

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

**SEKİZ HAFTALIK TEKERLEKLİ KAYAK VE KOŞU
DAYANIKLILIK ANTRENMANLARININ 13-16 YAŞ GRUBU
KAYAKLI KOŞU SPORCULARINDAKİ MAXVO₂ VE DİĞER
BAZI PARAMETRELERE ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

123 585

Hazırlayan
Ebru ÇETİN

123 585

TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. Mehmet GÜNAY

**TC YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ANKARA-2002

İÇİNDEKİLER

1. Giriş ve Amaç.....	1
2. Genel Bilgiler.....	3
2.1. Kayaklı Koşu.....	3
2.1.1. Kayaklı Koşunun Dünyadaki Tarihsel Gelişimi.....	3
2.1.2. Kayaklı Koşunun Türkiye'deki Tarihsel Gelişimi.....	4
2.1.3. Kayaklı Koşu Yarışmaları.....	4
2.1.4. Yarışmada Kullanılan Teknikler.....	5
2.2. Tekerlekli Kayak.....	24
2.2.1. Tekerlekli Kayağın Dünyadaki Tarihsel Gelişimi.....	24
2.2.2. Tekerlekli Kayağın Türkiye'deki Tarihsel Gelişimi.....	25
2.2.3. Tekerlekli Kayak Yarışmaları.....	27
2.2.4. Tekerlekli Kayak Yarışmalarında Kullanılan Teknikler.....	27
2.3. Kayaklı Koşu Antrenmanlarının Temel Özellikleri.....	27
2.3.1. Kayaklı Koşuda Alternatif Antrenman Yöntemleri	40
2.3.1.1. Koşu Antrenmanları.....	41
2.3.1.2. Tekerlekli Kayak.....	42
2.3.1.3. Bisiklet Antrenmanları.....	43
2.3.1.4. Batonlu Çalışmalar.....	43
2.3.1.5. Kuvvet Çalışmaları.....	44
2.4. Kayaklı Koşu Sporcularının Fiziksel, Fizyolojik ve Motorik Özellikleri.....	44
2.4.1. Fiziksel Özellikler.....	44
2.4.2. Aerobik Güç.....	45
2.4.3. Anaerobik Güç.....	47
2.4.4. Enerji Sistemleri.....	49
2.4.5. Dolaşım Sistemi.....	50
2.4.6. Solunum Sistemi.....	52
2.4.7. Kas Lif Tipi Kompozisyonu.....	53
2.4.8. Vücut Kompozisyonu.....	55
2.4.9. Kayaklar Üzerinde Hareket Hızı.....	56

2.4.10. Kayakta Alt ve Üst Vücut Ekstremiteleri.....	57
2.4.11. Kayaklı Koşuda Denge.....	58
3. Materyal ve Metot.....	60
3.1. Araştırma Grubu.....	60
3.2. Verilerin Toplanması.....	60
3.2.1. 8. Haftalık Antrenman Programı.....	65
3.3 Verilerin Değerlendirilmesi.....	66
4. Bulgular.....	67
5.Tartışma ve Sonuç.....	106
Özet	123
Summary.....	125
Kaynaklar.....	126

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1: 12 Yaş ve Altı Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri.....	29
Tablo 2.2: 13-14 Yaş Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri.....	30
Tablo 2.3: 15-16 Yaş Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri.....	32
Tablo 2.4 : 17-18 Yaş Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri.....	34
Tablo 2.5: 19-24 Yaşları Arası Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri.....	35
Tablo 2.6: 25 Yaş ve Üstü Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri.....	37
Tablo 2.7: Kayaklı Koşu Antrenmanlarının Yüklenme Dereceleri.....	39
Tablo 2.8: Kayaklı Koşu Sporcularının Antrenman Oranları.....	40
Tablo 2.9: Aerobik Güç Araştırma Sonuçları.....	47
Tablo 2.10: Anaerobik Güç Araştırma Sonuçları.....	49
Tablo 2.11: Kalp Atım Sayısı ve Kan Basıncı Araştırma Sonuçları.....	52
Tablo 2.12: Solunum Fonksiyonları Araştırma Sonuçları.....	53
Tablo 2.13: Vücut Yağ Yüzdesi Araştırma Sonuçları.....	56
Tablo 3.1: Uygulanan Antrenmanların Yüklenme Şiddeti.....	65
Tablo 4.1-A : Antrenman Gruplarının Boy Uzunluğu Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama , Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	67
Tablo 4.1-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Boy Uzunluğu Ölçümlerine Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	67
Tablo 4. 2-A: Antrenman Gruplarının Vücut Ağırlığı Ölçümüne Ait Aritmetik Ortalama , Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	68
Tablo 4.2-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Vücut Ağırlığı Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	68

Tablo 4.3-A: Antrenman Gruplarının, Abdomen Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama , Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	69
Tablo 4.3-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Abdomen Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	69
Tablo 4.4-A: Antrenman Gruplarının Bacak Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	70
Tablo 4.4-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Bacak Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	70
Tablo 4.5-A: Antrenman Gruplarının Subscapula Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	71
Tablo 4.5-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Subscapula Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	71
Tablo 4.6-A: Antrenman Gruplarının İliac Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	72
Tablo 4.6-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası İliac Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	72
Tablo 4.7-A: Antrenman Gruplarının Triceps Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimler.....	73
Tablo 4.7-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Triceps Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	73
Tablo 4.8-A: Antrenman Gruplarının Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	74

Tablo 4.8-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	74
Tablo 4.9-A: Antrenman Gruplarının Vücut Yoğunluğu Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	75
Tablo 4.9-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Vücut Yoğunluğu Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	75
Tablo 4.10-A: Antrenman Gruplarının Vücut Yağ Ağırlığı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	76
Tablo 4.10-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Vücut Yağ Ağırlığı Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	76
Tablo 4.10-C: Vücut Yağ Ağırlığı ölçümlerinde Gruplararası Farkların Belirlenmesi.....	77
Tablo 4.11-A: Antrenman Gruplarının Yağsız Vücut Ağırlıkları Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	78
Tablo 4.11-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Yağsız Vücut Ağırlığı Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	78
Tablo 4.12-A: Antrenman Gruplarının Kalp Atım Sayısı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	79
Tablo 4.12-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Kalp Atım Sayısı Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	79
Tablo 4.13-A: Antrenman Gruplarının Sistolik Kan Basıncı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	80
Tablo 4.13-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sistolik Kan Basıncı Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	80

Tablo 4.14-A: Antrenman Gruplarının Diastolik Kan Basıncı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	81
Tablo 4.14-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Diastolik Kan Basıncı Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	81
Tablo 4.15-A: Antrenman Gruplarının Sağ El Işığa Karşı Reaksiyon Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama , Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	82
Tablo 4.15-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sağ El Işığa Karşı Reaksiyon Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	82
Tablo 4.16-A: Antrenman Gruplarının Sol El Işığa Karşı Reaksiyon Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	83
Tablo 4.16-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sol El Işığa Karşı Reaksiyon Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	83
Tablo 4.17-A: Antrenman Gruplarının Sese Karşı Dominant El Reaksiyon Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	84
Tablo 4.17-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sese Karşı Dominant El Reaksiyon Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	84
Tablo 4.18-A: Antrenman Gruplarının Sol Bacak Denge Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	85
Tablo 4.18-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sol Bacak Denge Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	85
Tablo 4.18-C: Sol Bacak Denge Ölçümünde Gruplararası Farkların Belirlenmesi.....	86

Tablo 4.19-A: Antrenman Gruplarının Sağ Bacak Denge Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	87
Tablo 4.19-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sol Bacak Denge Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	87
Tablo 4.19-C: Sağ Bacak Denge Ölçümünde Gruplararası Farkların Belirlenmesi.....	88
Tablo 4.20-A: Antrenman Gruplarının Esneklik Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	89
Tablo 4.20-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	89
Tablo 4.21-A: Antrenman Gruplarının Bacak Kuvveti Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	90
Tablo 4.21-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Bacak Kuvveti Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	90
Tablo 4.22-A: Antrenman Gruplarının Sırt Kuvveti Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	91
Tablo 4.22-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sırt Kuvveti Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Edilmesi.....	91
Tablo 4.23-A: Antrenman Gruplarının Sağ El Pençe Kuvveti Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama , Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	92
Tablo 4.23-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sağ El Pençe Kuvveti Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	92
Tablo 4.24-A: Antrenman Gruplarının Sol El Pençe Kuvveti Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	93

Tablo 4.24-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sol El Pençe Kuvveti Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	93
Tablo 4.25-A: Antrenman Gruplarının Anaerobik Güç Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	94
Tablo 4.25-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Anaerobik Güç Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	94
Tablo 4.26-A: Antrenman Gruplarının Mekik Koşu Testi MaxV0 ₂ Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	95
Tablo 4.26-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Mekik Koşu Testi MaxV0 ₂ Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	95
Tablo 4.27-A: Antrenman Gruplarının 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesinde Laktik Asit Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama , Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	96
Tablo 4.27-B: Antrenman Gruplarının 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi Laktik Asit Ölçümlerinin Zaman, Grup ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	96
Tablo 4.28-A: Antrenman Gruplarının 8 Haftalık Antrenman Programı Sonunda Laktik Asit Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.	97
Tablo 4.28-B: Antrenman Gruplarının 8 Haftalık Antrenman Programı Sonunda Laktik Asit Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	97
Tablo 4.29-A: Antrenman Gruplarının İlk Antrenman ve Son Antrenman Öncesindeki Laktik Asit Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	98

Tablo 4.29-B: Antrenman Gruplarının İlk Antrenman ve Son Antrenman Öncesindeki Laktik Asit Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	98
Tablo 4.30-A: Antrenman Gruplarının İlk Antrenman ve Son Antrenman Sonrasında Laktik Asit Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	99
Tablo 4.30-B: Antrenman Gruplarının İlk Antrenman ve Son Antrenman Sonrasındaki Laktik Asit Ölçümlerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	99
Tablo 4.31-A: Antrenman Gruplarının 3 km Koşu Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	100
Tablo 4.31-B: Antrenman Gruplarının 3 km Koşu Ölçüm Sürelerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi.....	100
Tablo 4.32-A: Antrenman Gruplarının 3 km Tekerlekli Kayak Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama , Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri.....	101
Tablo 4.32-B: Antrenman Gruplarının 3 km Tekerlekli Kayak Ölçüm Sürelerinin Grup, Zaman ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi...	101
Tablo 4.33-A: Tekerlekli Kayak Grubunun 8 Haftalık Mesafe Gelişiminin Aritmetik Ortalaması.....	102
Tablo 4.33-B: Tekerlekli Kayak Grubunun 8 Haftalık Zaman İçerisinde Kayma Mesafesi Gelişiminin Tespiti İçin Yapılan Varyans Analizi.....	102
Tablo 4.34-A: Koşu Grubunun 8 Haftalık Koşu Mesafe Gelişiminin Aritmetik Ortalaması.....	103
Tablo 4.34-B: Koşu Grubunun 8 Haftalık Zaman İçerisinde Koşu Mesafesi Gelişiminin Tespiti İçin Yapılan Varyans Analizi.....	103
Tablo 4.35-A: Karma Grubunun 8 Haftalık Tekerlekli Kayak Mesafe Gelişiminin Aritmetik Ortalaması.....	104
Tablo 4.35 -B: Karma Grubunun 8 Haftalık Zaman İçerisinde Tekerlekli Kayak Mesafe Gelişiminin Tespiti İçin Yapılan Varyans Analizi.....	104
Tablo 4.36-A: Karma Grubunun 8 Haftalık Koşu Mesafe Gelişiminin Aritmetik Ortalaması.....	105

Tablo 4.36 -B: Karma Grubunun 8 Haftalık Zaman İçerisinde Koşu Mesafe Gelişiminin Tespiti İçin Yapılan Varyans Analizi.....	105
---	-----



1.GİRİŞ ve AMAÇ

İlk zamanlarda ulaşım ve savaş amaçlı kullanılan kayak-kros günümüzde bir yarışma sporu olarak hemen hemen bütün dünyada yapılmaktadır. Son yıllarda tekerlekli kayak yarışmalarının sayısının da artması sebebiyle kar olan bütün ülkelerin yanı sıra Hollanda ve Afrika'nın bir çok ülkesi gibi kar bulunmayan ülkelerde bile son derece popüler bir spor dalı olmuştur.⁷⁴

Ülkemizde kayak cumhuriyetin ilanından sonra 1930'lu yıllarda önceleri askeri amaçlı yapılmış, daha sonraları da Alman öğretmen Ridel'in öncülüğünde sivil olarak Ankara Gazi Eğitim Enstitüsü'nde başlamıştır. Bu çalışmalar sonucunda Türk takımı 1936 olimpiyatlarına katılmıştır. Bu dönemin sonunda bir duraklama geçiren kayak sporu, Asım Kurt'un çalışmaları ile yeni bir ivme kazanarak günümüze kadar gelmiştir.⁶⁹

Kayak-kros sporunun fizyolojisi incelendiğinde dayanıklılık, maxVo₂, kuvvet ve sürat önemli bir yer almaktadır. Kayakçıların en yüksek performansa 27-29 yaşlarında ulaştıkları dikkat çekerken şimdiye kadar hiçbir genç sporcunun da olimpiyat ve dünya şampiyonalarında başarılı sonuçlar alamadığı tespit edilmiştir. Yaşın bu kadar önemli olmasının en büyük nedeni dayanıklılık performansının oluşması için biyolojik ve antrenman yaşının yeterli seviyeye gelmesi için uzun yıllara ihtiyaç duyulmasından kaynaklanmıştır.⁶¹

Çok uzun yıllardır yapılan bu sporda malzemelerin ve teknolojinin hızla gelişmesi sonucunda bir çok değişiklik meydana gelmiştir. Bu değişikliklerin en önemlisi tahta kayakların yerini plastik kayakların alması ile başlamıştır. Bunu takiben fiber malzemeler de kullanılmaya başlamış ve dolayısıyla kayaklar daha ince ve hafif olmuştur. Batonlarda ise yine fiber kullanılmış ve eskisine oranla daha hafif olarak imal edilmiştir. Ergonomik yapıya sahip ayakkabılar ve kıyafetler de gelişime katılmışlardır. Hızın gelişimine en büyük katkılardan biri de wax ve parafin teknolojisinin gelişmesiyle sağlanmıştır.

Daha hızlı ve etkili waxlar üretilmiş, kar ve hava durumuna göre bir çok alternatif geliştirilmiştir. Bütün bu gelişmeler toplamda süratin artmasını sağlamış ve dolayısıyla yarışma zamanlarında azalma gerçekleşmiştir. Bu gelişimleri antrenman metotlarındaki gelişim ve antrenman şekillerindeki değişim de takip etmiştir.⁷⁴

Yüksek performans ve dolayısıyla başarıya ulaşmak için kuvvet, sürat ve en önemlisi oksijen kullanma kapasitesinin geliştirilmesi gerektiği uzmanlarca kanıtlanmış ve özellikle aerobik güç ve maksimum oksijen kullanımının skorlarda oldukça etkili olduğu belirtilmiştir.^{62, 29, 51} MaxVo₂'yi arttırmak için birçok antrenman şekli kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak kros koşusu, tekerlekli kayak, yüzme, bisiklet verilebilir.⁶¹

Her yıl bahar aylarında ve yaz yaklaştıkça kayak-krosçuların hem teknik yeteneklerini hem de özel kas kuvvetlerini kaybetmemek için günde en az 30 dakika tekerlekli kayak yapmanın kros kayağı için oldukça faydalı olduğu ve kışın kar üstündeki tekniklerin gelişmesinde de büyük faydaları olduğu tespit edilmiştir.⁷³

Tekerlekli kayak, kros kayağı antrenman metotlarında özellikle elit kayakçıların çalışma programlarında çok gerekli ve spesifik bir çalışma şeklidir. Üst düzey kayakçıların antrenmanlarının % 50'si kuru zeminde yapılmaktadır. Kayak-krosçular kuvvet, sürat, teknik ve mesafe çalışmalarında tekerlekli kayak kullanmaktadırlar.⁷⁶

Özellikle gençlerde yapılan hazırlık çalışmalarında mükemmel tekniğe ulaşmak, maxVo₂' yi, kuvveti ve sürati geliştirmek için tekerlekli kayağın önemli bir yeri olduğu belirtilmektedir.⁴²

Bu çalışmanın amacı ise kayak-krosçuların antrenmanlarında uzun yıllardır uyguladıkları kros koşusu ve tekerlekli kayak dayanıklılık çalışmalarının 13-16 yaş grubunda maxVo₂ ve seçilmiş fiziksel, fizyolojik ve antropometrik parametreler açısından gelişimlerini karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Kayaklı Koşu

2.1.1 Kayaklı Koşunun Dünyadaki Tarihsel Gelişimi

İnsanoğlu binlerce yıl önce 10 ayak uzunluğunda olan ve kendi yaptıkları iki odun parçası üzerinde kayak yapmaya başlamıştır.³⁹ Kayağın Baykal Gölü yöresinde yaşayan halklarca karda rahat hareket etmek ve avlanma aracı olarak kullanılmış olduğu ve göçlerle Kuzey Avrupa'ya taşınması sonucu burada yaşayan halklar tarafından da kullanılmaya başlandığı belirtilmesine rağmen⁷⁰, Kuzey Avrupa'daki halkların bu göçlerden önce de kayağı kullandığı savunulmaktadır. İ.Ö. I. yüzyıl Çin kaynaklarında, Tölösler'in ucu kıvrık tahtaları ayaklarına bağlayarak karda koştukları ve böylece de daha kolay avlanabildikleri belirtilmiştir. Bir başka kaynakta ise kullandıkları bu araçtan aldıkları muma-tukyu (tahta ayaklı Türkler) ismiyle anıldıkları belirtilmektedir.³⁴

Araştırmalar kayaklı koşunun kayak sporları içinde en eskisi olduğunu göstermektedir.³⁹ 19. yüzyılda çok uzun olan kayaklar Norveç'ten, İsviçre'ye, Avusturya'ya ve Almanya'ya, daha sonra ise modern kayak formu bu güne kadar gelmiştir.⁸ Eldeki kaynaklara göre bilinen ilk profesyonel kayaklı koşu yarışması 1767 yılında yapılmıştır.²³ Günümüze kadar kayaklı koşu yarışmalarında oldukça büyük gelişmeler olmuştur. Bu gelişmeler pistin hazırlanması, kayak malzemelerinde kullanılan teknolojinin artması, tekniklerin gelişmesi ve antrenman modellerinin gelişimidir. Kayaklı koşuda en büyük gelişme kayakların hızında olmuştur bunun başlıca nedenleri ilk zamanlarda kullanılan tahta kayakların yerini plastik tabanlı kayakların alması, fiber gibi hafif malzemelerin kullanılması ve en önemlisi hızı artırıcı waxların bulunması ve her geçen gün geliştirilmesidir.³⁹

2.1.2 Türkiye'de Kayaklı Koşunun Tarihsel Gelişimi

Ülkemize ordu vasıtası ile girdiği bilinen kayak sporu, ilk olarak 1915-1916 yılları arasında Doğu Anadolu'daki askeri birlikler tarafından kullanılmıştır. Bu tarihten önce 1910'lu yıllarda yüksek beden eğitimi öğrenimi için İsveç'e gönderilen Selim Sırrı Tarcan'ın öğrenimi sırasında kayak sporu yaptığı da bilinmektedir. Türkiye'de kullanılan ilk kayaklar harbiye nezareti tarafından 1914 yılı sonlarında Haliç'te bir marangozhanede yapılmıştır.²

Kayak sporunun halk arasına girerek yayılmaya başlaması 1930'lu yıllara rastlamaktadır. 1939 yılında kurulan Türkiye Kayak ve Dağcılık Federasyonu, 1966 yılından bu yana bağımsız olarak faaliyetlerini sürdürmektedir³. Günümüzde kayak federasyonu Alp Disiplini'nde : slalom, büyük slalom ve süper G yarışmalarını, Kuzey Disiplininde; mesafe ve sprint ve bayrak yarışmalarını, bunların yanı sıra snowboard, çim kayağı ve tekerlekli kayak yarışmalarını da organize etmektedir.⁶⁰

2.1.3 Kayaklı Koşu Yarışmaları

Kayaklı koşu yarışmaları uzun mesafe, sprint ve bayrak yarışları olmak üzere olarak üç şekilde yapılmaktadır. Mesafe 3, 5, 7.5, 10, 15, 30, 50 km yarışları ile 90 km ve üzerindeki maraton yarışmaları şeklinde , bayrak yarışmaları 4x5 ve 4x10 km şeklinde, sprint yarışmaları ise 400, 800 ve 1500 m yarışları şeklinde yapılmaktadır. 12 yaş ve altı çocuklar için ise 150 m, 300 m, 800 m 1 km ve 2 km yarışmaları yapılabilmektedir. Türkiye'de ise mesafe alanında 3, 5, 10 ve 15 km sprintde ise 400 m, 800 m ve 1500 m 'de yarışmaları yapılmaktadır.

Yarışmaların düzenlendiği pistte uluslararası kurallara uygun olarak inişler, çıkışlar ve düzlükler eşit şekilde dağıtılmalıdır. Yarışma kategorileri yaş gruplarına göre ayrılmaktadır. Bu gruplar bölgesel, ulusal ve uluslararası yarışmalara göre değişiklik gösterebilmektedir. Yarışmalar 5 yaş ve altı olmak üzere başlayarak 30 yaşına kadar her yaş grubunda, 30 yaşından sonra ise

her 5 yaşta bir bölünerek master yarışma grupları halinde düzenlenebilmektedir.⁶⁶

2.1.4 Yarışmada Kullanılan Teknikler

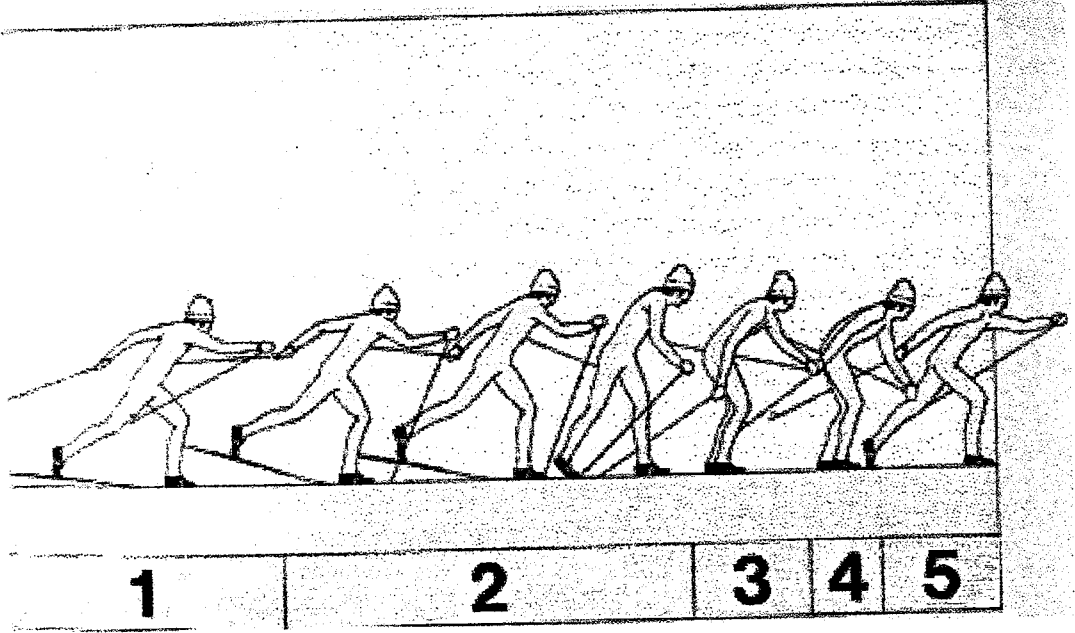
Kayaklı koşu yarışmalarında Klasik ve Serbest teknik olmak üzere 2 teknik kullanılmaktadır.

Klasik Teknik;

Kayaklar üzerinde yürümek ve kayakları kaydırarak vücudun ileri taşınmasını sağlamak amacıyla uygulanan klasik teknik ileri hareketi sağlayan en temel ve ilk kullanılan teknik olması nedeniyle geleneksel hale gelerek kayaklı koşu da önemli bir yere sahip olmuştur. Ancak Kayak yapılan arazinin özelliklerine göre ve daha hızlı gitmeyi sağlamak amacıyla fule, çift sopa, yokuşta fule, kılçık adımlama ve çift sopa tek fule isimleri altında farklı teknikler de geliştirilmiştir.³⁹

Fule:

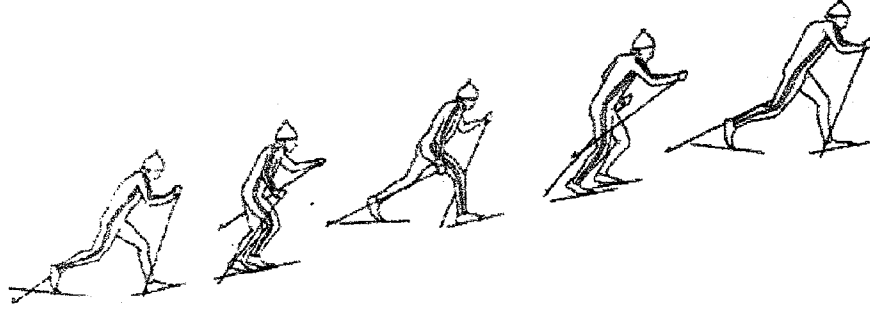
Kol ve bacak hareketleri koşma ya da yürümeye benzetilebilen fule tekniğinde ritim olarak aynı doğal ritim kullanılır. Fakat koşma ya da yürüme ile kayma arasındaki en önemli fark kayakların kaydırılması ve kayan parça üzerinde bütün vücudun taşınmasıdır. Bu işlem yapılırken batonlar ile de güç alınarak kayma mesafesi artırılmaya çalışılır. Tekniğin en önemli aşaması ağırlığın her adımda bir bacdktan diğerine aktarılmasıdır. Bunun yanı sıra, ağırlık aktarımı yapılırken dengenin sağlanması da oldukça önemlidir.^{39, 15}



Resim 1: Fule Tekniği¹⁵

Yokuşta Fule :

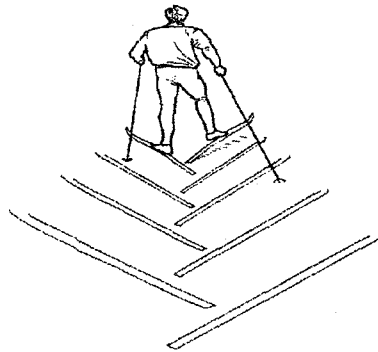
Kayaklı koşuda pistlerde tırmanış yaparken kullanılan bir tekniktir. Düzde yapılan ve daha önce anlatılan fule tekniğine benzemektedir. Ancak burada en önemli konu kayakların altına sürülen ve geri gitmeyi engelleyen wax maddesinin daha verimli kullanılmasını sağlamak için adım mesafesinin kısılması, kolların ve bacakların daha seri çalışmasıdır. Waxın kara iyi yapışabilmesi için kalça ağırlık merkezi olarak kabul edilmeli ve tırmanış boyunca sürekli öne doğru taşınmalıdır. Bu teknikte kayağın yukarı kaydırılmasından ziyade, waxın kara iyi yapışmasıyla geriye gitmenin engellenerek yukarıya doğru hızlı koşabilmek oldukça önemlidir.^{39, 15}



Resim 2: Yokušta Fule Tekniği³⁹

Kılçık Adımlama

Fule tekniği ile çıkılamayan daha dik yokuşlarda kılçık adımlama tekniği kullanılmaktadır. Fule tekniğine oranla daha yavaş olmasına rağmen dik yokuşların tırmanılmasında kolaylık sağlamaktadır. Bu teknikte kayakların ucu her iki yana doğru açılarak kayaklarda V pozisyonu oluşturulur ve ileri doğru kayakların bu pozisyonu değiştirilmeden adımlama yapılır. Bu teknikte kayakların kayması söz konusu değildir.

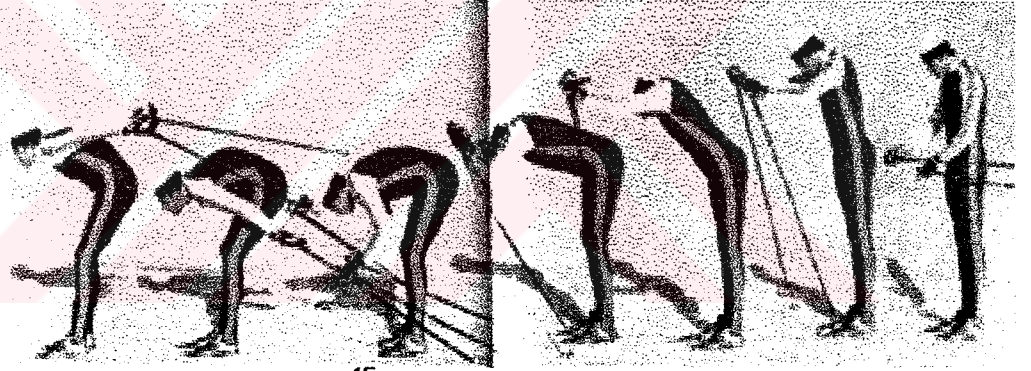


Resim 3: Kılçık Adımlama Tekniği³⁹

Pistin dikliği daha az olan bazı yerlerinde tek kayak fule adımı ile kaydırılırken diğer kayakla da kılçık adım tekniği uygulanarak kayakçı hızını artırabilir.^{39, 15}

Çift Sopa :

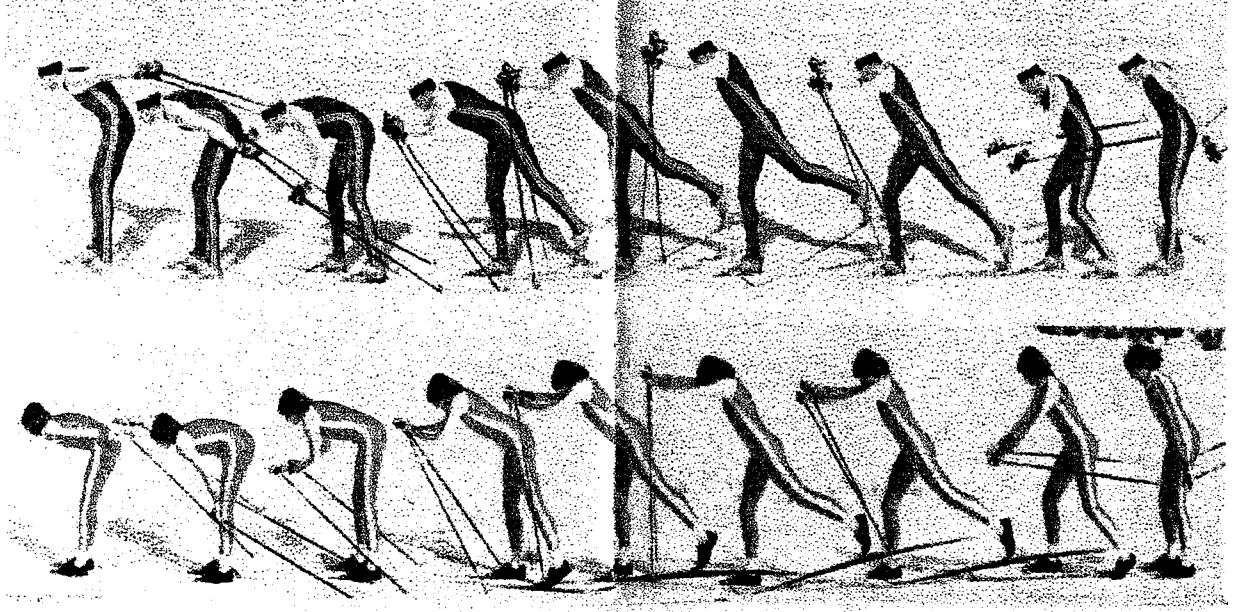
Pistin düzlük bölgelerinde kullanılan ve kayma duygusunun en fazla hissedildiği tekniktir. Tamamiyle kol ve üst vücut kaslarının çalışması ile gerçekleşen çift sopa tekniğinde dizler hafif bükülü, kollar ise yanları gösterir pozisyonudadır (dirsekler asla aşağıda bırakılmamalıdır). İtiş kollarla başlayıp üst vücut kasları (sırt) ile devam etmeli ve hız artırmak hedeflenmelidir.³²



Resim 4: Çift Sopa Tekniđi¹⁵

Çift Sopa Tek Fule :

Düzlüklerde ve eğimi az olan yokuşlarda kullanılan bu teknikte 2 itiş evresi gerçekleşmektedir. Çift sopa tek fule tekniğinde birinci evre aynen çift sopada olduğu gibi kollar ve üst vücut kasları ile yapılmakta, ikinci evre ise bacak ile öne doğru yapılan hamle sonucu gerçekleşmektedir. Kayakçı bu tekniği uygularken çift sopa tekniğine oranla daha fazla güç harcamasına karşın daha kuvvetli bir itiş yaparak daha hızlı ve uzun kayabilmektedir. Sağ ve sol bacak değiştirilerek bacakların dinlenmesi de sağlanmaktadır. Hareket kol ve bacakların birbirine uyumlu bir şekilde ritim oluşturması ile gerçekleşir.^{32, 39}



Resim 5: Çift Sopa Tek Fule Tekniği¹⁵

Serbest Teknik

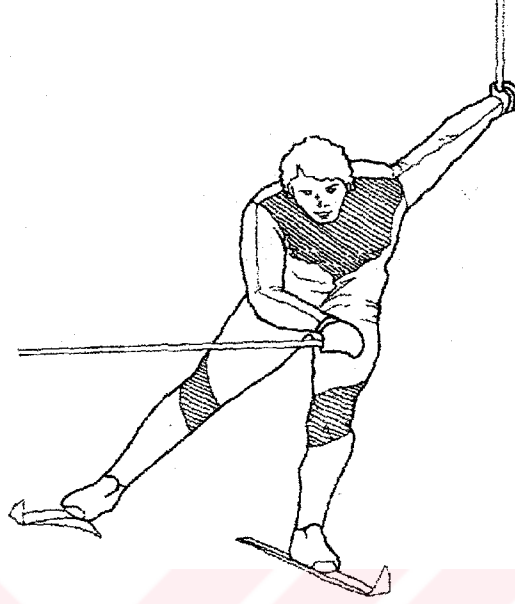
Serbest teknik güç ve hızın önemli olduğu bir tekniktir. Buz üzerinde yapılan paten tekniği ile benzerlik göstermektedir. Serbest tekniğin , klasik tekniğe oranla daha hızlı olması denge ve sürati devam ettirebilme yeteneğini oldukça önemli hale getirmektedir. Serbest tekniğinin klasik teknikten daha hızlı olması 3 sebebe dayandırılmaktadır.³⁹

- Serbest tekniğinde kayaklar sürekli kayma pozisyonunda olmasına karşın klasik teknikte özellikle yokuş çıkarken waxın kara temas etmesi gerekmektedir. Bu temas sırasında kayaklar kesinlikle kaymaz ve kara yapışır. Bu yapışma sonrası kayakçı itekleme yapar ki bu da hız kaybına sebep olur.
- Serbest teknikte harekete vücudun daha fazla kısmının katılması sebebiyle klasiğe oranla itekleme safhası daha güçlü şekilde yapılabilmektedir.
- Serbest teknikte klasiğe oranla yaklaşık 10-15 cm daha uzun baton kullanılması sebebiyle kol itiş için uygulanan hamleyle daha uzun süreli ve etkili bir kuvvet uygulanabilmektedir.³⁹

Uzmanların gözlemlerine göre serbest tekniğinde mükemmel bir yarışma tekniğinin yanı sıra yarışmayı kazanmak için kuvvet oldukça büyük önem arz etmektedir. serbest tekniği kayaklı koşu için yeni bir teknik olmasına karşın sporcuların bu tekniğe uyumu hiç sorun olmamıştır. Bunun en büyük nedeni, sporcular klasik teknikte de inişlerde hızlanmak ve dönüşlerde kazandıkları hızlarını korumak için baton kullanmadan paten adımlama ve paten dönüşü kullanıyor olmalarıdır. Klasik teknikte olduğu gibi serbest teknikte de arazinin özelliklerine göre; Kolları kullanmadan paten, tek paten (sağa ve sola), yarım paten (maraton) , çift paten, kılçık paten ve değişmeli çift paten şeklinde alt teknikler geliştirilmiştir.¹⁵

Kolları Kullanmadan Paten :

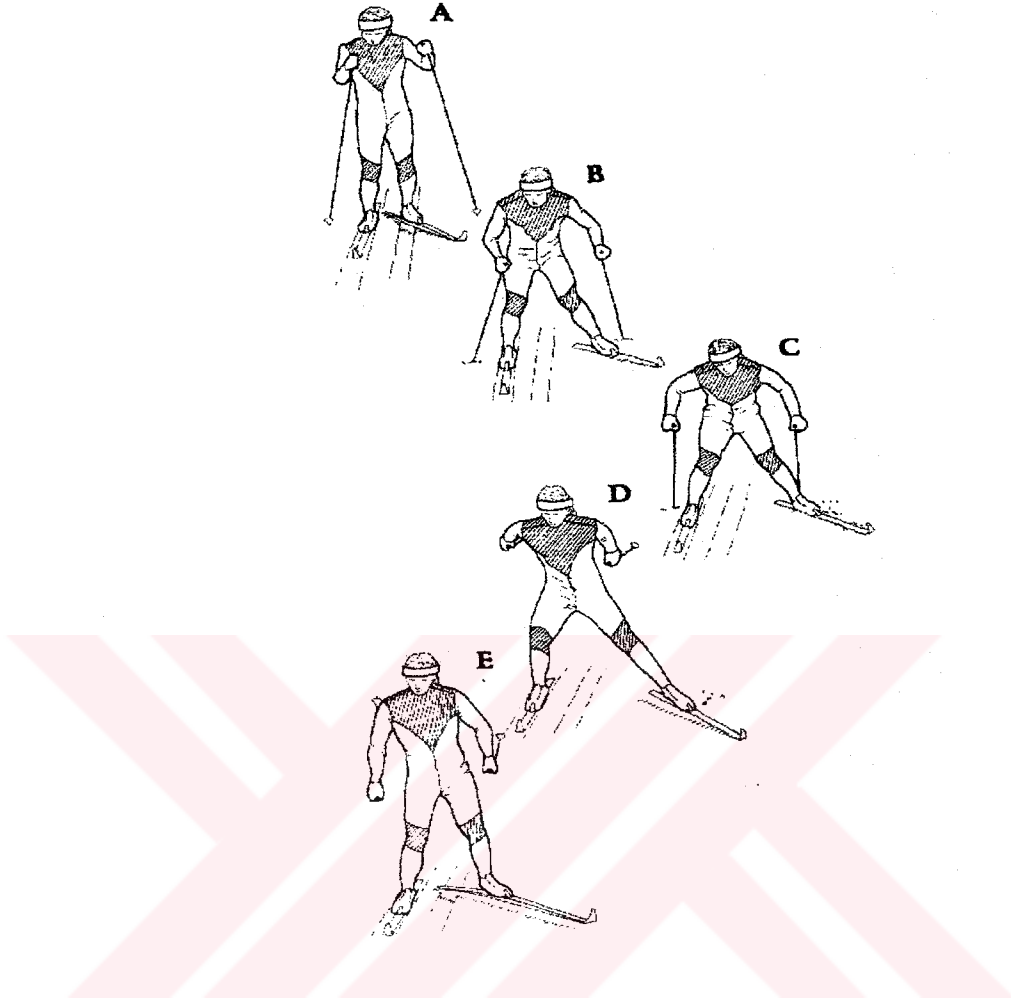
Hafif inişlerde hızı artırmak amacıyla kullanılan bu teknikte kayakçı tıpkı buz üzerinde kayar gibi kayakları ile adımlama yapmaktadır. Bu aşamada baton kullanmanın hıza hiçbir katkısı olmayacak, hatta ritim ve denge kaybına sebebiyet verecektir. Bu teknik uygulanırken batonlar havada tutularak kollar hareketin ritmine uygun diyagonal biçimde sallanır. Sırt yere paralel olacak şekilde öne eğiktir ve itişler tamamiyle bacaklar kullanarak yapılır. Bazı zamanlar da kollar iniş pozisyonunda sabitlenerek sadece bacakların hareketleri ile de bu teknik uygulanabilmektedir.³²



Resim 6: Kolları Kullanmadan Paten Tekniği³⁹

Yarım Paten (Maraton)

Yarım paten tekniği klasik teknikten uyarlanan bir tekniktir. Paten ile klasik uzun mesafe kaymada kullanılan tekniklerin kombinasyonu sonucu oluşmuştur. Kollar çift sopada olduğu gibi kullanılırken, kayakların birisi düz diğeri paten adım yapılarak yarım V pozisyonu oluşturulmaktadır. Bu teknik eğimli dönüşlerde ve yamaç kayarken kullanılmaktadır.³⁹

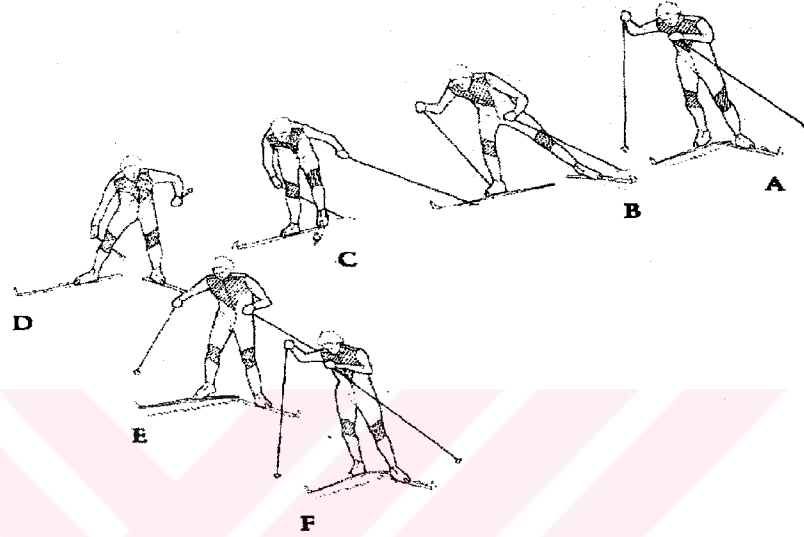


Resim 7: Yarım Paten Tekniği³⁹

Tek Paten (Sağa ve Sola) :

Genellikle yokuşlarda kullanılan tek paten tekniği, paten teknikleri arasında ilk uygulanan ve geliştirilen bir tekniktir. Bu teknikte süratin devamının sağlanması için oldukça yüksek güce ve batonların etkili bir şekilde kullanılmasına ihtiyaç vardır. Bacaklar ile kolların çalışması birbiriyle koordineli bir şekilde devam ettirilmeli ve itekleme için gerekli olan güç her ikisinde de sağlanmalıdır, sağa ve sola olmak üzere her iki yöne de yapılabilir ve kolların pozisyonu çok önemlidir. Her sağa ya da sola paten kayma esnasında o taraftaki kol daha yüksekte olmalı ve

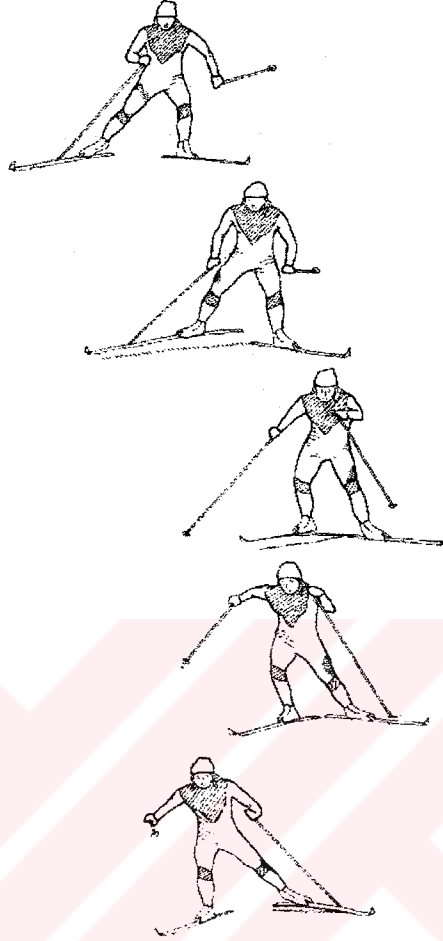
sporcu o tarafa asılır şekilde iteklemeyi yapmalıdır. Vücudun pozisyonu yüksekte olan kol üzerine doğru eğimli olmalıdır.^{39, 15}



Resim 8: Tek Paten Tekniği³⁹

Kılçık Paten :

Klasik teknikte kullanılan kılçık adımlamaya benzeyen kılçık paten tekniği dik yokuşlarda kullanılır. Tek patene göre daha az güç gerektirmesine karşın bu teknikte kayakçı için hızının düşmesi dolayısıyla zaman kaybetme riski taşımaktadır. Kılçık patende kollar ve bacaklar diyagonal olarak çalışır. Kayakçı tek bacak ve tek kol ile itekleme yaparak kayakların kaydırılmasını sağlar. Bu teknikte en önemli nokta bir taraftan diğerine ağırlık aktarımını yaparken yanlara doğru sallanır şekilde bir ritimle vücudun da harekete katılmasını sağlamak ve daha kısa ve hızlı kaymaktır.^{32, 39}

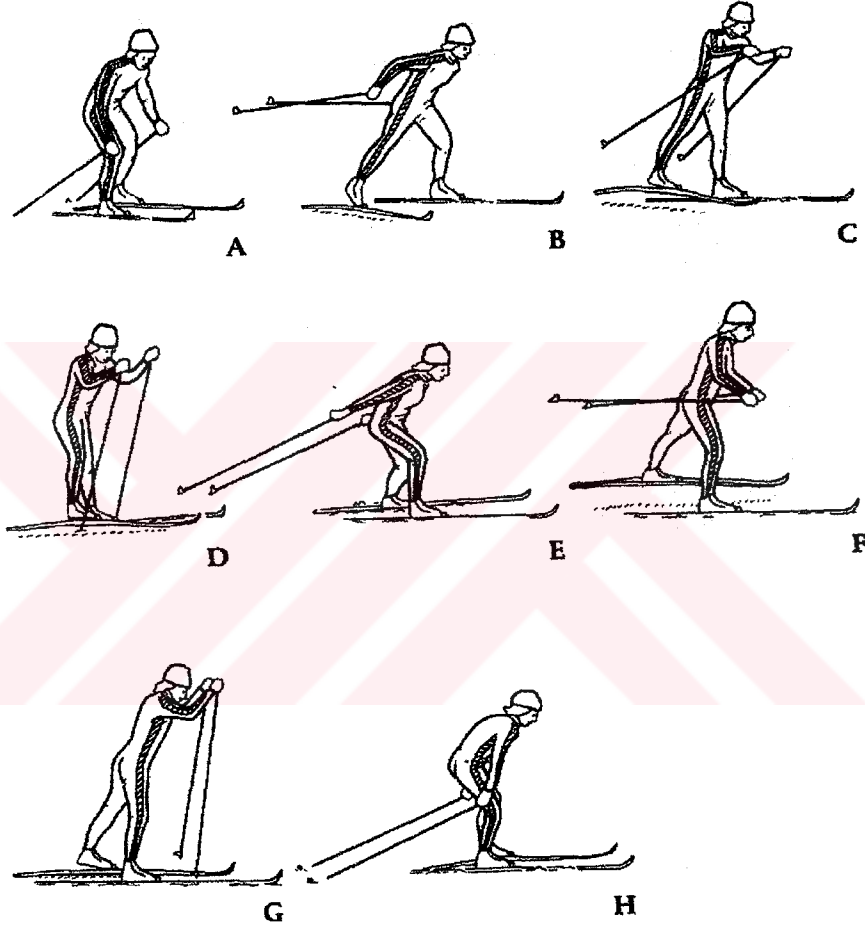


Resim 9: Kılçık Paten Tekniği³⁹

Çift Paten (V2) :

Paten teknikleri arasında en hızlı olan ve genellikle pistin düz bölgelerinde ve hafif eğimli inişlerde hız artırmak amacıyla kullanılır. Elit kayakçılar ise bu tekniği hafif eğimli yokuşlarda da kullanabilirler. Bu tekniği uygulayabilmek için yüksek kabiliyetin yanısıra tek kayakla uzun süre kaymanın gerçekleşmesi söz konusu olması nedeniyle güç ve dengede oldukça önemlidir. Her adımda bir çift sopa ritmini yakalamak ve zamanlama da en az denge kadar önemlidir. Teknik uygulanırken önce batonlarla, daha sonra da paten adımıyla itekleme gerçekleşir. Bu tekniğin

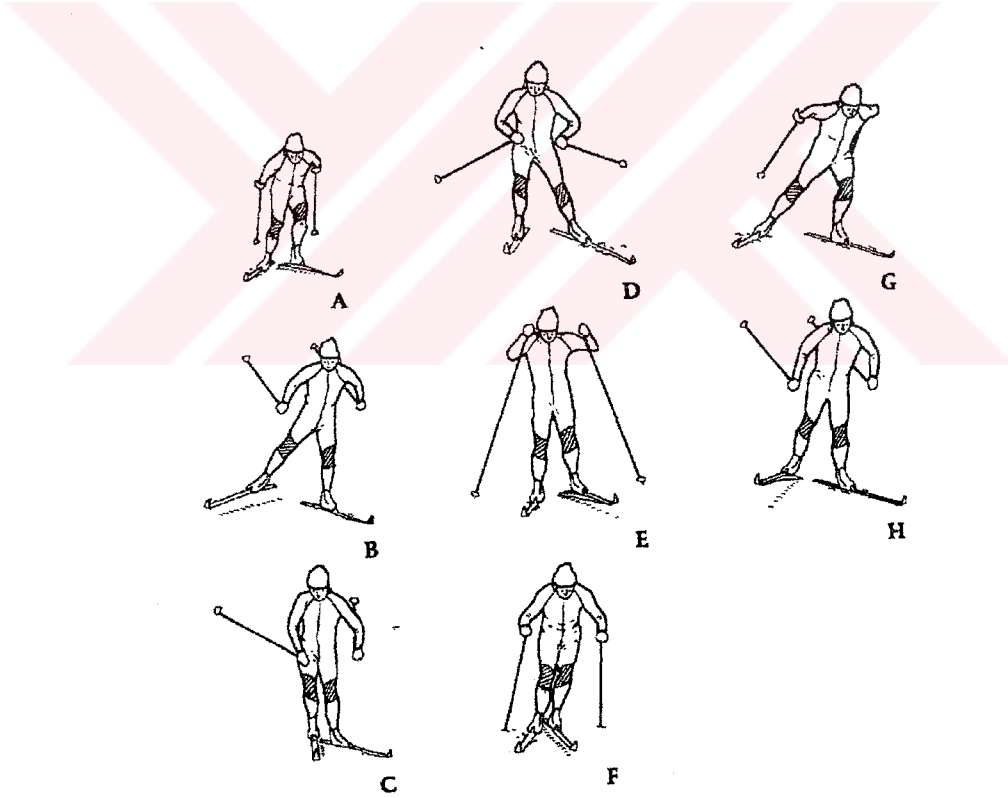
mantığı her çift sopanın ardından yapılan bir paten adım hareketi ile çift iteklemeyle kayakların hızlı bir şekilde ileri hareketidir.^{32, 39, 19}



Resim 10: Çift Paten Tekniği³⁹

Değişmeli Çift Paten (Alternate V2):

Çift paten tekniğine benzemesine karşın bu teknikten ayıran en önemli farklılık baton vuruşlarının değişmesidir. Genellikle üst düzey sporcular tarafından kullanılan değişmeli paten tekniği bu sporcularda son derece popülerdir. Bu tekniği uygulayabilmek için özellikle üst vücut ve bacak kaslarında kuvvet ve ayrıca çok iyi derecede kondisyon gereklidir. Değişmeli çift paten tekniğinde hareketin ritmi sopa vuruşu ve iki adımdan sonra tekrar sopa vuruşu şeklinde tekrarlarla devam etmektedir.^{32, 39, 19}



Resim 11: Değişmeli Çift Paten Tekniği³⁹

İnişler ve Dönüşler

İnişler ve dönüşler hem klasik hem de serbest teknikte aynı şekilde kullanılmaktadır.

İnişler :

İnişler kayaklı koşu için en çekici ve zevkli bölgelerdir. İniş yapabilmek için en önemli nokta dengedir. Daha hızlı inişler yapabilmek için dengeyi geliştirmek ve bu nedenle de sürekli tekrar yapmak oldukça önemlidir. İnişlerde başarılı olmak ve hızlı gitmek cesaretle de doğru orantılıdır. İnişlerde yüksek hıza ulaşabilmek için birkaç teknik geliştirilmiştir. Genel manada bu tekniklerin amacı artan hızla birlikte oluşan yüksek hava direncine maruz kalmayı en aza indirmektir.^{39, 15}

Bu maksatla geliştirilen teknikler yüksek, orta ve alçak seviyeli iniş teknikleridir.

Yüksek iniş tekniği: Hava direncine en fazla maruz kalınan tekniktir ancak iniş sırasında bacakların daha çok dinlenmesi söz konusu olduğundan yarışçılar tarafından zaman zaman tercih edilebilmektedir. İniş yapılırken dizler hafif bükülü pozisyonda sırt yere paralel, batonlar ise koltuk altlarında tutulur. Batonları tutarken dirseklerin 90 derece bükülü olması önemlidir. Genellikle eğimi az olan inişlerde tercih edilir.³⁹

Orta iniş tekniği (yumurta İniş): Eğimi fazla olan inişlerde daha hızlı gitmek amacıyla kullanılır. Yumurta iniş olarak adlandırılan ve vücuda yumurtaya benzeyen bir şekil verilerek yapılan teknikte hava direncine maruz kalmayı en aza indirmek hedeflenir. Dizler 90 derece ya da daha fazla bükülü olmalıdır, göğüs bacaklara yaklaştırılarak dirseklerin dize temas etmesi sağlanır. Batonlar koltuk altında taşınmalı ve dirseklerde 90 derece bükülü olmalıdır. Ağırlık ise her zaman önde taşınmalı asla geride kalmamalıdır.³⁹

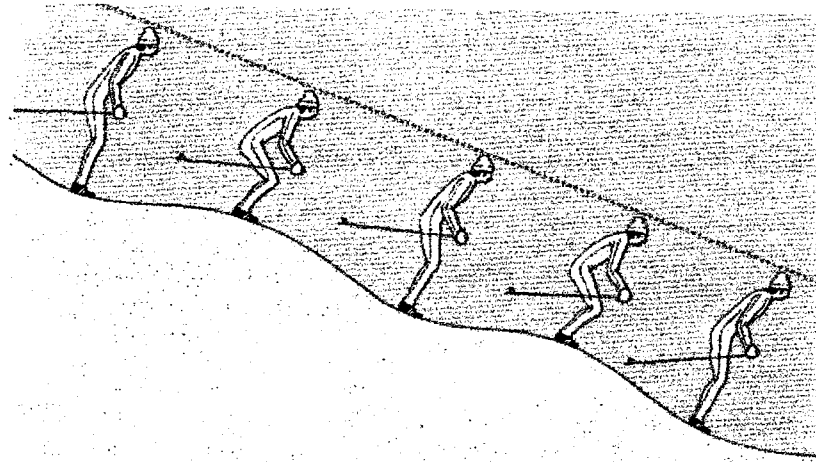
Alçak iniş pozisyonu :Yumurta iniş benzemesine karşın iki tekniği birbirinden ayıran tek fark kolların pozisyonudur. Kollar dirsekten 90 derece bükülerek diz seviyesinin de altına indirilir. Bunun sebebi de oluşan hava direncine daha az maruz kalmaktır. Orta ve alçak iniş teknikleri en hızlı inişi sağlamasına rağmen bacakların yeterince dinlememesi gibi bir dezavantajı da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle elit düzeydeki kayakçılar yarışma pistindeki inişlerin hepsinde en hızlı teknikler olmasına karşın her zaman bu teknikleri kullanmazlar. Çünkü bacak kaslarının hiç dinlenmemesi hatta daha çok yorulması söz konusu olduğundan hız kazanmada avantaj olmasına karşın iniş sonrası çıkışlar için çok büyük dezavantajlar oluşturabilmektedir.³⁹



a)



b)



c)

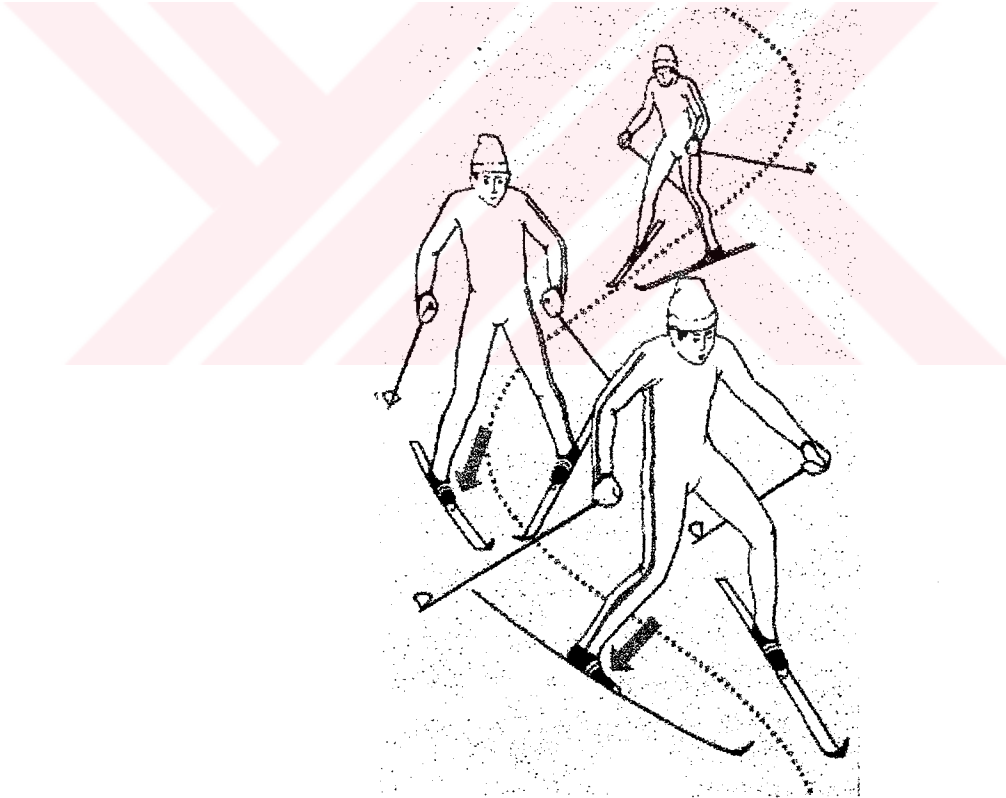
Resim 12: Alçak (a), Orta(b) ve Yüksek (c) İniş Teknikleri¹⁵

Dönüşler :

Dönüşler kar sabanı dönüşü, paten adımı dönüşü, stem kristanya dönüşü, parale dönüş ve telemark dönüş şeklinde sıralanabilir.^{15, 32, 38, 39}

Kar Sabanı dönüşü :

Daha çok kayağa yeni başlayanlar tarafından kullanılan kar sabanı tekniği, inişte kayakları yavaşlatmak, durdurmak ve yavaş şekilde dönmek için kullanılan bir tekniktir. İniş yaparken kayakların iç kenarına basmak suretiyle arkasının açılması ve kayakların önlerinin üst üste gelmeden kapanması şeklinde uygulanır. Dönüş yapmak için ise dönüş yapılacak olan yönün tam tersindeki yöne daha fazla ağırlık aktarılarak yapılır. Dönüş sırasında kayaklara ayaklarla ve dizle yön verilir.³⁸



Resim 13: Kar Sabanı Dönüş Tekniği¹⁵

Paten Dönüşü :

Genellikle usta kayakçılar tarafından kullanılan ve dönüşlerde hız kaybını en aza indiren dönüş şeklidir. İniş sonu dönüş yaparken dönüş yapılacak taraftaki kayak ile adım alınır ve ağırlık aktarımı yapılır. Aynı zamanda diğer kayakla da dışa doğru itme yapılır. İtme yapılan kayağın kenarına basılır ve vücut ileri doğru taşınır. Dönüş yapılana kadar bu adımlamalar birbirini takip eder. Adımlamaların seri ve küçük adımlar şeklinde olması önemlidir. Çok dinamik bir harekettir ve ustalık gerektirir. Dengenin oldukça önemli olduğu paten dönüşünü ustalıkla yapabilmek yarışmalarda sporcular için oldukça büyük avantajdır.

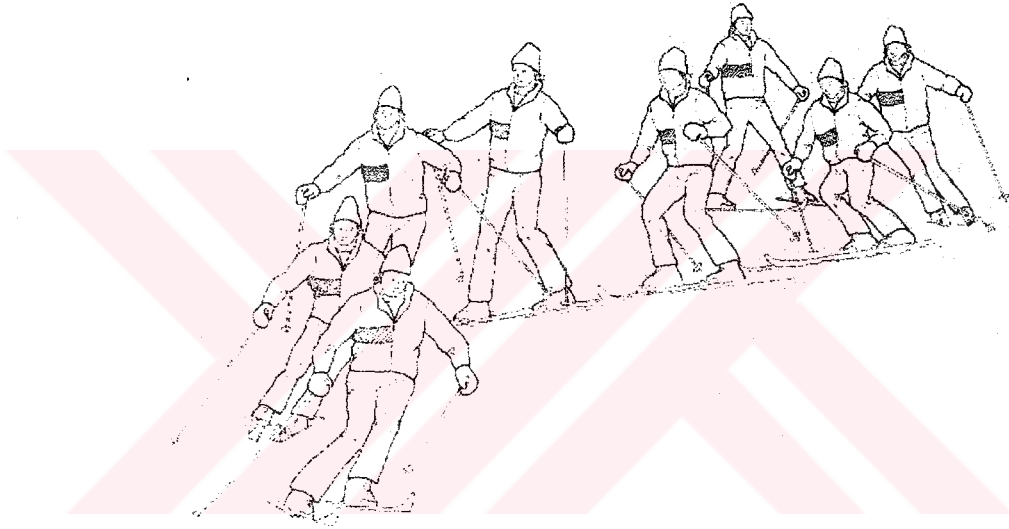
Kötü dönüşler saliselerin önemli olduğu yarışmalarda oldukça büyük hız kaybına ve dolayısı ile de zaman kaybına sebep olabilmektedir.^{39,32}



Resim 14: Paten Dönüş Tekniği³⁹

Stem Kristanya :

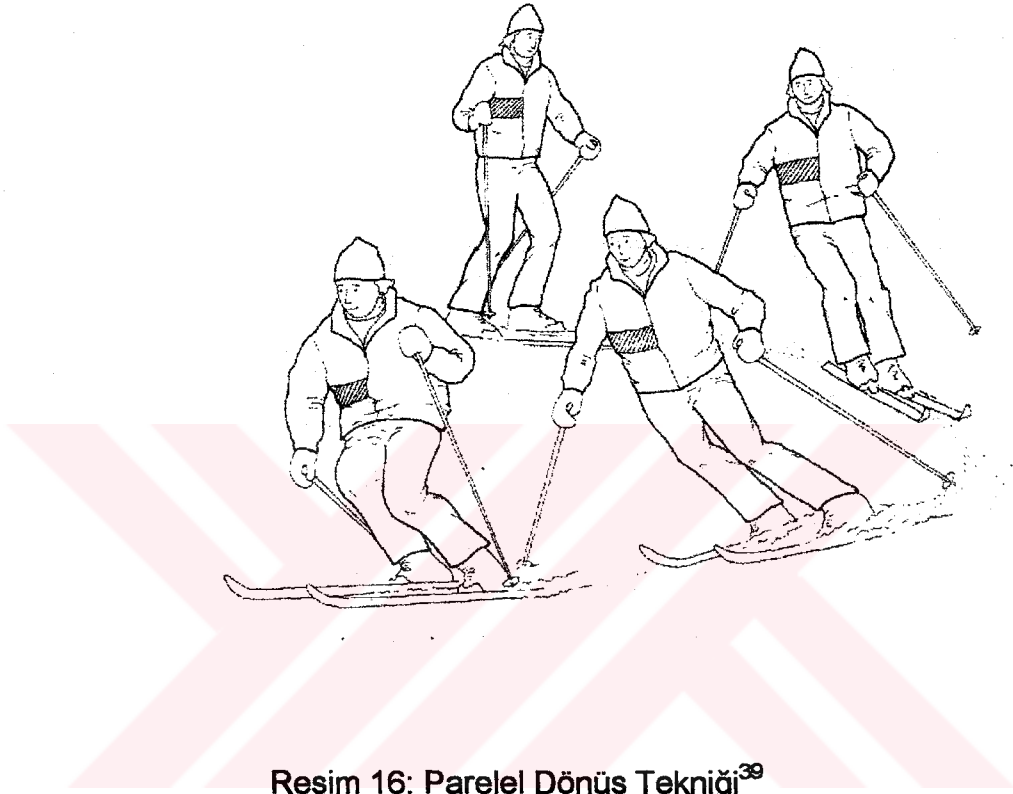
Bu metot karsabanı, kenar basma ve paten dönüşün birleşmesi sonucu oluşur. Sert zeminde ve keskin dönüşlerde kullanılır. Dik bir yerden iniş yaparken baton dönüş yapılacak yöndeki kayağın ucuna doğru saplanıp dönüşün tersi yönündeki kayağa ağırlık verilmek suretiyle karsabanı yapılır ve dönüş gerçekleşmeye başladıktan sonra diğer kayak dönüş yapılan kayağın yanına paralel olarak getirilir.³⁸



Resim 15: Stem Kristanya Dönüş Tekniği³⁹

Paralel Dönüş:

Kristanya dönüşüne benzeyen paralel dönüş tekniğinde kayakların her ikisi de dönüşe paralel olarak başlar ve bitirir. Dönüşe aynen kristanya dönüşte olduğu gibi başlanır ancak devamında kayakların arkası açılmadan paralel olarak taşınmaya devam eder. Dönüş yapılırken dizlerin bükülüp açılması ile vücut ağırlığının bir taraftan diğer tarafa aktarılması kolaylıkla sağlanabilir.³²



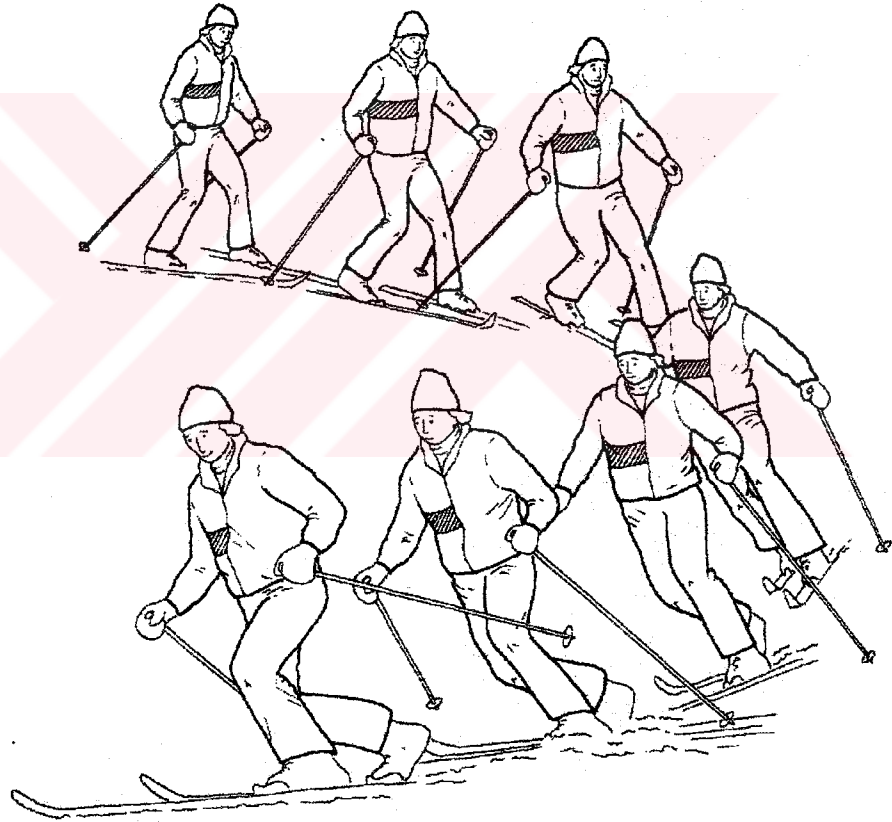
Resim 16: Parelel Dönüş Tekniği³⁹

Telemark Dönüşü:

Telemark kuzey disipliniinde kullanılan en eski dönüş tekniğidir. Bu dönüşün en büyük avantajı, ağır derin karda veya sırt çantası taşırken kullanılabilmesidir. Aynı zamanda günümüzde kayakla atlama sporcuları da yere konduktan sonra dengeyi korumak ve hızlarını azaltmak için bu tekniği kullanırlar. Kontrollü bir dönüş olan telemark dönüşte, dönüş yapılacak yöndeki kayağın ucu ilerideki kayağın ayakkabısına yakın yerde diğer kayağa açı oluşturulacak şekilde tutulur. Aynen karsabanı ve kristanya dönüşte olduğu gibi dönüş yönündeki kayağın tam tersindeki kayağa ağırlık verilerek dönüş başlar. Dönüş yapılırken dönüş yapılacak yöndeki diz diğerinden daha aşağıda olacak şekilde olmalıdır. Gövde hafif öne açılı şekilde tutulmalı ve dış kayak ileri doğru itilerek iki hareket

sağlanmalıdır. Kayaklar ileri doğru itildikçe dizler daha çok bükülür ve ağırlık her iki dize eşit şekilde dağıtılmaya çalışılır. Kayakların yönü ayaklarla, dönüş ise dizlerle yönlendirilir. Dönüş esnasında yapılırken de omuzlar dağa çevrilir ve dönüşün keskinliği arttıkça omuzların dağa çevrilme oranında da artış olur.

Bu dönüş stilinde günümüzde ayrı bir branş olarak yarışmalar da yapılmaktadır.³⁹



Resim 17: Telemark Dönüş Tekniği³⁹

2.2 Tekerlekli Kayak

2.2.1 Tekerlekli Kayağın Dünyadaki Tarihsel Gelişimi

Tekerlekli kayak kayaklı koşu sporcularının karın olmadığı mevsimlerde kullandıkları bir alternatif antrenman metodu olarak 1930'lu yıllarda İtalya ve Kuzey Avrupa'da ortaya çıkmıştır. İlk tekerlekli kayak İtalya'da 15-20 cm teker çapına sahip 4 teker ve kayakların üzerinde ileri hamleyi kolaylaştırıcı, bükülen bir parça bulunacak şekilde demirden yapılmıştır.⁷²



Resim 18: İlk Üretilen Tekerlekli Kayak⁷²

Daha sonra Almanya ve İsveç'te de imal edilmeye başlayan tekerlekli kayak, zamanla imalatının ve kullanımının da hızla artmasıyla İskandinav ülkelerinin de bir çok ünlü üst düzeyde sporcusunun da antrenmanlarında kullanmaya başlamaları ve sonuçta da başarılı olmaları bu malzemeyi kayaklı koşu antrenmanlarının vazgeçilmez bir parçası haline getirmiştir.⁷¹

1975'lerden sonra hemen hemen kayaklı koşu yapılan bütün ülkelerde kullanılan tekerlekli kayak, özellikle son 15 yıldır antrenman programlarında bir zorunluluk haline gelmiştir. Kışın kar üstünde kullanılan tekniklerin aynı şekilde tekerlekli kayak üzerinde de yapılabiliyor olması, özel kuvvet ve mesafe çalışmalarının kışın olduğu gibi yazın da devam etmesini, dolayısı ile de kayakçıların daha başarılı olmalarını sağlamıştır.³⁹ Özellikle gençlerde yapılan hazırlık çalışmalarında tekniği geliştirmek, maxVo₂'yi, kuvveti ve sürati artırmak için tekerlekli kayak antrenmanları tercih edilmektedir.⁴²

Tekerlekli kayağın kayaklı koşu sporu açısından popülaritesinin artması, malzeme teknolojisinde de günümüze kadar oldukça büyük gelişmeler yaşanmasına neden olmuştur. İlk tekerlekli kayak, klasik teknik için demirden yapılmış ağır ve kullanımı oldukça zor olmasına rağmen, günümüzde her iki teknik (serbest ve klasik) için ayrı ayrı üretilmektedir. Bir çok model ve markası bulunan malzeme, antrenmanların amacına uygun olarak da geliştirilmiştir. Klasik teknik için daha geniş ve geriye dönmeyen (kontra) yumuşak maddeden yapılmış tekerler ve stabil çalışma için ağır metalden kasalar kullanılmaktadır. Serbest teknik için ise sert maddeden yapılmış ince tekerlekler ve hafif metalden kasalar kullanılmıştır. Antrenmanların geliştirmek istedikleri özelliklere göre tekerlekler ve kasalar çeşitlendirilebilmektedir. Sürati geliştirmek ve yarışma amaçlı olarak 100 mm çapında tekerlekler ve çok hafif kasalar, kuvveti geliştirmek için ise 80 mm çapında ağır kasalar üretilmektedir. Her geçen gün teknolojisi gelişen tekerlekli kayakta kullanılan baton, ayakkabı ve bağlama kışın kayaklı-koşu için kullanılanlarla aynıdır. Yalnız baton uçlarının asfalta daha iyi saplanması ve kuvvetli itiş yapmak amacıyla daha sert metalden daha uzun ve dar açılı olarak üretilmektedir.⁷³

Son yıllarda tekerlekli kayağın antrenmanlarda giderek yaygın bir şekilde kullanılmasının yanı sıra, sporcular arasında çok popüler olması nedeniyle yaz aylarında da yarışmaları düzenlenen bir kayak dalı olmuştur. Bu gelişmelere kayıtsız kalamayan Uluslararası Kayak Federasyonu (FIS) bünyesinde tekerlekli kayak alt komitesi oluşturulmuş ve ilk tekerlekli kayak dünya şampiyonası 2000 yılında yapılmıştır.³⁵

2.2.2 Tekerlekli Kayağın Türkiye'deki Tarihsel Gelişimi

Türkiye'de ilk olarak tekerlekli kayak 1980'li yıllarda Ankara'da kullanılmıştır. Ankara kayaklı-koşu takımı sporcuları kendilerinin yaptıkları tekerlekli kayaklarla kışa hazırlanmış ve oldukça başarılı olmuşlardır. Bu sayede ülkenin doğu illeri ile karşılaştırıldığında oldukça az kar alan bir il olmasına karşın Ankaralı sporcular Kayak Milli Takımları'nda yer

alabilmişlerdir. Yaşanan bu gelişmelerin ardından Türkiye Kayak Federasyonu 1989 yılında Macaristan Kayak Federasyonu ile ortak bir çalışma yapılmasını sağlamış ve Türkiye Kayaklı-Koşu Milli Takımı'ndan 10 sporcu Macaristan'da 22 günlük tekerlekli kayak eğitim kampına gönderilmiştir. Bu kampın hemen arkasından da sporcularımız Macaristan'da yapılan II. Siroller E.B (Tekerlekli Kayak Avrupa Şampiyonası) yarışmasına katılmışlardır.¹⁸ Ülkemizin uluslararası alanda ilk temsilini gerçekleştiren takım elemanlarından Ankara bölgesi sporcusu İmdat Yarım daha sonra tekerlekli kayakla ilgili çalışmalarına devam etmiştir. Bu dalın Türkiye'de oldukça popüler olabileceği düşüncesi ile 1992 yılında Büyükşehir Belediyesi Ankara Spor Kulübü'nde ilk tekerlekli kayak takımını kurmuştur. Kurulan bu ilk tekerlekli kayak takımı 1993 ve 1998 yılları arasında branşı ülkede tanıtmaya başlamıştır. 1998 yılında Ankara Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü ile Büyükşehir Belediyesi Ankara Spor Kulübü'nün ortak çalışmasıyla ilk defa Türkiye çapında bir tekerlekli kayak yarışması ve bir tanıtım paneli düzenlenmiştir. Aynı yıl yarışmada ilk üç sırayı alan Ankara Spor Takımı sporcuları Estonya'da yapılan tekerlekli kayak yarışmasına katılarak uzun bir aradan sonra ülkemizi yeniden temsil etmişlerdir. Yaşanan bu gelişmelerin ardından kayıtsız kalamayan Türkiye Kayak Federasyonu 1999 yılında ilk resmi Türkiye Şampiyonası'nı organize ederek tekerlekli kayanın da diğer kayak branşları arasında yer almasını sağlamıştır. Ankaralı sporcular kulüplerinin ve Ankara Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü'nün desteğiyle 1999 ve 2001 yılındaki uluslararası yarışmalarla, ilki 2000 yılında düzenlenen Tekerlekli Kayak Dünya Şampiyonası'na katılmışlardır.

Ülke çapında yaygın bir şekilde devam eden çalışmalar sayesinde tekerlekli kayak hızlı bir gelişim göstermektedir. Bu gelişmeler son yıllarda yapılan uluslararası yarışmalarda da üst sıraları zorlamaya başlayan sporcularımızla sonuçlarını vermeye başlamıştır.⁷⁶

2.2.3 Tekerlekli Kayak Yarışmaları

Ülkemizde düzenlenen tekerlekli kayak yarışmaları yıldız (12-17 yaş), genç (18-21 yaş) ve büyük (21 yaş–üstü) olmak üzere 3 kategoride ve yalnızca mesafe (3, 5, 10, 15 ve 30 km) dalında düzenlenmektedir.⁶⁰ Dünyada ise sprint (200 m), tırmanış (5, 10, 15, 20, 30 km) ve mesafe (3, 5, 10, 15, 20, 30 km) olarak yapılmakta ve yıldız (17 yaş ve altı), genç (18-21 yaş), büyük (21-35 yaş) ve master (35 ve üstü) kategorilerinde gerçekleştirilmektedir. Yarışmalar tekerlekli kayak için hazırlanmış özel pistleri yanı sıra şehir merkezlerinde alanların trafiğe kapatılmasıyla da yapılabilmektedir. Tekerlekli kayak yarışma alanlarına ve kullanılan malzemelere bazı standartlar getirilmiştir. Yarışmalar asfalt ve benzeri zeminlerde, 53 cm uzunluğunda ki kayaklarla ve teker çapları 100 mm 'yi geçmeyecek şekilde olmalıdır.⁶⁶

2.2.4 Tekerlekli Kayak Yarışmalarında Kullanılan Teknikler

Tekerlekli kayakta düzenlenen yarışmalar kayaklı koşuda düzenlenen yarışmalar gibi serbest ve klasik tekniklerde yapılmaktadır. Her iki teknikte kullanılan alt tekniklerde aynı şekilde kullanılmaktadır. İki branş arasındaki en önemli fark dönüş tekniğindedir. Çünkü tekerlekli kayakta sadece paten adım dönüşü yapılabilmektedir, ayrıca frenleme sistemi olan bazı kayaklarla yavaşlamak ve karsabanı dönüşü de mümkündür.⁷⁵

2.3. Kayaklı Koşu Antrenmanlarının Temel Özellikleri

Son yıllarda sporcuların derecelerinde olağanüstü gelişmeler olduğu görülmektedir. Bu gelişmelerin tek bir nedeni yoktur. Performansı etkileyen birçok faktör vardır. Bu da bize performans sporunun oldukça zor bir alan olduğunu, üst düzeyde bir motivasyon ve uzun saatler süren çalışmaların gerekli olduğunu göstermektedir. Her geçen gün sporcu adı verilen özellikli insanlarla ilgili daha çok bilgiye ulaşılmakta ve bu bilgilerde

antrenman uygulamalarına yansıtılmaktadır. Antrenman bilimi için sporcu uçsuz bucaksız bilgi kaynağı anlamına gelmektedir.^{6, 52}

Antrenman derece derece ve bireysel olarak değerlendirilen, zor işlerin üstesinden gelmek için insanın fizyolojik ve psikolojik işlevlerini biçimlendirmeyi amaçlayan uzun süreli sporsal etkinliktir. Bir antrenman programında yaş özelliklerini, sporcunun sahip olduğu nitelik ve becerileri ile en önemli etken olan spor branşının özelliklerini dikkate almak ve buna göre amaçları belirlemek gerekmektedir.⁶ Elit düzeyde sporcuları diğerlerinden ayıran fizyolojik farkların çok iyi bilinmesine rağmen bu farkların nasıl oluştuğu henüz tam olarak bilinmemektedir. Bu sebeple herhangi bir spor branşında en etkili çalışmanın ne olduğunu kesin ve net olarak açıklamak mümkün değildir. řu ana kadar yapılan antrenman programlarının bir çoğu dünya şampiyonlarını taklit ederek yapılmıştır. Ancak; unutmamak gerekir ki çok iyi bir kayaklı koşu sporcusu asla eşsiz bir antrenman programı uygulamadan dünya şampiyonu olamaz.⁶¹

Kayaklı koşuda farklı mesafedeki yarışlar farklı kondisyonel özellik gerektirmektedir. Kayaklı koşu yapmak sadece fizyolojik gelişme ve de aktif kasların çalıştırılması ile mümkün olmamaktadır. İyi bir kayakçı yetiştirmek, sportif verimi oluşturan özelliklerin iyi bilinmesi ve hazırlanacak programda bu gelişmeyi sağlayacak özellikteki antrenmanların yer alması ile mümkün olabilir.⁶³

Yaş gruplarına göre kayaklı koşu sporcularının sahip olmaları gereken genel kabul görmüş antrenman seviyeleri ve gelişim özellikleri aşağıdaki şekilde olmalıdır.⁹

Tablo 2.1: 12 Yaş ve Altı Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri⁹

Yaş	Yarışma Mesafesi	Hedeflediği Yarışlar	Önemli Hedefler
12 Yaş ve Altı Minik Kategori	En fazla 2 km mesafeli yarışlar	Yılda 5-10 kez bölgesel ve eğlence amaçlı yarışmalar	*mükemmel teknik bilgisi *batonla ya da batonsuz olarak değişik arazilerde çok uzun sürelerce kaymak *oyunsal ve eğlence amaçlı egzersizler *klasik ve serbest teknik için verilen eğitim ve önem yarı yarıya olmalıdır

Bu seviyedeki sporculara yarışmalar hakkında bilgiler verilmeli ve mükemmel tekniğe sahip olmaları için çoğunlukla teknik antrenmanlar yapılmalıdır.

Antrenman Özellikleri

- * Batonlu ya da batonsuz olarak değişik arazilerde kayak yapmalıdır.
- * Mükemmel teknik öğretilmeye çalışılır. Bu çalışmalar en iyi kayakçıları seyretmek, video vb. gibi araçları kullanmak vasıtası ile de yapılmalıdır.
- * En iyi tekniğe sahip olmak sadece uygulamalı antrenmanlar ve kışın bazı hafta sonları teknik antrenmanlara ayrılarak yapılmalıdır.
- * Her iki kayaklı koşu tekniği (klasik ve paten) için ayrılan antrenman süreleri ve verilen önem derecesi aynı olmalıdır. Sporcunun her iki tekniği de en iyi şekilde öğrenebilmeleri için çalışma sürelerinin eşit dağıtılmasına dikkat edilmelidir.
- * Antrenmanlarda sürekli gelişen öğretim yöntemleri takip edilerek sporculara teknik çalışmalar yaptırılmalıdır.
- * Isınma, germe ve gevşeme çalışmaları her antrenmanda yapılarak sporcuların bunları alışkanlık haline getirmesi sağlanır.

Genel Özellikler

- * Eğer mümkünse sporcuların kendi kulüpleri içerisinde alp kayağı, jimnastik, orienteering, yüzme vb. branşların aktivitelerine de katılmalarına izin verilmelidir.

- * Antrenman programlarında genellikle aerobik egzersizlere önem verilmeli az da olsa sprint koşuları ve hız çalışmalarında yapılmalıdır.
- * Oyunsal ve eğlence amaçlı olarak başka branşta yapılan aktivitelere sporcuların grup halinde katılımı sağlanmalı ve böylece eğlenceli ortamlar yaratılmalıdır.
- * Sporcunun kendisine uygun ebatlarda sahip olduğu 1 çift kayağı olmalıdır. Batonların boyu çok önemlidir. Teknik çalışmalar sırasında oldukça büyük kalıcı hatalar oluşmasına sebep olabilmektedir. Paten tekniğinde klasiğe oranla baton boyu mutlaka 10-15 cm daha uzun olmalıdır.

Yarışma Özellikleri

- * Yarışmaların uzunluğu asla 2 km'den fazla olmamalıdır. Eğlence amaçlı bayrak yarışmaları ve takım yarışmaları da yapılmalıdır.
- * Yılda yaz ve kış olmak üzere 5-10 arasında yarışmaya katılmalıdır.
- * Eğlence amaçlı küçük yarışmalar düzenlenmelidir.
- * Yarışma amaçlı küçük seyahatler yapılmalıdır.
- * Kar üzerinde yapılacak yarışmalar asla Ocak ayından önce başlamamalıdır. Bunun en büyük sebebi kar yağdıktan sonra bir miktar teknik çalışma yaparak sporcunun kendisini kar üzerinde daha rahat hissetmesi ve geliştirilmiş teknikle yarışmasının hedeflenmesidir.

Tablo 2.2: 13-14 Yaş Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri⁹

Yaş	Yarışma Mesafesi	Hedeflediği Yarışlar	Antrenman Miktarı	Önemli Hedefler
13-14 Yaş Çocuk Kategorisi	En fazla 3km olmalıdır	Yılda 8-12 kez ulusal yarışmalar	Haftada 3- 4 Gün	*mükemmel teknik bilgi *sosyal aktivite ve aerobik egzersizler *karın yağması ile başlayan antrenmanlar * yarış amaçlı küçük seyahatler

Bu yaş grubu için en önemli hedef 12 ve altı yaş grubundaki kazanılan yeteneklere yenilerini eklemeye çalışmak ve teknik bilgiyi geliştirmektir. Sosyal aktivitelerin de spor yaşantısı açısından oldukça büyük etkisi vardır.

Antrenman Özellikleri

- * Teknik bilgiyi geliştirmek en temel hedeftir. Bunun için tekerlekli kayağı tanımaya başlamalı ve sadece teknik çalışmalarda kullanılmalıdır. 12 yaş ve altında yapılan diğer teknik çalışmalara da devam etmelidir.
- * Programlı antrenman yapmak konusunda sporcu bilgilendirilmelidir.
- * Eylül ayından başlamak üzere en az haftada 3 ya da 4 kez antrenman yapılmalıdır.
- * Antrenmanlar ağırlıklı olarak aerobik nitelikli olmalıdır.
- * Haftada 1 gün düşük seviyeli interval antrenmanlar yapılmalıdır. Bu antrenmanlar bayrak ve sprint yarışmaları halinde yapılarak eğlenceli hale getirilmelidir. Her çalışma arasında 3-5 dk olmak üzere dinlenme aralıkları bırakılmalıdır.

Genel Özellikler

- * Çalışmalar grup halindeki sosyal aktiviteleri de içermelidir.
- * Antrenman ve yarış malzemeleri ayrı ayrı kullanılmalıdır.
- * Klasik ve serbest teknikte kullanılan malzemeler ayırt edilmeli ve teknikler için uygun malzemeler kullanılmalıdır.

Yarışma Özellikleri

- * Yarışmalar için asla pahalı wax çeşitleri kullanılmamalıdır. Sporcuda wax için perspektif oluşturulmaya başlanmalıdır.
- * Yarışma amaçlı olarak küçük seyahatler yapılmalıdır.
- * Yarışmalarda teknik önemsenmelidir.

Tablo 2.3: 15-16 Yaş Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri⁹

Yaş	Yarışma Mesafesi	Hedeflediği Yarışlar	Antrenman Miktarı	Önemli Hedefler
15-16 Yaş Yıldız Kategori	Erkekler 3-10 km arasında Bayanlar 3-10 km arasındaki yarışmalar Maksimum 1 ya da 2 yarışma 10 km olmalıdır	Yılda 8-15 kez ulusal yarışmalar	Yılda 300-350 saat antrenman	*bütün yarışmalarda teknik önemlidir *kulüp içi yarışmalar önemlidir *3. ve 4. bölgedeki interval antrenmanlar hakkında bilgi kazanmalıdır *sosyal aktiviteler *kayak ve wax hazırlamak *aerobik antrenmanlar kulüp takımında iyi olma mücadelesi

Bu yaş grubu için yarışma performansından çok teknik bilgi önemlidir. Bu gruba teknik bilginin en üst düzeyde verilmesi gerekir. Bu dönemlerde cinsiyete bağlı olarak pubertal gelişim farklılıkları olmaktadır. Antrenör bu gelişimleri çok iyi takip etmeli ve her sporcu için gereken antrenman programlarını kişisel olarak hazırlamalıdır. Program hazırlanırken bütün detaylar önemsenmelidir. Teknik bilgi olarak sporcuya bütün yarışma teknikleri en iyi şekilde öğretilmelidir.

Antrenman Özellikleri

- * Yıllık antrenman programları tamamiyle kayaklı koşuya ilişkin unsurları geliştirmeye yönelik hazırlanmalıdır.
- * Aerobik antrenmanlar devam ettirilmeli ve aynı zamanda interval antrenmanlara da başlanmalıdır. Bu çalışmalar 1 hafta Temmuz'da 2 hafta Ağustos ve Eylül'de 15-20 dk olmak üzere planlanmalıdır. Bu çalışmalarda dinlenme ve yüklenme aralığı çok iyi şekilde planlanmalıdır.
- * Interval antrenmanların hızı geliştirmeye yönelik olmalıdır.

- * Antrenman programlarında değişik spor branşlarına da yer verilmelidir.
- * Yapılan antrenmanlar sporcu tarafından günlük olarak kaydedilmelidir.
- * Bu yaş grubunda büyüme hızlıdır. Sporcuların hızlı fiziksel gelişimleri için dinlenme ve toparlanmalarına bu dönemde daha çok izin verilmelidir.

Genel  zellikler

- * Bazı hafta sonları yaşışma yapılmamalı ve teknik gelişim antrenmanları için ayrılmalıdır.
- * Kayak hazırlama ve wax yapma yeteneği geliştirilmelidir.
- * Düzenli antrenmanlar uygulanarak temel fizyolojik özellikler ile antrenman yetenekleri bütünleştirilmelidir.
- * Temel yaşışma hazırlıkları, yaşış planı ve taktikler konusunda sporcular bilgilendirilmelidir.
- * Eğer mümkünse sporcular yaşış malzemeleri kullanmaya başlamalıdır.

Yaşışma  zellikleri

- * Yaşışmalar ortalama 5 km (3-7km) olmalıdır. Sezon başında kısa mesafeli yaşışlar koşulmalı ve yüklenmeler uzun mesafeli yaşışlarda olmalıdır. 10 km yaşışmaları sezon içinde 1 ya da 2 kere olmak üzere programda yer almalıdır. Yaşışmalar yüksek rakımda ya da zor pistlerde yapılıyorsa mutlaka yaşışma mesafeleri kısaltılmalıdır.
- * Sporcular yılda 5'i yaz yaşışları (Tekerlekli Kayak) olmak üzere toplam 10-15 arasında yaşışmaya katılmalıdırlar.
- * Bölge ve kendi yaş grubu yaşışmalarında başarılı olmak ve en iyi olmak için mücadele etmek en önemli hedeftir.
- * Kulüp içinde en iyi olmak için kulüp yaşışmaları da önemlidir.

Tablo 2.4: 17-18: Yaş Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri⁹

Yaş	Yarışma Mesafesi	Hedeflediği Yarışlar	Antrenman Miktarı	Önemli Hedefler
17-18 Yaş Genç Kategori	Erkekler 5-15 km arasında, Bayanlar 5-10km arasındaki yarışmalar	Yılda 15-20 kez uluslar arası ve ulusal yarışmalar	Yılda 350-450 saat antrenman	*geleceğe yönelik antrenman programı *sporcuya özel bilinçli gelişim *sosyal aktiviteler *öğretici antrenman prensipleri *ulusal yarışmalarda ciddi mücadele * yüksek seviyede (uluslar arası) yarışmalarda tecrübe

Bu yaş grubu, uluslararası yarışmalara katılmak ve başarıya temel oluşturmak için kullanılan doğru yaş grubu olarak kabul edilir. Bu grup için en önemli konu antrenman prensiplerini sporcu olarak en iyi şekilde öğrenmektir. Grubun ihtiyacı kayaklı koşu için gerekli bütün özellikleri kazanmak için yoğunlaşması ve kendine güvenmesidir.

Antrenman Özellikleri

- * Temel antrenman prensipleri ve metodolojisini öğrenmelidir.
- * Gelişim için esas olan yüklenme ve dinlenme aralığının en iyi şekilde ayarlanmalıdır.
- * Temel kuvvet ve kayaklı koşu için gerekli özel kuvvet gelişimi için kişisel antrenman programları yapılmalıdır.
- * 3. ve 4. yoğunluktaki interval antrenmanların karıştırılması ve alaktik hız antrenmanlarına yer verilmesi gerekir.
- * Arttırılmış antrenman yüküyle başa çıkmalarına yardımcı olmak gerekir.

Genel Özellikler

- * 17-18 yaş grubu kayakçılar için uzun ve kısa gelecekte spor yaşantılarından kazançları, sosyal yaşam ve okul yaşamlarındaki kayak kariyerleri gibi konularda etkili gelişim stratejileri oluşturulmalıdır.

- * Kulüp yarışmaları ve diğer aktiviteler önemsenmelidir.
- * Wax yapma ve kayak hazırlama yetenekleri geliştirilmelidir.

Yarışma Özellikleri

- *Yüksek düzeyde yarışmalar hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
- * Ulusal yarışmalarda hedef başarı, uluslararası yarışmalarda ise tecrübe olmalıdır.
- * Sezonda 15-20 yarışmaya katılmalıdır. Bu yarışmalardan 5 tanesi yaz yarışları (Tekerlekli Kayak) şeklinde olmalıdır. Erkekler için seçilen yarışmalarda en uzun mesafe 15 km, bayanlar için ise 10 km olmalıdır. Kısa mesafe yarışları sezonun başında yer almalıdır.
- * Milli takımlara girmek için mücadeleler başlamalıdır.

Tablo 2.5: 19-24 Yaşları Arası Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri⁹

Yaş	Yarışma Mesafesi	Hedeflediği Yarışlar	Hız	Antrenman Miktarı	Önemli Hedefler
19-24 Yaş	Erkekler 10 km-50 km arasındaki yarışmalar, Bayanlar 5 km-30 km arasındaki yarışmalar	Yılda 20-40 kez uluslararası ve ulusal yarışmalar	Km/dk Erkekler 2:40 2:55, Bayan., 2:55 3:15	Yılda 450-750 saat arasında antrenman bayanların yarışma mesafelerinin az olması sebebiyle antrenman saatleri de az olabilmektedir	*uluslararası alandaki başarılarla odaklanmalı *yaşam stili yapılan spor branşına tamamiyle adapte edilmeye başlanmalıdır * yaz antrenmanları ve kar yere düştüğü andan itibaren kayaklı çalışmaların yapılması gerekir

Bu dönem içerisinde eğer sporcu uluslararası alanda başarılı olmayı hedeflemişse bunu yapabilmek için tamamiyle kendine ve

yapabileceklerine inanmalıdır. Bu dönemde, sporcu için hedef uluslararası alana girmek ve bu alanda başarı kazanacağına inanmaktır.

Antrenman Özellikleri

- * Antrenman miktarı ve şiddeti artırılmalıdır.
- * Kayaklı koşuya uygun geliştirilmesi gereken unsurlara odaklanmalıdır.

Genel Özellikler

- * Uluslararası alandaki gelişmelere odaklanmalıdır.
- * Sporcunun iş yaşamı ya da eğitimi yönlendirilmelidir. Yaşam tarzı tamamen kayaklı koşu sporuna ve elit sporculuğa uyumlu hale getirilmelidir.
- * Kayaklı koşu yarışmaları için gerekli bütün yetenekleri (teknik, fizyolojik ve kondisyonel) en iyi şekilde özümsemelidir.

Yarışma Özellikleri

- * B düzeyindeki uluslararası yarışmalarda tecrübe kazanmalıdır.
- * Gençler ve büyükler dünya şampiyonasında ilk sıralarda yer almak için mücadele etmelidir.
- * Uzun mesafe yarışmalarda yarış tecrübesini ve yeteneklerini geliştirmelidir.
- * Yüksek düzeydeki yarışmalarla başa çıkmayı öğrenmelidir.
- * Tekerlekli kayak ya da kar üzerinde ortalama 20-45 arasında yarışmaya katılmalıdır. Yaş ilerledikçe katılan yarışma sayısında artış olmalıdır. Bazı yarışmalar antrenman amaçlı olarak düşük seviyeli yarışmalardan seçilmelidir.
- * Erkeklerde 50 km yarışmalarına, bayanlarda ise 30 km yarışmalarına sporcu büyükler kategorisine geçtikten sonra katılmalıdır. Sezon içerisinde bu tip yarışmalara programda az sayıda yer verilmelidir.

Tablo 2.6: 25 Yaş ve Üstü Kayaklı Koşucuların Antrenman ve Yarışma Özellikleri⁹

Yaş	Yarışma Mesafesi	Hedeflediği Yarışlar	Hız	Antrenman Miktarı	Önemli Hedefler
25 Yaş ve Üstü	Erkekler 10-50 km arası bütün yarışmalar, Bayanlar 5-30 km arasındaki bütün yarışmalar	Hem erkek hem de bayan sporcuların bir yılıda 30-45 yarışmaya katılması gerekmektedir	km/dk sporcu 2:25 2:35 dk'da 1km'lik hıza sahip olmalıdır	Bir yılda 650-850 saat arsında antrenman yapması beklenir. Bayanların erkeklere oranla daha az miktarda antrenman yaparlar çünkü yarış mesafeleri daha kısadır.	*yüksek düzeyde kişisel program *24 saat hem fiziksel hem de mental olarak antrenman yapabilmek ve çok iyi konsantrasyon- la birlikte başarıya inanmak *büyük yarışlarda optimal performans *tamamiyle her açıdan uluslararası yarışmalara odaklanma

25 ve üstü yaştaki kayaklı koşu sporcularının amaçları ulusal ve uluslararası yarışmalarda başarılı olmaktır. Her sporcu kendi özellikleri çerçevesinde kayaklı koşunun gerektirdiği bütün özellikleri bir bütün olarak düşünmeli ve başarı için bu gereklerin hepsine birden odaklanmalıdır.

Antrenman Özellikleri :

- * Her sporcuya özel antrenman programı hazırlanmalı ve özel hedefler belirlenmelidir.
- * Belirlenen hedefler doğrultusunda fiziksel kondisyon en üst düzeye çıkartılmalıdır.
- * Antrenmanların sayısı ve kalitesi artırılmalıdır.

Genel Özellikler:

- * Spor hayatından sonraki kariyer belirlenmelidir.

- * Katıldığı uluslararası yarışmalardaki derecelerde her geçen gün gelişim sağlanmalıdır.
- * Yarışma yetenekleri en üst düzeyde geliştirilmelidir.
- * Yaşam şekli tamamiyle kayaklı koşu sporuna uyum içerisinde olmalıdır.

Yarışma Özellikleri :

- * Üst düzeydeki (dünya kupası, dünya şampiyonası ve olimpiyatlar) yarışmalara odaklanmalıdır.
- * Sporcunun performansı, büyük yarışmalarda ferdide ilk 16, bayrak yarışmalarında ise ilk 8 takım içerisinde olması hedeflenmelidir⁹.

Antrenmanın 2 boyutu vardır. Birincisi olumlu değişikliklere sebep olması, ikincisi ise stres faktörleri beyin kimyasındaki değişiklikler ve hormon seviyesine verilecek hücresel zararlar olmak üzere negatif sonuçlarıdır. Yaşlara göre sporcu gelişimleri ve bu gelişimin sağlanmasına sebep olan yüklenmenin ayarlanması antrenman biliminin önemini daha da çok artırmaktadır. Her spor dalında olduğu gibi kayaklı koşu sporunda da yüklenme sporcularda daha yüksek bir düzeye uyum sağlanabilmesi açısından olumlu değişimler meydana getirmektedir. Bu olumlu değişiklikleri meydana getirmek için de yüklenmenin öğeleri oldukça önemlidir:

- * yüklenmenin şiddeti,
- * yüklenmenin kapsamı,
- * yüklenmenin sıklığı,
- * yüklenmenin süresi

Kayaklı koşu için antrenman seviyeleri, sayısı, laktat konsantrasyonu ve çalışma tipleri göz önüne alınarak bölümlere ayrılmıştır.¹⁰

Tablo 2.7: Kayaklı Koşu Antrenmanlarının Yüklenme Dereceleri⁶²

Yüklenme Derecesi	Şiddete göre Kalp atım sayı.	Laktat Konsant.	Antrenman Formu	Yorum
1	%60-70	1-2.5 mm	Değişik şekillerde uzun mesafe antrenmanları (koşu, bisiklet, tekerlekli kayak, kayaklı koşu)	Çok önemlidir, toplam antrenman miktarının büyük bir kısmını oluşturur
2	%70-80		Değişik şartlarda mesafe antrenmanları	Değişiklikler yapmak amacıyla kullanılır, az miktarda değişiklik oluşturur
Düşük Anaerobik Eşik (low intensity treshold)				
3	%80-85	3-4 mm	Doğal intervaller	Limite ulaşılır
3-4	%85-95		Orta sertlikte interval. mesafe antrenmanları	Çok önemli
Yüksek Anaerobik Eşik (high intensy treshold)				
4	%90-95	4-8 mm	Şiddetli interval antrenmanları	Çok önemli
5	%95-100	8 ve daha büyük	Tempo antrenmanları, testler, kısa mesafe (5-10km) yarışları, kısa zamanda bütün maksimum eforunu kullanacağı kısa zamanlı çalışmalar	Antrenman programlarında mikta olarak çok düşük yüzdelerle olması gereken yüklenmelerdir

Laktik asit ve antrenman şiddeti arasındaki ilişki oldukça önemlidir. Laktik asit egzersiz şiddetinde belirleyici rol oynamaktadır. Kayaklı koşu antrenman programlarının içinde anaerobik çalışmaların oldukça büyük önemi vardır.⁶² Son yıllarda 1,5 km ve altındaki sprint yarışmalarının

yapılması ile beraber antrenman metotlarında ve programlarında da ayırım yapılmaya başlanmıştır .⁶⁷

2.3.1 Kayaklı Koşuda Alternatif Antrenman Yöntemleri

Kayaklı koşu yapan sporcuların hemen hemen hepsi yüksek performansa ulaşmak amacıyla hem yaz hem de kış antrenmanları yapmak zorundadırlar. Kışın yapılan kayaklı antrenmanlar sporcular için en önemli antrenmanlardır. Fakat bölgesel özelliklere ve kar yağışına göre kayaklı antrenman zamanlarında değişiklikler olabilmektedir. İskandinav ülkeleri ve Rusya'nın bazı bölgelerinde 8 ay kayaklı antrenman yapılırken diğer bölgelerde bu süre 3-4 aya kadar düşebilmektedir.^{54, 14}

Kayaklı koşu sporcuları her zaman antrenman programlarında değişik aktivitelere de yer vermek zorundadırlar. Bu aktivitelerin hepsinin kayaklı koşu sporuna yönelik fiziksel ve fizyolojik özellikleri geliştirici olması gerekmektedir. Bütün dünyada kayaklı koşu sporcularının kullandıkları alternatif antrenman yöntemlerinin sıralanışı aşağıdaki şekilde yapılmaktadır.⁵⁴

Tablo 2.8: Kayaklı Koşu Sporcularının Antrenman Oranları⁵⁴

Alternatif Antrenman Yöntemi	Kışın Bütün Kayakçılar	Yazın Elit Kayakçılar	Yazın Orta Düzey Kayakçılar
Kayaklı - koşu	%78	%5	%0
Tekerlekli kayak	%0	%20	%0-20
Kros koşu / batonlu	%7	%15	%15-20
Bisiklet	%0	%10	%5-20
Batonlu tepe koşuları	%0	%15	%10-15
Kuvvet antrenmanları	%5	%15	%9-16
Yüzme	%5	%10	%0-20
Diğer sporlar	%5	%10	%5-15

Bütün kayaklı koşu sporcularının performanslarının geliştirilmesi için koşmaya, batonlu koşulara, kuvvet çalışmalarına ve diğer sportif aktivitelere ihtiyacı vardır. Kol kasları kayaklı koşu için oldukça önemli bir

unsurdur. Sporcular antrenmanlarda zamanlarının çoğunu kol kaslarının dayanıklılığını ve kuvvetini geliştirmek amacıyla harcarlar. Alternatif antrenman yöntemlerinin hepsini yakından incelemek gerekirse, hepsinde de kayaklı koşu için gerekli fiziksel ve fizyolojik unsurları geliştirmeye yönelik çalışmalar olduğu görülebilir.⁵⁴

2.3.1.1 Koşu Antrenmanları

Çok uzun zamandan beri kullanılan koşu antrenmanları karmaşık olmayan ve her yerde uygulanabilen pratik alıştırmalardandır. Koşu antrenmanları kayaklı koşunun birkaç temel unsurunu öğrenmek açısından önemlidir. Bundan dolayı kayakçılar zamanlarının çoğunu koşarak geçirirler.¹⁴ Koşarken ayakların yere teması sonucu ritim, kolların ve bacakların çalışma şekli özellikle klasik teknik kayaklı koşu ile paraleldir. Kayakla yokuş tırmanma ve koşu arasında önemli bir benzerlik vardır. Yokuşlarda kayakçılar için koşmak kayaktan daha önemlidir. Koşu antrenmanları sırasında uygulanan tekniklere de özen göstermek gerekir. Çünkü kayaklı koşu tekniğinin gelişmesi ve mükemmel tekniğe ulaşmak için koşarken omuzların serbest bırakılması ve gövde rotasyonunun azaltılması gerekmektedir. Koşu antrenmanları sırasında teknik bir takım çalışmalar yapılmalıdır. Kollar serbest ve ritmik bir şekilde sallanmalı ve koşu istikametinde aynen kayakta olduğu gibi paralel hareket etmelidir. Asla göğse çapraz pozisyonda olmamalıdır. Ellerin gevşek olduğunun hissedilmesi ve vücudun gergin olması gerekmektedir. En önemlisi kolların ve bacakların birbiri ile uyum içerisinde olması ve ritmik çalışmasıdır.⁵⁴

Tepe koşularının yapılması kayaklı koşu için en gerekli antrenman şekillerinden biridir. Özellikle batonla beraber yapıldığında kayaklı koşuda en fazla efor sarf edilen ve performansın önem taşıdığı yerler tepelerdir. MaxVo₂'yi ve dayanıklılığı geliştirmek amacıyla koşu antrenmanları tercih edilir.⁴²

Kayaklı koşu sporcuları için kros koşusu kayağın önemli bir parçası olarak kabul edilir. Özellikle yaz antrenmanlarında maxVo₂'yi ve spora

özgü fizyolojik bir çok parametreyi geliştirmek açısından oldukça büyük önem taşır. İyi koşmak iyi kaymak için önemli bir unsurdur.¹⁴

2.3.1.2 Tekerlekli Kayak

Tekerlekli kayak, kayağa geçiş dönemi için pozitif bir buluş olmuştur. Gerçi bugün tekerlekli kayak, kayaklı koşuya oranla daha zordur, fakat kayağa oranla en az 100 gr daha hafiftir. Bu da kış kayağına göre daha hızlı olmasını sağlar. Tekerlekli kayak modern kayak için kaçınılmaz bir antrenman şeklidir.¹³ Kayaklı koşu sporcularının çoğu özellikle tekniklerini geliştirmek (klasik ve paten) amacıyla tekerlekli kayak kullanmaktadırlar.⁵⁴ Özellikle genç sporcularda mükemmel tekniğe ulaşmak amacıyla tekerlekli kayak oldukça önemlidir.⁴²

Tekerlekli kayak yapmak ve kar üzerinde kaymak çok farklı olmadığından dolayı antrenmanları oldukça önemlidir. Günümüzde geliştirilmek istenen özelliklere göre farklı şekillerde imal edilen tekerlekli kayaklar sonucu tekerlekli kayak antrenmanı son derece önemli ve popüler bir antrenman şekli olmuştur.¹⁴

1930'lu yıllarda keşfedilmesi ile beraber kayaklı koşu branşı antrenman yöntemleri arasında hızla kendini kabul ettirmiş ve son yıllarda bir zorunluluk haline gelmiştir.⁷² Tekerlekli kayakta çalışan kas gruplarının kayaklı koşu ile aynı olması ve kayak tekniklerini aynı şekilde uygulayabilmek kayaklı koşuya yeni bir boyut getirmiştir. Hem yazın hem de kışın olmak üzere kayaklı koşu sporcuları kayma duygusunu tadabilmektedirler.⁷⁵

Ayrıca tekerlekli kayak denge çalışmaları açısından oldukça büyük avantajlar sağlanmaktadır. Kar üzerinde ihtiyaç duyulan dinamik denge ihtiyaçları tekerlekli kayak çalışmaları ile tamamen karşılanabilmektedir. Eğer sporcu tekerlekli kayak üzerinde kendisini rahat hissederek bütün teknikleri uygulayabiliyorsa kar üzerinde dengesinde büyük bir artış meydana gelmesi kaçınılmazdır. Paten ve düz zemin üzerinde yapılan denge çalışmaları ile karşılaştırıldığında tekerlekli kayak çalışmalarının

önemi daha çok anlaşılmaktadır. Dengenin en önemli özellik olduğu kayaklı koşu sporu için tekerlekli kayak vazgeçilmez bir çalışma şeklidir .⁵³

Tekerlekli kayak çalışmaları teknik gelişim ve tekniğin korunması, özel kuvvet antrenmanları ve kısa uyum süreci, maxVo₂'yi geliştirmek ve özellikle de denge çalışmaları için en önemli antrenman şeklidir. Özellikle elit sporcuların kullandığı tekerlekli kayak karda antrenman yapma süreleri kısa olan sporcular içinde ideal antrenman biçimidir.¹⁴

2.3.1.3. Bisiklet Antrenmanları

Koşu yapılmayan zamanlarda bisiklet antrenmanları kayaklı koşu sporcuları için ideal antrenmanlardır. Bu spor dalında da bacaklar mükemmel derecede antrene edilebilir. Kolay parkurlarda yapılan bisiklet çalışmaları zor antrenmanlardan sonra toparlanma için oldukça önemlidir. Eğer sporcu bisiklet kullanmasını ve bu şekilde çalışmayı seviyorsa dağ bisikleti ve bisikletle tırmanış çalışmaları dayanıklılık ve kuvvet çalışmaları açısından kayaklı koşu için çok önemlidir. Bisiklet pedallarını çevirirken ve kayaklı koşu yaparken bacakların çalışma şekli birbirine oldukça benzediği için bacak kuvvet çalışmalarında tercih edilen bir yöntemdir.^{54, 14}

2.3.1.4. Batonlu Çalışmalar

Kayaklı koşuda kol ve üst vücut kuvveti performans için oldukça önemlidir. Yazın kol kuvveti ve dayanıklılığın azalmasını engellemek için batonlu yürüyüşler ve koşular oldukça önemlidir. Yürüyüşler ve koşularda kullanılan batonların normalde kışın kullanılan batonlar da daha kısa ve % 70-75 oranında ağır olması gerekmektedir. Yapılan çalışmaların en büyük amacı kol çalışması yaparak üst vücut ve kol kaslarının dayanıklılığını ve kuvvetini artırmaktır.^{54, 14}

2.3.1.5. Kuvvet Çalışmaları

Kayaklı koşu sporcuları çeşitli metotlarda kuvvet antrenmanları kullanmaktadırlar. Kayaklı koşu branşına özgü kuvvet çalışmalarının ağırlıklı olduğu kuvvet çalışmalarında kas kuvveti dayanıklılığını geliştirmek en önemli amaçtır. Kayaklı koşu için kuvvet çalışmaları genellikle kendine özgü çalışmalardan oluşmaktadır. Bu çalışmalar ağırlık antrenmanları ve plyometrik çalışmalar, batonlu tepe koşuları, kol çalışması ve tekerlekli tahta çalışması, lastik çalışması ve tekerlekli kayak çalışmaları olarak sıralanabilir.⁵⁴

2.4 Kayaklı Koşu Sporcularının Fiziksel, Fizyolojik ve Motorik Özellikleri

2.4.1 Fiziksel Özellikler

Kayaklı koşu sporcularında yüzme, mesafe koşucuları ya da kürekçilerde olduğu gibi mükemmel bir vücut tipi yoktur. Dünya şampiyonu erkek kayakçılar üzerinde yapılan bir araştırmada boy ölçümlerinin 168 ile 200 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Düşük vücut yağ yüzdesine sahip olan kayaklı koşu sporcuları mesafe koşucularından daha ağır fakat kürek sporcularına göre de daha hafif oldukları tespit edilmiştir. Elit kayakçıların ortalama yaşı 27-29 arasında bulunurken bu yaş grubu en üst düzeyde ulaştıkları performanslarını 4 yıl boyunca koruyabilmektedirler. 20'li yaşların öncesinden 30'lu yaşların sonlarına kadar ciddi çalışmalar yapan kayaklı koşu sporcuları için yaş oldukça önemlidir. Günümüze kadar yapılmış olan olimpiyatlara bakıldığında gençlerde dünya şampiyonu olsa bile hiçbir genç kayakçının olimpiyatta altın madalyaya ulaşamadığı görülmüştür.⁶³

2.4.2. Aerobik Güç

Aerobik güç maksimal egzersiz esnasında tüketilen maksimal oksijen miktarı olarak tanımlanır. Aerobik güç ile birlikte literatürde bir çok terim kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi maksimal oksijen tüketimidir ve $\max\text{Vo}_2$ şeklinde ifade edilir.⁵⁷

Maksimal oksijen tüketimi; yaşa, cinsiyete, vücut ölçülerine ve vücut kompozisyonuna bağlıdır.²¹ Ayrıca bazı araştırmalara göre aerobik gücün kalıtımla da oldukça ilişkili olduğu tespit edilmiştir.¹⁷

Şampiyon kayaklı koşu sporcularını normal insanlardan veya daha az başarılı kayakçılardan en belirgin şekilde ayıran tek fizyolojik fark maksimum oksijen tüketimindedir. Kayaklı koşu yarışmaları açısından oksijen tüketme kapasitesinin yerini tutacak daha önemli bir fizyolojik unsur görülmemektedir. Kayaklı koşu yarışmaları ile ilgili yapılan araştırmalarda en önemli soru farklı sporculardaki $\max\text{Vo}_2$ değerlerinin karşılaştırılmasında kullanılacak en elverişli yolun ne olduğudur. Bunun bir yolu sadece maksimal oksijen tüketimini dakika/litre olarak karşılaştırmaktır. Bu değer tamamiyle kayak yarışının, sporcunun maksimum kapasitede aerobik metabolizma yoluyla güç üretimi olduğunun göstergesidir. Bu ölçüm şekli denenirse bu etkileyici bir metot olur, ancak belirlediğimiz değerlerle vücut ağırlıkları arasındaki farklılıkları hesaplayamayız. Çoğu dayanıklılık sporunda bunun tipik bir çözümü vardır. Ede edilen sonuçlar vücut ağırlıkları ile karşılaştırılır. Örneğin 70 kg ağırlığındaki ve 6 litre/dakika oksijen tüketimine sahip olan bir kayakçının maksimal oksijen tüketimi 85 ml/kg/dk'dır. Bu değer yüksek bir oksijen kapasitesidir, ancak elit kayakçılar arasında normal olarak kabul edilebilir. Bir diğer kayakçı ise 80 kg ağırlığında ve diğer kayakçıdan daha fazla olarak 6.5 lt/dk oksijen tüketimine sahiptir. Fazla oksijen tüketimine sahip olsa bile kilosu ile karşılaştırıldığında bu kayakçı 81 ml/kg/dk $\max\text{Vo}_2$ 'ye sahip olarak sonuç itibariyle diğerine göre az miktarda eksikliği olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu çok tipik karşılaştırma metodu kayakta şartların dakika dakika değişmesi nedeniyle bir problemdir.^{62, 61}

Kayak pistinin değişik seviyelerinde kayağın hızını arttırmak amacıyla vücut ağırlığı oranında aerobik güce ihtiyaç yoktur. Tırmanışların yapıldığı yerlerde vücut ağırlığı negatif faktör olurken inişlerde de pozitif olabilmektedir. Değişen şartlara, fiziğe, boyutsal analizlere, test dataları vb. sonuçlara göre kayaklı koşu da maksimal oksijen tüketimi için en mantıklı ifade maxVo_2 ile vücut ağırlığını birbirinden ayırmaktır.⁶²

Yapılan araştırmalara göre geçmişten bugüne kayaklı koşu sporcularının maxVo_2 değerlerinde artış meydana gelmiştir.⁶¹

<u>Yıl</u>	<u>Vücut Ağırlığı</u>	<u>Maksimal Oksijen Tüketimi (lt/dk)</u>
1960	68	5.56
1970	72	6.14
1980	73	6.33

1991 yılında Ingjer tarafından yapılan araştırmaya göre dünyanın en iyi kayaklı koşucuları, daha az başarılı olanlardan oksijen tüketimi açısından göze çarpacak şekilde yüksek oranlara varan farka sahip oldukları görülmüştür. Olimpiyatlarda madalya kazanan Bjorn Daehlie 1990'lı yılların en iyi kayakçısı olarak 90 ml/dk/kg oksijen tüketimine sahip olduğu tespit edilmiştir. Kayaklı koşu sporunda çok net bir gerçek vardır ki o da en başarılı kayak takımı aynı zaman da en yüksek maksimal oksijen tüketimine de sahiptir.⁶³

Tablo 2.9: Aerobik Güç ile İlgili Araştırma Sonuçları

Araştırmacı	Araştırma Gru. Özel.	Denek Sayısı	Cinsiyet	Yaş	Sonuçlar
Hoffman ²⁵ (1992)	Elit	10	Erkek	34.0 ⁺	56.76 ml/kg/dk
Pekka ⁴³ (1991)	Rekreasyon kayakçısı	103	Erkek	40	40.9 ml/kg/dk
Evertsen ¹² (2001)	Elit	9	Bayan	18	58.3 ml/kg/dk
Evertsen ¹² (2001)	Elit	11	Erkek	18	73.4 ml/kg/dk
Nicholas ⁴¹ (2000)	Amerikan Kulüp Takımı	13	Erkek	19.5	52.0 ml/kg/dk
Bilodeau ⁵ (1991)	Elit	10	Erkek	18.9	68.3 ml/kg/dk
Steven ⁵⁴ (1999)	Amerikan Kulüp Takımı	14	Bayan	23.4	60.1 ml/kg/dk
Steven ⁵⁴ (1999)	Amerikan Kulüp Takımı	14	Erkek	23.4	70.2 ml/kg/dk
Hoff ²⁴ (1999)	Norveç Kulüb Takımı	15	Bayan	17.04	55.3 ml/kg/dk
Jim ³⁰ (1997)	Amerikan Takımı Elit	8	Erkek	22.4	63.0 ml/kg/dk

2.4.3. Anaerobik Güç

Anaerobik güç yeterli oksijen olmadığı durumlarda çalışabilme kapasitesidir. Ayrıca anaerobik güç anaerobik enerji sistemlerinin (ATP-PC ve Laktik Asit) maksimal enerji üretebilme kabiliyeti olarak da tanımlanır. Kayaklı koşu mesafe yarışmalarında enerjinin büyük kısmı aerobik yolla karşılanmaktadır. Yarış mesafesi arttıkça kandaki laktik asit seviyesi düşmektedir. Kısa süreli yarışmalardan sonra (5-10 km) kandaki laktat seviyesi artmaktadır. Bu bize kısa süreli yarışlar sırasında anaerobik yardımın daha çok olduğunu göstermektedir. Kayaklı koşuda yapılan bayrak ve sprint yarışlarında anaerobik kapasite daha çok önem kazanır.

Çünkü ferdi yarışlara oranla yarış temposu bayrak yarışmalarında daha düzensizdir.⁶³

Yapılan bir çok araştırmada alınan sonuçlar genellikle yarışma sonucunda yapılan testlerle sağlanmıştır. Yarışmaların son bölümlerinde anaerobik güç, sporcuların diğer özellikleri aynı olsa bile yarışmacılar arasında belirleyici ayrıma sebep olmaktadır. Kayaklı koşuda bir yarışma sırasında birkaç saniye ya da salise farkı bile sonucu belirleyebilmektedir. Yarış süresi uzadıkça yapılan ataklara rağmen, kandaki laktik asit düzeyinde oldukça büyük bir düşüş olduğu görülmüştür. Bu sonuç bize anaerobik enerji transferinin düşük olduğunu göstermektedir. Bununla beraber laktik asitin erken oluşumu ve yarışın daha sonraki bölümlerinde yakılmış olması ihtimali de söz konusudur.⁶¹

Elit düzeyde kayaklı koşu sporcusu olabilmek için çok yüksek maksimal oksijen kullanım yeteneğinin yanı sıra nispeten anaerobik kapasitede gereklidir. Çünkü özellikle (5-10km) kısa mesafeli yarışmalarda anaerobik kapasite yarış sonucunu belirleyici bir etkindir. Bu gibi durumlarda yüksek düzeydeki aerobik kapasite bile anaerobik gücün eksikliğini kapatamaz. Kayaklı koşu yarışmalarında oksijen kapasitesi, wax, yarış parkuru ve psikolojinin yanı sıra yarışma taktiği de oldukça önemlidir. Sporcu yarış taktiği konusunda hazırlanırken tempo artırma düzeyi ve ortaya koyacağı performansı çok iyi bilmelidir. Laktik asit yapım düzeyi parkurun ilerleyen yerlerinde yarışçı için asla bir dezavantaj oluşturmayacak düzeyde olmalıdır.⁶³

Son yıllarda düzenlenen kayaklı koşu sprint yarışmalarında ise kayaklı koşuda anaerobik güce yeni bir bakış açısı gelmiştir. 1500 m olarak yapılan yarışlar 3-4 dakika sürmektedir. Bu kullanılan enerji yarı yarıya anaerobik yolla karşılanmaktadır.¹³

Tablo 2.10: Anaerobik Güç ile İlgili Araştırma Sonuçları

Araştırmacı	Araştırma Gr. Özell.	Denek Sayısı	Cinsiyet	Yaş	Sonuçlar
Hoff ²⁴ (1999)	Norveç Kulüb Takımı	15	Bayan	17.04	157.9 watt
Yarım ⁶⁹ (1996)	Elit Türk Kaykçılar	13	Erkek	22.23	76.12 kg-m/sn

2.4.4. Enerji Sistemleri

İnsanlar enerji üretme yeteneğini koruduğu sürece aktivitelerine devam edebilirler. Enerji, iş yapabilme yeteneği olarak tanımlanır. Enerji üretimi karbonhidrat ve yağların metabolik tepkimeler sonucu parçalanması ile oluşur. Fakat besinlerin parçalanması ile oluşan enerji doğrudan bir iş yapmak için kullanılmaz. Oluşan enerji kas hücrelerinde depolanan ATP (Adenozin Tri Fosfat)'nin yapılmasında kullanılır. İstenilen iş, hücrelerin bu bileşiğin parçalanmasıyla ortaya çıkan enerji aracılığı ile gerçekleşir.¹³

Kas hücrelerinde sürekli olarak kullanılan ve yenilenen bir miktar ATP'nin her zaman var olduğunu biliyoruz ATP'nin yenilenmesi de bir enerjiyi gerektirir. Bu enerjinin de oluşması için bilinen 3 enerji kaynağı vardır.²¹

ATP-PC (Fosfojen Sistemi)

ATP'nin yenilenmesi için gerekli enerji sadece ATP gibi kaslarda depo edilen Fosfokreatin (PC)'den sağlanır. PC deposunun sınırlı olması nedeniyle kısa süreli ve (10-15) şiddetli egzersizlerde kullanılır.

ANAEROBİK GLİKOLİZ (Laktik Asit sistemi)

ATP için gerekli enerji glikoz ve glikojenin parçalanması ile oluşur. Yan ürün olarak laktik asit üretilir. Laktik asidin kanda fazla miktarda birikmesi ile yorgunluk meydana gelmektedir. 2 dakikaya kadar yapılan şiddetli egzersizler de kullanılır.

OKSİJENLİ SİSTEM

Gerekli enerji karbonhidrat ve yağların bir dizi kimyasal tepkimeye girmeleri sonucunda oluşur. Enerji oluşumu oksijen var oldukça

karbonhidrat ve yağların depoları ölçüsünde sınırsızdır. Uzun süreli ve düşük şiddetteki egzersizlerde kullanılır.

Enerji sistemlerine küçük bir bakıştan sonra, sportif aktivitelerin enerji ihtiyaçları incelendiğinde görülmüştür ki bir çok sporsal aktivite hem aerobik hem de anaerobik olarak sağlanır. Enerji sistemlerinin kullanımı egzersizin süresi ve şiddeti ile oldukça yakından ilgilidir. Kayaklı koşu sporunda yarışma mesafeleri dikkate alındığında 30 dakika ve üzerindeki yarışlarda (15, 30, 50 km) enerjinin % 95'i aerobik yolla karşılanırken %5 oranda da anaerobik enerji üretiminin katkısı söz konusudur. Fakat yarışma mesafeleri kısaldıkça (5-10 km) anaerobik enerji üretiminin katkısında da artış meydana gelmektedir. Özellikle 1500 m sprint yarışmalarında ise gerekli enerji yarı yarıya aerobik ve anaerobik yolla karşılanmaktadır.⁶⁰

2.4.5 Dolaşım Sistemi

Dolaşım sisteminin en önemli görevi vücudun gereksinim duyduğu kanı ve kanla birlikte oksijen ve besin maddelerini dokulara göndermektir. Bunun yanı sıra metabolik artıkları dokulardan uzaklaştırmak ve vücut ısını sabit tutmak, kalp-damar sistemlerinin görevleri arasındadır. Fiziksel egzersize dolaşım sisteminin yanıtı yaş, cinsiyet ve kondüsyon düzeyi gibi çeşitli faktörlerin etkisi altındadır. Kalpten çıkıp damar sistemine dağılan kapalı bir sistem şeklinde çalışan kardiovasküler sistemde, egzersiz etkisiyle akut ve kronik değişiklikler ortaya çıkar.²⁷

Egzersizle beraber meydana gelen akut yanıtların en belirgin işareti kalp atım hızının artmasıdır. Normalde 70-80 olan kalp atım sayısı egzersizle artar. Diğer değişiklikte atım sayısı ile birlikte atım hacminde oluşur. Diğer bir değişiklikte kalbin her bir kasılmada pompalanan kan miktarının artmasıdır. Dokulara giden kan oranlarının da değişmesi egzersizin akut etkilerindendir. Egzersizle beraber iskelet kaslarına giden kan, kalbin dakika hacminin %15-20 sn. olduğu halde, egzersiz sırasında bu oran %80-85'e kadar çıkabilir.¹³

Egzersiz kardiovasküler sistemde uzun zaman sürecinde oluşturduğu en önemli değişiklik, kalp debisi ve kan basıncındaki artışla ortaya çıkan, maxVo_2 artışıdır. Spor yapan ve yapmayanlar arasındaki farkı belirleyen öge budur. Bunun yanı sıra düzenli spor yapanlar da nabzın daha düşük olması nedeniyle kalp daha ekonomik çalışır ve egzersizden sonraki toparlanma daha çabuk olur.⁵²

Sporu ve sporcu olmayanlar üzerinde yapılan bir çok araştırmada uzmanlar arasında çok güçlü bir fikir birliği vardır. Kalbin pompalama performansı (oksijen dağıtımı) maksimal oksijen tüketiminin sınırıdır. Fakat sporcuların maxVo_2 tüketimlerini maksimal kalp atımının yanında oksijen dağıtım zinciri ve diğer bağlantıları da etkilemektedir. Kanın damarlardan geçip akciğerlerden yeterli oranda gelebilmesi önce kirli kanın kalbin sağ karıncığından geçip doğruca akciğerlere gelmesini sonrada oksijen tam olarak doyması (satürasyonu) gerekmektedir. Özetle akciğerin oksijen difüzyon kapasitesi oksijen dağıtımını sınırlar ve sonuçta maxVo_2 tüketimini bir miktar etkileyebilir.⁶¹

Son olarak dünyadaki elit kayaklı koşucuların maksimum yükseklikteki stroke volum ve maksimum düzeyde cardiac output'a sahip olmaları gerektiği olimpiyat madalyasına ulaşabilmenin kuralı 6 lt/dk maksimal oksijen tüketimi, 40 lt/dk maksimal cardiac output ve 200 ml stroke volümdür.⁶³

Vücudu kayaklar üzerinde hareket ettirmek hem kol hem de bacaklar için şiddetli bir iş gerektirmektedir. Büyük oranda kas grubunun egzersize katıldığı zamanlarda oksijen tüketim limiti kalbin oksijeni dağıtabilme yeteneği oranında düşmektedir. Laboratuvar çalışmaları göstermiştir ki maksimal kol ve bacak egzersizleri eklendiğinde maxVo_2 testi boyunca oksijen tüketimi ufak yüzdeler şeklinde ya da hiç yükselmemiştir. Kardiovasküler sistem kan basıncını sistem içinde sürekli yeterli oranda korumak için çalışır. Bu sistem tıpkı eski bir evde birisi duş alırken, başka birisinin mutfaktaki musluğu açması gibi durumlarda duş suyunun tazyikinin azalarak incelmesine benzemektedir. Bu problemin

gerçekleşmemesi için basıncın devam etmesi gereklidir. Kolların ve bacakların egzersize katıldığı zaman kollardaki kan akışı gerçekten düşer, kollardaki arterlerin büzülmesi sebebiyle vücut arterin ne kadar açılacağını kontrol ederek kan basıncının devamını sağlar.⁶³

Tablo 2.11: Kalp Atım Sayısı ve Kan Basıncı ile İlgili Araştırma Sonuçları

Araştırmacı	Parametre	Araştırma Gru.Özel.	Denek Sayısı	Cinsiyet	Yaş	Sonuçlar
Pekka ⁴³ (1991)	Mak.Kalp AtımSayısı	Rekreasyon kayakçısı	103	Erkek	40	178 atım/dk
Bilodeau ⁵ (1991)	Mak.Kalp AtımSayısı	Elit	10	Erkek	18.9	204 atım/dk
Hoff ²⁴ (1999)	Mak.Kalp AtımSayısı	Elit	15	Bayan	17.8	202 atım/dk
Piero ⁴⁵ (2001)	Mak.Kalp AtımSayısı	Elit	7	Erkek	20.3	190.7 atım/dk
Piero ⁴⁵ (2001)	Mak.Kalp AtımSayısı	Elit	7	Bayan	22.0	188.1 atım/dk
Wisslor ⁶⁴ (1998)	Mak.Kalp AtımSayısı	Elit	11	Erkek	22.6	192 atım/dk
Yarım ⁶⁹ (1996)	Sistolik Kan Basıncı	Elit (Türk)	13	Erkek	22.23	121.15 mm Hg
Yarım ⁶⁹ (1996)	Diastolik Kan Basıncı	Elit (Türk)	13	Erkek	22.23	75.00 mm Hg

2.4.6 Solunum Sistemi

Solunum sisteminin görevi, atardamardaki kan gazı basıncının sabit sınırlar içinde tutulabilmesi için, kan ve çevredeki hava arasında gaz değişimini sağlamaktır.⁶¹ Egzersiz sırasında kasların oksijen ihtiyacı arttıkça buna paralel olarak solunum sisteminin organizmaya soktuğu oksijen artar ve bu oksijen dokulara taşıyacak dolaşım sisteminin faaliyeti

de o oranda artar.¹ Akciğerlere hava alınması ve çıkarılması (ventilasyon) iki safhadan oluşur. Bunlardan biri havanın akciğerlere alınması diğer adıyla soluk alınması (inspirasyon), diğeri ise akciğerlerden havanın dışarı atılması yani soluk verme (ekspirasyon) olarak tanımlanır. Akciğerlere alınan ve çıkarılan hava miktarına solunum volümü denir.²¹

Dinlenme esnasında akciğer ventilasyonu 5-6 lt/dk'dır. İyi antrene olmuş sporcularda bu oran maksimum çalışmada 100-200 lt/dk'dır. Bu artışın sebebi solunum frekansının 8-10'dan 50-60'a kadar çıkması ve solunum hacminde 0.5 litreden 3-3.5 litreye kadar yükselmektedir.⁶¹

Tablo 2.12: Solunum Fonksiyonları ile İlgili Araştırma Sonuçları

Araştırmacı	Parametre	Araştırma Gru.Özel.	Denek Sayısı	Cinsiyet	Yaş	Sonuçlar
Hoff ²⁴ (1999)	VC	Norveç Kulüp Takımı	15	Bayan	17.8	3.9 lt
Hoff ²⁵ (1999)	FVC/VC	Norveç Kulüp Takımı	15	Bayan	17.8	86.2 %
Wisslof ⁶⁴ (1998)	FEV1/VC	İl Takımı	11	Erkek	22.6	88.9 %
Yarım ⁶⁹ (1996)	VC	Elit (Türk)	13	Erkek	22.23	5.32 lt
Yarım ⁶⁹ (1996)	FEV1	Elit (Türk)	13	Erkek	22.23	4.68 lt
Yarım ⁶⁹ (1996)	FVC	Elit (Türk)	13	Erkek	22.23	5.42 lt

2.4.7 Kas Lif Tipi Kompozisyonu

Vücudun temel fonksiyonu olan hareketin oluşabilmesi için iskelet kasları özellikle egzersiz açısından ayrı bir önem taşır. Çünkü her türlü iş ve spor aktivitesi bu kaslar tarafından oluşturulur. Kasılma ve gevşeme yeteneğine sahip olan kaslar vücut ağırlığının %40-45'ini oluştururlar.

İnsan organizmasındaki iskelet kaslarının tamamı her koşul için gerekli farklı metabolik ve fonksiyonel özelliklere sahip değildir. Bütün kaslar aerobik ve anaerobik performans gösterebilseler de, bazı kas lifleri biyokimyasal olarak aerobik ve anaerobik performans için daha uygun ortam sağlarlar. Bu yüzden iskelet kaslarını oluşturan aerobik özelliği yüksek liflere tipl (ST), anaerobik özelliği yüksek olan liflerde tipll (FT) adı verilmiştir. Tipl (ST) lifleri yavaş kasılma hızı ve düşük miyozin ATP-az aktivitesine sahiptir. Aerobik performansta kullanılır. Tipll (FT) lifleri ise tipl (ST) liflerinin aksine yüksek kasılma hızı ve ATP az enzim aktivitesine sahiptir. Anaerobik performansta kullanılır. Tipll (FT) lifleride kendi arasında Fta, Ftb, Ftc olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Fta lif tipi Ftb ve Ftc'ye oranla daha çok mitokondri içermektedir. Dolayısıyla daha çok aerobik enzimlere sahiptir.²¹

Koşu ve bisikletin tersine kayaklı koşu vücudun bütün bölgelerini çalıştıran bir spor dalıdır. Kayaklı koşu da dayanıklılığı daha yüksek düzeyde olması gereken vücut bölgeleri hem üst vücut kasları hem de kol kas gruplarıdır. Üst vücut kaslarının dayanıklılığı oldukça önemli olmasına rağmen yapılan araştırma sayısı oldukça azdır. Az sayıda yapılan araştırma sonuçlarına göre ortalama olarak tipll (FT) kas lif tipi sayısı üst vücut kısımlarında alt vücutla karşılaştırıldığında miktar olarak daha fazladır.⁶³

Elit kayakçıların bacaklarında tipl (ST) kas lif tipi daha ağırlıkta yer almaktadır. Ancak vastus lateralis kasında yavaş ve hızlı kas lif tip oranları %50-50 olarak yer almaktadır. Hızlı kas lif tipi (Tip II Ft) Fta ve Ftb olarak karışık şekilde yer almıştır. Yüzde olarak tipl (St) (yavaş kasılan) ve Fta (hızlı ve devamlılığı olan) karışımı elit kayakçılarda %60'lık oranlara kadar ulaşmaktadır. Fakat bazı çalışmalarda bu %62-75 arasında da yer alabilmektedir. Ftb kas lif tipi iyi antrene edilmiş kayakçılarda pratikte bulunmamaktadır. Bunun sebebi Ftb kas lif tipinin antrenman ile Fta kas lif tipine dönüşmesidir. Çünkü Fta kas lif tipi hızlı ve aynı zamanda da yorgunluğa karşı dayanma kapasitesi yüksek bir kas lif tipidir.⁶¹

2.4.8 Vücut Kompozisyonu

Bütün sportif aktiviteler için vücut bileşimi önemlidir. Özellikle yağlı/yağsız vücut kısımları oranının, yapılan spor branşı ile uyumlu olması gerekmektedir.³³ Son yıllarda vücut yağ oranı ve kas kütlesi, sporcular, antrenörler ve bilim adamları arasında çok popüler bir konu haline gelmiştir. Sporcular için önemli konulardan biri de, performanslarını etkilemeden taşıyabilecekleri vücut yağıdır.⁶⁸

İnsan organizması yağ, kemik ve kas hücreleri ile hücre dışı sıvılardan oluşur. Vücut bileşiminde yer alan, diyet ve egzersiz yoluyla en kolay kontrol edilebilen yağ dokusudur. Yenilen besinlerden ihtiyaç fazlası olan bütün karbonhidrat yağ ve proteinler yağ dokusuna dönüşerek depo edilirler. Yağ her sağlıklı insanda belli oranda olması gereken temel unsurlardan birisidir. Anatomik ve fizyolojik fonksiyonlar için mutlaka bulunması gerekir.⁷¹

Kayaklı koşu sporcularının vücut kompozisyonları incelendiğinde vücut yağ yüzdelerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Yapılan birçok araştırmada White, 1991 yılında ABD erkek kayak milli takımının vücut yağ yüzdesi oranının 6.08 olarak bulurken Boulay, 1994 yılında 7.2 olarak tespit etmiştir.⁷⁴ Yapılan bir başka araştırmada da kayaklı koşu sporcularının 1.63-2.57-3.32 somototip değerleri ile ektomorfi olarak belirlenmiştir.⁶⁹

Tablo 2.13: Vücut Yağ Yüzdesi ile İlgili Araştırma Sonuçları

Araştırmacı	Araştırma Gru.Özel.	Denek Sayısı	Cinsiyet	Yaş	Sonuçlar
Hoffman ²⁶ (1992)	Elit	10	Erkek	34	11.5 %
Nicholas ⁵ (2000)	Amerikan Kulüp Takımı	13	Erkek	19.07	8.6 %
Synder ⁵⁶ (1993)	Rekreasyon Kayakçısı	7	Bayan	30.06	17.9 %
Steven ⁵⁵ (1999)	Amerikan Kulüp Takımı	14	Bayan	23.4	16.0 %
Steven ⁵⁵ (1999)	Amerikan Kulüp Takımı	14	Erkek	23.4	11.0 %
Maere ³² (1997)	Üniversite Takımı	8	Erkek	21.4	7.7 %
Perrey ⁴⁴ (1993)	Elit (Fransız)	10	Erkek	24.1	11.13 %
Yarım ⁶⁹ (1996)	Elit (Türk)	13	Erkek	22.23	8.84 %

2.4.9. Kayaklar Üzerinde Hareket Hızı

Koşudaki gibi kayakta da hız açısından önemli 2 faktör vardır. Bunlar adım uzunluğu ve adım frekansıdır. Bunlardan birisini diğerini değiştirmeden yükseltmek sonuç olarak hareket hızını artıracaktır. Elit düzeydeki kayakçıları daha az başarılı olanlardan ayırmakta da kullanılan ve koşuyu kayaktan ayıran en belirgin özellik, elit kayakçıların çok uzun adım mesafesine sahip olmalarıdır. Kayaklı koşuda hem paten hem de klasik teknikte adım frekanslarında bir artış mevcut değildir. Sadece üst vücutta çift sopa hareketi boyunca baton kullanırken mükemmel hıza ulaşmak tamamıyla sopa kullanma frekansının artışı sonucu gerçekleşmektedir.⁶³

Dünya kupalarında ortalama hız şartlara da bağlı olarak 6-7 m/sn civarındadır. Kayaklı koşuda yarışma mesafesinin artması ile hız arasındaki ilişki, koşudaki kadar yüksek değildir. Koşu yarışmalarında 5000 metre yarışı ile maraton yarışı arasındaki hız farkı %19 civarındadır. Buna karşılık kayaklı koşu da 50 km'lik klasik yarışı ile 10 km'lik klasik yarışı arasındaki hız farkı ise %5-7 civarındadır. Kayaklı koşu için hız farkının az olmasının ana sebebi ulaşılan hızın devam ettirilebilmesidir. Uzun mesafe yarışmalarında pistlerde hafif eğimli tırmanış sayılarının fazla olması da hızın devamına büyük ölçüde katkı sağlar. Diğer bir neden de kayakçıların üst vücut kaslarının büyük oranda egzersize katılımını sağlayarak daha yüksek şiddetteki egzersizleri glikojen tüketimi ve performans limitinin sınırına ulaşmadan devam ettirilebilmektedir.⁶³

Bayan ve erkek kayakçıların hızlarını karşılaştırmak oldukça zordur. Bunun ana sebebi genellikle farklı mesafe ve alanlarda yarışmalarından kaynaklanmaktadır. Fakat İsveç'li 2 bayan ve 2 erkek kayakçı her yıl aynı yarışma pistinde aynı mesafede yarışmış ve elde edilen raporlara göre, erkeklerin bayanlara oranla %16 daha hızlı oldukları görülmüştür. Bir başka çalışmada ise bu oran %14-15 civarında bulunmuştur. Bu fark koşu ve kürek gibi sportlardaki bayanlar ve erkekler arası hız farklarına bakıldığında oldukça yüksektir.⁶³

2.4.10. Kayakta Alt ve Üst Vücut Ekstremiteleri

Vücudun kayaklar üzerindeki hareketi üst ve alt eksremitelerin zaman zaman beraber, zaman zaman da ayrı çalışmaları sonucu meydana gelmektedir. Özellikle üst vücut eksremiteleri ve kasları kayaklı koşu için çok önemlidir.

Kayma esnasında üst vücudun hareket hızına katkısı klasik teknikte adımlamada (fule) %10, çift sopa da %100 ve paten tekniğinde %50'dir. Üst vücut dayanıklılık kapasitesi daima bir kayakçı için önemlidir. Yapılan bir çok araştırmaya göre elit kayakçılarda üst vücudun dayanıklılık kapasitesi ve performans birbiriyle ilişkili olarak bulunmuştur.

Hem fule tekniğinde hem de çift sopa da $\max\text{Vo}_2$ 'yi ölçebilmek için uygun aletler geliştirilmiştir. Bu aletlerle yapılan ölçümlere göre kolların hareketi ile tüketilen oksijen kapasitesi hesaplanmış ve en yüksek oksijen tüketiminin çift sopa tekniğinde olduğu tespit edilmiştir. Antrenmansız insanlarda en yüksek oksijen tüketimi, üst vücutta bütün vücudun %60'ı kadardır. Antrenmanlı olanlarda bu oran %70-85'e kadar çıkmaktadır. Elit sporcularda ise %90-95 civarındadır. Kayaklı koşu sporcularının üst vücut ekstremitelerinin zayıf olması çok önemli bir yetersizliktir.^{12, 63}

2.4.11 Kayaklı Koşuda Denge

Kayaklı koşu dayanıklılığın yanı sıra dengenin de oldukça önemli olduğu bir spor dalıdır. Kayaklı koşu sporunu oluşturan teknikler bütünüyle hareketler arasındaki dengeden oluşmaktadır. Kayarken dengeyi sağlamak için iç ve dış faktörlerin birbirleri arasındaki dengeyi sağlamalarının yanı sıra iniş ve yokuş gibi zorlu şartlar arasındaki dengeyi de sağlamak gerekmektedir. Bunlara ilaveten kayak pistlerinde çok dik olan yokuşlar, karın derinliği, yoğunluğu ve yapısı, hava şartları oranındaki görüş mesafesi gibi dengeyi etkileyen bir çok faktör vardır. Bütün koşullar arasındaki değişim sonucunda iyi bir dengeye sahip olmak için çoğu zaman tek kayak üzerinde ve dengeyi korumak gerekir. Pistte hızın devamı ve süratin korunması için en önemli yerler dönüşlerdir. Dönüşlerde sağ ve sol ayağın dengeli bir şekilde birbirlerini takip etmesi sporcunun daha ekonomik ve daha hızlı kaymasını sağlar. Elit düzeyde kayaklı koşu yapabilmek için inanılmaz bir denge hissedilmeli ve pistte oluşabilecek bütün koşullar altında bu dengeyi korumak gerekmektedir. Mükemmel dengeye sahip olmak çok büyük bir yetenek gerektirmektedir.

Kar üzerinde yapılabilecek denge antrenmanları yeterli oranda değildir. Kayaklı koşu sporcusu dengede olduğu zamanlarda beyin antrenman yapıyor demektir. Kayarken dengeyi korumak için ağırlık sürekli olarak sağdan sola ve önden arkaya olmak üzere aktarılmalıdır. Eğer kayakçı bir bacak üzerinde duruyorsa ağırlığın önden arkaya

aktarılması kolaylaşır. Çünkü ayaklar dar ve uzundur ve bundan dolayı da ağırlığın önden arkaya aktarılması, sağdan sola aktarılmasından daha kolay bir şekilde yapılabilir. Kayaklar üzerinde bu fark daha kolay anlaşılır. Kayaklar sporcunun ayaklarından daha uzun ve dardır. Bunlara ek olarak aynı zamanda daha kaygandır.

Sonuç olarak kayaklı koşuda dengenin sağlanması için en önemli etken ağırlık aktarımıdır. Hemen hemen her teknikte ağırlık bir bacadan diğerine aktarılmakta ve hızın devamı sağlanmaktadır. Aynı zamanda bu hareketlerin hepsi dinamik bir şekilde yapılmaktadır. Mükemmel dengeye ve tekniğe ulaşabilmek için her hareket ve teknik binlerce defa doğru şekilde tekrarlanmalıdır.⁵³

3. MATERYAL ve METOD

3.1 Araştırma Grubu

Araştırma grubu 13-16 yaşları arasında 24 erkek kayaklı koşu sporcusundan oluşmuştur. Grubu oluşturan sporcular 4 yıldır ulusal ve uluslararası kayaklı koşu ve tekerlekli kayak yarışmalarına katılmaktadırlar. Araştırma grubunu oluşturan denekler 8'er kişiden oluşan 3 gruba ayrılmışlardır. 1. grupta yer alan denekler tekerlekli kayak grubu, 2. grupta yer alan denekler koşu grubu ve 3. grupta yer alan denekler de karma grup olarak adlandırılmışlardır.

3.2 Verilerin Toplanması

Araştırmada her 3 grupta da meydana gelen değişiklikleri anlayabilmek için 8 haftalık antrenman programının hemen öncesinde ve sonrasında ön ve son test şeklinde aşağıdaki testler uygulanmıştır.

Mekik Koşu Testi : Bu testin amacı kişinin maksimal oksijen tüketim değerini tahmin etmektir.

Ölçüm Araçları :

- 20 m uzunluktaki pist kurulabilecek salon,
- Kulvar ve dönüş çizgileri için yapışkan şerit,
- Teyp,
- Protokolün önceden kaydedildiği bir teyp bandı,
- Kademe ve tekrarlar için takip tablosu.

Metot :

Denekler 20 m'lik mesafeyi gidiş dönüş olarak koşar. Koşu belli hız aralıklarla sinyal sesi veren bir teyp ile denetlenir. Denek birinci duyduğu sinyal sesinde koşusuna başlar ve ikinci sinyal sesine kadar diğer çizgiye ulaşmak zorundadır. İkinci sinyal sesini duyduğunda ise geri dönerek başlangıç çizgisine gelir ve bu koşu sinyallerle devam eder. Denekler sinyali duyduğunda ikinci sinyalde pistin diğer ucunda olacak şekilde temposunu ayarlar. Başta yavaş olan hız her 10 saniyede bir giderek artar. Denek bir sinyal sesini kaçırıp ikincisine yetişir ise teste devam eder. Eğer

denek iki sinyali üst üste kaçırsa test sona erer. Testte sporcunun değerlendirilmesi için seviye formu bulunmaktadır. Her 20 m'lik çizgi geçildiğinde form üzerine işaret konulur. Testin sonunda sporcunun aldığı işaretler hesaplanır ve değerlendirme tablosundan deneğin maksimal oksijen tüketimi ml/kg/dk cinsinden tahmini olarak bulunur.⁵⁹

Deri Altı Yağ Ölçümü :

Ölçüm aracı olarak skinfold kaliper kullanılmıştır. Deri altı yağ kalınlığının ölçümü, baş parmak ve işaret parmağıyla deri ve derialtı yağı tutularak doğal deri kıvrımı yönünde, kas dokusundan uzağa çekilmek suretiyle yapılır. Aletin kısa kolları deri üzerinde sabit bir basınç yapar. Derinin çift katının kalınlığı ve deri altı yağ dokusu kaliperinin göstergesinde milimetre cinsinden okunur.

Deri altı yağ ölçümü 7 anatomik bölgeden yapılır.

Göğüs : Ön axilleri çizgi ile meme arasındaki diagonal deri kıvrımının erkeklerde ½'si.

Biceps : Üst kolun (bicepsin üstü) ön orta çizgisi üzerindeki dikey kıvrımının acromion ve olecranon çıkıntıların orta noktası.

Triceps : Üst kolun arkasında (triceps üstü) arka orta çizgisi üzerindeki dikey kıvrımın acromion ve olecranon çıkıntıları arasındaki orta noktası (dirsek uzatılmış ve serbestken).

Subscapula : Omurga sınırından gelen diagonal çizginin kürek kemiğinin alt açısının 1 cm uzağından alınır.

Abdominal (karın) : Dikey doğrultuda göbeğin yaklaşık 2 cm yan tarafından alınır.

Suprailiac : Diagonal doğrultuda, iliumun tepesinde ve orta axileri çizgide alınır.

Bacak : Üst bacağın ön yüzünde, kalça ve diz ekleminin arasındaki orta noktadan alınır.⁵⁹

Vücut Kompozisyonu :

Vücut kompozisyonu değerleri Sloan ve Weir formülü ile hesaplanmıştır.⁵⁹

Vücut yoğunluğu, gm/ml = 1.1043-0.00133 (bacak SF) – 0.00131 (subscapular SF)

$$SE = 0.0082 \text{ Yağ \% 'si} = \left[\frac{4.57}{\text{Yoğunluk}} - 4.142 \right] 100$$

Vücut Yoğunluğu :

Deneklerin vücut yoğunluğu değerleri Parizkova formülü ile hesaplanmıştır.⁵⁹

13-16 yaş için Yoğunluk = 1.131 – (0.083 x triceps deri kıvrımı log.)

Yağ Ağırlığı :

Aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.⁵⁹

Yağ % 100 x Vücut ağırlığı

Yağsız Vücut Ağırlığı:

Aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.⁵⁹

Yağsız Vücut Ağırlığı = Vücut Ağırlığı – Yağ Ağırlığı

Kuvvet Ölçümü :

Ölçümler, pençe, bacak ve sırt kuvveti ölçen dinamometreler ile yapılmıştır. Her iki alet de basınç prensibine göre çalışır. Dinamometreye bir dış güç uygulandığı zaman çelik tel gerilir ve ibreyi hareket ettirir.⁵⁹

Kalp Atım Sayısı Ölçümü :

Kalp atım sayısı ölçümleri denekler dinlenik durumda iken dinleme yöntemi ile yapılmıştır. Ölçüm aracı olarak steteskop ve saat kullanılmıştır. Bu yöntemde kalp atım sayısı steteskop kullanarak belirlenir. Oturur ya da yatar pozisyonda kişinin sol memesinden biraz aşağı ve koltuk altına doğru (V5 noktasına) steteskopun diaframı yerleştirilir ve 15 sn süre ile “Lab” ve “Dap” sesleri dinlenerek sayılır. Burada dikkat edilecek nokta her

iki sesin bir sayım olarak kabul edilmesidir. 15 saniyelik sayımdan sonra elde edilen rakam 4 ile çarpılarak 1 dakikalık kalp atım sayısı belirlenir.⁵⁹

Kan Basıncı Ölçümü :

Ölçüm aracı olarak sphygmomanometre (tansiyon aleti) ve stetoskop kullanılmıştır. Tansiyon aleti deneğin üst koluna sarılır ve stetoskop diyaframı kolun dirsek kısmındaki anticubital kıvrımın hemen altına ve brachial atardamarın üzerine konur. Tansiyon aleti çabucak 160-180 mmHg basınca kadar şişirildikten sonra, ilk nabız vuruşu net bir şekilde duyuluncaya kadar basınç yavaşça azaltılır. Buna “korotkof” sesi de denir ve bu ses, atardamarda kan akımının serbest kalmasıyla birlikte titreşen kan akımı nedeniyle ortaya çıkar. Bu ilk “korotkof” sesi sırasında manometreden okunan değer, sistolik kan basıncı indeksi olarak kabul edilir. “Vuruş” sesleri iyice azaldığı (4. korotkof sesinde) veya tamamen kesildiği (5. korotkof sesinde) zaman manometre değeri tekrar okunur. Bu, diastolik kan basıncı (küçük tansiyon) olarak kabul edilir. Kan basıncı, sistolik/diastolik olarak ifade edilir.⁵⁹

Anaerobik Güç :

Anaerobik güç ölçümü dikey sıçrama testi ile yapılmıştır. Ölçümde işaretlenmiş duvar kullanılmıştır. Bir kişinin durarak ulaşabildiği yükseklik ile sıçrayarak ulaşabildiği yükseklik arasındaki fark belirlenmiştir. Ulaşılan değerlerle aşağıdaki formüller kullanılarak anaerobik güç hesaplanmıştır.⁵⁹

Metre Birim Formülü (kg-mt/sn)

$$P = (\sqrt{4.9 \text{ (ağırlık)}} \sqrt{D^n})$$

$$P = \text{Güç}$$

$$D^n = \text{Dikey sıçrama (m)}$$

Denge Ölçümü :

Flamingo denge testi ile sağ ve sol bacak denge ölçümleri yapılmıştır. Test uygulaması boyutları belli bir kiriş üzerinde tek ayakla denge sağlanması şeklinde yapılmıştır. Test yapabilmek için kullanılan malzeme, gövdeye çok iyi yapışmış kaplama malzemesi (azami kalınlık 5 mm) ile örtülü 50 cm uzunluk, 4 cm yükseklik ve 3 cm genişliği olan metal kiriş (kirişin hareket etmemesi için 15 cm uzunluğunda ve 2 cm genişliğinde) iki ayak üzerine oturtulmuştur. Ölçüm yapılırken casio marka kronometre zaman tutulması için kullanılmıştır. Tercih edilen ayak ile kirişin uzunluğuna ekseni üzerinde mümkün olduğunca uzun süre ayakta denge korunmaya çalışılır. Serbest kalan bacak bükülerek Pembe Flamingo'yu taklit suretiyle aynı taraftaki el ile ayak tarağından tutulur. Diğer kol dengeyi sağlamak için kullanılır. Deneğin dengede kalabildiği süre ölçülerek kayıt edilir.⁵⁸

Reaksiyon Zamanı Ölçümleri :

Reaksiyon zamanı ölçümlerinde New Test 2000 reaksiyon zamanı ölçeği, masa ve sandalye kullanılmıştır. Ölçümler milisaniye cinsinden yapılmıştır. Ölçüm yapılırken ışığa karşı sağ ve sol el reaksiyon ölçümlerinde deneklerin direkt olarak konsantrasyon bölgesine bakması sağlanarak en kısa zamanda düğmeye basmaları hedeflenmiştir. Sese karşı dominant el reaksiyon ölçümünde ise sese odaklanma sağlanarak dominant elin düğmeye basması hedeflenmiştir. Ölçümler en az iki kere tekrarlanmış ve en iyi olan değerler kabul edilmiştir.⁵⁹

Esneklik Ölçümleri :

Esneklik ölçümlerinde 35 cm uzunlukta, 45 cm genişlikte ve 32 cm yükseklikteki bir sehpa kullanılmıştır. Sehpanın üst yüzey ölçümleri; uzunluk 55 cm, genişlik 45 cm'dir. Ayakların dayandığı yer üst yüzeyden 15 cm daha dışarıdadır. 0-50 cm'lik ölçüm cetveli, üst yüzeyde 5'er cm'lik paralel çizgi aralıklarıyla belirlenmiştir. Test yere oturularak yapılır, denekler çıplak ayak tabanını düz bir şekilde test sehпасına dayar. Gövdeden (bel ve kalça) ileri doğru eğilir ve dizlerini bükmeden vücut önde

olacak şekilde uzanabildiği kadar öne uzanır. Bu şekilde en uzak noktada durmaya çalışır ve elde edilen değer kaydedilir. Test en az iki defa tekrarlanır ve en iyi sonuç kabul edilir.⁵⁹

Koşu ve Tekerlekli Kayak 3 Km Zaman Ölçümleri :

Koşu ve tekerlekli kayak 3 km performans testleri asfalt zemin üzerinde belirlenen 3 km'lik alan üzerinde yapılmıştır. Ölçüm sırasında deneklerin koşu ve kayak mesafeleri dakika cinsinden kaydedilmiştir. Zaman ölçümlerini yapmak için Casio marka kronometre kullanılmıştır.

Laktik Asit Ölçümü :

Laktik asit ölçümleri 8 haftalık antrenman programının ilk ve son günü olmak üzere yapılmıştır. Deneklerden egzersiz öncesinde ve sonrasında alınan kan örnekleri Laktat, pH, HCO₃ analizi Enzim Elektrot Sensör Metodu kullanarak Stat Profile 9 Plus Continue Flow Gaz Analizöründe çalışılmıştır. Deneklerden 2 ml kan alabilen heparinli Enjektöre çekilen tam kanın 240 µl'si makineye verilmiş ve 90 sn içerisinde sonuçlar yazılı bir şekilde makineden alınmıştır.

3.2.1. 8 Haftalık Antrenman Programı

Araştırmada kullanılan antrenman programı sürekli koşular metodu ile yapılmıştır. Antrenmanlarda yüklenme şiddeti %70-85 olarak belirlenmiştir. Şiddetteki artışlar ve ayarlamalar kalp atım sayısına göre yapılmıştır. Bunun yapılması için de her sporcuda Polar marka telemetre kullanılmıştır. Antrenmanlarda kullanılan hedef kalp atım sayısı Karvenon metoduna (max kalp atım sayısı (220- yaş) –istirahat kalp atım sayısı)x (antrenman şiddeti +istirahat kalp atım sayısı) göre yapılmıştır.

Uygulanan metot her sporcu için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Antrenmanlar haftada 4 gün olarak belirlenmiş ve şiddetteki ayarlama aşağıdaki şekilde uygulanmıştır:

Tablo 3-1: Uygulanan Antrenmanların Yüklenme Şiddeti

Antrenman Haftası	1-2. Hafta	3-4. Hafta	5-6. Hafta	7-8. Hafta
Antrenman Şiddeti	%70	%75	%80	%85
Antrenman Süresi	30 dakika	30 dakika	30 dakika	30 dakika

Antrenmanlarda hem tekerlekli kayak hem de koşular eğimsiz, düz bir alanda yapılmıştır. Tekerlekli kayak grubu haftada 4 gün 80 mm çapında Start Combi marka tekerlekli kayak kullanılarak tek paten tekniği ile antrenman yapmış ve her hafta katedilen kayma mesafeleri kaydedilmiştir. Koşu grubu da haftada 4 gün 400 metre olarak belirlenen alanda koşu antrenmanları yapmış ve onların da koşu mesafeleri her hafta kaydedilmiştir. Karma grup ise haftanın 2 günü 80 mm çapında Start Combi marka tekerlekli kayak kullanarak 2 günü de 400 metrelik alanda koşu antrenmanları yapmıştır. Deneklerin hem kayak hem de koşu mesafeleri her hafta kaydedilmiştir.

3.3 Verilerin Değerlendirilmesi

Ölçümler sonucu elde edilen verilerin aritmetik ortalaması, standart sapmaları ve yüzdelik gelişim değerleri hesaplanmıştır. Ölçümler arasındaki farklılık bağımlı gruplarda Repeated Measure Analysis of Variance (ANOVA) testi ile 3x2 tekrarlı ölçümlerde varyans analizi şeklinde hesaplanmıştır. Anlamli çıkan değerlerde ise Scheffe testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR

Tablo 4.1-A: Antrenman Gruplarının Boy Uzunluğu Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Boy Uzunluğu (cm)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	164.250	0.707	13.750
Antrenman Sonrası	165.375		13.468
KOŞU			
Antrenman Öncesi	159.000	0.923	11.212
Antrenman Sonrası	160.500		11.940
KARMA			
Antrenman Öncesi	159.500	1.3581	14.202
Antrenman Sonrası	161.625		13.927

Tablo 4.1-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Boy Uzunluğu Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	236.542	2	118.271	.344	.713
Zaman	30.083	1	30.083	25.397	.547
Grup X Zaman	2.042	2	1.021	.862	.076
Gruplarası Hata	7216.375	21	343.637	-	-
Grupiçi Hata	24.875	21	1.185	-	-
Toplam	7984.542	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre boy uzunluğu ölçümlerinde grup ($F(2,21) = .344$; $P > 0.5$), zaman ($F(1,21) = .344$; $P > 0.5$) ve grup x zaman ($F(2,21) = .862$ $P > 0.5$) etkilerine bakıldığında anlamlı bir artış görülememiştir.

Tablo 4.2-A: Antrenman Gruplarının Vücut Ağırlığı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Vücut Ağırlığı	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	49.500	0.580	10.515
Antrenman Sonrası	49.875		10.776
KOŞU			
Antrenman Öncesi	45.688	0.695	9.422
Antrenman Sonrası	46.000		9.546
KARMA			
Antrenman Öncesi	49.375	1.422	11.758
Antrenman Sonrası	50.000		11.759

Tablo 4.2-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Vücut Ağırlığı Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	157.594	2	78.797	.347	.711
Zaman	2.297	1	2.297	2.904	.103
Grup X Zaman	.219	2	.109	.138	.872
Gruplararası Hata	4765.609	21	226.934	-	-
Grupiçi Hata	16.609	21	.791	-	-
Toplam	4942.328	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre vücut ağırlığı ölçümlerinde grup ($F(2,21) = .347$; $P > 0.5$), zaman ($F(1,21) = 2.904$; $P > 0.5$) ve grup x zaman ($F(2,21) = .138$; $P > 0.5$) etkilerine bakıldığında anlamlı bir artış görülememiştir.

Tablo 4.3-A: Antrenman Gruplarının Abdomen Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Deri Yağ Kıvrımı Abdomen (mm)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	7.412	13.610	2.316
Antrenman Sonrası	6.387		2.151
KOŞU			
Antrenman Öncesi	8.037	11.788	2.859
Antrenman Sonrası	6.425		1.759
KARMA			
Antrenman Öncesi	7.5125	14.577	4.112
Antrenman Sonrası	6.225		2.187

Tablo 4.3-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Abdomen Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	1.818	2	.909	.071	.932
Zaman	22.688	1	22.688	15.862	.001
Grup X Zaman	.766	2	.383	.268	.768
Gruplararası Hata	270.539	21	12.883	-	-
Grupiçi Hata	30.036	21	1.430	-	-
Toplam	325.847	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre abdomen deri yağ kıvrımı ölçümlerinde grup ($F(2,21) = .071; P>0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .268; P>0.5$) etkilerinde anlamsız fark bulunurken, zaman ($F(1,21) = 15.862; P< 0.5$) etkisine bakıldığında ise gruplarda anlamlı bir fark belirlenmiştir

Tablo 4.4-A: Antrenman Gruplarının Bacak Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Deri Yağ Kıvrımı Bacak (mm)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	10.725	-17.542	2.449
Antrenman Sonrası	8.687		1.780
KOŞU			
Antrenman Öncesi	11.837	-17.237	4.370
Antrenman Sonrası	10.062		3.187
KARMA			
Antrenman Öncesi	10.500	- 4.833	4.769
Antrenman Sonrası	9.725		3.692

Tablo 4.4-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Bacak Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerinin Zaman, Grup ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	12.871	2	6.436	.274	.763
Zaman	28.060	1	28.060	19.905	.000
Grup X Zaman	3.550	2	1.775	1.259	.304
Gruplararası Hata	494.012	21	23.524	-	-
Grupiçi Hata	29.604	21	1.410	-	-
Toplam	588.097	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bacak deri yağ kıvrımı ölçümlerinde grup ($F(2,21) = .274; P>0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = 1.259; P>0.5$) etkilerinde anlamsız fark bulunurken, zaman ($F(1,21) = 19.905; P<0.5$) etkisine bakıldığında ise gruplarda anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Tablo 4.5-A: Antrenman Gruplarının Subscapula Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Deri Yağ Kıvrımı Subscapula (mm)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	6.325	-9.353	1.486
Antrenman Sonrası	5.712		1.376
KOŞU			
Antrenman Öncesi	7.225	-11.788	1.929
Antrenman Sonrası	6.287		1.459
KARMA			
Antrenman Öncesi	5.950	-14.554	1.189
Antrenman Sonrası	5.921		1.183

Tablo 4.5-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Subscapula Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	7.362	2	3.681	.918	.415
Zaman	4.025	1	4.025	16.324	.001
Grup X Zaman	1.132	2	.566	2.295	.126
Gruplararası Hata	84.228	21	4.011	-	-
Grupiçi Hata	5.178	21	.247	-	-
Toplam	101.925	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre subscapula deri yağ kıvrımı ölçümlerinde, grup ($F(2,21) = .918; P>0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = 2.295; P>0.5$) etkilerinde anlamsız fark bulunurken, zaman ($F(1,21) = 16.324; P<0.5$) etkisine bakıldığında ise gruplarda anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Tablo 4.6-A: Antrenman Gruplarının İliac Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Deri Yağ Kıvrımı İliac (mm)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	5.725	-18.554	2.151
Antrenman Sonrası	4.600		1.639
KOŞU			
Antrenman Öncesi	5.338	-18.354	1.699
Antrenman Sonrası	4.125		1.109
KARMA			
Antrenman Öncesi	4.687	-14.555	1.013
Antrenman Sonrası	4.025		1.064

Tablo 4.6-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası İliac Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	5.209	2	2.604	.674	.521
Zaman	12.000	1	12.000	17.986	.000
Grup X Zaman	.699	2	.349	.524	.600
Gruplararası Hata	81.201	21	3.867	-	-
Grupiçi Hata	14.011	21	.667	-	-
Toplam	113.12	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre iliacc deri yağ kıvrımı ölçümlerinde grup ($F(2,21) = .674; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .524; P > 0.5$) etkilerinde anlamsız fark bulunurken, zaman ($F(1,21) = 17.986; P < 0.5$) etkisine bakıldığında ise gruplarda anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Tablo 4.7-A: Antrenman Gruplarının Triceps Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Deri Yağ Kıvrımı Triceps (mm)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	5.988	-16.215	1.156
Antrenman Sonrası	4.975		1.514
KOŞU			
Antrenman Öncesi	7.113	-12.281	2.278
Antrenman Sonrası	6.150		1.770
KARMA			
Antrenman Öncesi	7.225	-12.293	3.237
Antrenman Sonrası	6.437		3.225

Tablo 4.7-B: Antrenman Gruplarının, Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Triceps Deri Yağ Kıvrımı Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	16.987	2	8.493	.816	.456
Zaman	10.175	1	10.175	18.763	.000
Grup X Zaman	.112	2	5.583E.02	.103	.903
Gruplararası Hata	218.538	21	10.407	-	-
Grupiçi Hata	11.388	21	.542	-	-
Toplam	257.2	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre triceps deri yağ kıvrımı ölçümlerinde, grup ($F(2,21) = .816; P>0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .103; P>0.5$) etkilerinde anlamsız fark bulunurken, zaman ($F(1,21) = 18.763; P<0.5$) etkisine bakıldığında ise gruplarda anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Tablo 4.8-A: Antrenman Gruplarının Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Vücut Yağ Yüzdesi (%)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	8.321	-16.352	1.657
Antrenman Sonrası	6.880		1.107
KOŞU			
Antrenman Öncesi	9.457	-15.167	2.657
Antrenman Sonrası	7.900		2.157
KARMA			
Antrenman Öncesi	7.957	-4.650	2.630
Antrenman Sonrası	7.481		2.122

Tablo 4.8-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	5.592	2	2.796	.614	.550
Zaman	16.101	1	16.101	32.669	.000
Grup X Zaman	2.818	2	1.409	2.859	.080
Gruplararası Hata	10.351	21	.493	-	-
Grupiçi Hata	95.583	21	4.552	-	-
Toplam	120.445	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre vücut yağ yüzdesi ölçümlerinde, grup ($F(2,21) = .614; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = 2.859; P > 0.5$) etkilerinde anlamsız fark bulunurken, zaman ($F(1,21) = 32.669; P < 0.5$) etkisine bakıldığında ise gruplarda anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Tablo 4.9-A: Antrenman Gruplarının Vücut Yoğunluğu Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Vücut Yoğunluğu gm/cc	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLI KAYAK			
Antrenman Öncesi	1.0816	-0.340	.0043
Antrenman Sonrası	1.0853		.0028
KOŞU GRUBU			
Antrenman Öncesi	1.0787	-0.370	.0075
Antrenman Sonrası	1.0827		.0056
KARMA GRUP			
Antrenman Öncesi	1.0824	-0.133	.0067
Antrenman Sonrası	1.0839		.0056

Tablo 4.9-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Vücut Yoğunluğu Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	28.119	2	29.119	.559	.598
Zaman	1.10E-04	1	1.098E-04	35.072	.000
Grup X Zaman	1.54E-05	2	7.678E-06	2.452	.110
Gruplararası Hata	6.32E-05	21	3.131E-06	-	-
Grupiçi Hata	6.58E-05	21	4.18E-05	-	-
Toplam	43.659	47	-	-	-

Yapılan tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre vücut yoğunluğu ölçümlerinde, grup ($F(2,21) = .559; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = 2.452; P > 0.5$) etkilerinde anlamsız fark bulunurken, zaman ($F(1,21) = 35.072; P < 0.5$) etkisine bakıldığında ise gruplarda anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Tablo 4.10-A: Antrenman Gruplarının Yağ Ağırlığı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Yağ Ağırlığı (kg)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLI KAYAK			
Antrenman Öncesi	4.200	-19.949	1.313
Antrenman Sonrası	3.304		1.086
KOŞU			
Antrenman Öncesi	4.321	-14.644	1.459
Antrenman Sonrası	3.627		1.172
KARMA			
Antrenman Öncesi	3.895	-3.2490	1.424
Antrenman Sonrası	3.549		1.203

Tablo 4.10-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Yağ Ağırlığı Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	.216	2	.108	.068	.934
Zaman	4.171	1	4.171	31.049	.000
Grup X Zaman	1.095	2	.547	4.074	.032
Gruplararası Hata	2.821	21	.134	-	-
Grupiçi Hata	2.821	21	1.580	-	-
Toplam	11.124	47	-	-	-

Yapılan tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre yağ ağırlığı ölçümlerinde, grup ($F(2,21) = .614; P > 0.5$) etkisinde anlamlı bir fark tespit edilemezken, zaman ($F(1,21) = 4.074; P < 0.5$) ve grup x zaman ($F(2,21) = .68; P < 0.5$) açısından gruplarda zaman içerisinde farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.10-C: Vücut Yağ Ağırlığı Ölçümlerinde Gruplararası Farkların Belirlenmesi

Yağ Ağırlığı	Ortalamadan Sapma	Standart Hata
Tekerlekli kayak/ Koşu	.2025	.2592
Tekerlekli / Karma	.7175*	.2592
Koşu / Tekerlekli	.2025	.2592
Koşu / Karma	.5150	.2592
Karma / Tekerlekli	.7175*	.2592
Karma / Koşu	.5150	.2592

Grupların yağ ağırlığı ölçümleri incelendiğinde tekerlekli kayak grubu ile karma grup arasında $p < .05$ düzeyinde anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Tablo 4.11-A: Antrenman Gruplarının Yağsız Vücut Ağırlıkları Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Yağsız Vücut Ağırlığı	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	45.199	2.785	9.422
Antrenman Sonrası	46.560		9.931
KOŞU			
Antrenman Öncesi	41.360	2.456	8.7274
Antrenman Sonrası	42.372		8.9292
KARMA			
Antrenman Öncesi	45.480	2.224	11.152
Antrenman Sonrası	45.114		11.164

Tablo 4.11-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Yağsız Vücut Ağırlığı Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	87.187	2	43.594	.443	.648
Zaman	14.498	1	14.498	17.807	.000
Grup X Zaman	.424	2	.212	.260	.773
Gruplararası Hata	17.098	21	.814	-	-
Grupiçi Hata	2064.437	21	98.307	-	-
Toplam	2183.644	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre vücut yağ yüzdesi ölçümlerinde, grup ($F(2,21) = .443; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .260; P > 0.5$) etkilerinde anlamlı bir fark tespit edilemezken, zaman ($F(1,21) = 17.807; P < 0.5$) etkisine bakıldığında ise gruplarda anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Tablo 4.12-A: Antrenman Gruplarının Kalp Atım Sayısı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Kalp atım sayısı (atım / dakika)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	70.000	-3.401	6.047
Antrenman Sonrası	66.875		5.462
KOŞU			
Antrenman Öncesi	69.500	-0.220	9.783
Antrenman Sonrası	68.875		13.474
KARMA			
Antrenman Öncesi	65.500	-1.900	7.071
Antrenman Sonrası	66.250		7.225

Tablo4.12-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Kalp Atım Sayısı Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	96.542	2	48.271	.502	.613
Zaman	12.000	1	12.00	.229	.637
Grup X Zaman	30.875	2	15.438	.295	.748
Gruplararası Hata	2021.125	21	96.244	-	-
Grupiçi Hata	1100.125	21	52.387	-	-
Toplam	3380.657	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre kalp atım sayısı ölçümlerinde, gruplarda zaman ($F(1,21) = .229; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .229; P > 0.5$) ve grup ($F(2,21) = .502; P > 0.5$) etkilerinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Tablo 4.13-A: Antrenman Gruplarının Sistolik Kan Basıncı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Sistolik Kan Basıncı (mmhg)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	102.500	5.940	10.000
Antrenman Sonrası	107.375		8.262
KOŞU			
Antrenman Öncesi	101.875	4.191	9.613
Antrenman Sonrası	105.375		9.022
KARMA			
Antrenman Öncesi	102.500	21.139	11.338
Antrenman Sonrası	123.500		29.553

Tablo 4.13-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sistolik Kan Basıncı Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	824.625	2	412.312	1.781	.193
Zaman	1150.521	1	1150.521	5.313	.131
Grup X Zaman	757.542	2	378.771	1.749	.198
Gruplararası Hata	4861.187	21	231.485	-	-
Grupiçi Hata	4547.438	21	216.545	-	-
Toplam	12141.313	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre sistolik kan basıncı ölçümlerinde gruplarda zaman ($F(1,21) = 1.781; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = 1.749; P > 0.5$) ve grup ($F(2,21) = .502; P > 0.5$) etkilerinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Tablo 4.14-A: Antrenman Gruplarının Diastolik Kan Basıncı Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Diastolik Kan Basıncı (mmhg)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	62.500	8.518	5.345
Antrenman Sonrası	67.125		9.109
KOŞU			
Antrenman Öncesi	59.375	13.449	7.763
Antrenman Sonrası	66.125		10.802
KARMA			
Antrenman Öncesi	61.250	21.138	9.141
Antrenman Sonrası	67.625		9.270

Tablo 4.14-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Diastolik Kan Basıncı Ölçümlerinin Zaman, Grup ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	25.125	2	12.562	.126	.883
Zaman	456.333	1	456.333	8.422	.009
Grup X Zaman	16.792	2	8.396	.155	.857
Gruplararası Hata	2099.125	21	99.958	-	-
Grupiçi Hata	113.875	21	54.185	-	-
Toplam	3211.25	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre diastolik kan basıncı ölçümlerinde gruplarda, grup ($F(2,21) = .126; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .155; P > 0.5$) etkilerinde anlamlı fark tespit edilemezken, zaman ($F(1,21) = 8.422; P < 0.5$) etkilerinde gruplarda anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Tablo 4.15-A: Antrenman Gruplarının Sağ El Işığa Karşı Reaksiyon Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Sağ El Işığa Karşı Reaksiyon (ms)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLI KAYAK			
Antrenman Öncesi	228.800	-4.157	49.010
Antrenman Sonrası	213.500		29.549
KOŞU			
Antrenman Öncesi	234.000	-1.512	35.067
Antrenman Sonrası	234.625		44.126
KARMA			
Antrenman Öncesi	242.875	-12.622	38.509
Antrenman Sonrası	209.250		26.810

Tablo 4.15-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sağ El Işığa Karşı Reaksiyon Ölçümlerinin Zaman, Grup ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	1494.542	2	747.271	.358	.703
Zaman	3008.333	1	3008.333	3.776	.066
Grup X Zaman	2356.792	2	1178.396	1.479	.251
Gruplararası Hata	43846.37	21	2087.923	-	-
Grupiçi Hata	16729.88	21	796.661	-	-
Toplam	67425.917	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre sağ el ışığa karşı reaksiyon ölçümlerinde gruplarda, grup ($F(2,21) = .358; P > 0.5$) ve grup x zaman ($F(2,21) = 1.479; P > 0.5$) etkilerinde anlamlı fark tespit edilemezken, zaman ($F(1,21) = 3.776; P < 0.5$) etkilerinde gruplarda anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Tablo 4.16-A: Antrenman Gruplarının Sol El Işığa Karşı Reaksiyon Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Sol el Işığa Karşı Reaksiyon (ms)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	224.000	-3.155	49.860
Antrenman Sonrası	212.875		41.539
KOŞU			
Antrenman Öncesi	241.375	-9.601	37.155
Antrenman Sonrası	216.250		44.438
KARMA			
Antrenman Öncesi	220.625	-0.295	48.808
Antrenman Sonrası	207.625		15.389

Tablo 4.16-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sol El Işığa Karşı Reaksiyon Ölçümlerinin Zaman, Grup ve GrupXZaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	1823.792	2	911.896	.404	.673
Zaman	3234.083	1	3234.083	2.843	.107
Grup X Zaman	462.04	2	231.021	.203	.818
Gruplararası Hata	47419.12	21	2258.054	-	-
Grupiçi Hata	23888.88	21	1137.565	-	-
Toplam	67425.917	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre sağ el ışığa karşı reaksiyon ölçümlerinde gruplarda, grup (F (2,21) = .404;P>0.5), grup x zaman (F (2,21) = .203; P>0.5) ve zaman (F (1,21) = 2.843;P>0.5) etkilerinde gruplarda anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Tablo 4.17-A: Antrenman Gruplarının Sese Karşı Dominant El Reaksiyon Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Sese Karşı Dominant El Reaksiyon (ms)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	216.875	-15.699	51.642
Antrenman Sonrası	179.625		39.774
KOŞU			
Antrenman Öncesi	248.500	-11.787	83.979
Antrenman Sonrası	207.875		52.770
KARMA			
Antrenman Öncesi	223.375	-10.950	40.149
Antrenman Sonrası	196.125		23.344

Tablo 4.17-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sese Karşı Dominant El Reaksiyon Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	7298.375	2	3649.187	.900	.422
Zaman	14735.02	1	14735.021	10.832	.003
Grup X Zaman	387.042	2	193.521	.142	.868
Gruplarası Hata	85134.94	21	4045.045	-	-
Grupiçi Hata	28567.44	21	1360.354	-	-
Toplam	136122.817	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre sese karşı dominant el reaksiyon ölçümlerinde gruplarda, grup ($F(2,21) = .900; P > 0.5$) ve grup x zaman ($F(2,21) = .142; P > 0.5$) etkilerinde anlamlı fark tespit edilemezken, zaman ($F(1,21) = 10.835; P < 0.5$) etkilerinde gruplarda anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Tablo 4.18-A: Antrenman Gruplarının Sol Bacak Denge Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Sol Bacak Denge (sn)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLI KAYAK			
Antrenman Öncesi	220.222		131.803
Antrenman Sonrası	273.551	35.748	209.074
KOŞU			
Antrenman Öncesi	172.006		123.905
Antrenman Sonrası	158.335	11.849	85.237
KARMA			
Antrenman Öncesi	122.916		80.447
Antrenman Sonrası	190.963	60.457	121.615

Tablo 4.18-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sol Bacak Denge Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	79.124.54	2	39562.271	.604	.540
Zaman	15466.80	1	15466.80	7.832	.011
Grup X Zaman	15177.81	2	7588.903	3.843	.038
Gruplararası Hata	13107.01	21	62414.312	-	-
Grupiçi Hata	41473.88	21	1974.947	-	-
Toplam	85304.624	47	-	-	-

Yapılan tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre sol bacak denge ölçümlerinde, grup ($F(2,21) = .614; P > 0.5$) etkisinde anlamlı bir fark tespit edilemezken, zaman ($F(1,21) = 4.074; P < 0.5$) ve grup x zaman ($F(2,21) = .68; P < 0.5$) açısından gruplarda zaman içerisinde farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.18-C: Sol Bacak Denge Ölçümlerinde Gruplararası Farkların Belirlenmesi

Sol Bacak Denge	Ortalamadan Sapma	Standart Hata
Tekerlekli / Koşu	67.000	31.4241
Tekerlekli / Karma	-14.7175	31.4241
Koşu / Tekerlekli	67.000	31.4241
Koşu / Karma	-14.7175	31.4241
Karma / Tekerlekli	14.7175	31.4241
Karma / Koşu	81.7175*	31.4241

Sol bacak denge testi incelendiğinde koşu ve karma grup arasında $P<.05$ düzeyinde karma grup lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.19-A: Antrenman Gruplarının Sağ Bacak Denge Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Sağ Bacak Denge (sn)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	152.591	65.139	131.923
Antrenman Sonrası	226.511		172.861
KOŞU			
Antrenman Öncesi	209.596	19.887	124.250
Antrenman Sonrası	146.309		67.932
KARMA			
Antrenman Öncesi	156.846	123.03	139.209
Antrenman Sonrası	291.646		235.548

Tablo 4.19-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sol Bacak Denge Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	18675.63	2	9283.694	.234	.794
Zaman	28200.816	1	28200.816	3.685	.069
Grup X Zaman	82361.24	2	41180.620	5.381	.013
Gruplararası Hata	834402.2	21	39733.437	-	-
Grupiçi Hata	160716.1	21	7653.146	-	-
Toplam	1124355.99	47	-	-	-

Yapılan tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre sağ bacak denge ölçümlerinde grup ($F(2,21) = .234; P > 0.5$) etkisinde anlamlı bir fark tespit edilemezken, zaman ($F(1,21) = 3.685; P < 0.5$) ve grup x zaman ($F(2,21) = 5.381; P < 0.5$) açısından gruplarda zaman içerisinde farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.19-C: Sağ Bacak Denge Ölçümlerinde Gruplararası Farkların Belirlenmesi

Sağ Bacak Denge	Ortalamadan Sapma	Standart Sata
Tekerlekli / Koşu	137.2075	61.8593
Tekerlekli / Karma	-60.8800	61.8593
Koşu / Tekerlekli	-137.2075	61.8593
Koşu / Karma	198.0875*	61.8593
Karma / Tekerlekli	60.8800	61.8593
Karma / Koşu	198.0875*	61.8593

Sağ bacak denge testi incelendiğinde koşu ve karma grup arasında $p<.05$ düzeyinde karma grup lehine anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.20-A: Antrenman Gruplarının Esneklik Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Esneklik (cm)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	25.875		8,012
Antrenman Sonrası	29.875	17.404	7,306
KOŞU			
Antrenman Öncesi	30.250		7.530
Antrenman Sonrası	31.687	5.468	7.240
KARMA			
Antrenman Öncesi	32.938		9.363
Antrenman Sonrası	36.437	14.204	7.012

Tablo 4.20-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	372.323	2	186.161	1.576	.230
Zaman	106.505	1	106.505	34.220	.000
Grup X Zaman	14.760	2	7.380	2.371	.118
Gruplararası Hata	2479.797	21	118.086	-	-
Grupiçi Hata	65.359	21	3.112	-	-
Toplam	3728.744	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre esneklik ölçümlerinde gruplarda, grup ($F(2,21) = 1.576; P > 0.5$) ve grup x zaman ($F(2,21) = 2.371; P > 0.5$) etkilerinde anlamlı fark tespit edilemezken, zaman ($F(1,21) = 34.220; P < 0.5$) etkilerinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir.

Tablo 4.21-A: Antrenman Gruplarının Bacak Kuvveti Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Bacak kuvveti (kg)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	88.938	0.674	39,144
Antrenman Sonrası	91.312		42,630
KOŞU			
Antrenman Öncesi	84.375	1.210	31,606
Antrenman Sonrası	83.750		36,064
KARMA			
Antrenman Öncesi	77.063	11.337	26,643
Antrenman Sonrası	86.062		31,042

Tablo 4.21-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Bacak Kuvveti Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	620.375	2	310.188	.131	.878
Zaman	154.083	1	154.083	2.267	.147
Grup X Zaman	194.042	2	97.021	1.427	.262
Gruplararası Hata	49841.87	21	2373.473	-	-
Grupiçi Hata	1427.625	21	67.982	-	-
Toplam	52327.995	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre bacak kuvveti ölçümlerinde gruplarda, grup (F (2,21) = .131;P>0.5), grup x zaman (F (2,21) = 1.427;P>0.5) ve zaman (F (1,21) = 2.267;P>0.5) etkilerinde anlamlı bir artış tespit edilememiştir.

Tablo 4.22-A: Antrenman Gruplarının Sırt Kuvveti Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Sırt Kuvveti (kg)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	70.238	7.382	21,588
Antrenman Sonrası	75.675		24,014
KOŞU			
Antrenman Öncesi	67.750	8.205	32,210
Antrenman Sonrası	69.803		29,982
KARMA			
Antrenman Öncesi	79.625	8.367	31,771
Antrenman Sonrası	84.812		29,751

Tablo 4.22-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sırt Kuvveti Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	1514.491	2	757.246	.470	.632
Zaman	214.292	1	214.292	17.316	.000
Grup X Zaman	28.465	2	14.233	1.150	.336
Gruplararası Hata	33856.40	21	1612.210	-	-
Grupiçi Hata	259.881	21	12.375	-	-
Toplam	35983.529	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre sırt kuvveti ölçümlerinde gruplarda, grup ($F(2,21) = .470; P > 0.5$) ve grup x zaman ($F(2,21) = 1.150; P > 0.5$) etkilerinde anlamlı fark tespit edilemezken, zaman ($F(1,21) = 17.316; P < 0.5$) etkilerinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir.

Tablo 4.23-A: Antrenman Gruplarının Sağ El Pençe Kuvveti Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Sağ El Pençe Kuvveti (kg)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	29.825	1.956	9,775
Antrenman Sonrası	29.338		9,688
KOŞU			
Antrenman Öncesi	29.050	3.748	11,098
Antrenman Sonrası	27.313		9,441
KARMA			
Antrenman Öncesi	29.250	7.118	10,735
Antrenman Sonrası	30.700		9,539

Tablo 4.23-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sağ El Pençe Kuvveti Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	28.440	2	14.220	.073	.930
Zaman	.801	1	.801	.106	.748
Grup X Zaman	20.635	2	10.318	1.360	.278
Gruplararası Hata	4096.689	21	195.080	-	-
Grupiçi Hata	159.294	21	7.585	-	-
Toplam	4385.859	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre gruplarda sağ el pençe kuvveti ölçümlerine göre, grup ($F(2,21) = .131; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = 1.427; P > 0.5$) ve zaman ($F(1,21) = 2.267; P < 0.5$) etkilerinde anlamlı bir artış tespit edilememiştir.

Tablo 4.24-A: Antrenman Gruplarının Sol El Pençe Kuvveti Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Sol El Pençe Kuvveti (kg)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	29.050		9,264
Antrenman Sonrası	29.363	0.472	9,817
KOŞU			
Antrenman Öncesi	27.262		8,092
Antrenman Sonrası	26.013	-5.626	8,795
KARMA			
Antrenman Öncesi	29.367		10,808
Antrenman Sonrası	29.737	3.343	9,136

Tablo 4.24-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Sol El Pençe Kuvveti Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	81.150	2	40.575	.237	.791
Zaman	.429	1	.429	.109	.745
Grup X Zaman	6.759	2	3.379	.856	.439
Gruplararası Hata	3594.569	21	171.170	-	-
Grupiçi Hata	82.888	21	3.974	-	-
Toplam	3785.795	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre gruplarda sol el pençe kuvveti ölçümlerine göre grup ($F(2,21) = .237; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .856; P > 0.5$) ve zaman ($F(1,21) = .109; P < 0.5$) etkilerinde gruplarda anlamlı bir artış tespit edilememiştir.

Tablo 4.25-A: Antrenman Gruplarının Anaerobik Güç Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Anaerobik Güç (kg/m/sn)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	77,125		22,519
Antrenman Sonrası	78,488	2,026	22,227
KOŞU GRUBU			
Antrenman Öncesi	67,450		23,678
Antrenman Sonrası	67,088	-1,895	25,607
KARMA GRUB			
Antrenman Öncesi	69,587		21,710
Antrenman Sonrası	67,787	-1,789	29,186

Tablo 4.25-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Anaerobik Güç Ölçümlerinin Grup, Zaman ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	4248,978	2	2124,489	,741	,488
Zaman	2581,333	1	2581,333	,834	,372
Grup X Zaman	5526,618	2	2763,309	,893	,425
Gruplararası Hata	60167,88	21	2865,137	-	-
Grupiçi Hata	65012,51	21	3095,834	-	-
Toplam	137527,319	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre gruplarda anaerobik güç ölçümlerine göre, grup ($F(2,21) = .741; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .893; P > 0.5$) ve zaman ($F(1,21) = .834; P > 0.5$) etkilerinde gruplarda anlamlı bir artış tespit edilememiştir.

Tablo 4.26-A: Antrenman Gruplarının Mekik Koşu Testi MaxV_O₂ Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	MaxV _O ₂ (ml/kg/dk)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	51.331	5.703	6,577
Antrenman Sonrası	54.281		7,491
KOŞU GRUBU			
Antrenman Öncesi	52.169	6.133	7,380
Antrenman Sonrası	55.331		8,056
KARMA GRUP			
Antrenman Öncesi	52.194	11.634	8,253
Antrenman Sonrası	57.637		8,135

Tablo 4.26-B: Antrenman Gruplarının Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Mekik Koşu Testi MaxV_O₂ Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	35.727	2	17.863	.159	.854
Zaman	178.063	1	178.069	35.387	.000
Grup X Zaman	15.291	2	7.645	1.519	.242
Gruplararası Hata	2365.899	21	112.662	-	-
Grupiçi Hata	105.670	21	5.032	-	-
Toplam	3200.65	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre gruplarda mekik koşu testi maxV_O₂ ölçümlerine göre, grup (F (2,21) = .159;P>0.5), grup x zaman (F (2,21) = 1.519;P>0.5) etkilerinde gruplarda anlamlı bir artış tespit edilememiştir. Ancak zaman (F (1,21) = .834;P< 0.5) açısından gruplarda anlamlı artış gözlenmiştir.

Tablo 4.27-A: Antrenman Gruplarının 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesinde Laktik Asit Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Laktik Asit (mmol)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Egzersiz Öncesi	5.738	27.645	1,153
Egzersiz Sonrası	9.600		3,401
KOŞU			
Egzersiz Öncesi	6.425	37.374	,812
Egzersiz Sonrası	11.325		3,239
KARMA			
Egzersiz Öncesi	6.550	37.452	1,354
Egzersiz Sonrası	10.175		3,204

Tablo 4.27-B: Antrenman Gruplarının 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi Laktik Asit Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	11.728	2	5.864	.717	.500
Zaman	204.600	1	204.600	52.851	.000
Grup X Zaman	3.678	2	1.839	.475	.628
Gruplararası Hata	71.807	21	8.181	-	-
Grupiçi Hata	81.297	21	3.871	-	-
Toplam	473.11	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre gruplarda 8 haftalık antrenman programına başlamadan önce yapılan örnek egzersizde laktik asit ölçümlerine göre, grup ($F(2,21) = .717; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .475; P > 0.5$) etkilerinde gruplarda anlamlı bir artış tespit edilememiştir. Ancak zaman ($F(1,21) = 52.851; P < 0.5$) açısından gruplarda anlamlı artış gözlenmiştir.

Tablo 4.28-A: Antrenman Gruplarının 8 Haftalık Antrenman Programı Sonunda Laktik Asit Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Laktik Asit (mmol)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Egzersiz Öncesi	4.000	41.391	,960
Egzersiz Sonrası	4.975		1,451
KOŞU			
Egzersiz Öncesi	3.988	48.144	,559
Egzersiz Sonrası	5.200		,487
KARMA			
Egzersiz Öncesi	4.063	42.320	,865
Egzersiz Sonrası	5.337		,972

Tablo 4.28-B: Antrenman Gruplarının 8 Haftalık Antrenman Programı Sonunda Laktik Asit Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	.361	2	.181	.130	.878
Zaman	15.985	1	15.985	47.485	.000
Grup X Zaman	.200	2	.100	.298	.746
Gruplararası Hata	29.072	21	1.384	-	-
Grupiçi Hata	7.069	21	.337	-	-
Toplam	52.687	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre gruplarda 8 haftalık antrenman programının son gününde yapılan laktik asit ölçümlerine göre, grup ($F(2,21) = .130; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .298; P > 0.5$) etkilerinde gruplarda anlamlı bir artış tespit edilememiştir. Ancak zaman ($F(1,21) = 47.485; P < 0.5$) açısından gruplarda anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Tablo 4.29-A: Antrenman Gruplarının İlk Antrenman ve Son Antrenman Öncesindeki Laktik Asit Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Laktik Asit (mmol)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
İlk Antrenman Öncesi	5.738	27.65	1.1558
Son Antrenman Öncesi	4.000		3.4013
KOŞU			
İlk Antrenman Öncesi	6.425	37.37	0.8120
Son Antrenman Öncesi	3.988		3.2398
KARMA			
İlk Antrenman Öncesi	6.550	37.45	1.3544
Son Antrenman Öncesi	4.063		3.2043

Tablo 4.29-B: Antrenman Gruplarının İlk Antrenman ve Son Antrenman Öncesindeki Laktik Asit Ölçümlerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	.181	2	9.031E-02	.130	.500
Zaman	204.600	1	204.600	52.851	.000
Grup X Zaman	3.678	2	1.839	.475	.628
Gruplararası Hata	81.297	21	3.871	-	-
Grupiçi Hata	14.536	21	.692	-	-
Toplam	384.265	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre gruplarda ilk antrenman ve son antrenman öncesindeki laktik asit ölçümlerine göre, grup ($F(2,21) = .130; P>0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .475; P>0.5$) etkilerinde gruplarda anlamlı bir artış tespit edilememiştir. Ancak zaman ($F(1,21) = 52.851; P<0.5$) açısından gruplarda anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Tablo 4.30-A: Antrenman Gruplarının İlk Antrenman ve Son Antrenman Sonrasında Laktik Asit Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Laktik Asit (mmol)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
İlk Antrenman Sonrası	9.600	41.39	9008
Son Antrenman Sonrası	4.975		1.4518
KOŞU			
İlk Antrenman Sonrası	11.325	48.14	5592
Son Antrenman Sonrası	5.200		.478
KARMA			
İlk Antrenman Sonrası	10.175	42.32	8651
Son Antrenman Sonrası	5.337		.972

Tablo 4.30-B: Antrenman Gruplarının İlk Antrenman ve Son Antrenman Sonrasındaki Laktik Asit Ölçümlerinin Grup, Zaman ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	.181	2	9.031E-02	.130	.878
Zaman	15.985	1	15.985	47.485	.000
Grup X Zaman	.200	2	100	.298	.746
Gruplararası Hata	7.069	21	.337	-	-
Grupiçi Hata	14.536	21	.692	-	-
Toplam	27.971	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre gruplarda ilk antrenman ve son antrenman sonrasındaki laktik asit ölçümlerine göre, grup ($F(2,21) = .130; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .298; P > 0.5$) etkilerinde gruplarda anlamlı bir artış tespit edilememiştir. Ancak zaman ($F(1,21) = 47.485; P < 0.5$) açısından gruplarda anlamlı farklılık gözlenmiştir.

Tablo 4.31-A: Antrenman Gruplarının 3 km Koşu Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Koşu Süresi (dk)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLİ KAYAK			
Antrenman Öncesi	13.372	-3.970	1,733
Antrenman Sonrası	12.820		1,498
KOŞU			
Antrenman Öncesi	13.579	-3.987	1,877
Antrenman Sonrası	13.028		1,753
KARMA			
Antrenman Öncesi	13.371	-5.279	2,124
Antrenman Sonrası	12.605		1,650

Tablo 4.31-B: Antrenman Gruplarının 3 km Koşu Ölçüm Sürelerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	.820	2	.410	.066	.936
Zaman	4.663	1	4.663	32.355	.000
Grup X Zaman	.123	2	6.128E-02	.425	.659
Gruplararası Hata	130.604	21	6.219	-	-
Grupiçi Hata	3.026	21	.144	-	-
Toplam	129.236	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre gruplarda 3 km koşu ölçüm sürelerine göre, grup ($F(2,21) = .066; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = .425; P > 0.5$) etkilerinde gruplarda anlamlı bir artış tespit edilememiştir. Ancak zaman ($F(1,21) = 32.355; P < 0.5$) açısından grupların koşu sürelerinde anlamlı fark gözlenmiştir.

Tablo 4.32-A: Antrenman Gruplarının 3 km Tekerlekli Kayak Ölçümlerine Ait Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve Yüzdelik Gelişimleri

Grup-Zaman	Kayma Süresi (dk)	Yüzdelik Gelişim(%)	Standart Sapma
TEKERLEKLI KAYAK			
Antrenman Öncesi	8.885	-10.815	2,477
Antrenman Sonrası	7.815		1,626
KOŞU			
Antrenman Öncesi	9.975	-7.791	3,127
Antrenman Sonrası	9.049		2,471
KARMA			
Antrenman Öncesi	9.720	-17.302	3,749
Antrenman Sonrası	7.678		1,636

Tablo 4.32-B: Antrenman Gruplarının 3 km Tekerlekli Kayak Ölçüm Sürelerinin Zaman, Grup ve Grup X Zaman Açısından Analiz Edilmesi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Grup	11.375	2	5.687	.453	.642
Zaman	21.749	1	21.749	17.252	.000
Grup X Zaman	2.950	2	1.475	1.170	.330
Gruplararası Hata	263.429	21	12.544	-	-
Grup İçi Hata	26.473	21	1.261	-	-
Toplam	325.976	47	-	-	-

Yapılan 3x2 (grup x zaman) tekrarlı ölçümlerde 2 yönlü varyans analizi sonuçlarına göre gruplarda 3 km tekerlekli kayak ölçüm sürelerine göre, grup ($F(2,21) = .453; P > 0.5$), grup x zaman ($F(2,21) = 1.170; P > 0.5$) etkilerinde gruplarda anlamlı bir artış tespit edilememiştir. Ancak zaman ($F(1,21) = 17.252; P < 0.5$) açısından grupların kayma sürelerinde anlamlı fark gözlenmiştir.

Tablo 4.33-A: Tekerlekli Kayak Grubunun 8 Haftalık Mesafe Gelişiminin Aritmetik Ortalaması

Hafta	Mesafe (m)	Standart Hata
1. Hafta	7103.13	1976.488
2. Hafta	7379.38	1986.142
3. Hafta	7661.25	2030.421
4. Hafta	8050.00	2018.662
5. Hafta	8444.38	2051.002
6. Hafta	8848.75	2140.063
7. Hafta	9043.75	2203.639
8. Hafta	9221.25	2251.833

Tablo 4.33-B: Tekerlekli Kayak Grubunun 8 Haftalık Zaman İçerisinde Kayma Mesafesi Gelişiminin Tespiti İçin Varyans Analizi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Zaman	349864.24	1	34986424.13	164.808	.000
Grup içi Hata	24995.79	49	51011.806	-	-

Tekerlekli kayak grubunun 8 haftalık gelişim süreci incelendiğinde, grubun kayma mesafesi üzerinde zaman içerisinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir.

Tablo 4.34-A: Koşu Grubunun 8 Haftalık Koşu Mesafe Gelişiminin Aritmetik Ortalaması

Hafta	Mesafe (m)	Standart Hata
1. Hafta	5422.50	708.514
2. Hafta	5720.62	731.175
3. Hafta	5966.25	772.453
4. Hafta	6128.13	776.833
5. Hafta	6269.37	782.484
6. Hafta	6412.50	826.675
7. Hafta	6501.88	870.750
8. Hafta	6596.88	898.852

Tablo 4.34-B: Koşu Grubunun 8 Haftalık Zaman İçerisinde Koşu Mesafesi Gelişiminin Tespiti İçin Varyans Analizi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Zaman	92031.75	7	1314739.230	55.190	.000
Grup İçi Hata	11672.92	49	23822.266	-	-

Koşu grubunun 8 haftalık gelişim süreci incelendiğinde, grubun koşu mesafesinde zaman içerisinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir

Tablo 4.35-A: Karma Grubunun 8 Haftalık Tekerlekli Kayak Mesafe Gelişiminin Aritmetik Ortalaması

Hafta	Mesafe (m)	Standart Hata
1. Hafta	7250.000	468.470
2. Hafta	7460.000	484.702
3. Hafta	7688.750	492.100
4. Hafta	7981.250	516.248
5. Hafta	8218.750	543.134
6. Hafta	8525.000	599.181
7. Hafta	8721.250	619.321
8. Hafta	9018.125	625.327

Tablo 4.35-B: Karma Grubunun 8 Haftalık Zaman İçerisinde Tekerlekli Kayak Mesafe Gelişiminin Tespiti İçin Varyans Analizi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Zaman	219076.693	7	3129670.480	48.333	.000
Grup içi Hata	31728.66	49	64752.368	-	-

Karma grubunun 8 haftalık gelişim süreci incelendiğinde, grubun kayma mesafesinde zaman içerisinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir.

Tablo 4.36-A: Karma Grubunun 8 Haftalık Koşu Mesafe Gelişiminin Aritmetik Ortalaması

Hafta	Mesafe (m)	Standart Hata
1. Hafta	5566.25	908.105
2. Hafta	5753.75	828.181
3. Hafta	5921.25	779.531
4. Hafta	6091.25	801.007
5. Hafta	6260.00	850.210
6. Hafta	6454.38	779.145
7. Hafta	6652.50	692.609
8. Hafta	6765.00	669.179

Tablo 4.36-B: Karma Grubunun 8 Haftalık Zaman İçerisinde Koşu Mesafe Gelişiminin Tespiti İçin Varyans Analizi

Değişkenlerin Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Zaman	10242.359	7	1463194.141	36.371	.000
Grup içi Hata	1971.263	49	40229.855	-	-

Karma grubunun 8 haftalık gelişim süreci incelendiğinde, grubun koşu mesafesinde zaman içerisinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir.

5.TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan çalışmada 14.42 ± 1.21 yaş, 160.92 ± 12.72 boy ve 48.19 ± 10.30 vücut ağırlığı ortalamasına sahip 24 kayaklı koşu sporcusu, tekerlekli kayak, karma ve koşu olmak üzere 8'er kişilik 3 farklı gruba ayrılmışlardır. Gruplara 8 hafta boyunca %70-85 yüklenme şiddeti ile 30 dk. antrenman uygulanmıştır.

Grupların antrenman programı öncesi ve antrenman programı sonrası boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerlerinde yapılan istatistiksel analiz sonucunda gruplarda anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Bilodeau ve arkadaşlarının kayaklı koşu sporcuları üzerinde yaptıkları araştırmada 18.9 ± 3.4 yaş ortalamasına sahip erkek sporcuların 66.2 ± 8.9 vücut ağırlığına ve 172.6 ± 5.6 boy uzunluğuna sahip oldukları tespit edilmiştir.⁵ Piero ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir başka araştırmada ise 20.3 ± 2.5 yaş ortalamasına sahip erkek kayaklı koşu sporcularının 176.5 ± 2.7 boy uzunluğu ve 67.6 ± 4.6 vücut ağırlığı ortalamalarına sahip oldukları belirlenmiştir.⁴⁵

Araştırmada, grubun Abdomen deri yağ kıvrımı incelendiğinde tekerlekli kayak grubunda (%-13.610), koşu grubunda (%-11.788) ve karma grupta (% -14.577) zaman içerisinde anlamlı bir düşüş gözlenirken, gruplararası farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bacak deri yağ kıvrımı ölçümlerinde tekerlekli kayak (% -17.542), koşu (% -17.237) ve karma (% -4.833) grupta zaman içerisinde anlamlı derecede bir düşüş gözlenirken gruplararası bir farklılık tespit edilmemiştir. Subscapula deri yağ kıvrımı ölçümlerinde tekerlekli kayak (%-9.353), koşu (%-11.788) ve karma (%14.554) gruplarında zaman içerisinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiş ancak gruplararası farklılık belirlenememiştir. Grupların iliak deri yağ kıvrımı ölçümlerinde her üç grupta da (tekerlekli kayak = %-18.554, koşu = %-18.354, karma = %-14.555) zaman içerisinde anlamlı fark gözlenmiştir. Ancak gruplararası istatistiksel açıdan anlamsız farklılıklar tespit edilmiştir. Triceps deri yağ kıvrımı ölçümünde de diğer deri yağ kıvrımı

edilmiştir. Triceps deri yağ kıvrımı ölçümünde de diğer deri yağ kıvrımı ölçümleri gibi zaman içerisinde anlamlı fark bulunurken, (tekerlekli kayak grubu = %-16.215, koşu grubu = %-12.281, karma grup= %-12.293) gruplararası fark tespit edilememiştir.

Vücudun yağlı ve yağsız vücut kütlesi ile kuvvet ve dayanıklılık arasında büyük bir ilişki vardır. Erkekler ve bayanlar arasındaki, hatta bireyler arasındaki performans farklılıkları kısmen de olsa vücut yağ oranının farklı olmasına bağlıdır.²² Kayaklı koşu sporcuları için de performans ve yağ yüzdesi arasındaki ilişki oldukça önemlidir. Düşük yağ yüzdesi değerlerine sahip oldukları bilinen kayaklı koşu sporcuları uzun süren (15, 30, 50 km) yarışmalarda ve antrenmanında enerjinin %80'ini serbest yağ asitlerinden sağlar.⁶¹ Yapılan çalışmada grupların antrenman öncesi ve antrenman sonrası vücut yağ yüzdeleri incelendiğinde zaman içinde tekerlekli kayak grubunda %-16.352 arasında (antrenman öncesi = 8.321, antrenman sonrası = 6.880), koşu grubunda %-15.167 arasında (antrenman öncesi = 9.457, antrenman sonrası = 7.900) ve karma grupta ise %-4.690 (antrenman öncesi = 7.957, antrenman sonrası = 7.481) oranında bir fark olduğu belirlenmiştir, ancak gruplarda zaman içerisinde bir farklılık tespit edilememiştir.

Martin ve arkadaşlarının 20 ± 1 yaş ortalamasına sahip 4 bayan ve 4 erkek elit düzeydeki kayaklı koşu sporcusu üzerinde yaptığı çalışmada erkeklerin vücut yağ yüzdesi oranlarını 8.6 ± 2.6 bulurken bayanların ise 17.4 ± 3.0 olduğunu tespit edilmiştir.²⁸

Perrey ve arkadaşlarının yaptıkları bir diğer çalışmada ise 24.1 ± 7.2 yaş ortalamasına sahip 10 erkek elit düzeyde kayaklı koşu sporcusunun vücut yağ yüzdesi değerleri 11.13 ± 1.8 olarak tespit edilmiştir.⁴⁴

Yarım'ın yaptığı bir başka çalışmada da Türkiye'deki elit düzeyde kayaklı koşu yapan sporcuların vücut yağ yüzdesi değerleri 8.84 ± 2.62 olarak tespit edilmiştir.⁶⁹

Yapılan çalışmada grupların vücut yoğunluğu değerleri incelendiğinde, tekerlekli kayak grubunun antrenman öncesi 1.0816 gm/cc bulunurken, antrenman sonrası 1.0853 gm/cc olarak bulunmuştur. Koşu grubunun vücut yoğunluğu antrenman öncesi 1.0787 gm/cc bulunurken, antrenman programı sonrası 1.0827 gm/cc olduğu tespit edilmiştir. Karma grubun ise antrenman programı öncesinde 1.0824 olan vücut yoğunluğu değerleri, antrenman programı sonrasında 1.0839 gm/cc olarak bulunmuştur. Grupların ölçümleri sonucunda yapılan istatistikler sonucunda zaman ($F(1,21) = 35.072; P < 0.05$) etkisinde bütün gruplarda anlamlı fark gözlenirken grup x zaman ($F(2,21) = 2.452; P < 0.05$) etkisinde gruplararasıda anlamlı fark tespit edilmemiştir.

Antrenman gruplarının yağ ağırlığı değerlerinde gruplarda zaman içerisinde anlamlı bir fark meydana gelmiş ve tekerlekli kayak grubunda (antrenman öncesi = 4.200, antrenman sonrası = 3.304) % -19.949, koşu grubunda (antrenman öncesi = 4.321, antrenman sonrası = 3.627) % -14.644 ve karma grupta da (antrenman öncesi = 3.895, antrenman sonrası = 3.549) % -3.249 oranında azalma saptanmıştır. Grupların zaman içerisinde gösterdikleri farklılığın yanı sıra antrenman programı öncesi gruplararasıda anlamlı bir fark gözlenmezken, antrenman programı sonrasında tekerlekli kayak grubu yağ ağırlığı değerleri karma grubundakilere oranla daha düşük olarak tespit edilmiştir.

Yağsız vücut ağırlığı ölçümlerinin istatistiksel sonuçlarına göre zaman içerisinde tekerlekli kayak grubunda (antrenman öncesi = 45.199, antrenman sonrası = 46.560) %2.785, koşu grubunda (antrenman öncesi = 41.360, antrenman sonrası = 42.372) %2.456 ve karma grupta ise (antrenman öncesi = 45.480, antrenman sonrası = 45.114) %2.224 oranında artış olduğu tespit edilirken, gruplararasıda antrenman programı öncesi ve sonrası değerlerinde anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Demir, 1989 yılında yaptığı çalışmada dayanıklılık antrenmanları ile vücut yağ ağırlığının azaltılabileceğini bildirmektedir.²² Gruplara uygulanan 8 haftalık aerobik nitelikli antrenmanların vücut yağ ağırlığı oranlarında

değişiklik yaptığı ve bu değişikliğin tekerlekli kayak ve karma grup arasında farklılık gösterdiği antrenman programı içerisindeki farklılıktan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Tekerlekli kayak çalışmalarının yağ ağırlığı üzerinde oldukça etkili olduğu söylenebilir.

Yapılan araştırmada grupların dinlenik durumdaki kalp atım sayısı ve sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinin istatistiksel sonuçlarına göre antrenman programı öncesi ve sonrasında gruplarda anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Synder ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 30 yaş ortalamasına sahip 9 antrenmanlı sporcudan oluşan grupla paten (in-line), koşu ve bisiklet egzersizlerinin kalp atım sayısına etkisi incelenmiştir. Bisiklet egzersizinde (149 ± 3), paten (in-line) (167 ± 6) ve koşu (170 ± 4) egzersizlerine oranla anlamlı bir düşüş olduğu belirlenmiştir.⁵⁶

Pekka ve arkadaşları ise yaptıkları bir başka araştırmada 40 yaşındaki rekreasyon kayakçılarının 10 haftalık kayaklı-koşu ve koşu egzersizlerinin kalp atım sayılarına etkileri incelenmiştir. Hem koşu grubunda (antrenman öncesi = 199 ± 35 , antrenman sonrası = 224 ± 1.0) hem de kayak grubunda (antrenman öncesi = 201 ± 29 , antrenman sonrası 224 ± 29) maksimal kalp atım sayılarında antrenman programı sonrasında artış olduğu saptanmış ancak gruplararası anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P < 0.05$).⁴³

Klaus ve arkadaşlarının 20.4 yaş ortalamasına sahip 8 biathlon sporcusu üzerinde yaptıkları araştırmada tekerlekli kayak ve paten (in-line) egzersizlerinin kalp atım sayısı üzerine etkilerine bakıldığında sporcuların tekerlekli kayak egzersizinde paten egzersizine oranla maksimum kalp atım sayısı değerlerinde anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).³⁷

Millet ve arkadaşları 33 ± 6.6 yaş ortalamasına sahip 9 kayaklı koşu sporcusu ile yaptıkları çalışmada iki farklı hızdaki tekerlekli kayak egzersizinin kalp atım sayısı üzerine etkilerini incelemiş ancak farklı hızdaki tekerlekli kayaklar arasında kalp atım sayısında anlamlı bir fark belirlenememiştir ($P < 0.05$).⁴⁰

Philip ve arkadaşları tarafından 20 yaş ortalamasına sahip 6 erkek üniversite takımı kayaklı koşu sporcusu üzerinde yapılan çalışmada çift sopa, fule ve tek paten tekniklerinin kalp atım sayısına etkilerine bakıldığında fulede 191 ± 98 , çift sopada 190 ± 11 ve tek patende de 195 ± 16 olarak tespit edilmiştir.⁴⁶

Benzer bir çalışmada Bilodeau ve arkadaşları, 27 ± 2 yaş ortalamasına sahip 10 elit kayaklı koşu sporcusunun (8 erkek, 2 bayan), 2 km.lik düz bir pistte aynı waxı kullanarak 4.44 m/sn hızında fule ve çift sopa tekniğinin kalp atım sayısına etkilerini incelemiş ve erkeklerde fule tekniğinde 173 atım/dk çift sopa tekniğinde 168 ± 3 atım/dk olarak tespit ederken, bayanlarda fule tekniğinde $176 \pm$ atım/dk çift sopada ise 172 ± 0 atım/dk olarak bulmuştur.⁴

Bilodeau ve arkadaşları yaptıkları bir başka çalışmada ise 18.9 ± 3.4 yaş ortalamasına sahip 10 erkek sporcu ile 595 m düzlük, 93 m 8° eğimli yokuş ve 76 m 5° eğimli iniş bulunan bir kayaklı koşu pistinde sporcuların değişik arazilerde 3 farklı teknikteki kalp atım sayısı değerleri incelenmiştir. Fule tekniğinde düzlükte 179.7 ± 11.9 , çıkışta 183.8 ± 10.9 ve inişte 183.8 ± 10.9 bulmuştur. Tek paten tekniğinde düzlükte $179 \pm 5 \pm 9.1$, çıkışta 178.3 ± 10.7 , inişte ise 183.0 ± 10.1 olarak bulunmuştur.⁵

Nicholas ve arkadaşları 13 erkek elit kayaklı koşu sporcusunun 10 km tekerlekli kayak yarışı sonrasında elde ettikleri değerlere göre kalp atım sayısı 195.0 ± 1 olarak tespit edilmiştir.⁴¹ Araştırmada grupların reaksiyon değerleri incelenmiş, sağ el ışığa karşı reaksiyon zamanı antrenman programı öncesi ve antrenman programı sonrasında bütün gruplarda farklılık gösterirken (tekerlekli = $\%-4.157$, koşu = $\%-1.512$, karma = $\%-12.622$) gruplararası anlamlı bir farklılığa rastlanamamıştır.

Sol el ışığa karşı reaksiyon ölçümlerinde ise gruplarda zaman ($F(1.21) = 2.843; P>0.5$) ve grup x zaman ($F(2.21) = .203; P>0.5$) etkilerinde anlamlı bir farklılık gözlenemezken, sese karşı dominant el reaksiyon ölçümlerinde bütün gruplarda zaman içerisinde anlamlı fark

olmuştur. (tekerlekli kayak %-15.699, koşu %-11.787, karma %10.950) Ancak gruplararasıda herhangi bir farklılık belirlenmemiştir.

Grupların sol bacak denge ölçümleri incelendiğinde, gruplarda hem zaman hem de grup x zaman etkileşiminde farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Tekerlekli kayak grubunda sol bacak denge değerlerinde %35.748 artış gözlenirken, koşu grubunda %11.849 oranında fark olmuştur. Ancak en belirgin farklılık karma grupta meydana gelmiştir. (%60.457) Antrenman programı öncesinde gruplarda anlamlı bir farklılık gözlenmezken, antrenman programı sonrasında karma grupta koşu grubuna oranla daha çok gelişim görülmüştür.

Sağ bacak denge ölçümlerinde de aynen sol bacak denge ölçümünde olduğu gibi grup x zaman ($F(2,21) = 5.381; P < 0.05$) ve zaman ($F(1,21) = 3.685; P < 0.05$) etkilerinde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

Antrenman programı öncesinde gruplararasıda anlamlı farklılıklar tespit edilemezken, antrenman programı sonrasında, tekerlekli kayak grubunda %65.139 oranında, koşu grubunda %19.887 oranında, karma grupta ise %123.03 oranında bir artış söz konusu olmuştur. Ortaya çıkan sonuçlara göre karma grupta koşu grubuna oranla oldukça belirgin bir farklılık meydana gelmektedir.

Tekerlekli kayak konusunda yapılan birçok araştırma sonucu da, araştırmada ulaşılan sonuçlar desteklemektedir. Kayaklı koşu sporcularının antrenman programları içinde tekerlekli kayağın bir zorunluluk oluşturmasının en büyük sebebi teknik gelişimi sağlamanın yanında sporcuların dengeli gelişimine katkıda bulunmasıdır.¹⁴ Kayaklı koşu yarışmalarında denge hem mükemmel tekniğin uygulanmasında hem de yarışmaların en önemli noktası olan dönemlerde daha az vakit kaybetme açısından oldukça önemlidir.⁵³

Antrenman gruplarının esneklik değerlerinin istatistiksel sonuçları incelendiğinde grupların esneklik değerlerinde ($F(1,21) = 1.576; P < 0.5$) zaman içerisinde anlamlı artışlar tespit edilmiştir. Tekerlekli kayak grubunda %17.404 oranında, koşu grubunda %5.468 oranında, karma grupta ise %14.204 oranında artış tespit edilirken gruplararası antrenman programı öncesi ve sonrasında anlamlı bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. (grup x zaman $F(2,21) = 2.371; P > 0.5$)

Yarım, 1986 yılında Türkiye'deki elit kayaklı koşu sporcularının esneklik değerlerini 32.31 ± 5.34 olarak tespit etmiştir. Sporcu Eğitim Sağlık ve Araştırma Merkezi tarafından yapılan ölçümlerde ise Alp disiplini milli takımına esneklik değerleri 47.12 ± 1.3 olarak tespit edilmiştir.⁶⁹

Araştırma grubunun esneklik değerleri (tekerlekli kayak grubu antrenman öncesi = 25.875 – antrenman sonrası = 29.875, koşu grubu antrenman öncesi = 30.250 – antrenman sonrası 31.687, karma grup antrenman öncesi = 32.938 – antrenman sonrası = 36.437). Elit kayaklı koşu sporcularının değerlerine yakın bulunurken Alp disiplini kayak milli takımının değerlerine oranla oldukça düşük olduğu görülmektedir. Araştırma gruplarının elit kayaklı koşu sporcuları ile yakın değerlere sahip olmaları, araştırma gruplarının 4 yıldır düzenli kayaklı koşu antrenmanları uygulamalarına bağlanabilir.

Yapılan çalışmada grupların kuvvet ölçümleri incelendiğinde sağ el pençe kuvveti ve sol el pençe kuvvetinde gruplarda anlamlı bir farklılık ve gelişim gözlenememiştir. Bacak kuvveti ölçümünde de gruplarda antrenman programı öncesi ve antrenman programı sonrasında anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir. Ancak grupların sırt kuvveti değerleri incelendiğinde tekerlekli kayak grubunda %7.382 oranında, koşu grubunda %8.205 oranında, karma grupta ise %8.367 oranında bir artış olduğu tespit edilmiştir. Ancak gruplararası zaman içerisinde anlamlı bir farklılığın meydana gelmediği de tespit edilmiştir.

Yarım'ın elit Türk kayaklı koşucuları üzerinde yaptığı çalışmaya göre sporcuların sağ el pençe kuvveti 39.83 ± 4 kg olarak belirlenmiştir.⁶⁹

Araştırma grubunun bacak kuvveti değerleri incelendiğinde tekerlekli kayak grubunun antrenman öncesi 88.938 ± 11.6 kg, antrenman sonrası = 91.312 ± 13.4 kg değerlere sahip olduğu gözlenirken %0.674 oranında kuvvet artışı olduğu belirlenmiştir. Koşu grubunun antrenman öncesi = 84.375 iken, antrenman sonrası = 83.750 olduğu ve %-1.210 oranında kayıp söz konusu olduğu belirlenmiştir. Karma grubun ise antrenman öncesi değerleri 77.063 ± 11.6 bulunurken antrenman programı sonrasında 86.002 ± 11.6 olduğu ve %11.337 oranında gelişme olduğu tespit edilmesine rağmen bütün gruplarda antrenman programı öncesinde ve sonrasında istatistiksel olarak zaman ($F(2,21) = 2.267$; $P>0.5$) ve grup x zaman ($F(2,21) = 1.427$; $P>0.5$) etkilerinde anlamlı bir farklılık belirlenememiştir.

Grupların sırt kuvveti ölçümlerinde ise bütün gruplarda zaman ($F(1,21) = 17.316$; $P<0.5$) içerisinde anlamlı bir gelişim meydana gelmiştir. Bu gelişim tekerlekli kayak grubunda (antrenman öncesi = 70.238, antrenman sonrası = 75.675) %7.382, koşu grubunda (antrenman öncesi = 67.750, antrenman sonrası = 69.803) %8.205 olarak bulunurken, karma grubunda (antrenman öncesi = 79.625, antrenman sonrası = 84.812) %8.367 oranında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Zaman içerisinde gruplarda anlamlı gelişim söz konusuysen, antrenman programı öncesi ve sonrasında gruplarda anlamlı bir değişiklik görülmemiştir. (grup x zaman) ($F(2,21) = 1.150$; $P>0.5$)

Yarım'ın yaptığı çalışma sonucunda elit Türk kayaklı koşu sporcularının bacak kuvveti 118.77 ± 27.29 kg olarak tespit edilirken, sırt kuvveti değerleri 103.4 ± 23.49 kg olarak bulunmuştur.⁶⁹ Yapılan bir başka çalışmada Steven ve arkadaşlarının 23.4 yaş ortalamasına sahip 14 kayaklı koşu sporcusunun 2 yıl boyunca yarışma sezonu öncesi ve

yarışma sezonu sonrası kol kuvvet değerleri gözlenmiştir. 1. yıl sporcuların yarışma sezonu öncesi kol kuvveti $3.4 \text{ w}\cdot\text{kg}^{-1}$ bulunurken, yarışma sezonu sonrasında $3.5 \text{ w}\cdot\text{kg}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir. 2. yıl ise yarışma sezonu öncesi ve $3.7 \text{ w}\cdot\text{kg}^{-1}$ olarak tespit edilen değerler, yarışma sezonu sonrası $3.8 \text{ w}\cdot\text{kg}^{-1}$ değerine ulaşmıştır.⁵⁵

Yapılan çalışmada grupların anaerobik güç ölçümleri incelenmiş ve gruplarda antrenman öncesi ve sonrasında bütün gruplarda hem zaman ($F(2,21) = .834; P>0.5$) içerisinde hem de gruplararası (grup x zaman) ($F(2,21) = .893; P>0.5$) anlamlı bir farklılık belirlenememiştir. Tekerlekli kayak grubunda antrenman programı öncesi 77.125 kg/m/sn olan değerler, antrenman sonrası 78.488 kg/m/sn olarak tespit edilirken, %22.026 oranında bir artış görülmüştür. Koşu grubunda antrenman programı öncesi 67.450 kg/m/sn bulunmuş ve %-1.895 oranında bir düşüş saptanmıştır. Karma grupta ise antrenman programı öncesi 112.787 kg/m/sn ye düşmüş ve %-11.789 oranında bir farklılık saptanmıştır.

Hoff ve arkadaşları tarafından 17.9 ± 0.3 yaş ortalamasına sahip 15 bayan kayaklı koşu sporcusuna uygulanan maksimal kuvvet antrenmanının etkileri incelendiğinde antrenman öncesi $139.8 \pm 7.1 \text{ watt}$ olarak belirlenen anaerobik güç antrenman programı sonrasında $149.6 \pm 9.7 \text{ watt}$ olarak tespit edilmiştir.²⁴

Bulbulion ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir başka araştırmada da yüksek antrenmanlı 12 kayaklı koşu sporcusu üzerinde yaptığı çalışmada anaerobik güç değerlerini 17.400 joules bulurken sporcuların değerlerinin 8.000 joules ile 28.400 joules arasında değiştiğini de tespit etmiştir.⁷

Kayaklı koşu sporunun ana unsuru olan maxVo_2 tüketimi⁶¹ bu alanda yapılmış çalışmalar arasında da en popüler olanıdır. Yapılan bu çalışmada da amaç, tekerlekli kayak, koşu ve karma (koşu + tekerlekli

kayak) egzersizlerinin maxVo₂ tüketimine etkisini belirlemektir. Çalışmada gruplara Mekik Koşu Testi uygulanarak belirlenen maxVo₂ tüketiminde bütün gruplarda zaman ($F(1,21) = .834; P < 0.5$) içinde anlamlı bir gelişim gözlenirken, gruplararası antrenman programı öncesinde ve sonrasında herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Tekerlekli kayak grubunun antrenman öncesi maxVo₂ tüketimi 51.331 ml/kg/dk olarak bulunmuş, ancak antrenman sonrası 54.281 ml/kg/dk'ya yükselerek %5.703 oranında bir artış görülmüştür. Koşu grubunun da antrenman öncesi 52.169 ml/kg/dk olarak bulunan değerleri, antrenman programı sonrası 55.331 ml/kg/dk olarak tespit edilerek, %6.133 oranında bir artış saptanmıştır. Karma grupta ise antrenman programı öncesinde 52.194 ml/kg/dk olarak belirlenen maxVo₂ değeri antrenman programı sonrasında ise 57.637 ml/kg/dk olarak belirlenmiş ve %11.634 oranında bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Hoffman ve arkadaşları 34 ± 6 yaş ortalamasına sahip halen yarışan kayaklı koşu sporcusu üzerinde yaptıkları çalışmada tek paten ve çift sopa tekniklerinde maxVo₂ tüketimini paten (in-line), tekerlekli kayak ve kayaklı koşu çalışmalarında karşılaştırmışlardır.²⁶ Her üç antrenman şeklinde çift tekniği, tek paten tekniğine oranla %12 daha düşük oksijen tüketimine sahip bulunurken, çift sopa tekniğinde paten (in-line) antrenman şekli, tekerlekli kayağa oranla %11-12, kayaklı koşuya oranla ise %16 daha düşük oksijen tüketimine sahip olduğu belirlenmiştir. Tek paten tekniğinde ise oksijen tüketimi açısından paten, tekerlekli kayak ve kayaklı koşu egzersizleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P < 0.5$).

Martin ve arkadaşları 2 yaş ortalamasına sahip 8 kayaklı koşu sporcusu üzerinde yaptığı çalışmada tekerlekli kayak treadmill'i kullanarak; iki farklı eğimde fule ve çift sopa tekniklerinde oksijen tüketimi açısından karşılaştırmışlardır. 1.7° lik eğimde (düzlükte) çift sopa ve fule teknikleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmezken, 7.1° lik eğimde çift sopa

teknğinde tüketilen oksijen miktarının, fule tekniğine oranla oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir.²⁷

Kar üzerinde kayaklı koşu egzersizlerinde de benzer çalışmalar yapılmış ve sonuçta Hoffman ve Cliffard düzlükte çift sopa tekniğinin, fule tekniğine oranla %26²⁵, Saibene ise %10-25 daha düşük oksijen tüketimine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.⁵⁰ Rusko ise 3-4⁰'lik eğimde yaptığı benzer bir çalışmada, çift sopa tekniğinde oksijen tüketiminin, fule tekniğine oranla %5-12 daha düşük olduğunu bulmuştur.⁴⁸

Synder ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada da 30 yaş ortalamasına sahip 9 antrenmanlı sporcudan oluşan grupta (in-line) paten, koşu ve bisiklet egzersizlerinin maxVo₂ tüketimi üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda paten egzersizi (33.8 ± 5.4 ml/kg/dk) ve bisiklet egzersizine (34.6 ± 4.8 ml/kg/dk) oranla, koşu egzersizinde (43.2 ± 1.8) anlamlı bir artış bulunmuştur.⁵⁶

Pekka ve arkadaşları 40 yaşındaki rekreasyon kayakçıları üzerinde yaptıkları bir başka araştırmada da kayaklı koşu ve koşu egzersizlerini maxVo₂ değerleri açısından karşılaştırmışlardır. 10 haftalık koşu ve kayaklı koşu antrenmanlarının etkisine bakılmış ve hem kayak (antrenman öncesi = 35.0 ± 5.0 – antrenman sonrası = 40.9 ± 4.1) grubunda hem koşu grubunda (antrenman öncesi = 36.4 ± 4.4 – antrenman sonrası = 41.3 ± 3.2) anlamlı bir gelişim gözlenirken, gruplararası anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($P < 0.5$).⁴³

Nicholas ve arkadaşları tarafından 13 erkek, elit düzeydeki kayaklı koşu sporcusu üzerinde yapılan araştırmaya göre 10 km tekerlekli kayak yarışmasında tüketilen oksijen miktarını 69.6 ± 1 olarak tespit edilmiştir.⁴¹

Millet ve arkadaşlarının 33 ± 6.6 yaş ortalamasına sahip 9 kayaklı koşu sporcusu ile farklı hızdaki tekerlekli kayağın (0.55 cm çapında 0.70 cm çapında) tüketilen maxVo₂ tüketimi açısından karşılaştırması sonucunda 0.55 cm çapındaki tekerlekli kayakla egzersizine oranla (39

ml/kg/dk) tüketilen oksijen miktarı ile 0.70 cm çapındaki tekerlekle tüketilen oksijen miktarında (41 ml/kg/dk) %10.6 artış tespit edilmiştir.⁴⁰

Philip ve arkadaşları tarafından 20 yaş ortalamasına sahip 6 üniversite takımı kayaklı koşu sporcusu üzerinde yapılan çalışmada tekerlekli kayak ile 3 farklı kayaklı koşu tekniği oksijen tüketimi açısından incelendiğinde çift sopada 52.7 ± 5.4 ml/kg/dk, fule'de $64,4 \pm 9.1$ kg/lt./dk ve tek paten tekniğinde ise 67 ± 7.9 ml/kg/dk olarak tespit edilmiştir.⁴⁶

Parcari ve arkadaşları tarafından 15.33 yaşları 16 erkek ve 16 bayan üzerinde yapılan bir araştırmada kayaklı koşu antrenman yöntemlerinden olan batonla yürüme ve batonsuz yürüme egzersizleri incelenmiş ve batonla yürüyüşün oksijen kullanma kapasitesinde hem bayanlarda hem de baylarda %23 (4.4 ml/kg/dk.) geliştirdiği saptanmıştır. Gelişim açısından bayan ve erkek grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.⁴⁷

Diğer araştırmalar ile yapılan çalışmayı karşılaştırdığımızda sporcuların maxVo₂ değerlerinin elit düzeydeki sporculara oranla düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedenini araştırma grubunun 13-16 yaş grubu olmasından kaynaklanabilir. Rusko yaptığı bir araştırmada yaşlara göre kayaklı koşu sporcularının aerobik kapasite gelişimlerini incelemiş ve maksimal oksijen tüketiminin yaşla beraber artış gösterdiğini tespit etmiştir. Kayaklı koşu sporcuları 15-25 yaşları arasında maxVo₂ değerleri 55-60'tan 75-85'e kadar yükseldiğini tespit etmiştir. 20 yaşından sonra ise antrenman şiddeti ve yoğunluğu sonucunda daha yüksek değerlere erişilebildiği de görülmüştür.⁴⁹

YEC YÜZGEÇLİK VE KAYAK
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Yapılan araştırmada grupların laktik asit ölçümleri antrenman programında ilk antrenman öncesi ve sonrası, son antrenman öncesi ve sonrası şeklinde ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda ilk antrenman öncesi ve sonrası laktik asit değerleri tekerlekli kayak grubunda (antrenman öncesi = 5.738 mmol, antrenman sonrası = 9.600 mmol)

%27.645 oranında artış gözlenirken, koşu grubu (antrenmandan önce = 6.425 mmol, antrenmandan sonra = 11.325 mmol) % 37.374 artış saptanmıştır. Karma grupta ise (antrenmandan önce 6.550, antrenmandan sonra = 10.175 mmol) %37.452 oranında artış saptanmıştır.

Son antrenman öncesi ve sonrası laktik asit değerleri incelendiğinde ise bütün gruplarda zaman ($F(2,21) = 47.485; P < 0.05$) içinde anlamlı farklılıklar meydana gelirken, gruplararası herhangi bir farklılık tespit edilememiştir. Tekerlekli kayak grubunda (antrenman öncesi = 4.00 mmol, antrenman sonrası = 4.975 mmol) %41.391 arasında farklılık bulunurken, koşu grubunda (antrenman öncesi = 3.988 mmol, antrenman sonrası = 5.200 mmol) %48.144 arasında artış tespit edilmiştir. Karma grupta ise (antrenman öncesi = 4.063 mmol, antrenman sonrası = 5.337 mmol) % 42.320 oranında artış belirlenmiştir.

Grupların laktik asit değerleri ilk antrenman ve son antrenman öncesi ve ilk antrenman ve son antrenman sonrası olarak karşılaştırıldığında gruplarda zaman ($F(1,21) = 52.851; P < 0.05$) içinde anlamlı bir farklılık bulunurken gruplararası zaman içerisinde anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. (grup x zaman $F(2,21) = 4.75; P > 0.05$) Tekerlekli kayak grubu antrenman öncesi değerleri ilk antrenmanda 5.738 mmol iken, son antrenman öncesinde 4.000 mmol'e düşmüştür. Antrenman sonrası değerler incelendiğinde ise ilk antrenman sonrasında 9.600 mmol iken, son antrenman sonrasında 4.975 mmol'e düşmüştür. Koşu grubunu incelediğimizde de ilk antrenman öncesi 6.423 iken son antrenman öncesi 3.988 olan laktik asit değerleri ilk antrenman sonrasında 11.325 mmol iken, son antrenman sonrasında 5.200 mmol'e kadar düşmüştür. Karma grupta ise ilk antrenman öncesi 6.590 mmol olan laktik asit oranı, son antrenman öncesinde 4.063 mmol olarak tespit edilirken ilk antrenman sonrası 10.175 mmol olan değerlerde, son antrenman sonrasında 5.337mmol olarak bulunmuştur.

Gruplara uygulanan aerobik nitelik antrenman programı bütün gruplarda laktik asit değerinin azalmasına sebep olmuştur. Bu azalma hem antrenman öncesi hem de antrenman sonrası değerlerinde görölmektedir. Laktik asit üretiminin azalması (anaerobik eşiğin artması) antrenmanlarda uygulanan submaksimal egzersizlerdeki laktik asit birikiminin en aza indirilmesiyle sağlanır. Antrenman sonrasında azalan laktik asit birikimi, anaerobik eşiğin yükseldiğini ifade eder. Anaerobik eşiğ antrenmansızlarda maksimum Vo_2 'nin %60'ı uzun koşucularda ise $maxVo_2$ 'nin %75'idir. Dünyanın en hızlı maraton koşucularında Derek Clayton'un an aerobik eşiği maksimum Vo_2 %85'idir.¹³

Phillip ve arkadaşları tarafından 20 yaş ortalamasına sahip 6 üniversite takımı kayaklı koşu sporcusu üzerinde yapılan çalışmada tekerlekli kayak ile 3 farklı teknikteki laktik asit birikimleri incelenmiştir. Çalışmanın şiddeti 2.46 m/sn olarak başlatılmış her 3 dakikada bir de %5 arasında yükseltilerek yorulana kadar devam etmiştir. Çalışmanın sonunda çift sopa tekniğinde 9.1 ± 1.4 mmol, fule tekniğinde 9.3 ± 0.7 mmol, tek paten tekniğinde ise 10.2 ± 1.6 mmol laktik asit birikimi oluşmuştur.⁴⁶

Benzer bir çalışmada Martin ve arkadaşları tarafından 4 bayan ve 4 erkek 20 ± 1 yaş ortalamasına sahip kayaklı koşu sporcusu üzerinde tekerlekli kayak treadmill'i kullanarak çift sopa ve fule teknikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada şiddet her 4 dakikada bir hızın 67, 94, 120, 148 m/dk olarak artırılmasıyla belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda bayanların asit değerleri fule tekniğinde 3.2 ± 1.3 mmol bulunurken çift sopa tekniğinde 3.8 ± 1.1 bulunmuştur. Erkeklerin ise çift sopada 3.2 ± 0.4 mmol iken fule'de $2.8 \pm$ laktik asit birikimine ulaştığı belirlenmiştir.²⁸

Nicholas ve arkadaşları tarafından 13 elit düzeydeki kayaklı koşu sporcusu üzerinde yapılan çalışmada 10 km tekerlekli kayak yarışı sonrası sporcuların laktik asit birikimleri 14.6 ± 1.5 olarak bulunmuştur.⁴¹ Benzer bir çalışma kar üzerinde kayaklı koşu yarışı sonrası Pierra ve

arkadaşları tarafından yapılmıştır. Çalışma 7 bayan ve 7 erkek sporcunun erkeklerde 10 km bayanlarda 7 km. yarış sonrasında laktik asit birikimlerini bayanlarda 13.5 ± 2.6 mmol bulurken erkeklerde 14.0 ± 2.8 mmol olarak tespit etmiştir.⁴⁵

Yapılan çalışmada grupların 3 km koşu zamanları incelenmiş ve bütün gruplarda zaman ($F(1,21) = 32.355; P < 0.5$) ancak gruplararası istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. (grup x zaman, $F(2,21) = 425; P > 0.5$) Tekerlekli kayak grubunun 3 km koşu zamanları antrenman programı öncesinde 13.372 sn olarak bulunmuş, ancak antrenman programı sonrasında 12.820 sn olarak tespit edilerek %-3.970 arasında bir düşüş tespit edilmiştir. Koşu grubunun da antrenman öncesi 13.579 sn olarak kaydedilen değerler, antrenman programı sonrası 13.028 olarak belirlenmiş ve %-3.987 oranında bir düşüş saptanmıştır.

Karma grubun değerleri ise antrenman programı öncesinde 13.371 sn iken antrenman programı sonrası 12.605 sn olarak tespit edilmiş ve %-5.279 arasında bir farklılık gözlenmiştir.

Eventsen ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada 18 ± 1 yaş ortalamasına sahip 11 erkek ve 3 bayan kayaklı koşu sporcusu 2 gruba ayrılmış ve 1 grup haftada 10-16 saat arası %60-70 maxVo₂ yüklenmeyle çalıştırılmıştır. 2. grup ise haftada 2-3 kez interval antrenmanı olmak üzere 12 saat %80-90 maxVo₂ yüklenmeyle 5 hafta boyunca koşu ve tekerlekli kayak antrenmanlarını karma şekilde uygulamıştır. 5 haftalık antrenman programı sonrasında gruplara uygulanan 20 dk'lık koşu testi sonuçlarına göre 2. grupta, 1. gruba oranla koşu mesafelerinde anlamlı ($P < 0.5$) bir artış olduğu tespit edilirken cinsiyetler arasında farklılığın olmadığı görülmüştür.¹²

2001 yılında Amerikan milli takımını yaz kampı sonrasında yapılan 3 km koşu testi sonucundaki değerlere göre bayanlarda büyük kategorideki sporcuların ortalama değerleri 10:30 sn olarak belirlenmiş, en iyi sporcunun da 10:07 sn'de koştuğu tespit edilmiştir. Genç bayanların ise

ortalama 11:30 sn koşarken en iyi genç bayan sporcunun 10:42 sn koşmuştur.

Erkek sporcuların 3 km koşu değerleri büyük erkekler ortalama 9:31 sn (en iyi büyük erkek = 8.46 sn) olarak belirlenirken, genç erkeklerin ortalama değeri 9:40 sn (en iyi genç erkek 9.05sn) olarak tespit edilmiştir.³

Gruplara uygulanan 3 km tekerlekli kayak testinde bütün gruplarda zaman ($F(1,21) = 17.252; P < 0.5$) içerisinde anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilirken, gruplararasıda anlamlı bir farklılık meydana gelmemiştir. (grup x zaman $F(2,21) = 1.170; P > 0.5$) Tekerlekli kayak grubunda antrenman programı sonrasında 7.815 sn olarak bulunmuş ve derecede % -10.815 oranında bir düşüş gözlenmiştir. Koşu grubu da antrenman programı öncesi 9.975 sn olarak bulunan değer, antrenman programı sonrasında 9.049 olarak tespit edilmiş ve %-791 oranında bir fark saptanmıştır. Karma grupta ise antrenman programı öncesi 9.720 olarak bulunan değer antrenman sonrasında 7.678 olarak tespit edilmiş ve %-17.302 oranında bir farklılık belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada antrenman programı süresince grupların mesafe değerleri kaydedilmiş ve koşu, tekerlekli kayak ve karma gruplarının hepsinde zaman içerisindeki mesafe gelişimlerinde anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. ($P < 0.5$) Tekerlekli kayak grubunda kayak mesafesi ilk hafta 7103.13 m olarak belirlenen antrenman mesafesi son hafta 9221.25 m olarak kaydedilmiştir. Koşu grubunda koşu mesafesi ilk hafta 5422.50 m olarak kaydedilirken bu değer haftada 6596.88 m'ye ulaşmıştır.

Karma grubun hem koşu mesafesi hem de kayma mesafesi kaydedilmiştir. Kayma mesafesi (ilk hafta) 7250.00 m'den, 9018.125 m'ye (son hafta) çıkarken, koşu mesafesi de 5566.25 m'den 6765.0 metreye kadar çıkmıştır.

Sonuç ve Öneriler

13-16 yaş grubundaki kayaklı koşu sporcularına uygulanan 8 haftalık tekerlekli kayak ve koşu antrenmanlarının ayrı ayrı ve karma olarak uygulanması sonucu meydana gelen etkiler gözlenmiş ve antrenman programı sonrasında;

- Bütün gruplarda vücut yoğunluğunda azalma,
- Bütün gruplarda vücut yağ yüzdesinde azalma,
- Bütün gruplarda yağsız vücut ağırlığında artış,
- Bütün gruplarda sırt ve bacak kuvvetinde artış,
- Bütün gruplarda solunum fonksiyonlarında artış,
- Bütün gruplarda esneklik değerlerinde artış,
- Bütün gruplarda maxVo₂ değerlerinde artış,
- Bütün gruplarda laktik asit değerlerinde azalma,
- Bütün gruplarda 3 km koşu ve kayma sürelerinde azalma,
- Karma grupta, koşu grubuna oranla sağ ve sol bacak denge ölçümlerinde anlamlı artış,
- Tekerlekli kayak grubunda, karma gruba oranla yağ ağırlığı değerlerinde anlamlı bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

8 haftalık antrenman programı sonrasında gruplarda maxVo₂ tüketimi açısından paralel bir artış gözlenirken, denge gelişiminde koşu antrenmanı yetersiz kalmıştır. Kayaklı koşu sporu için denge yeteneğinin en az maxVo₂ tüketimi kadar önemli olduğu ve tekerlekli kayak antrenmanının önemi ortaya çıkmıştır.

Çalışmanın sonunda oksijen tüketiminin yanı sıra denge gelişimine katkıda bulunması açısından tekerlekli kayak antrenmanını, kayaklı koşu sporcularına her yaş için önerilebilir.

Bu alanda yapılacak olan diğer çalışmalarda da tekerlekli kayak antrenmanlarının etkisinin daha iyi incelenmesi açısından, daha uzun antrenman programlarında, cinsiyet ve yaş farklılıkları göz önüne alan araştırmaların yapılması kayaklı koşu sporuna oldukça büyük katkıda bulunabilir.

ÖZET

Bu araştırmanın amacı 13-16 yaş grubu kayaklı koşu sporcularında alternatif antrenman yöntemlerinden koşu ve tekerlekli kayağın maxVo₂ ve diğer bazı parametrelere etkisini tespit etmektir. Çalışmaya Ankara Spor Kayaklı Koşu Takımı'ndan 24 gönüllü erkek sporcu katılmıştır.

Çalışmaya katılan denekler tekerlekli kayak (n=8), koşu (n=8) ve karma (n=8) grupları olmak üzere 3'e ayrılmıştır. Deneklerin fiziksel ve fizyolojik değerlerini ölçmek için standardize edilmiş olan testler uygulanmıştır. Bütün ölçümler antrenman programından 3 gün önce ve 3 gün sonra gerçekleştirilmiştir.

Antrenman programı 8 hafta boyunca sürekli koşular metodu ile yapılmıştır. Antrenmanın şiddeti, hedef kalp atım sayısı her sporcuda ayrı ayrı hesaplanarak % 70-85 arasında uygulanmıştır. Tekerlekli kayak grubu haftada 4 gün kayak antrenmanı, koşu grubu haftada 4 gün koşu antrenmanı, karma grup ise haftada 2 gün kayak antrenmanı haftada 2 günde koşu antrenmanı yapmıştır. Antrenmanlar 30 dk süreyle bütün gruplarda önceden belirlenen şiddetlerde yapılmıştır.

Antrenman programı sonrasında araştırma gruplarında boy uzunluğu, vücut ağırlığı, kalp atım sayısı, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı, sol el ışığa karşı reaksiyon, bacak kuvveti, sağ el pençe kuvveti, sol el pençe kuvveti ve anaerobik güç ölçümleri'nde yapılan istatistiksel analizler sonucunda ön test ve son testlerde gruplarda anlamlı herhangi bir farklılık tespit edilememiştir.

Gruplara yapılan abdomen deri yağ kıvrımı, subscapula deri yağ kıvrımı, ıliac deri yağ kıvrımı, triceps deri yağ kıvrımı, bacak deri yağ kıvrımı, vücut yağ yüzdesi, vücut yoğunluğu, yağsız vücut ağırlığı, sağ el ışığa karşı reaksiyon, sese karşı dominant el reaksiyonu, esneklik, sırt kuvveti, maxvo₂, ilk antrenman öncesi ve sonrası laktik asit, son antrenman öncesi ve sonrası laktik asit, ilk ve son antrenman öncesi laktik asit ve ilk ve son antrenman sonrası laktik asit değerleri'nde grupların

hepsinde son testlerinde ilk testlerine oranla zaman içerisinde paralel bir farklılık gözlenmiştir.

Vücut yağ ağırlığı, sağ ve sol bacak denge testlerinde ise zaman içerisinde gruplararasıda anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Yağ ağırlığı ölçümlerinde öntestlerde herhangi bir farklılık yokken son testlerde tekerlekli kayak ve karma grup arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Sağ ve sol bacak denge ölçümlerinde ise antrenman programı sonrasında karma grup ve koşu grubu arasında karma grup lehinde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.



SUMMARY

The purpose of this investigation was to determine the effects of roller ski and running training programs on maxVo_2 and other physiological parameters of cross-country skiers. With this aim, 24 cross-country skiers at national level, voluntarily participated in the study. The mean age of the subjects was 14.42 ± 1.21 years. The subjects were trained four times in a week with the duration of 8 weeks training period. Subjects in the study divided into three groups as roller ski ($n=8$), running ($n=8$) and mixed ($n=8$) training groups. Training intensity were applied according to 70-85 % of target heart rate for each subjects. Roller ski and running groups were trained 4 times in a week in contrast to mixed group. Mixed group was participated two times per week in running program and two times in ski training program. Training intensity, was determined before the training programs.

At the end of this study, the results showed that, Body Mass, Body Density, Reaction Time, Lactat level of subjects were decreased but MaxVo_2 , Flexibility, Strenght were increased in all groups. In addition, it is found that balance and body fat were mainly different according to group parameters.

The results suggested that roller ski training was found significantly different for the balance, while in all groups maxVo_2 increased at the same degree. So that roller ski training neccessary for cross country training programs. Although running and roller ski training programs developed maxVo_2 of the subjects significantly, the main improvement was found at balance and maxVo_2 in all roller ski training groups.

KAYNAKLAR

- 1- Akgün, N., Egzersiz Fizyolojisi, 13. Baskı Gökçe Ofset Matbaacılık Syf: 45-47, Ankara-1989.
- 2- Atabeyoğlu, C., Dağcılık ve Kayak Tarihi, T.S.V Yayınları 5/8 Syf: 24-27, Ankara – 1990.
- 3- Bend, O.R., "US. Ski Team Cross-Country Medal Test Results in Spring Camp", www.usskiteam.com/education/xccmedaltest.htm./08.05.2001
- 4- Bilodeua, B., Roy. B., Boulay, M.R., "A Comparison of Three Skating Techniques and the Diagonal Stride on Heart Rate Responses and Speed in Cross-Country Skiing", Int. J. Sports Med. 12 (1991), p: 71-76.
- 5- Bilodeua, B., Roy, B., Boulay, M.R., "Effect of Drafting on Work Intensity in Classical Cross-Country Skiing", Int.J.Sports Med, 16(1995), p:190-195.
- 6- Bompa, T.O., Antrenman Kuramı ve Yöntemi, çevirenler: İlknur, K. Burcu, T., Bağırgan Yayınevi, Syf: 6-7, Ankara-1998.
- 7- Bulbulion, R., Wilcox, A.R., Darabos, B.L., " Anaerobic Contribution to Distance Runnig Performance of Trained Cross-Country Athletes" Med. Sci. Sport Exerc. Feb 18 (1) : 107-13 1986.
- 8- Cahit, R., Metin, A., Ansiklopedik Spor Dünyası, Serhat Yayınevi Syf: 533, İstanbul-1982.
- 9-CCC. Athlete Development Model, <http://www.canada.xc.com/ad5.htm/> 05.06.2001.
- 10- Downing, JD., (xc coach/ director) " Fall Sport Xc Training Owerview", www.xcskiworld.com/training/workout.html. / 27.08.2001
- 11- Evertsen, F., Faria, E.W., Parker, D., "Metabolic and Ventilantory Response to Cross-Country Skiing Classical and Double Arm Poling Exercise" Journal Sport Med. Phys. Fitness , Mar 36 (1) : 1-16 1996.
- 12- Evertsen, F., Medbo, J.I., and Banen, A., "Effect of Training İntensty on Muscle Lactate Transporters and Lactate Treshold of Cross-Country Skiers " Acta. Physiol. Scand. 2001, p: 195-205.

- 13-** Fox, E.L., Bovers, R.W., Foss, N.L., Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri , Çeviri : Mesut Cerit, Bağırhan Yayinevi Ankara-1999
- 14-** Franz W., Richtig Skilanglaufen , BLV. Sportpraxis, Germany-1984.
- 15-** Franz W., Richtig Skilanglaufen-2 , BLV. Sportpraxis, Germany-1988.
- 16-** Getting Started With Rollers, www.ccbc.junction.net/rollerski/ 27.08.2001
- 17-** Gökmen H., "Maksimum Anaerobik Güç ve Kalıtım" Spor Hekimliği Dergisi Cilt:24 Sayı:3 syf: 79-81 1989.
- 18-** Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü, 01.08.1989 Tarih ve M.4/0572 Sayılı Bakanlık Bakanlık Onayı.
- 19-** Guillaume, Y.M., Hoffman, M.D., Robin, B., Clifford P., " Poling Forces During Roller Skiing: Effects of Technique and Speed" Med. Sci. Sport. Exercise Apr. 1997, 1645-1653.
- 20-** Guillaume, M., Hoffman, M.D., Robin B., "Poling Forces During Roller Skiing: Effects of Grade" Med. Sci. Sport. Exercise Oct.1997, 1637-1644.
- 21-** Günay, M., Egzersiz Fizyolojisi, Bağırhan Yayinevi, Syf: 146-148, Ankara-1998.
- 22-** Günay, M., Farklı Kuvvet Antrenman Metotlarının Vücut Kompozisyonuna Etkisi, G.Ü Sağ. Bil. Enst. Doktora tezi Ankara-1993.
- 23-** Hesaplar, M., Kayak Öğrenimi, Ak Ofset Matbaa, Syf:11,Kayseri-1993.
- 24-** Hoff, J., Jan, H. and Ulrik, W., "Maximal Strenght Training Improves Work Economy in Trained Female Cross- Country Skiers", Med. Sci. Sports. Exercise, 1998, Jun, 870-877.
- 25-** -Hoffman, M.D., Clifford, P.S., "Physiological Responses Different Cross Country Skiing Techniques in Level Terrain", Med. Sci. Sport Exerc. 22:841-848,1990.
- 26-** Hoffman, M.D., Jones, GM., Bota,. B., Mandli, M., Clifford, PS., "In-line Skating: Physiological Responses and Comparison with Roller Skiing" Int. J. Sports. Med. 13 (1992), p:137-144.

- 27-** Hoffman, MD. and Clifford, PS., "Physiological Comparison of Uphill Roller Skiing: Diagonal Stride Versus Double Pole" Med. Sci. Sports. Exercise, 1994 Oct; 26(10), p: 1284-9.
- 28-** Hoffman, MD. and Clifford, PS., Watts PB., "Delta Efficiency of Uphill Roller Skiing with the Double Pole and Diagonal Stride Techniques" Can: J. App: Physiol. 20(4): 465-479,1995.
- 29-** Ingjer, F., "Maximal Oxygen Uptake as a Predictor of Performance in Members of the U.S.Nordic Ski Team", J.App. Physiol., 35: 592-595, 1991.
- 30-** Jim, S., Nioka, B., Rundell, KW., "Muscle Oxygen Desaturation is Related to Whole Body VO_2 During Cross-Country Ski Skating", Int. J. Sports Med. 2001;22, 356-360
- 31-** Jim, D., Ruby, BC., "Effects of Deep Water and Treadmill Running on Oxygen Uptake and Energy Cost Expenditure in Seasonally Trained Cross- Country Runners. J. Sports Med Phy. Fitness, 1997;37:175-81.
- 32-** John, M., Basic Essentials Cross-Country Skiing, Second Edition Illustration by Newton USA-1999.
- 33-** Kalyon, T.A., Spor Hekimliği Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları 2. Baskı Gata Basımevi, Ankara-1994.
- 34-** Karpınar, A.R., Kayak Yayınları , No: 2, Syf: 5, Ankara-1981.
- 35-** Karlsen, T., "Smarter Winter Training Better Race Results", www.nordicequipment.com/smarttraining.html./27.08.2001
- 36-** Karlsen, T., "Improve Your Skiing" [www.nordicequipment.com/improve your ski racing](http://www.nordicequipment.com/improve_your_ski_racing)./27.08.2001
- 37-** Klaus, B., Stefan, H., Fritz, F., Diter L., "Comparison Between the Physiological Response to Roller Skiing and In-line Skating in Biathletes", Med. Sci. Sports Exerc. 1998 jun; 30 (6) : 963-70.
- 38-** Kurt, M.,Kayaklı Koşu, G.S.G.M Yayınları, Yayın No:156, Ankara-2000
- 39-** Laurie, G., The Cross Country Primer, The Lyons Press, Syf: 1-25,63-89,117 USA-1990.

- 40-** Millet, GY., Hoffman, MD., Candau, RB., Buckwalter, JB., Clifford, PS., "Cycle Rate Variations in Roller Ski Skating: Effects on Oxygen Uptake and Poling Forces", *Int. J. Sports Med.* 1998; 19, 521-525.
- 41-** Nicholas, V., Mahood, R., Kenefic, K., "Physiological Determinants of Cross- Country Ski Racing Performance", *Med. Sci. Sports* 1979 Summer; 11 (2):172-6.
- 42-** Pal, R., "Training for Junior Skiers", www.nordiceqipment.com/racers/ 27.08.2001
- 43-** Pekka, O., Raije, Mt., Laukkanen, T., "Training Effects of Cross-Country Skiing and Running on Maximal Aerobik Cycle Performance and on Blood Lipids" *Eur. J. Appl. Physiol* (1991) 62: 400-404.
- 44-** Perrey, S., Millet, GY., Candau, R., Rouillan, JD., "Strech-Shortening Cycle in Roller Ski Skating: Effects of Technique", *Int. J. Sports. Med.* 19:512-520, 1998.
- 45-** Piero, M., Rossi, G., Gastaldelli, F., "Heart Rate Profiles and Energy Cost Locomotion During Cross-Country Skiing Races", *Eur.J. Appl. Physiol* (2001) 85: 62-67.
- 46-** Phillip, B., Hoffman, MD., Jon, E.S., "Physiological Responses to Specific maximal Exercise Test for Cross-Country Skiing", *Can. J. Appl. Physiol.* 18 (4) : 539-365 1993.
- 47-** Porcari, JP., Hendrickson, TL, Walter, Pr., Terry, L., Walsko, G., " The Physiological Responses to Walking with and without Power Poles on Treadmill Exercise", *Can. J. Appl. Physiol.* Dec : 18 (4) 359-65 1993.
- 48-** Rusko, HK., " Oxygen Uptake and Blood Lactate Concentration During Diagonal Skiing And Doble Poling in Cross-Countryu Skiers.", *Proceeding of the First IOC Wold Congress on Sport Sciences*, 1999 pp: 108-109.
- 49-** Rusko, HK., "Development of Aerobic Power in Relation to Age and Training in Cross-Country Skiers" *Med. Sci. Sports Exercise.* Sep 24 (9) 1040-7, 1992.

- 50-** Saibene, F.C., Cortilic, C., Colombini, R., "The Energy Cost of Level Cross-Country Skiing and The Effect of the Friction of the Ski", *Eur.J. Appl. Physiol*, 58:791-795, 1989.
- 51-** Saltin, B., Astrand, P.O., "Maximal Oxygen Uptake in Athletes", *J.Appl. Physiol*.23:353-358, 1967.
- 52-** Sevim, Y., Antrenman Bilgisi, Geliştirilmiş Baskı, Syf: 22-24, Ankara-1997.
- 53-** Sindre, B. With Bob C., Cross Country Skiing, Champaign IL, Human Kinetics-1997.
- 54-** Steven, E., Fitness Cross-Country Skiing, Champaign IL, Human Kinetics-1997.
- 55-** Steven, E., Roberta, Serfass, D., "Responses to Training in Cross-Country Skiers", *Med.Sci.Sports Exerc.* Sep: 24 (9) : 1040-7, 1992.
- 56-** Synder, A.C., O'Hagan, K.P., Clifford, P., Hoffman, MD., Foster, C., "Exercise Response to In-Line Skating Comparisons to Running and Cycling" *Int.J. Sports Med.* 14 (1993) 38-42.
- 57-** Şenel, Ö., Aerobik Antrenman Programlarının 13-16 Yaş Grubu Erkek Öğrencilerin Bazı Parametrelere Etkileri, G.Ü. Sağ. Bil. Ent. Doktora Tezi, Ankara-1999.
- 58-** Şıpal, C., (çeviri) ; Eurofit Bedensel Yetenek Testleri El Kitabı, (Roma-1988) G.S.G.M Yayınları, Ankara-1989.
- 59-** Tamer, K., Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Gökçe Ofset Matbaacılık, Syf: 4-10, 31-103, Ankara-2000.
- 60-** Türkiye Kayak Federasyonu 2002 Yılı Yarışma Talimatı.
- 61-** Ulf, B., Physiology of Cross-Country Ski Racing, Champaign IL, Human Kinetics, Syf: 10-15, 26, 27, 38-40, 50-52, 55 –1982.
- 62-** Ulf, B., "Influence Body Mass in Cross-Country Skiing", *Med.Sci. Sports. Exercise.* 19: 324-331, 1987.
- 63-** Ulf, B., "The Physiology of Cross Country Skiing" www.home.hia.no/stephans/skipphysi.htm/27.08.2001

- 64-** Ulrik, W. and Jan, H., "Medhads for Evaluating Peak Oxygen Uptake And Anaerobik Treshold in Upper Body of Cross-Country Skiers", Med. Sci. Sports. Exercise. Jun; 22(3)391-6, 1990.
- 65-** Uluslararası Kayak Federasyonunun (FIS) 2001-2002 Yılı Yarışma Kuralı Kitapçığı.
- 66-** Uluslararası Kayak Federasyonunun (FIS) Tekerlekli Kayak Yarışma Kuralları-1999.
- 67-** XC Endurance Training Theory Norwegian Style, <http://home.hia.no/stephans/xctheory.htm>./27.08.2001
- 68-** Yamaner, F., Galatasaray Profesyonel Futbol Takımının Fizyolojik Özelliklerinin Analizi ve Yabancı Futbolcular ile Mukayesesi, M.Ü: Sağ.Bil.Enst. Doktora Tezi, İstanbul-1990.
- 69-** Yarım, İ., Alp ve Kuzey Disiplini Kayakçıların Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması, G.Ü. Sağ.Bil.Enst Yüksek Lisans Tezi, Ankara-1996.
- 70-** Yıldırım, İ., "Eski Sibiry-Altay Bölgesi Kayakçılığının Hippopod (At Ayaklı)'lar Efsanesi ile İlişisi", Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, III(1998), 3:21-28.
- 71-** Zorba, E., Ziyagil, A., Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metodları, Syf: 71-72, Trabzon- 1995.
- 72-** www.skiroll.it/storia/storia-english.htm./11.04.2002
- 73-** www.tznet.com/enduro/rollerski/18.07.2001
- 74-** www.home.hia.no/stephans/skitech.htm/27.08.2001
- 75-** www.turkski.com/asfalt/tarihce.html/11.04.2002
- 76-** www.ccbc.junction.net/rollerski/09.08.2001

TR. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DÜZENLEME VE YERLEŞTİRME

TR. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
YERLEŞTİRME VE DÜZENLEME