioner's guide* 1986, pp. 105-127. New York: The Guilford Press.

Petrov, L.A., Bozhilov G., Alexandrova A.V., Mugandani S.C., ve Djarova, T. G. Salivary alpha-amylase, heart rate and heart-rate variability in response to an experimental model of competitive stress in volleyball players, *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance(AJPHRD)* 2014, Volume 20(2:1), 308-322.

Petruzello, S.J., Landers, D.M., Salazar, W. Biofeedback and sport/exercise performance: applications and limitations. *Behavior Therapy*. 22. 379, 1991-392

Pichot V., Roche F., Gaspoz J.M. ve Barthelemy J.C., Relation between heart rate variability and training load in middle-distance runners, *Medicine & Science In Sports & Exercise* Copyright , 2000 by the American College of Sports Medicine, 0195-9131/00/3210-1729/0

Porges, S.W., Autonomic regulation and attention. In: Campbell, B.A., Hayne, H., Richardson, R. (Eds.), *Attention and Information Processing in Infants and Adults*, 1992.

Erlbaum, Hillside, NJ,: Suess, P.E., Porges, S.W., Plude, D.J., Cardiac vagal tone and sustained attention in school-age children. *Psychophysiology*, 1994, 31, 17–22

Psikotek Danışmanlık, MR- Zihinsel Döndürme Testi Yapısı ve Demo Örnek Raporları, Mayıs, 2012

Putman MA and MS, S. F. Othmer BA, S. Othmer & V. E. Pollock, TOVA Results Following Inter-Hemispheric Bipolar EEG Training, *Journal of Neurotherapy: Investigations in Neuromodulation, Neurofeedback and Applied Neuroscience*, 2005: 9:1, 37-52

Reaction Time Suit Manual Thought Technology Ltd. 2180 Belgrave Avenue, Montreal, QC H4A 2L8 Canada

Russell M.E.B., Hoffman B., Stromberg S. ve Carlson C.R. Use of Controlled Diaphragmatic Breathing for the Management of Motion Sickness in a Virtual Reality Environment *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 2014 39:269–277

Saboul D. Pıaloux V. ve Hautier C. The breathing effect of the LF/HF ratio in the heart rate variability measurements of athletes, *European Journal of Sport Science*, 2014, Vol. 14, No. S1, S282_S288

Saboul D. Pıaloux V. ve Hautier C. The impact of breathing on HRV measurements: Implications for the longitudinal follow-up of athletes, *European Journal of Sport Science* 2013, Vol. 13, No. 5, 534_542

Schmidt R. , *Motor Learning and Performance: From Principles To Practice* , Human Kinetics, Illinois- USA ,1991

Seferoğlu F., Nöro-Geribildirim Antrenmanının Bilişsel ve Duyu-Motor Beceriler Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2016, Antalya, Danışman: Doç. Dr. Abdurrahman Aktop

Shaw I., Shaw B.S., Brown G.A. Role of diaphragmatic breathing and aerobic exercise in improving pulmonary function and maximal oxygen consumption in asthmatics, *Science & Sports* (2010) 25, 139—145

Stoyanova, S., Ivantchev, N., & Petrova, K. Spatial Orientation In Sportsmen. *European Scientific Journal* 2016,12. 88-97.

Suinn Richard M. : Zihinsel Antrenman Kılavuzu çev. :BAGIRGAN Tanju, Bağırğan Yayınevi , Ankara, 1996.

Şen C. Deplasmanlı milli ligde oynayan basketbolcuların üst ekstremite morfolojik özellikleri, istemli maksimal hareket genişlikleri, izometrik kuvvet ve serbest atış arasındaki ilişkiler,Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Adana,1997, Danışman: Doç.Dr. Behice Yücel

Şinforoğlu O.T., İstanbul Elit Düzeyde Takım Sporları İle Uğraşan Sporcuların Zihinsel Antrenman Ve Zihinsel Becerilerini Kullanma Düzeyleri Üzerine, Yüksek Lisans Tezi, 2006, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı, Ankara. Danışman:Yrd.Doç.Dr.Metin Demir.

Tiryaki, Ş. Spor Psikolojisi, Kavramlar, Kuramlar ve Uygulama; Eylül Kitap ve Yayınevi, 2000, 29 - 37.

Torres B. C., Lo'pez C.L., Orellana J.N, Analysis of heart rate variability at rest and during aerobic exercise: a study in healthy people and cardiac patients, *Br J Sports Med* 2008;42:715–720. doi:10.1136/bjism.2007.043646

Tulppo MP, Makikallio TH, Takala TE, ve ark. Quantitative beat to-beat analysis of heart rate dynamics during exercise. *American Journal of Physiology* 1996; 271 (1 Pt 2): H244-52 Abstract 31.05.2018 tarihinde “ajpheart.physiology.org/content/271/1/H244” web sayfasından alınmıştır.

Turgut T. Obez Kadınlarda Aerobik Egzersizin Kalp Hızı Değişkenliğine Etkisinin Araştırılması, Spor Hekimliği Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Isparta, 2010 (Danışman: Doç. Dr. Hilmi Karatosun)

Uzuner S. Diksiyon Ve Ses Nefes Egzersizlerinin Oyunculuk Sanatındaki Önemi Ve Özümelenmesi. Bahçeşehir Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2009, İstanbul (Danışman: Öğr. Gör. Zurab Sikharulidze)

Van Diest I., Verstappen K., Vansteenwegen D., Vlemincx E. Inhalation/Exhalation Ratio Modulates the Effect of Slow Breathing on Heart Rate Variability and Relaxation, *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 2014, 39:171–180

Volkamer M. , Jessen K. , Medler M. , Formen und Möglichkeiten Des Mentales Trainings Leistungssport , Wilhwm Limpert verlagGmbh , Frankfurt , 1971

Weinschenk S.W., Beise R.D., Lorenz J. Heart rate variability (HRV) in deep breathing tests and 5-min short-term recordings: agreement of ear photoplethysmography with ECG measurements, in 343 subjects, *Eur J Appl Physiol*, 2016, 116:1527–1535

Whited A., Larkin K.T., Whited M., Effectiveness of emWave Biofeedback in Improving Heart Rate Variability Reactivity to and Recovery from Stress, *Appl Psychophysiol Biofeedback*, 2014, 39:75–88

Yeltepe Ercan H. Spor ve egzersiz Psikolojisi. Nobel Yayınevi. Ocak 2013, Ankara, s:14

EKLER

EK-1. On Haftalık Basketbol Antrenman Planı

1.Hafta

A: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları Temel Basketbol Çalışmaları (Top Sürme, Yön Değiştirmeler ve Turnike) 20 dk, 20 dk,

B: 10 dk Isınma, Top Hakimiyeti Çalışmaları 10 dk, Topsuz Koşu (Cut) Çalışmaları ve Turnike 20 dk, Koşu ve Temel Duruş (Stance) Çalışmaları 10 dk, Serbest Atış Çalışmaları 10 dk (30 Serbest Atış Kişi Başı)

2.Hafta

A: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, Yön Değiştirme ve Turnike Çalışmaları 20 dk, 3x3 Hücüm Taktikleri Çalışması 20 dk, 10 dk Statik Şut Çalışması (40 ŞutKişi Başı)

B: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, Hızlı Hücüm Çalışmaları 20 dk, Pick and Roll Çalışmaları 10 dk, 10 dk Çizgi (Koordinasyon) Çalışmaları, 10 dk Serbest Atış Çalışması (Toplam 30 Serbest Atış Kişi Başı)

3.Hafta

A: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, Bireysel (Oyun Mevkilerine Göre Ayırarak) Çalışmalar 30 dk, Eşli Hücüm-Savunma Çalışmaları 10 dk, Dinamik Şut Çalışmaları 10 dk (Toplam 40 Şut Kişi Başı)

B: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, 15 dk Rebound ve Hızlı Hücüm Çalışmaları, 3x3 Hücüm-Savunma Çalışmaları 15 dk, 10 dk Koşu (Çıkış Çalışmaları) ve Temel Duruş Çalışmaları, 10 dk Serbest Atış Çalışması (Toplam 30 Serbest Atış Kişi Başı)

4.Hafta

A: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, Top Sürme, Yön Değiştirme ve Turnike Çalışmaları 20 dk, 4x4 Hücüm Savunma Çalışmaları 10 dk Statik Şut Çalışmaları(Toplam 40 Şut Kişi Başı)

B: 15 dk, Isınma ve Germe Çalışmaları, Yüklenme Çalışmaları 30 dk, 10 dk Aktif Dinlenme Çalışmaları,10 dk Serbest Atış Çalışması (Toplam 30 Serbest Atış Kişi Başı)

5.Hafta

A: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, 10 dk 1x1 Hücüm-Savunma Çalışmaları, 10 dk Pas Çalışmaları, 20 dk Hücüm Organizasyonları Taktik Çalışması, 10 dk Dinamik Şut Çalışması(Toplam 40 Şut Kişi Başı)

B: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, 20 dk 3x3 ve 4x4 Hücüm-Savunma Çalışmaları,10 dk Koşu ve Stance Çalışmaları, 10 dk Serbest Atış Çalışması (Toplam 30 Serbest Atış Kişi Başı)

6. Hafta

A: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, 20 dk Top Sürme , Yön Değişirme ve Turnike-Şut Çalışmaları(Kişi Başı 40 Şut), 20 Savunma Taktik Çalışmaları, 10 dk Serbest Atış Çalışması (Toplam 30 Serbest Atış Kişi Başı)

B: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, 20 dk Topsuz Koşu ve Topla Buluşup Ayak Oyunu-Yön Değişirme Turnike ve Şut Çalışmaları(Kişi Başı 30 Şut), 20 dk 3x3-4x4 Hücüm Savunma Çalışmaları, 10 dk Serbest Atış Çalışması (Toplam 30 Serbest Atış Kişi Başı)

7.Hafta

A: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları,20 dk 4x4-5x5 Hızlı Hücüm Çalışmaları,20 dk 3x2-4x3 Eksik Savunmaya Hücüm Çalışmaları, 10 dk Dinamik Şut Çalışması(Toplam 30 Şut Kişi Başı)

B: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, 10 dk Rebound, Pas ve Turnike Çalışması, 20 dk 4x4-5x5 Hücüm-Savunma Çalışmaları, 10 dk Çıkış ve Temel Duruş Çalışmaları, 10 dk Serbest Atış Çalışması (Toplam 30 Serbest Atış Kişi Başı)

8.Hafta

A: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, ,10 dk 1x1 Hücüm-Savunma Çalışmaları, 20 dk 5x4 Geçiş Hücüm-Savunma Çalışmaları, Koşu ve Şut Çalışması 10 dk (Toplam 40 Şut Kişi Başı),10 dk Serbest Atış Çalışması (Toplam 30 Serbest Atış Kişi Başı)

B: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, 20 dk Yüklenme Çalışmaları, 20 dk 5x5 Hücüm-Savunma Çalışması, 10 dk Aktif Dinlenme Çalışmaları.

9. Hafta

A: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, 15 dk Hücüm Set Taktikleri Çalışmaları, 20 dk 5x5 Hücüm Savunma Çalışmaları, 5 dk Statik 5 dk Dinamik Şut Çalışmaları(Toplam 40 Şut Kişi Başı)

B: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, 20 dk Savunma ve Baskı Taktik Çalışmaları, 20 dk 5x5 Hücüm-Savunma Çalışmaları, 10 dk Temel Duruş ve Koşu Çalışmaları, 10 dk Serbest Atış Çalışması (Toplam 30 Serbest Atış Kişi Başı).

10.Hafta

A: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, 20 dk Yardım Savunma Çalışmaları, 15 dk 5x4 Eksik Savunma Geçiş Hücüm-Savunma Çalışmaları, 10 dk Dinamik Şut Çalışmaları(Toplam 40 Şut Kişi Başı)

B: 15 dk Isınma ve Germe Çalışmaları, 30 dk 5x5 Hücüm-Savunma Çalışmaları, 10 dk Yarışma ve Oyun, 10 dk Serbest Atış Çalışması (Toplam 30 Serbest Atış Kişi Başı).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Recep	Uyruğu	TC 26809115226
Soyadı	GÖÇMEN	Tel no	+905413806232
Doğum tarihi	01.01.1994	e-posta	recep_gocmen_07@hotmail.com

Eğitim Bilgileri

	Mezun olduğu kurum	Mezuniyet yılı
Lise	Saime Salih Konca Lisesi	2011
Lisans	Akdeniz Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu	2015
Yüksek Lisans		
Doktora		

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
2016-2017	İstanbul Gedik Üniversitesi	2016(Eylül)/2017(Mayıs)
2017	Marmara Üniversitesi	2017(Mayıs)-Devam ediyor.

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YDS	75.00

Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)

Burslar-Ödüller:

Yayımlar ve Bildiriler: