

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANA BİLİM DALI

**SEKİZ HAFTALIK TEKERLEKLİ KAYAK SPİRİT ANTRENMANININ
KAYAKLI KOŞUCULARIN ANAEROBİK GÜÇ, KUVVET VE DİĞER BAZI
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

İmdat YARIM

Tez Danışmanı
Prof.Dr. Mehmet GÜNAY

ANKARA
Kasım 2010

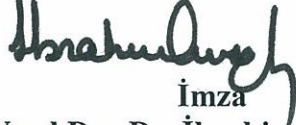
T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı Doktora Programı
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.


Tez Savunma Tarihi : 15/12/2010


Gazi Üniversitesi
Jüri Başkanı
Prof.Dr. Mehmet GÜNAY


İmza
Prof.Dr. Kadir GÖKDEMİR
Gazi Üniversitesi


İmza
Yard.Doç.Dr. İbrahim CİCİOĞLU
Gazi Üniversitesi


İmza
Yard.Doç.Dr. Hakkı ULUCAN
Ahi Evran Üniversitesi


İmza
Yard.Doç.Dr. Ebru ÇETİN
Gazi Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
İÇİNDEKİLER.....	i
TABLolar.....	iv
ÖNSÖZ.....	vi
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 KAYAKLI KOŞU	4
2.1.1 Tanımı	4
2.1.2 Tarihi	5
2.2 KAYAKLI KOŞU SPORCULARININ FİZİKSEL, FİZYOLOJİK VE MOTORİK ÖZELLİKLERİ.....	6
2.2.1 Fiziksel Özellikleri	6
2.2.1 Fizyolojik Özellikleri	8
2.2.3 Motorik Özellikleri.....	12
2.3 KAYAKLI KOŞUCULARIN ANTRENMAN MODELLERİ.....	15
2.3.1 Yaz Antrenmanları	17
2.3.1.1 Koşu Antrenmanları	17
2.3.1.2 Tekerlekli Kayak	18
2.3.1.3 Bisiklet Antrenmanları	19

2.3.1.4 Batonlu Çalışmalar	19
2.3.1.5 Kuvvet Çalışmaları	20
2.3.2 Kış Antrenmanları	20
2.4 YARIŞMA ÇEŞİTLERİ	22
2.4.1 Mesafe	23
2.4.1.1 Pursuit	23
2.4.1.2 Double Pursuit	23
2.4.1.3 Ferdi Yarışlar	24
2.4.1.4 Toplu Çıkış Yarışları	24
2.4.1.5 Bayrak Yarışması	24
2.4.1.6 Popüler Kayak Yarışmaları	25
2.4.2 Sprint	25
2.4.2.1 Bireysel Sprint	25
2.4.2.2 Takım Sprint	26
2.5 KAYAKLI KOŞU SPORUNDA GELİŞEN TEKNOLOJİ VE YENİ YAKLAŞIMLAR	26
2.6 SPİRİT YARIŞMALARININ GELİŞİMİ VE OLUŞTURDUĞU ETKİLER	28
3. MATERYAL VE METOT	30
3.1 Araştırma Grubu	30

3.2 Verilerin Toplanması	30
3.3 Verilerin Değerlendirilmesi	34
4. BULGULAR	35
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	50
6.ÖZET	63
7.SUMMARY	65
8.KAYNAKLAR	67
9.ÖZGEÇMİŞ	72

TABLolar

SAYFA

Tablo 1. Sprinter Kayaklı Koşucuların Performans Düzeylerine Göre Bazı Fiziksel, Fizyolojik ve Motorik Parametreleri	15
Tablo 2. Kayaklı Koşu Sporcularının Antrenman Oranları.....	17
Tablo 3. Mesafe ve Sprint Kayakçılarının Antrenman Programındaki Farklılıklar	21
Tablo 4. Araştırma Grubunun Fiziksel Özellikleri	30
Tablo 5. Araştırma Grupların Anaerobik Güç Değerleri (Watt-kg ⁻¹).....	35
Tablo 6. Araştırma Grupların Aerobik Güç Değerleri (ml. kg/dk).....	36
Tablo 7. Araştırma Grupların Tekerlekli Kayak 200m,400m ve 800m Mesafe Değerleri	37
Tablo 8. Araştırma Grupların 60°/sn Hızdaki Omuz Kuvveti Değerleri (Nm/kg).....	38
Tablo 9. Araştırma Grupların 180°/sn Hızdaki Omuz Kuvveti Değerleri (Nm/kg).....	39
Tablo 10. Araştırma Grupların 60°/sn Hızdaki Sağ Bacak Kuvveti Değerleri (Nm/kg).....	40
Tablo 11. Araştırma Grupların 180°/sn Hızdaki Sağ Bacak Kuvveti Değerleri (Nm/kg).....	41
Tablo 12. Araştırma Grupların 60°/sn Hızdaki Sol Bacak Kuvveti Değerleri (Nm/kg).....	42
Tablo 13. Araştırma Grupların 180°/sn Hızdaki Sol Bacak Kuvveti Değerleri (Nm/kg).....	43

Tablo 14. Araştırma Grupların Vücut Kitle İndeksi, Yağ Yüzdesi, Yağsız Vücut Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Toplam Su Ağırlığı Değerleri.....	44
Tablo 15. Araştırma Grupların Sağ Bacak Yağ Yüzdesi, Yağsız Kitle Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Tahmini Kas Ağırlığı Değerleri	45
Tablo 16. Araştırma Grupların Sol Bacak Yağ Yüzdesi, Yağsız Kitle Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Tahmini Kas Ağırlığı Değerleri	46
Tablo 17. Araştırma Grupların Sağ Kol Yağ Yüzdesi, Yağsız Kitle Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Tahmini Kas Ağırlığı Değerleri	47
Tablo 18. Araştırma Grupların Sol Kol Yağ Yüzdesi, Yağsız Kitle Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Tahmini Kas Ağırlığı Değerleri	48
Tablo 19. Araştırma Grupların Gövde Yağ Yüzdesi, Yağsız Kitle Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Tahmini Kas Ağırlığı Değerleri.....	49

ÖNSÖZ

Antrenman bilimi alanında son yıllarda yaşanan gelişmeler spor ve bilim kavramlarının birbirinden ayrılamayan iki parça olduğunu ortaya koymaktadır. Günümüz dünyasında spor ve başarı pek çok farklı alanda büyük bir araçtır. Bu alanda yapılan her bilimsel çalışma bu amaca hizmet etmektedir.

Kayak branşı ele alındığında günümüzden geleneksel ve köklü bir yarışma kültürünün yanı sıra en fazla değişim ve gelişimin yaşanan spor branşlarından biri olduğunu görebilmekteyiz. Her olimpiyatta programa yeni yarışmalar eklenmekte ve katılım her geçen gün artmaktadır. Sporcular başarı elde edebilmek için her farklı özellikteki yarışma için farklı hazırlıklar yapmaktadırlar. Uygulanan antrenman yöntemleri sporcuları, yarışma türüne göre özelleştirmekte ve tipik özellikler kazandırmaktadır. Kayaklı koşuda özellikle 1990'lı yıllardan sonra sprint yarışmaları yaygınlaşmıştır. Sporcuların bu yarışmalarda başarı kazanmaları için geleneksel kayak yeteneklerinden farklı özelliklerini öne çıkarmaları gerektiği görülmüştür. Tüm bu gelişmeler kayaklı koşudaki antrenman yöntemleri üzerinde oldukça önemli değişimler olması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Araştırmamız bu alanda yapılan sınırlı sayıda olan çalışmalar arasında yer almaktadır. Uygulanan antrenman yöntemi ve oluşturduğu etkiler sonucunda antrenörlere ve sporculara önemli katkılar sağlayacağını düşünerek bu alanda çalışma yapan diğer bilim insanlarına da ışık tutacağına inanıyoruz

Ankara 2010

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Antik çağlardan günümüze kadar insanlık tarihi kadar eski kayaklı koşu ilk önceleri kar üzerinde yürümek, avlanmak, savaşmak gibi hayati gereklilikler için kullanılmaya başlamıştır. Günümüzde ise yaygın olarak yapılan bir yarışma sporu olmanın dışında her yaş grubu için farklı özellikler barındıran yaşam boyu yapılabilecek bir egzersiz modeli haline gelmiştir¹. Aynı zamanda kayaklı koşu, kuzey kombine, biathlon, kayaklı oryantiring vb. pek çok spor branşının da oluşumuna da destek sağlamıştır².

İlk zamanlarda kayak sporu tek başlıktan oluşmaktaydı. Kar olan bölgelerde iniş, düz ya da yokuş fark etmeksizin ilerleyebilmek için kullanılan tek model kayak, ayakkabı ve baton mevcuttu ancak bu durum 1930' lu yıllardan sonra değişmiştir. Bu tarihten sonra kayak sporu yeni bir boyut kazanmıştır. Bu değişimler ilk mekanik tesislerin yapılmaya başlanması sonucunda olmuştur. Artık tırmanma ihtiyacı olmaması ve bu işlemin lift aracılığı ile yapılabilmesi ayakkabıları kayağa sabitleyen bağlama adı verilen mekanizmanın farklılaşmasını sağlamıştır. Yürüyüş ve tırmanma maksadı ile kullanılan kayaklardaki bağlama, ayakkabıları kayağa sadece burun kısmından sabitlerken, iniş için kullanılan kayaklarda bu hem burun hem de topuk olmak üzere iki farklı noktadan sabitlenmiştir. Bu değişim kayak başlığının Alp ve Kuzey olmak üzere ikiye ayrılmasını sağlamıştır³. Bu ayrışmayı takiben günümüze kadar hem alp hem de kuzey disiplinde pek çok alanda hızlı bir gelişim ve değişim meydana gelmiştir. Kuzey disiplini açısından yaptığımız incelemelerde günümüzde yarışma disiplinleri kayaklı koşu, kayakla atlama ve kuzey kombine şekline 3 farklı şekilde yapılmaktadır².

Yarışmalarının tarihi 1840'lı yıllara dayanan kayaklı koşu ilk kış olimpiyatlarından bu yana kış sporlarının önemli ve büyük bir parçasını oluşturur. 1924 yılında İsviçre'de yapılan ilk olimpiyat programında kayaklı koşu sadece erkekler için 18 km ve 50 km bireysel yarışmalar şeklinde yer almaktaydı. Bayanların yarışmalara katılması ise 1952 yılında Norveç'te yapılan olimpiyatlar sırasında gerçekleşmiştir⁴. 1985 yılına kadar kayaklı koşu sadece günümüzde klasik olarak

adlandırılan stilde yapılmaktaydı ancak özellikle 70'li yıllarda özellikle dönüşlerde kullanılan paten adımlama tekniğinin araziye göre değişik bölgelerde de uygulanması yarışma sonuçlarında etkili olmaya başlamıştır. 1985 yılında yapılan dünya şampiyonasında madalya kazanan bütün sporcuların bu tekniği kullanması ile birlikte bu tarihten sonra Uluslararası Kayak Federasyonu (FIS) önemli bir karar alarak kayaklı koşu yarışmalarını klasik ve serbest olmak üzere iki farklı stilde yapmaya başlamıştır⁵. Yarışma formlarında yaşanan bu gelişmelerin yanı sıra teknolojiye gelişmeler kayak malzemelerini çok farklı boyutlara taşımıştır. İlk zamanlarda sadece tahta parçaları üzerinde kayan sporcular günümüzde plastik ve fiber malzemeler kullanmaktadır. Daha ince, hafif ve ergonomik yapıya sahip kayakların varlığı hız faktörünün öne çıkmasını sağlamıştır. Bunların yanı sıra kayakların yarışma sırasında hızlarını artırabilmek için kullanılan waxlama adı verilen bir uygulama da oluşmaya başlamıştır. Bu yöntemle kayaklar aynı araba yarışmalarında hazırlanan otomobiller gibi yarışmalara hazırlanabilmektedir. Son derece bilimsel çalışmalarla wax adı verilen kimyasal maddeler yoluyla, karın ısısına, değişen arazi koşullarındaki kar durumu vb pek çok alternatife göre farklı uygulamalar yapılarak kayakların yokuş çıkarken geriye gitmeyecek, aynı zamanda da hızlı olabilecek şekilde hazırlanması mümkün olabilmektedir. Waxlama günümüzde tüm kayak branşların da olduğu gibi kayaklı koşuda da en önemli parçayı oluşturmaktadır¹. Bütün bu gelişmelerin en önemli sonucu yarışmaların hızının artması şeklinde olmuştur ve bu değişim aynı zamanda yarışma formlarını, antrenman şekillerini ve sporcuların sahip olması gereken fiziksel, fizyolojik ve motorik özellikleri gibi pek çok parametreyi temelden etkilemiştir^{4,6,7}. Hız faktöründe yaşanan gelişme yarışma şekillerine ve mesafelerine de yansımıştır. Takip yarışmaları, takım yarışmaları ve son olarak ise 90'lı yıllardan sonra sprint yarışmalarının yapılmaya başlaması kayaklı koşu antrenman bilimini de temelinden etkilemiştir. Günümüzde sporcular farklı yarışma formlarını hedef seçerek hazırlıklarını ona göre planlamaya başlamıştır. Bunun nedeni ise antrenman programlarında mesafe ve sprint yarışmaları için yapılan gerekli hazırlıkların birbiri ile ters orantılı olmasıdır. Kayaklı koşucular son yıllarda mesafeciler ve sprinterler olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadırlar⁵.

Sonuç olarak yaşanan tüm bu gelişmeler en çok sporcuların yarışmalara en iyi şekilde hazırlanabilmelerini sağlayan antrenman programları

üzerinde etkili olmuştur. Hız faktörünün giderek artması, dayanıklılık kadar kuvvet parametresinin de önemli olmasına neden olmuştur. Özellikle sprint yarışmalarının doğuşu ise anaerobik gücün etkisini artırmıştır. Sporcular hem kış hem de yaz aylarında bu parametreleri geliştirebilmek maksadıyla farklı yöntemlerle antrenman şekilleri uygulamaya başlamışlardır.

Bu çalışmanın amacı ise kayaklı koşucuların yaz aylarında en çok tercih ettikleri tekerlekli kayak egzersiz modeli ile piramidal yöntemle uygulanan sekiz haftalık sprint antrenmanının, anaerobik güç, kuvvet ve bazı parametreler üzerine etkilerini incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 KAYAKLI KOSU

2.1.1 TANIMI

Kayaklı koşu spor dalı kayak, ayakkabı ve baton adı verilen malzemelerle kar olan bütün bölgelerde yaygın olarak yapılan bir kış sporudur. Bu spor dalı özellikle Kuzey Avrupa, Kanada, Alaska ve Amerika başta olmak üzere kar yağışının yoğun olduğu bölgelerin yanı sıra günümüzde artık kayak tünelleri adı verilen kapalı alanlarda bile yapılabilmektedir ^{4, 8}. İlk zamanlarda kar üzerinde yürümek, avlanmak, savaşmak gibi hayati gereklilikler için kullanılan kayaklı koşu günümüzde yarışma sporu olmanın dışında çocuklar için bir oyun, yetişkinler için ise rahatlama, doğayla bütünleşme ve sağlıklı yaşam için oldukça önemli olan bir egzersiz modeli haline gelmiştir ¹.

Kayaklı Koşu kuzey disiplini kapsamında yer almaktadır ve pek çok farklı egzersizle kombine edilerek farklı spor branşlarının da oluşumunu desteklemektedir. Bunların başında kayakla atlama ve kayaklı koşu kombinasyonu gelmektedir. Bu iki branşın bir arada yapılmasına Kuzey Kombine adı verilmektedir. Atış ve kayaklı koşu biathlon, oryantiring ve kayaklı koşu kayak oryantiringi gibi aktivitelerini de sayabiliriz ². Bunların yanı sıra aynı zamanda bol kar kayağı, telemark ya da tur kayağı şeklinde farklı formlarda da uygulanabilmektedir ^{4, 9}.

Tüm dünyada kayak kelimesi “ski” olarak adlandırılmaktadır. Bu kelimenin kaynağının Norveç dilinde ince tahta parçası anlamına gelen “skive” kelimesinden geldiği düşünülmektedir ⁴. Kayıtlara göre eski Türklerde ise “çana” olarak bilinen ¹⁰ kayak günümüzde kendi içinde pek çok farklı spor dalına ayrılan her biri kendi içinde farklı özellikler barındıran olimpik kış sporlarına dönüşmüştür ^{2, 9}.

2.1.2 TARİHİ

Bir çift tahta parçası ile kar üzerinde yürüyerek ulaşımı sağlayabilmenin tarihi antik çağlara dayanmaktadır. İnsanlık tarihi kadar eski olan kayak hakkındaki ilk yazılı belge MÖ 3000 yılına ait mağara duvarına çizilmiş bir resimdir ³. Bu belge su anda Norveç`de Tromso müzesinde sergilenmektedir ⁴. Kayak Sporunu bu günkü konumuna ulaşıncaya kadar çeşitli aşamalardan geçmiştir. İlk zamanlarda öncelikli olarak karda yürümek, savaşmak ve avlanmak amacı ile kullanılmaya başlanmıştır. Bu nedenle de kayak tek başlıktan oluşmaktaydı ancak bu durum 1930' lu yıllarda ilk mekanik tesislerin yapılmaya başlaması sonucu değişmiştir. Tırmanma ihtiyacının artık lift aracılığı ile yapılabilmesi kayak malzemelerinden sporculara hatta yarışma formlarına varana kadar oldukça büyük değişim olmasına neden olmuştur. Yürüyüş ve tırmanma maksadı ile kullanılan kayaklardaki bağlama ayakkabıları kayağa sadece burun kısmından sabitlerken, iniş için kullanılan kayaklarda bu hem burun hem de topuk olmak üzere iki farklı noktadan sabitlemiştir. Bu değişim kayak sporunun iki branşa ayrılmasını sağlamıştır. Alp dağlarında yaygın olarak yapılan iniş branşına Alp Disiplini adı verilirken, kuzey bölgelerde yürüyüş ve koşu şeklinde yapılan branşa da Kuzey Disiplini adı verilmiştir ^{1,3}. Günümüzde Kuzey disiplini branşının altında Kayaklı koşunun yanı sıra kayakla atlama ve Kuzey kombine yarışmalarına yer almaktadır ².

Kayaklı koşunun yarışma sporuna dönüşmesinin tarihi 1522'li yıllara dayanmaktadır. İsveç'te günümüzde bile her yıl düzenlenen Vasalopet adı verilen dünyanın en büyük katılımlı yarışması, ilk yarışma olarak bilinir. Tarihi 1522 yılına dayansa da 1922'den sonra gerçek bir yarışma formuna dönüştürülerek günümüze kadar getirilmiştir. 90 km uzunluğundaki bu halk yarışmasına 2004 yılında 14 000 kişi katılmıştır ⁴.

Kayakla koşu 1924 yılında İsviçre'de düzenlenen ilk olimpiyattan bu yana kış olimpiyatlarının programda yer almaktadır. İlk olimpik yarışmalar erkekler için 18 km ve 50 km olmak üzere 2 farklı mesafede yapılmıştır. Bayanların yarışma programına alınması 1952 yılında Norveç'de ki Olimpiyat Oyunlarında ilk olarak

gerçekleşmiştir. Günümüzde kayaklı koşu yaygın olarak hem boş zaman aktivitesi hem de büyük yarışma potansiyeline sahip bir spor dalıdır ⁴.

Eski Türklerde kayak Baykal Gölü ve çevresinde karda yürümek maksadıyla kullanılmıştır. Çin kaynaklarına göre ise Tölöslerin ucu kıvrık tahtaları ayaklarına bağlayarak karda koştukları ve böylece de daha kolay avlanabildikleri belirtilmektedir ^{11, 12}. Bir başka kaynakta ise kullandıkları bu araç nedeniyle ‘‘mumatukeyu’’ tahta ayaklı Türkler ismiyle anıldıkları bilinmektedir ^{13, 14}. Türkiye’de kayakla ilgili ilk faaliyetler Birinci Dünya Savaşı sırasında Alman kayakçısı Yüzbaşı Profesör Pavlekin’in oluşturduğu kayak birliklerinin Kafkas Cephesi’nde görev almasıyla başlamıştır. İlk olarak askeri amaçlı olarak kullanılan bu kayaklar 1914 yılında Haliç de bir marangozhanede yapılmıştır¹⁵. Savaş yılları sırasında fazla önem verilmeyen kayak sporu Galatasaray Lisesinden bir grup öğretmenin 1933 yılında Uludağ’da kayak yapması ile birlikte yaygınlaşmaya başlamıştır ¹⁶. 1936 yılında Türk sporcular ilk defa olimpiyatlara katılmış ve bununla beraber Kayak Federasyonu kurulmuştur. Bu aşamadan sonra bu kurumla birlikte ulusal ve uluslararası pek çok faaliyet yapılarak günümüze kadar gelişerek yaygınlaşmıştır ¹⁷.

2.2 KAYAKLI KOŞU SPORCULARININ FİZİKSEL, FİZYOLOJİK VE MOTORİK ÖZELLİKLERİ

2.2.1 FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ:

Kayaklı koşu, mesafenin büyük bir biçimde değiştiği dayanıklılık sporlarından biridir (1-50 km). Bu yüzden, yüksek güç oluşturabilmek ve bu gücü koruyabilmek için bazı fiziksel özelliklere gerek vardır ¹⁸. Ancak kayaklı koşu sporcularında yüzme, mesafe koşucuları ya da kürekçilerde olduğu gibi mükemmel bir vücut tipi yoktur. Bunun en önemli nedenleri; değişen mesafeler ve tekniklerdeki ihtiyaçların farklılığı ve arazi koşulları olarak söylenebilir ¹⁹.

Örneğin; Bergn (1987), Bergn ve Fosberg (1992); yaptıkları çalışmada, vücut ağırlığı fazla sporcularda, bu ağırlığın kas ağırlığından oluşması kaydıyla, düz zeminlerde avantaj sağladığını belirtmişlerdir. Niinima ve arkadaşları ise 1979 yılında yaptıkları çalışmada, özellikle klasik teknikte yağsız kütle

ağırlığından çok yağ yüzdesinin düşük olması gerektiğini vurgulamışlardır. Buna karşın, (Larson & Henrikson-Lorsa, 2008) yaptıkları çalışmada, orta mesafe yarışlarında (10 km), vücut yağ yüzdesi az olması ile performans arasında pozitif bir ilişki olduğunu özellikle kollardaki yağ oranının azlığının yarışmanın tırmanış bölümlerinde avantaj sağladığını belirtmişlerdir ¹⁸.

Sonuç olarak; düz ve inişlerde ağır olmak avantaj sağlarken, özellikle tırmanışta dezavantaj oluşturabilmektedir. Klasik teknik için daha uzun ve zayıf olmak avantaj sağlarken, serbest stil için kas oranı yüksek olduğu sürece ağır olmak avantaj sağlamaktadır ²⁰. Son yıllarda kayaklı koşu yarışmalarının sprint ve mesafe olarak farklılaşmasından dolayı, kayaklı koşucular da bir özelleşme yaşamaktadır. Sprint yarışmalarında kuvvet ve maksimal hız performansı belirleyen temel unsurlardır ²¹⁻²³. Sprinterler ve mesafeciler arasında belirgin fiziksel farklılıklar oluşmaya başlamıştır. Kuvvet parametresinin öneminin artması, kas kitlesinde artışa neden olurken, mesafenin kısalması ise yağ oranının artmasını beraberinde getirmiştir. Bu nedenlerden dolayı da, spinterler mesafecilere oranla daha fazla vücut ağırlığına sahip olmaya başlamışlardır ²⁰.

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 ²⁴. Yapılan bir başka araştırmada da kayaklı koşu sporcularının 1.63-2.57-3.32 somototip değerleri ile ektomorfi olarak belirlenmiştir ²⁵.

Kayaklı koşuda boy uzunluğu faktöründen daha çok relatif olarak sporcunun sahip olduğu kapasiteler önemlidir. Dereceye giren sporcular üzerinde yapılan incelemelerde, ortalama boy uzunluğunun 168 ile 200 cm arasında değiştiği gözlenmiştir. Ancak yaş kriteri incelendiğinde özellikle mesafe yarışmalarında elit düzeydeki kayakçıların ortalama yaşı 27-29 arasında bulunurken, günümüze kadar yapılmış olan olimpiyatlara bakıldığında gençlerde dünya şampiyonu olsa bile hiçbir genç kayakçının olimpiyatta altın madalyaya ulaşamadığı görülmüştür ²⁶.

2.2.2 FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Yapılan fizyolojik araştırmalar göstermiştir ki; dayanıklılık sporcuları içinde en yüksek oksijen kullanma kapasitesine sahip sporcular, kayaklı koşuculardır [27]. şu da açıktır ki, klasik kayaklı koşu performansını etkileyen en önemli faktörlerden biri aerobik kapasitedir ²⁰. Aerobik g maksimal egzersiz esnasında tkutilen maksimal oksijen miktarı olarak tanımlanır. Aerobik g ile birlikte literatürde birçok terim kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi maksimal oksijen tüketimidir ve MaxVO₂ şeklinde ifade edilir ²⁸. Maksimal oksijen tüketime; yaşa, cinsiyete, vct ölçülerine ve vct kompozisyonuna bağlıdır [29]. Ayrıca bazı araştırmalara göre aerobik gücün kalıtımla da oldukça ilişkili olduğu tespit edilmiştir ³⁰.

Kayaklı koşu yarışmaları ile ilgili yapılan araştırmalarda en önemli sorun farklı sporcularda ki MaxVO₂ değerlerinin karşılaştırılmasında kullanılacak en elverişli yolun ne olduğudur. Sporcuların sadece maksimal oksijen tüketimini dakika/litre belirleyerek elde ettiğimiz sonuçlar kayaklı koşu yarışmalarında maksimum kapasitede aerobik metabolizma yoluyla gücü üretildiğinin bir göstergesi olabilir ve bu ölçüm şeklinin denenmesi etkileyici bir metot olarak görülebilir. Ancak belirlediğimiz bu değerlerle vct ağırlıkları arasındaki farklılıkları ve oranlamaları hesaplayamayız. Çoğu dayanıklılık sporunda bunu hesaplamanın tipik bir zm vardır. Ede edilen sonuçlar vct ağırlıkları ile karşılaştırılır. Örneğin 70 kg ağırlığındaki ve 6 litre/dakika oksijen tüketime sahip olan bir kayakçının maksimal oksijen tüketime 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 kayakıdan daha fazla olarak 6.5 lt/dk oksijen tüketime sahiptir. Fazla oksijen tüketime sahip olsa bile kilosu ile karşılaştırıldığında bu kayakçı 81 ml/kg/dk MaxVO₂'ye sahip olabilmektedir. Bu değerlendirme bize farklı bir bakış açısı getirmektedir sonuç itibariyle vct ağırlığı düşük olan sporcu daha az oksijen tüketime kapasitesine sahip olmasına rağmen bu yöntemle diğer sporcuya oranla daha yüksek miktarda maksimal oksijen tüketime kapasitesine sahip olabilmektedir. Bu çok tipik karşılaştırma metodu kayakta şartların dakika dakika değişmesi nedeniyle oldukça önemlidir ^{26, 31}.

Anaerobik güç yeterli oksijen olmadığı durumlarda çalışabilme kapasitesidir ³². Ayrıca anaerobik güç anaerobik enerji sistemlerinin (ATP-PC ve Laktik Asit) maksimal enerji üretebilme kabiliyeti olarak da tanımlanır ²⁹. Kayaklı koşu mesafe yarışmalarında enerjinin büyük kısmı aerobik yolla karşılanmaktadır ³¹. 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 ³². Kayaklı koşuda yapılan bayrak ve sprint yarışlarında anaerobik kapasite daha çok önem kazanır. Çünkü ferdi yarışlara oranla yarış temposu bayrak yarışmalarında daha düzensizdir ³¹.

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 ³³.

Gastin (2001) yaptığı çalışmada, maksimal bir egzersiz süresince anaerobik yada aerobik enerji sistemlerinden kaynaklanan eşit kullanımın 2 dakika ve büyük olasılıkla 1 dakika 15 saniye arasında olduğunu belirtmiştir Buna göre sprint yarışmalarının 3-4 dakika arasında olduğu göz önüne alındığında, aerobik ve anaerobik enerji kullanımının eşit olduğu söylenebilir ³⁴.

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 ^{35, 36, 34}.

Sprint kayak performansı ile aerobik kapasite arasında bir ilişki olup olmadığı ile ilgili henüz çok fazla araştırma yapılmamıştır ²⁰. Ancak bununla birlikte dayanıklılık sporlarında enerji ihtiyacının %70-80 arası aerobik enerji sisteminden sağlandığı ³⁴ ve maksimal oksijen kullanma kapasitesinin (MaxVO₂) elit ve orta mesafe yarışma performanslarında büyük bir önem taşıdığını bilmekteyiz ^{36, 31}.

Sandback, (2010) yaptığı çalışmada, dünya kupasında yarışan kayakçıların aerobik kapasiteleri, yüksek hız kapasiteleri ve yarışma performansı değerlerinin ulusal seviyede yarışan diğer sporculara göre daha yüksek bulmuştur. Bu ölçtükleri üç özelliğin sprint performansını pozitif yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışma, aynı zamanda sprint kayağında maksimal oksijen kullanma kapasitesinin önemli olduğunu belirten ilk çalışmadır. Bu çalışmada dünya kupalarında mesafe ve sprint yarışan kayakçıların maksimal oksijen tüketim kapasitelerinin benzer seviyelerde olduğu görülürken vücut ağırlığına oranla yapılan değerlendirmede ise sprinterlerin daha düşük seviyelerde kaldığı tespit edilmiştir. Bu farklılık; sprint kayağında, yüksek hıza ulaşmak için, büyük vücut kas kitlesinin gerekli olması nedeniyle, fazla vücut ağırlığına ihtiyaç duyulmasından kaynaklanıyor olabilir şeklinde yorumlanmıştır²⁰.

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 etkilerindedir. Egzersizle beraber iskelet kaslarına giden kan, kalbin dakika hacminin %15-20 sn. olduğu halde, egzersiz sırasında bu oran %80-85'e kadar çıkabilir²⁹.

Egzersizin kardiovasküler sistemde uzun zaman sürecinde oluşturduğu en önemli değişiklik, kalp debisi ve kan basıncındaki artışla ortaya çıkan, MaxVO₂ 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 olur³⁷.

Sporcu ve sporcu olmayanlar üzerinde yapılan birçok araştırmada uzmanlar arasında çok güçlü bir fikir birliği vardır. Kalbin pompalama performansı (oksijen dağıtımı) maksimal oksijen tüketiminin sınırındadır²⁹. Fakat sporcuların MaxVO₂ 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 oksijene tam olarak doyması (satürasyonu) gerekmektedir. Özetle akciğerin oksijen difüzyon kapasitesi oksijen dağıtımını sınırlar ve sonuçta MaxVO₂ tüketimini bir miktar etkileyebilir³⁸. Dünyadaki elit kayaklı koşucuların maksimum yükseklikteki stroke volüm ve maksimum düzeyde cardiac output'a sahip olmaları gerektiği hatta olimpiyat madalyasına ulaşabilmenin öncelikli kuralının 6 lt/dk maksimal oksijen tüketimine, 40 lt/dk maksimal cardiac output ve 200 ml stroke volüme sahip olmak olduğu söylenmektedir³¹.

Vücudu kayıklar 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 olabilmektedir. Laboratuar çalışmaları göstermiştir ki maksimal kol ve bacak egzersizleri eklendiğinde MaxVO₂ 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^{31,38}.

Egzersiz sırasında kasların oksijen ihtiyacı arttıkça buna paralel olarak solunum sisteminin organizmaya soktuğu oksijen miktarı da artar ve bu oksijeni dokulara taşıyacak dolaşım sisteminin faaliyeti de o oranda artar²⁹.

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 yükselmektedir³⁷.

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 tipII (FT) kas lif tipi sayısı üst vücut kısımlarında alt vücutla karşılaştırıldığında miktar olarak daha fazladır ^{39, 40}.

Elit kayakçıların bacaklarında tipI (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 tipI (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 ^{31, 38}.

2.2.3 MOTORİK ÖZELLİKLERİ

Kayaklı koşu branşı yüksek aerobik kapasite gerektiren bir spor dalı olarak birçok çalışmada belirtilmiştir ^{41,42}. Fakat son zamanlarda yapılan çalışmalar, alt ve üst vücut kuvvet ve gücü ile kayaklı koşu performansı arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Üst vücudu geliştirici kuvvet antrenmanlarının kayaklı koşucuların aerobik kapasitelerini olumlu yönde etkilediği de belirtilmektedir ⁴³. 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 ^{19, 40, 39}.

Kayma esnasında üst vücudun hareket hızına katkısı klasik teknikte adımlamada (fule) %10, çift sopa da %95 ve paten tekniğinde %50'dir. Üst vücut dayanıklılık kapasitesi daima bir kayakçı için önemlidir. Yapılan birçok araştırmaya göre elit kayakçılarda üst vücudun dayanıklılık kapasitesi ve performansı birbiriyle ilişkili olarak bulunmuştur ^{39, 35, 43}.

Hem fule tekniğinde hem de çift sopa da MaxVO₂'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

tekniklerinde 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 ekstremiteilerinin zayıf olması çok önemli bir yetersizliktir ^{44, 31, 33}.

Son zamanlarda popülerleşen sprint performansı açısından baktığımızda ise, maksimal hız ve kuvvet sprint performansı etkileyen en önemli belirleyiciler olarak gösterilmiştir ^{21,23}. Sandback, (2010) Uluslar arası ve ulusal düzeydeki kayakçılar üzerinde yaptığı bir çalışmada, farklı seviyelerdeki kayakçılar arasında hız faktöründe anlamlı farklılıklar olduğunu tespit etmiştir ve yüksek hız kapasitesinin sprint yarışmasının sonucunun belirlenmesinde en önemli faktör olduğunu belirtmiştir. Sporcuların kayak üzerinde maksimal hıza ulaşabilmeleri için gerekli faktörleri ise yüksek aerobik ve anerobik kapasitenin yanı sıra en verimli ve uygun tekniğin kullanılması gerekliliğinden bahsetmektedir ²⁰. Yapılan pek çok çalışmada da varılan sonuç; sprint ve orta mesafe kayaklı koşucularda yapılan kısa süreli maksimal hız ve güç çalışmalarının yarışma performansına büyük ölçüde olumlu etki gösterebildiğini açıklamaktadır ^{22, 45, 46}.

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 birçok 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 ¹⁹.

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 yapılabilmektedir. Kayaklar üzerinde bu fark daha kolay anlaşılır. Kayaklar sporcunun ayaklarından daha uzun ve dardır. Bunlara ek olarak aynı zamanda daha kaygandır ⁶.

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 ⁴⁷.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda ortaya çıkan değerlere göre sprint kayaklı koşucuların antropometrik, fizyolojik özellikleri ve sprint performans değerleri ile ilgili özet bilgiler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir ^{48, 18, 20}.

Tablo 1: Sprinter Kayaklı Koşucuların Performans Düzeylerine Göre Bazı Fiziksel, Fizyolojik ve Motorik Parametreleri.

Parametreler	Uluslararası Seviyede(n=8)	Ulusal Seviyede(n=8)
Yaş	26.1 ± 3.5	24.5 ± 2.3
Boy (cm)	184.8 ± 5.6	186.4 ± 6.6
Kilo (kg)	83.3 ± 6.4	82.8 ± 6.3
VKİ ((kg m-2)	24.4 ± 0.6	23.8 ± 1.0
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	8.9 ± 2.5	9.8 ± 1.5
FIS Puanları	22.5 ± 12.0	100.6 ± 45.8
TTE (s)	353 ± 55	214 ± 40
VO ₂ peak (L min-1)	5.88 ± 0.40	5.44 ± 0.43
VO ₂ peak (mL min-1 kg-1)	70.6 ± 3.2	65.8 ± 3.4
Maksimal Hız (km h-1)	23.8 ± 0.6	22.0 ± 1.0
Tek Bacak Kuvveti (N kg-1)	13.3 ± 2.6	13.6 ± 1.6
Üst Vücut Kuvveti (N kg-1)	11.9 ± 1.2	11.4 ± 0.8
Peak BLa (mmol L-1)	12.3 ± 1.5	12.0 ± 1.9

2.3 KAYAKLI KOŞUCULARIN ANTRENMAN MODELLERİ

Son yıllarda sporcuların derecelerinde olağanüstü gelişmeler olduğu görülmektedir. Bu gelişmelerin tek bir nedeni yoktur. Performansı etkileyen birçok faktör vardır. Bu da bize antrenman biliminin gerekliliğini performans sporunun oldukça zor bir alan olduğunu, üst düzeyde bir motivasyon ve uzun saatler süren özel çalışmaların gerekli olduğunu göstermektedir. Antrenman bilimi için sporcu ve

yapılan spordaki değişken faktörler uçsuz bucaksız bilgi kaynağı anlamına gelmektedir^{37,38}.

Bir antrenman programında amaç sporcunun sahip olduğu becerilerle birlikte, spor branşının özelliklerini de dikkate alarak performans kriterlerini belirlemektir³⁸. Elit düzeyde sporcuları diğerlerinden ayıran pek çok fizyolojik farklılık mevcuttur. Ancak bu etken çok iyi bilinmesine rağmen, kişisel özelliklerdeki farklılıklardan dolayı henüz pek çok parametrenin nasıl oluştuğu henüz tam olarak bilinmemektedir. Bu nedenle herhangi bir spor dalının en etkili çalışmasının ne olduğunu kesin ve net olarak açıklamak mümkün değildir. Şu ana kadar yapılan antrenman programlarının birçoğu dünya şampiyonlarının programlarının ya da başarılı sporcuların programlarının ya da çalışma şekillerinin taklit edilmesiyle hazırlanmaktadır. Ancak; unutmamak gerekir ki çok iyi bir kayaklı koşu sporcusu asla eşsiz bir antrenman programı uygulamadan dünya şampiyonu olamaz³¹.

Kayaklı koşuda yapılan farklı mesafelerdeki yarışmalar farklı kondisyonel özellikler gerektirmektedir. Kayaklı koşu yapmak sadece fizyolojik gelişme ya da aktif kasların çalıştırılması ile mümkün olmamaktadır. Kayaklı koşuda performans için, sportif verimi oluşturan fiziksel, fizyolojik, antropometrik ve motorik parametrelerin yanı sıra teknik vb. özelliklerin iyi bilinmesi ve hazırlanacak programda tüm bu parametrelerin gelişimini sağlayacak özellikteki antrenmanların yer alması ile mümkün olabilir^{38,47}.

Kayaklı koşu yapan sporcular performanslarını geliştirmek amacıyla hem yazın hem de kışın antrenman yapmak zorundadırlar. Kışın kar üzerinde yapılan antrenmanlar sporcular için en önemli antrenmanlardır. Fakat hiçbir sporcu için mevsim şartları nedeniyle bu antrenmanları 12 ay yapmaları mümkün değildir. Bu süre bazı bölgelerde en fazla 8 ay bazı bölgelerde ise ortalama 3-4 ay olarak söylenebilir^{7, 49}. Bu nedenle her kayaklı koşu sporcusu antrenman programında değişik aktivitelere de yer vermek zorundadırlar. Bunları seçerken de en dikkat edilen nokta, bu aktivitelerin hepsinin kayaklı koşu sporuna yönelik fiziksel ve fizyolojik özellikleri geliştirci olmasıdır⁷.

Tablo 2: Kayaklı Koşu Sporcularının Antrenman Oranları ⁷.

Yıllık Antrenman Dağılımı	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

2.3.1 YAZ ANTRENMANLARI

Bütün dünyada kayaklı koşu sporcularının kar üzerinde antrenman yapamadığı durumlarda yaygın olarak kullandıkları alternatif antrenman yöntemleri uygulama sıklığına göre aşağıdaki şekilde sıralanabilir ⁷.

2.3.1.1 Koşu Antrenmanları

Kayaklı koşucuların antrenman programında en çok yer alan egzersiz koşulardır ⁴⁹. Koşu antrenmanları her spor dalında olduğu gibi kayaklı koşu içinde en temel egzersizdir aynı zamanda karmaşık olmayan ve her yerde uygulanabilen pratik alıştırmalardandır. Bunların yanı sıra bu egzersiz özellikle kol bacak koordinasyonu gibi kayaklı koşunun birkaç temel unsurunu öğrenmek açısından da oldukça önemlidir. Kayakla yokuş tırmanma ve koşu arasında önemli bir benzerlik vardır. Kayaklı koşu pistlerinde uygulanan teknikler dikkate alındığında özellikle yokuşlarda kayakçılar için koşmak kaymaktan daha önemlidir. Koşu antrenmanları sırasında

uygulanan tekniklere de özen göstermek gerekir. Kayaklı koşucular koşu antrenmanlarını farklı teknik çalışmalarla birleştirerek değişik normlar oluşturabilirler. Kayaklı koşu tekniğinin gelişmesi ve mükemmel tekniğe ulaşmak için koşarken omuzların serbest bırakılması ve gövde rotasyonunun azaltılması gerekmektedir. Çünkü kayarken sadece kollar ve bacakların çalışması daha ekonomik ve hızlı hareket etmeyi sağlar. Bu nedenle koşu antrenmanları sırasında da teknik bir takım çalışmalar yapılarak kollar serbest ve ritmik bir şekilde sallanmalı ve koşu istikametinde aynen kayakta olduğu gibi paralel hareket etmelidir. Asla göğse çapraz pozisyonda olmamalıdır. En önemlisi kolların ve bacakların birbiri ile uyum içerisinde olması ve ritmik çalışmasıdır⁷. Özellikle tepe ve tırmanış koşuları kayaklı koşu için en gerekli egzersiz tipidir. Batonla beraber yapıldığında ise daha etkin bir antrenman şekli olabilmektedir. MaxVO2'yi ve dayanıklılığı geliştirmek amacıyla özellikle batonla yapılan koşu antrenmanları en çok tercih edilen yöntemdir⁵⁰. Kayaklı koşu sporcuları için kros koşusu kayağın önemli bir parçası olarak kabul edilir. İyi koşmak iyi kaymak için önemli bir unsurdur⁴⁹.

2.3.1.2 Tekerlekli Kayak

Tekerlekli kayak, günümüzde neredeyse kar üzerinde yapılan antrenmanlar kadar tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir. Tekerlekli kayak kayaklı koşucu için kaçınılmaz bir antrenman şeklidir³⁸. Kayaklı koşu sporcularının hepsi tekniklerini geliştirmek (klasik ve paten) amacıyla tekerlekli kayak kullanmaktadırlar⁷. Özellikle genç sporcularda mükemmel tekniğe ulaşmak amacıyla tekerlekli kayak oldukça önemlidir⁵⁰. Son yıllarda teknolojinin de gelişmesiyle beraber farklı amaçlara yönelik farklı modellerdeki tekerlekli kayaklarla tekniğin yanı sıra dayanıklılık, kuvvet ve sürat çalışmalarında da sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır⁴⁹.

Tekerlekli kayakta çalışan kas gruplarının kayaklı koşu ile aynı olması ve kayaklı koşuda uygulanan tekniklerin aynı şekilde yapılabilmesi bu spor dalına yeni bir boyut kazandırmıştır. 1930'lu yıllarda keşfedilmesi ile beraber kayaklı koşu antrenman modelleri arasında hızla kendini kabul ettirmiş ve son yıllarda ise bir zorunluluk haline gelmiştir⁵¹.

Ayrıca denge gelişimi açısından baktığımızda bu yöntem oldukça büyük avantajlar sağlanmaktadır. Kar üzerinde ihtiyaç duyulan denge tekerlekli kayak çalışmaları ile karşılanabilmektedir. Eğer sporcu tekerlekli kayak üzerinde kendisini rahat hissederek bütün teknikleri uygulayabiliyorsa kar üzerindeki dengesinde de büyük bir artıştan bahsedebiliriz. Kuru zemin üzerinde yapılan denge çalışmaları ile bu yöntem karşılaştırıldığında tekerlekli kayak çalışmalarının önemi daha çok anlaşılmaktadır. Dengenin oldukça önemli olduğu kayaklı koşu sporu için tekerlekli kayakla yapılan çalışmalarının vazgeçilmez olduğu söylenebilir ⁴⁷. Son yıllarda geliştirilen farklı modeldeki kayaklar bu yöntem teknik gelişim, özel kuvvet, sürat, denge ve MaxVO₂'yi geliştirmek gibi pek çok parametreye yönelik olarak çeşitlendirilebilmektedir. Dolayısıyla Özellikle üst düzey ve karda antrenman yapma süreleri kısa olan sporcular için tekerlekli kayak en önemli antrenman şeklidir ^{49,6}.

2.3.1.3 Bisiklet Antrenmanları

Bu antrenman yöntemi genellikle şiddetli ve yorucu antrenmanlardan sonra toparlanma için oldukça önemlidir. Bunun yanı sıra eğer sporcu bisiklet kullanmasını ve bu şekilde çalışmayı seviyorsa dağ bisikleti ve bisikletle tırmanış çalışmaları dayanıklılık ve kuvvet gelişimi sağlamak amacıyla da kullanılabilir. Bu spor dalında da bacaklar mükemmel derecede çalıştırılabilir. Bisiklet pedallarını çevirmek ile kayaklı koşu yaparken bacakların itekleme pozisyonundaki çalışma şekli birbirine oldukça benzediği için özellikle bacak kuvvetinin geliştirilmesinde daha çok tercih edilen bir yöntemdir ^{7,49}.

2.3.1.4 Batonlu Çalışmalar

Kayaklı koşuda kol ve üst vücut kuvveti performans için oldukça önemlidir ⁴³. Baton ve kayak kullanımı birbirini tamamlayan çalışmalardır. Bu nedenle bacak kuvveti performans için ne kadar önemliyse kol kuvveti de aynı oranda önem taşımaktadır ³⁹. Özellikle yaz aylarında kol kuvveti ve dayanıklılığının 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 ^{6, 38, 52}.

2.3.1.5 Kuvvet Çalışmaları

Kayaklı koşucuların antrenman programlarında kuvvet çalışmaları oldukça büyük bir paya sahiptir ³⁸. Kayak yarışmalarında her geçen gün sporcuların kayma hızlarında artış görülmektedir. Bu faktördeki en önemli sebeplerinden biri de sporculardaki kuvvet gelişimidir ¹⁸. Hem genel kuvvet hem de özel kuvvet çalışmalarına verilen önem her geçen gün artmaktadır ⁵³. Genel kuvvet çalışmaları kapsamında Kayaklı koşucular özellikle hazırlık dönemlerinde ağırlık antrenmanları ve plyometrik çalışmalar gibi metodları uygularken bunun yanı sıra özel kuvvet çalışmaları için ise kayaklı koşu branşına özgü, batonlu tepe koşuları, özel aparatlarla kol çalışması, tekerlekli tahta egzersizi, lastik çalışmaları ve tekerlekli kayak kullanırlar ⁷. Kış aylarında ise yani kayakçıların sezon dönemi dedikleri hem hazırlık hem de yarışma periyodunun olduğu dönemde mümkün olduğu kadar kar üzerinde antrenman yapmak gerekir. Bu dönem içinde de özel kuvvet çalışmaları intervaller şeklinde kayaklar ile yapılmaktadır. Intervallerin süresi ve şiddeti sporcuların yarışma mesafeleri dikkate alınarak ayarlanır. Kayaklı koşucular kuvvet parametresi için bile en önemli çalışmalarını kayaklar ile kar üzerinde yapabilirler ⁵². Son yıllarda yapılan pek çok çalışmada görülmüştür ki kayaklı koşucuların performanslarında en etkili faktörlerden biriside özellikle üst vücut kuvveti ve kapasitelerinin geliştirilmesidir ^{20, 23}. Son yıllarda özellikle sprinter kayakçılarda bu faktör belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Mesafe koşucularına oranla daha hızlı olabilmek için hem genel hem de bölgesel olarak farklı kuvvet antrenmanı ihtiyacı oluşmaktadır ^{18, 20, 23}. Hız faktörünün artmasıyla birlikte maksimal kuvvet çalışmalarından çok çabuk kuvvet antrenmanları önem kazanmıştır ⁵⁴.

2.3.2 KIŞ ANTRENMANLARI

Kışın kayakla yapılan antrenmanlar kayaklı koşu sporcuları için en önemli antrenmanlardır. Fakat bu imkân bölgesel özelliklere ve kar yağışına göre antrenman programları içerisinde değişen oranlarda kısıtlı zamanlarda olabilmektedir. Her kayaklı koşu sporcusunun en temel hedefi program içerisinde bu antrenmanların

oranını mümkün olduğunca artırabilmektir. Bu sebeple elit sporcuların pek çoğu yaz aylarını buzullarda geçirmekte hatta kayak tünelleri adı verilen yerlerde yapay kar koşullarında antrenman yapmaktadırlar ^{6, 7}. Özellikle kış mevsiminde üst düzey sporcular en az haftada 2 en fazla 6 gün olmak üzere kar üzerinde kayaklı antrenman yaparlar. Toplam yıllık antrenman programı içinde ise 700 saatlik gibi bir süreyi kapsar ²⁰. Bu antrenmanların stili ve şiddeti kayaklı koşucuların yarışma mesafesine göre değişiklik gösterir. Mesafeciler daha uzun süre az sıklıkta ve düşük şiddette antrenmanları tercih ederken sprinterler daha kısa mesafe, sık aralıklarla ve şiddetli antrenman yaparlar. Aşağıda belirtilen tabloda sprinterler ve mesafecilerin antrenman şekillerindeki bir takım farklılıkları daha detaylı görebilmekteyiz.

Tablo:3 Mesafe ve Sprint Kayakçılarının Antrenman Programındaki Farklılıklar. ⁴⁸

Antrenman Özellikleri	Mesafeciler	Sprinterler
Saati (Yıllık)	700-800	600-650
Yüksek Şiddetteki Antrenman Oranı (Haftalık)	2-4	3-4
Öncelikli seçilen Arazi Koşulları	Tepe/Tırmanış	Düzlük + Karışık
Antrenmanda Kullanılan Teknik	Hepsi	Özel
Antrenman Şiddeti	~ 50	50-100

Antrenman bilimciler kar üzerindeki çalışmalara benzer pek çok imitasyonlar geliştirse bile birebir aynı sonuçların alınması asla söz konusu olmamaktadır. Gelişmiş pek çok ülkede üst düzey kayaklı koşucuların antrenman programlarının %50-60'lık kısmı kar antrenmanlarından oluşmaktadır. Madalya oranı ile karda yapılan antrenmanlar arasında doğru orantı vardır ⁵⁵. Küçük yaş grupları için kar düştüğü andan itibaren her hafta sonu ve okul tatillerinde kayaklı çalışma mutlaka yapılmalıdır. Bu durum sporcunun yaşı ve performansı yükseldikçe paralel olarak

artmalı, diğer zamanlarda ise imitasyon çalışmalarına sıklıkla yer verilmelidir ⁵⁰. Kayaklı çalışmalar yoğunlukla Ağustos ayı sonundan itibaren başlayarak Haziran'a kadar yapılabilmektedir. Hatta günümüzün gelişen teknolojisi sonucunda 12 ay bile kar üzerinde antrenman yapmak mümkündür. Özellikle İskandinav ülkelerindeki 1–1.5km uzunluğundaki kar tünelleri ve Avusturya'daki buzullar yaz aylarında bile kayaklı çalışma yapmayı mümkün kılmaktadır ⁶. Ancak hiçbir kayakçı yılın tamamını kayak yaparak geçirmez. Bunun nedeni sadece kar antrenmanlarının yeterli olmayacağından kaynaklanmaktadır ³⁸.

2.4 YARIŞMA ÇEŞİTLERİ

Kayaklı koşu branşın da en önemli yarışmalar uluslararası kapsamda Kış Olimpiyat Oyunları, Dünya Şampiyonaları ve Gençler Dünya Şampiyonaları ve bunların yanı sıra Dünya Kupaları, Kıta Kupaları, Uluslararası FIS Yarışları şeklinde sıralanabilir. Ulusal kapsamda ise özel katılımlı ve/veya nitelikli yarışlar, üye olmayanlarla yapılan yarışlar ve ulusal lig yarışmaları şeklinde yapılabilmektedir ⁵⁶.

Yarışmalarda seçilen mesafe ve teknikler yarışmaların çeşitlerine göre farklılık gösterir. Olimpiyat ve dünya şampiyonalarında klasik ve serbest stiller sırasıyla yer alır. Örneğin 2006 Torino olimpiyatlarında klasik stil olarak yapılan bazı yarışmalar 2010 Kanada olimpiyatlarında serbest stil olarak yapılmıştır. Aynı kural Dünya Şampiyonalarında da geçerlidir. Ancak dünya kupaları yıl içine dağıtılmış lig yarışmaları olduğundan her iki stil eşit olarak kullanılır ve sporcular için eşit şartlar oluşturulur. Diğer yarışmalarda ise seçim organizasyon komitesinin tercihinine bırakılmaktadır. Kayaklı koşu yarışçıları için yaş sınırları 21 yaşını doldurana kadar genç kategorisi ya da 23 yaş altı olarak belirlenir daha sonra ise büyükler kategorisi olarak geçer. Olimpiyat, Dünya Şampiyonası ve Dünya kupalarında yaş sınırlaması mevcut değildir. Uluslararası ve ulusal bazı yarışmalarda ise 21 yaşın altındaki sporcular için belli yaşlarda alt kategoriler oluşturularak yarışmalar yapılabilmektedir ⁵⁶.

Kayaklı koşu yarışmalarında ilk yapılmaya başlandığı yıllardan bu yana pek çok değişim ve gelişim meydana gelmiştir. İlk olarak 1980'li yıllarda serbest stil yarışmalar programa alınmış sonrasında ise 1990'lı yıllarda parkur ve

uzunluktaki değişimle birlikte mesafe ve sprint olarak iki yarışma sınıfı oluşmaya başlamıştır⁵.

2.4.1 MESAFE

2.4.1.1 Pursuit

Bu yarışma aralıklı Pursuit olarak da adlandırılabilir. Kombine bir yarıştır. 2 yarışmadan oluşur. Yarısın biri klasik diğeri ise serbest tekniklerde yapılır. Yarışmanın sonucu toplam yarışma zamanlarına göre belirlenir. Yarışmalar bir gün arayla yapılır ilk yarışmaya prolog adı da verilmektedir. Bu yarışmada sporcular sabit zaman aralıklarıyla (30 sn) çıkış yaparlar. İkinci yarışmada ise sporcuların birinci yarışma sonunda elde ettikleri dereceler ve birbirleri arasındaki zaman farkları çıkışta esas alınır. İkinci yarışma sonucunda dereceye giren sporcular her iki yarışma sonrasında tek madalya alarak pursuit yarışını tamamlarlar⁵⁶.

2.4.1.2 Double Pursuit

Bu yarışma aralıksız pursuit olarak da adlandırılmaktadır. Yarışmaya ara verilmeden iki farklı stilin peş peşe koşulduğu yarışmalardır. İki eşit mesafe belirlenir. Bu mesafeler erkekler için; 10km+10km veya 15km+15km, Bayanlar için ise 5km+ 5km veya 7,5km+7,5km olarak belirlenmiştir. Pistin her iki tarafının da zorluk derecesi eşdeğerliliğe sahip olmalıdır. Yarışmaya toplu çıkış ile başlanır, ilk etap genellikle klasik stilde yapılır. İkinci etaba geçmek için bir kayak değişim bölgesi vardır ve bu alanda her sporcuya ait kutular mevcuttur. Bu kutular yarışmaya başlamadan önce sporcular, antrenörler yada teknik elemanlar tarafından hazırlanır ve yarışma başlamadan 5 dk önce kapatılır. Yarışmanın ilk etabını tamamlayan sporcu bu alana gelir ve kayaklarını değiştirir. Baton ve ayakkabılarını değiştirme zorunluluğu yoktur ancak isteğine bağlı olarak değişim yapabilir. Bu değişim sırasında sporcuya kimse müdahale edemez. Kendi başına değişimini tamamlayan sporcu hızla diğer teknikle yarışmaya devam eder. En iyi zamanı elde eden sporcu yarışmayı kazanır⁵⁶.

2.4.1.3 Ferdi Yarışlar

Bu yarışmalar farklı tekniklerde ve mesafelerde, sabit zaman aralıkları ile sporcuların çıkış yaptıkları yarışmalara denir. Sporcuların yarışmayı tamamlamasından sonra zaman aralıklarının hesaplanması yapılır ve sonuç ilan edilir. Daha çok kendi kendilerine yarıştıkları için en iyi performanslarını sergileme gayreti ile koşarlar. Bu yarışlarda çıkış sıraları sporcuların fis puanları ile ya da kura yöntemi kullanılarak belirlenir. Genellikle en iyi sporcular en son çıkış alırlar ve bu gruba kırmızı grup adı verilir ⁵⁶.

2.4.1.4 Toplu Çıkış Yarışları

Toplu çıkışlı yarışlarda değişik teknikler kullanılabilir ancak genellikle uzun mesafeli yarışmalar bu şekilde yapılır. Çıkış pozisyonu sporcuların Fis puanlarına göre ayarlanır. Çıkış alanı düz, geniş ve uzun olmalıdır. Her sporcu için ilk 100m'yi kapsayan bir iz oluşturulmalıdır. En iyi puana sahip sporcu ortadaki en ön ize sonra sırasıyla sağına ve soluna şeklinde sıralama yapılır. Yeterli sayıda iz bulunmadığı takdirde ilk sıranın 4 m gerisinde ikinci ya da aynı koşullarda daha fazla sıra oluşturulabilir. Yarışma böylece grup halinde başlar ve sporcular yarış boyunca rakipleri ile daha çok taktik mücadele yapma fırsatı bularak bitiş çizgisine ilk önce girmeyi hedeflerler ⁵⁶.

2.4.1.5 Bayrak Yarışması

Bu yarışma 3 ya da 4 sporcunun sırasıyla yarıştığı takım yarışmasıdır. Bu yarışma için mesafe erkekler için 10 km bayanlar içinse 5 km olarak belirlenmiştir. Yarışmada her takım sporcuları kendi içlerinde belli bir sıra ile yarışır ve bu sıralama yarışmadan önce ilen edilir. İlk 2 sporcu klasik stil diğerleri ise serbest stilde koşarlar. Bu yarışmacıların numaraları da çıkış sıralarına göre renklendirilmiştir.

Birinci ayak: kırmızı, ikinci ayak: yeşil, üçüncü ayak: sarı ve dördüncü ayak: mavi olarak belirlenir. Yarışmaya ülkeler birden fazla takımla katılabilmektedir ancak ilk takımları ilk çıkış yapar. Bayrak yarışmalarının çıkışı düz bir arazide toplu çıkış ile yapılır 100 m uzunlukta her takım için iz açılır ve bu mesafe

boyunca sporcuların bu izden çıkması yasaktır. Bunun en büyük nedeni karmaşıklığı engellemektir. En iyi fis puanına sahip takım ortadaki ize yerleştirilir ve sonrasında sağa ve sola olmak üzere dağıtım yapılır. Takımlar için yeterli iz mevcut değilse o takdirde 4 m arayla 2 ya da daha fazla sıra oluşturulabilir. Yarışma alanında bayrak değiştirme bölgesi (30 m uzunluğunda) mevcuttur. Sporcular değişimi bu bölgede ve doğru şekilde yapmalıdır. Hakemler tarafından doğru değişim yapmayan sporcular tekrar çağrılarak değişim tekrarlanabilir. Değişim; parkuru tamamlayan sporcunun elinin diğer arkadaşının vücudunun herhangi bir yerine dokunması ile yapılır. Son yarışmacının bitiş çizgisinden geçmesiyle yarışma tamamlanır 4 sporcunun derecelerinin toplamı yarışma sonucunu belirler⁵⁶.

2.4.1.6 Popüler Kayak Yarışmaları

Lisansalı-lisanssız kayaklı koşu yarışçılara açık olan, yarışma mesafesi ve formatında sınırlama bulunmayan yarışlardır. Katılım ücreti karşılığında, sportmenliğe dayanan bu yarışmalarda çıkış yarışmaya katılan sporcuların performanslarına, yaş gruplarına yada cinsiyete göre organizatör tarafından ayarlanabilmektedir. Yarışmalara 7 den 70'e binlerce insan katılabilmektedir. Yavaş giden sporcular yarışma esnasında sağdan giderek hızlı kayanların performansını etkilemeyecek anlayış ve centilmenlikle yarışmayı tamamlar. Sonuçlar bayanlar ve erkekler olarak ilan edilir. Ancak organizatör yaş gruplarına göre de değerlendirme yapabilir. Bu yarışmalar halk yarışları olarak da adlandırılmakta ve özellikle İskandinav ülkelerinde yüzyıllardır bir kültür olarak devam etmektedirler⁵⁶.

2.4.2 SPRINT

2.4.2.1 Bireysel Sprint

Bu yarışma çeşidi elemeler ve final şeklinde yapılmaktadır. Elemelerde sporcular 10,15, 20 veya 30 saniye aralıklarla çıkış alarak yarışlar ferdi çıkış sıralaması sporcuların Fis puan listesindeki puanlamalarına göre yapılır. Bu listede adı yer almayanlar için ise kura çekimi yapılarak sıralama belirlenir. Bu yarışmaya eleme yarışları adı verilir. Dünya şampiyonaları ya da olimpiyat gibi katılımın yüksek olduğu büyük yarışlarda ilk 32 yada diğer yarışmalarda ilk 16.

sıralamaya giren sporcular final grubunu oluşturur. Bu sporcular için final yarışları 4'er li ya da 6'şarlı olarak toplu çıkış şeklinde yapılır ve bu gruplar oluşturulurken sporcuların ferdi yarışmada elde ettikleri dereceler dikkate alınır. Final yarışması sonucu ilk 2 sırayı alan sporcu bir üst turda yarışmaya hak kazanır. En sonunda ise A ve B finali sonucunda sıralama belirlenir. Yarışmada pist uzunluğu 800 m ile 1500 m arasında olmalıdır. Pist yapısında bütün sporculara eşit şans tanımak amacıyla birbirlerini geçme fırsatı verecek şekilde; 6–10 m genişliğinde olmalı çıkış 4 koridor olarak ve 50 -60 mt uzunluğunda düz bir arazide, varış ise yine düz bir zeminde en az 80 m uzunluğunda olmalıdır. Yarışmada pist birden fazla turdan oluşabilmektedir⁵⁶.

Bu yarışma çeşidi son yıllarda daha çok yaygınlaşmıştır. İlk defa 2001 Lahti de yapılan Dünya Şampiyonasında programa alınmış ve daha seçire yönelik olması nedeniyle hızla gördüğü ilgi sonucunda popülaritesini artırmaya devam etmektedir⁵⁶.

2.4.2.2 Takım Sprint

2 sporcu ile takım oluşturur. Kayakçılar sırayla her tur değişmek kaydıyla 3–6 tur olarak yarışlar. Yarışma sırasında bütün takımların sayısı 20'yi aşmamalıdır. Sayının arttığı durumlarda ise takımlar 2 grup yapılarak eleme yapılır ve sonrasında final yarışması olur. Toplu çıkış ile start alan yarışmada start alanına bağlı olarak 3–6 koridor oluşturulur ancak alanının en az 100 m genişlikte olması idealdir. Takımlardan en iyi fis puanına sahip olanı 1. koridora olmak üzere sıralanır. Sıralama sonucuna göre puan durumu kötü olanlar ilk grubun 3 m gerisinde diğer başlama çizgisinde sıralanırlar. Yarışma pistinin özellikleri ferdi sprint yarışması ile aynıdır. Bunlara ek olarak sporcuların değişim yapmaları için belirlenmiş 15–45 m uzunluğunda bir değişim bölgesi yer almaktadır. Yarışmada kullanılacak pist ise mutlaka tek tur olmalıdır⁵⁶.

2.5 KAYAKLI KOŞU SPORUNDA GELİŞEN TEKNOLOJİ VE YENİ YAKLAŞIMLAR

Uzun yıllardan bu yana yapılan bu spor dalında kullanılan malzemelerin teknolojinin de etkisiyle hızla gelişimi sonucunda birçok değişiklik

meydana gelmiştir. Bu değişikliklerin en başında tahta kayakların yerini plastik kayakların alması yer almaktadır. Bu kayıklar fiber malzemelerden yapılmaya başlamış ve dolayısıyla da kayıklar daha ince ve hafif olmuştur. Batonlar da ise yine fiber ya da kompozit malzemeler kullanılmış ve eskisine oranla daha hafif ve sağlam olarak imal edilmeye başlanmıştır. Ergonomik yapıya sahip hafif, kullanışlı ve pek çok amaca yönelik ayakkabılar ve kıyafetler de gelişime katılmışlardır. Hızın gelişimine en büyük katkılardan biri de wax ve parafin teknolojisinin gelişmesiyle sağlanmıştır. Özellikle Flor maddesinin bulunmasıyla daha hızlı ve etkili waxlar üretilmiş, kar ve hava durumuna göre birçok 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 etmiştir¹⁹.

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^{26,27,57}. MaxVO₂'yi arttırmak için birçok antrenman şekli kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak kros koşusu, tekerlekli kayak, yüzme, bisiklet verilebilir³⁸.

Kayaklı koşu yarışmalarında son yıllarda çok önemli değişimler görülmektedir. Toplu çıkış, takip ve sprint gibi farklı yarışma formatları ortaya çıkmıştır. Bu yarışmaların en belirgin özelliği interval tipi yarışmalar yani hızlı ve tekrarlanan formda olmasıdır. Geleneksel mesafe yarışmalarından oldukça farklı bir eğilim göstermektedirler. Bu yarışmalar arasında hızla popüleritesini artıran sprint yarışmalarının resmi mesafesi bayanlar için 800m-1200m, erkekler için ise 1000m - 1400 m arasındadır. Bu mesafeler için ilk yapılan eleme turundan sonra sporcular çeyrek final, yarı final ve final yarışmaları koşarlar yani yarışma sporcu için 4 etapta meydana gelir. Buda sporcu için 30 dk'lık dinlenme aralıklarıyla yapılan 4 yarışma anlamına gelir⁵⁶.

Tüm bu değişimler sonucu sporcuların fizyolojik ihtiyaçlarında geleneksel kayaklı koşuya göre farklılıklar oluşmuştur. Bu ihtiyaçların karşılanması

ile ilgili olarak her alanda pek çok çalışma yapılmaktadır. Günümüzde bu değişimler sonucunda mesafeciler ve sprinterler olmak üzere iki farklı tipte kayaklı koşu sporcusu oluşmuş ve bunu takiben kullanılan malzemelerde, pistlerde antrenmanlarda vb pek çok şeyde ciddi anlamda ayırım meydana gelmiştir ⁵.

2.6 SPRINT YARIŞMALARININ GELİŞİMİ VE OLUŞTURDUĞU ETKİLER

Tarihi 1843 yılına dayanan, 1924 yılındaki ilk Kış Olimpiyatlarının en gözde spor dalı olan kayaklı koşu günümüzde klasik olarak adlandırılan stilde ve bireysel mesafe yarışmaları şeklinde yapılmaktaydı. Ancak 1972 yılında kayakçıların özellikle dönüşler sırasında kullandıkları paten adım tekniğinin kullanılmaya başlamasıyla birlikte ilk değişimin tohumları atılmış oldu. 1985 yılında yapılan dünya şampiyonasında madalya kazanan sporcuların hepsinin bu tekniği kullanmış olması bu tarihten itibaren yarışmaların klasik ve serbest stil olmak üzere iki farklı şekilde yapılmasını sağlamıştır. Son olarak ise 90'lı yıllarda sprint yarışmalarının yapılmaya başlanması ve dünya kupalarında programa alınması ile birlikte bir başka değişim başlamıştır. İlk sprint yarışmasını 1996 yılında dünya kupasında Reit İm Winkel kazanmıştır. Sonrasında 2001 yılında Norveç/ILahti Dünya Şampiyonası'nda ve 2002 Amerika/Salt Lake'de olimpiyat programına alınarak hızla yaygınlaşmaya başlamıştır. Geriye dönüp tüm bu gelişmeleri incelediğimizde uzun yıllar boyunca kayaklı koşu spor dalında çok büyük değişimler yaşandığını görebilmekteyiz. Tüm bu faktörler aynı zamanda kayak malzemelerine, batonlara, wax teknolojisine, kayak hazırlama yöntemlerine, yarışma formlarına tekniklere vb pek çok faktörün de etkilenmesine yol açmıştır. Özellikle sprint yarışmacıları için yeni bir antrenman yaklaşımının doğmasına neden olmuştur ve sporcularında tercih yapmalarına zemin hazırlamıştır. Günümüzde sporcular hedef belirlerken mesafe yada sprint yarışmalarından herhangi birini tercih etmek zorunda kalmaktadırlar çünkü mesafe ve sprint yarışmaları için hazırlıklar birbiri ile ters orantılıdır. Pek çok büyük yarışma organizasyonlarında yapılan incelemelerde mesafe yarışmalarında derece alan sporcuların sprint yarışmalarında son sıralarda yer aldığı görülürken aynı şekilde sprint yarışmalarında dereceye giren sporcularında mesafe yarışmalarında başarısız oldukları tespit edilmiştir.

Günümüzde bayanlar üzerinde henüz tam olarak bir ayırım görülmesi de özellikle erkek sporcular için mesafeci ve sprinter olmak üzere iki farklı yarışmacı tipi oluşmaya başlamıştır. Bu yarışmacılar arasındaki en tipik farklılıklar öncelikle kullanılan tekniklerde meydana gelmiştir. Geleneksel kayak stilinde (mesafede) kullanılan teknik, sprint yarışmalarındaki yüksek hız için artık yeterli olmadığından sprinterlerin hızlarını artırmak için özel teknik çalışmalar yaparak yeni stiller geliştirmesine neden olmuştur^{5,21}. İki farklı teknik kullanan kayakçıların diğer farklılıkları ise sprinterler, mesafecilere oranla kas kitlesi olmak kaydıyla daha ağır, birbirine yakın aerobik enerji kapasitesine sahip olmalarına karşın, yüksek anaerobik enerji kapasitesine sahip ve özellikle üst vücut aerobik kapasitesi daha yüksek, güçlü ve hızlı sporculardır^{18,20}.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Araştırma Grubu

Araştırma grubu Ankara Kayaklı Koşu Takımı'nda yer alan 30 gönüllü erkek sporcudan oluşmuştur. Yapılan ön testlerden sonra kayaklı koşucular yaş, boy ve kilo olarak değerlendirildikten sonra rastgele 2 eşit gruba ayrılmıştır. Sporculara ait fiziksel özellikler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 4: Araştırma Grubunun Fiziksel Özellikleri

Araştırma Grubunun Fiziksel Özellikleri	DENEY(n=15) ($\bar{X}\pm SD$)	KONTROL(n=15) ($\bar{X}\pm SD$)
Yaş (Yıl)	18.15 \pm 1.62	18.45 \pm 2.17
Boy Uzunluğu (cm)	172.6 \pm 3.81	171.5 \pm 3.47
Vücut Ağırlığı (kg)	60.91 \pm 5.50	60.73 \pm 4.40

Araştırmaya katılan kayaklı koşucular en az 5 yıldır düzenli olarak haftanın 6 günü antrenman yapan ulusal ve uluslararası yarışmalara katılabilecek seviyedeki sporculardır.

3.2 Verilerin Toplanması

Araştırma için elde edilen datalar sekiz haftalık sprint antrenman programı 1gün öncesi ve 1gün sonrasında 2 farklı merkezde 3 gün boyunca yapılan ölçümler sonucunda elde edilmiştir. Performans testleri ve vücut kompozisyonu ölçümleri Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Spor Fizyolojisi Laboratuvarında, kuvvet ölçümleri ise Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi Ünitesinde yapılmıştır.

Uygulanan Testler

Boy ve vücut Ağırlığı Ölçümleri: Deneklerin boy uzunlukları hassaslık derecesi 0.01 m olan stadiometre (SECA, Almanya) ile vücut ağırlığı ölçümleri ise hassaslık derecesi 0.1 kg olan elektronik baskülle (SECA, Almanya) ölçülmüştür.

MaxVO₂: Araştırma grubunun MaxVO₂ değerlerini tahmin etmek için Mekik Koşusu testi uygulanmıştır. Bu test 20 metrelik alanı bir uçtan bir uca gittikçe artan hızda koşmaktan ibarettir. Kasetten çıkan sinyal sesine göre basamaklar tamamlanır. Kasetteki basamak sayısı 21'dir. Her tek sinyal bir mekik sonunu, her üçlü sinyal bir basamak sonunu gösterir. Test yavaş bir koşu hızıyla (8 km/s) başlar ve denek duyduğu ilk sinyal sesinde koşusuna başlar. İkinci Sinyal sesine kadar çizgiye ulaşmak zorundadır. İkinci Sinyal sesini duyduğunda ise tekrar geri dönerek başlangıç çizgisine döner ve bu koşu hızı her dakikada 0,5 km/s artan sinyallerle devam eder. Denek sinyali duyduğunda ikinci sinyalde pistin diğer ucunda olacak şekilde temposunu ayarlar. Başta yavaş olan hız her 10 sn bir giderek artar. Denek bir sinyal sesini kaçırıp 2. Sine yetişirse teste devam eder. Eğer denek iki sinyali üst üste kaçırırsa test sona erer. Dayanıklılık düzeylerinin saptanmasında testi değerlendirmede kullanılan seviyelere göre MaxVO₂ kriterleri baz alınmıştır⁵⁸.

Anaerobik Güç (Wingate) : Anaerobik performansın belirlenmesinde Wingate Anaerobik Güç Testi için modifiye edilmiş bilgisayara bağlı ve uyumlu bir yazılımla çalışan kefeli bir Monark 834 E (İsveç) bisiklet ergometresi kullanılmıştır. Wingate anaerobik güç testi alaktasit ve laktasit anaerobik kapasitelerin ölçümü amacı ile yapılır. Bacaklar için uygulanan teste Monark Ergometresinde direnç 75g/kg vücut ağırlığına göre hesaplanmıştır. Test süresi 30 saniyedir ve bu süre içerisinde mümkün olduğu kadar hızlı pedal çevirmek esas alınır. Ergometre direnci teste başladıktan sonra istenilen hıza erişildiğinde bilgisayar programı takibiyle devreye girer ve test için geçerli 30 sn süre başlar. Testin sonucun değerlendirme (Watt·kg⁻¹) cinsinden yapılmıştır^[58].

Vücut Kompozisyonu: Deneklerin vücut kompozisyonlarının ölçülüp değerlendirilmesinde ayaktan-ayağa BİA yöntemi uygulandı. Vücut Kitle İndeksi

(BMI), Vücut Yağı Yüzdesi (FAT), Toplam Vücut Yağı (FAT MASS), Yağsız Vücut Kütlesi (FFM), Toplam Vücut Sıvısı (TBW) ayrıca sağ bacak, sol bacak, sağ kol, sol kol ve gövdenin bölgesel analizleri, biyoelektrik impedans analizi için kullanılan TANITA BC 418 Body Composition Analyzer kullanarak yapılmıştır.

Kuvvet (Cybex norm): Araştırmada kullanılan kuvvet değerleri, Cybex II Norm modeli izokinetik kuvvet test cihazından elde edilmiştir. Ölçümler alt ekstremitede sağ ve sol bacakda diz fleksiyon ve ekstensiyon parametreleri için, üst ekstremitede ise dominant (sporcu sol diğerleri sağdominant) omuz eklemi fleksiyon ve ekstensiyon parametreleri olmak üzere iki farklı bölgede yapılmıştır.

Sporcuların diz ekstensiyon ve fleksiyon ölçümleri alınırken dinamometrenin sandalyesinin rotasyon derecesi 40°, sırt açısı 85° ayarlanırken, dinamometre ise tilt 0°, yükseklik 8 ve rotasyon 40° olarak ayarlanmıştır. Ölçüm oturma pozisyonunda yapılmış, deneklerin bel bölgesine destek amacıyla lumbal yastık yerleştirilmiştir. Diz ekleminin rotasyon eksenini (lateral femoral kondil) ile dinamometre şaftının rotasyon eksenini aynı doğru üzerinde olacak şekilde ayarlanmıştır. Dinamometrenin diz adaptörünün sabitleyici bağlantı noktası ölçüm yapılacak ekstremitede ayağın dorsal yüzünün yaklaşık 3 cm proksimaline tutturulmuştur. Stabilizasyon için kemerler pelvis üzerinden, göğüsten ve diğer diz eklemi üzerinden bağlanmıştır. Diğer dizin hareketini önlemek için ayak bileği sandalyenin alt kısmındaki bacak sabitleyicisine yerleştirilmiştir. Ölçümlerde kullanılan açısal hızlar 60°/sn 5 tekrar ve 180°/sn 20 tekrar olarak belirlenmiştir. Her iki bacak için Quadriceps ve Hamstring kaslarının peak torque (Newton-metre) ve ratio değerleri çalışmada kullanılmıştır.

Omuz ekstensiyon ve fleksiyon ölçümleri alınırken dinamometrenin sandalyesinin sırt açısı 0° ye ayarlandı ve denek sırtüstü yatırıldı. Omuz ekleminin rotasyon eksenini (ekstremitenötralde iken akromion'un mediali) ile dinamometre şaftının rotasyon eksenini aynı doğru üzerinde olacak şekilde birbirine paralel ayarlandı. Deneğin stabilizasyonu için göğüs ve pelvis üzerinden sabitleyici kayışlar ile bağlandı. Dinamometrenin omuz adaptörü dirsek tam ekstensiyonda olacak şekilde ayarlandı ve distal uç tam kavranacak şekilde tutmaları sağlandı. Omuz ekleminde

ölçümlerde kullanılan açısal hızlar 60°/sn 5 tekrar ve 180°/sn 20 tekrar olarak belirlenerek yapılmıştır. Çalışmada peak torque (Newton-metre) ve ratio değerleri kullanılmıştır.

Tekerlekli kayak Sprint (800m): Deneklerin 200m 400m ve 800 m tekerlekli kayak mesafe ölçümleri 400m standart tartan zemin üzerinde birer gün arayla yapılmıştır. Ölçümler öncesinde 15 dk hersporcu için aynı şekilde ısınma yaptırılmıştır. Test sırasında kayaklı koşucular Pro-Ski C2 (Sterners, Nyhammar, Sweden) marka tekerlekli kayak ve bunun yanı sıra kendilerine ait daha önce antrenmanlarda ve yarışmalarda kullandıkları kayak ayakkabıları, baton, kask ve gözlükleri de kullanmışlardır. Mesafe ölçümü sonucundaki dereceler fotocell (Powertimer Newtest marka) ile alınmıştır.

Uygulanan Antrenman Programı:

Sekiz hafta boyunca uygulanan antrenman programı Ankara Kayaklı Koşu Takımının ön hazırlık dönemi olan Haziran ve Temmuz ayları sırasında yapılmıştır. Sekiz haftalık süre boyunca tüm grup kayaklı koşuya yönelik hazırlıkları içeren ortak antrenman programı uygulamıştır. Sadece deney grubu haftada 3 gün hiçbir program değişikliği yapmadan günlük antrenman öncesinde ek olarak piramidal yöntem ile hazırlanan bu antrenman yöntemini uygulamışlardır. Araştırma için sporcular egzersiz sırasında tekerlekli kayak üzerinde sadece V1 paten tekniği kullanarak kaymışlardır. Antrenman öncesinde 15 dk'lık ısınma periyodu her sporcu için aynı şekilde yaptırılmıştır ve ısınma egzersizi esnasında tekerlekli kayak kullanılmıştır. Çalışmanın şekli aşağıda belirtildiği gibi uygulanmıştır.

Egzersiz Örneği

1x200m+ 30sn dinlenme

1x400m+60 sn dinlenme

2x800m +90 sn dinlenme

1x400m+60 sn dinlenme

1x200m+ 30sn dinlenme

Egzersiz haftada 3 gün maksimal şiddette belirtilen şekilde 2 set olarak uygulanmıştır. Setler arasında 5 dk'lık aktif dinlenme yapılmıştır.

3.3 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen değerlerin istatistiksel analizi GraphPad Prism Version 5.00 for Windows (GraphPad Software, San Diego California USA) Programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin aritmetik ortalaması, standart sapma ve yüzdellik gelişim değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca ölçümler arasındaki farklılıkların belirlenmesinde t-test uygulanmıştır. Grupların kendi içlerinde ön test ve son test karşılaştırmalarında non-parametric (2related samples) Wilcoxon Testi kullanılırken, gruplar arası karşılaştırmalar da ise non-parametric (Two independent samples) Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Tablo 5: Araştırma Gruplarının Anaerobik Güç Değerleri (Watt·kg⁻¹)

Anaerobik Güç Parametreleri	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Maksimum Anaerobik Güç (Watt·kg⁻¹)	9.95±1.02	12.10±1.16	*0,015	21.60	10.25±1.85	10.20±1.61	1,000	-0.41	0,535	*0.026
Ortalama Anaerobik Güç (Watt·kg⁻¹)	8.05±0.64	8.78±0.48	*0,022	9.06	7.47±1.06	7.54±1.07	0,446	-0.93	0,370	*0.021
Minimum Anaerobik Güç (Watt·kg⁻¹)	4.86±1.13	5.96±0.69	*0,015	22.63	4.84±0.98	5.02±1.10	0,687	3,71	1,000	0,072

(P<0.05)

Anaerobik güç parametrelerinden maksimum, ortalama ve minimum güç değerlerinde grup içi karşılaştırmalarında deney grubunda ön test ve son test arasında anlamlı farklılıklar bulunurken, kontrol grubunda herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise deney ve kontrol grubu arasında ön testlerinde anlamlı farklılık görülmezken, maksimum ve ortalama anaerobik güç parametrelerinde son testlerde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Tablo 6: Araştırma Gruplarının Aerobik Güç Değerleri (ml. kg/dk)

Aerobik Güç	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test ($\bar{X}\pm SD$)	Son test ($\bar{X}\pm SD$)	P	%	Ön test ($\bar{X}\pm SD$)	Son test ($\bar{X}\pm SD$)	P	%	P	P
Maksimal Oksijen Tüketimi (ml. kg/dk)	65.04±6.05	67.44±6.18	* 0.018	3.07	60.29±7.74	63,21±5,18	*0,018	5.00	0,250	0,375

(P<0.05)

Maksimal oksijen tüketim kapasitesi grup içi karşılaştırmalarında deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testleri arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise ön testlerde ve son testlerde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı herhangi bir farklılık tespit edilememiştir.

Tablo 7: Araştırma Gruplarının Tekerlekli Kayak 200m,400m ve 800m Mesafe Değerleri (sn)

Tekerlekli Kayak Mesafe Parametreleri (sn)	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
200m	26.13±2.55	22.33±1.71	*0,018	-15.38	27.10±2.93	26.53±2.53	0,564	-3.70	0,687	0,078
400m	53.13±5.68	45.23±4.08	*0.037	-15.09	54.08±6.18	49.70±6.51	0.337	-7.40	1,000	*0,046
800m	122±22	96±14	*0,024	-21.31	128±38	133±37	0,435	3.90	0.654	*0,015

(P<0.05)

Tekerlekli kayak 200, 400 ve 800m saha ölçüm değerleri, grup içi karşılaştırmalarında deney grubunun ön test ve son test değerleri arasında anlamlı farklılık gözlenirken kontrol grubunda herhangi bir anlamlı farklılık bulunamamıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise deney ve kontrol grubu arasında ön test değerlerinde anlamlı farklılık görülmezken son testlerde 400 ve 800m parametrelerinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Tablo 8: Araştırma Gruplarının 60°/Sn Hızdaki Omuz Kuvveti Değerleri (Nm/kg)

60°/Sn Hızdaki Omuz Kuvveti Parametreleri	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Extensors Peak Torque (Nm/kg)	56.86±10.36	62.00±11.13	*0.016	8.77	62.00±11.13	62.43±10.13	0.712	1.61	0.405	0.564
Flexors Peak Torque (Nm/kg)	51.00±8.43	66.57±8.70	*0.021	31.37	51.43±9.60	53.29±5.10	0.134	3.92	0.948	*0.047
% BW / Extensors Peak Torque (Nm/kg)	81.57±14.12	97.85±15.80	*0.031	19.51	97.14±12.58	104.90±18.70	0.375	8.24	*0.031	0.481
% BW/Flexors Peak Torque(Nm/kg)	72.57±18.36	88.86±12.82	*0.020	21.91	77.71±15.11	76.43±18.68	0.097	-2.56	1.000	*0.030
Ratio (%)	89.86±8.15	99.71±9.82	*0.022	11.11	82.14±9.62	85.91±9.94	0.343	4.87	0,223	*0,021

(P<0.05)

60°/Sn Hızdaki omuz kuvveti peak torque değerlerinde ekstensiyon, fleksiyon, vücut ağırlığına oranla ekstensiyon ve fleksiyon ayrıca ekstensiyon ve fleksiyon peak torque değerlerinin birbirine oranında grup içi karşılaştırmalarda, deney grubunun ön test ve son testleri arasında tüm parametrelerde anlamlı farklılık gözlenirken kontrol grubunda anlamlı herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda deney ve kontrol grubu arasında ön test sonuçlarında vücut ağırlığına oranla ekstensiyon peak torque parametresinde anlamlı farklılık belirlenirken diğerlerinde herhangi bir anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Son test değerlerinde ise fleksiyon peak torque, vücut ağırlığına oranla fleksiyon ve ekstensiyon ve fleksiyon peak torque değerlerinin birbirine oranı parametrelerinde anlamlı farklılık gözlenirken, ekstensiyon peak torque ve vücut ağırlığına oranla ekstensiyon peak torque parametrelerinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 9: Araştırma Gruplarının 180°/sn Hızdaki Omuz Kuvveti Değerleri (Nm/kg)

180°/sn Hızdaki Omuz Kuvveti Parametreler	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Extensors Peak Torque (Nm/kg)	51.29±10.20	71.29±12.07	*0.022	39.21	55.57±10.94	57.40±9.34	0.498	1.78	0,564	*0.040
Flexors Peak Torque (Nm/kg)	44.29±7.41	57.71±7.08	*0,022	31.81	40.00±8.08	45.57±9.65	0,057	12.5	0.513	*0.028
% BW / Extensors Peak Torque (Nm/kg)	75.57±13.02	94.29±14.65	*0.031	23.68	79.57±8.44	81.00±5.41	0.850	1.25	0.607	*0.020
% BW / Flexors Peak Torque (Nm/kg)	60.29±13.33	77.43±14.14	*0.015	28.33	54.86±10.21	62.71±11.74	*0.031	14.54	0.520	*0.047
Ratio (%)	80.86±14.20	86.43±15.16	*0.022	5.81	72.71±14.21	79.71±12.88	0.062	9.58	0.520	*0.047

(P<0.05)

180°/sn hızdaki omuz kuvveti peak torque değerlerinde ekstensiyon, fleksiyon, vücut ağırlığına oranla ekstensiyon ve fleksiyon ayrıca ekstensiyon ve fleksiyon peak torque değerlerinin birbirine oranında; Grup içi karşılaştırmalarda, deney grubunun ön test ve son testleri arasında tüm parametrelerde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise sadece vücut ağırlığına oranla Ektensiyon parametresinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Gruplar arası karşılaştırmalarda deney ve kontrol grubu arasında ön test sonuçlarında hiçbir anlamlı farklılık kaydedilmezken, son testlerde tüm parametrelerde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Tablo 10: Araştırma Gruplarının 60°/sn Hızdaki Sağ Bacak Kuvveti Değerleri (Nm/kg)

60°/sn Hızdaki Sağ Bacak Kuvveti Parametreleri	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Extensors Peak Torque (Nm/kg)	141.2±19.37	162.0±13.60	*0.016	14.89	151.9±14.74	149.9±13.60	0.767	1.31	0.693	0.511
Flexors Peak Torque (Nm/kg)	79.36±11.19	97.18±24.54	*0.013	22.78	85.00±10.97	91.36±15.45	0.203	7.05	0.792	0.645
% BW / Extensors Peak Torque (Nm/kg)	232.8±12.81	265.2±12.23	*0.023	13.73	247.7±16.33	245.5±10.76	0.858	-0.80	0.324	0.508
% BW / Flexors Peak Torque (Nm/kg)	79.64±10.00	96.91±15.73	*0.018	21.25	83.18±13.52	88.64±9.84	0.300	4.81	0.843	0.645
Ratio (%)	56.27±7.37	60.36±10.10	*0.030	7.14	55.91±10.17	57.91±10.03	0.632	3.57	0.870	0.399

(P<0.05)

60°/sn hızdaki sağ bacak kuvveti peak torque değerlerinde ekstensiyon, fleksiyon, vücut ağırlığına oranla ekstensiyon ve fleksiyon ayrıca ekstensiyon ve fleksiyon peak torque değerlerinin birbirine oranında; Grup içi karşılaştırmalarda deney grubunda tüm parametrelerde anlamlı gelişim görülmüştür ancak kontrol grubunda anlamlı bir gelişim meydana gelmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise deney ve kontrol grupları arasında hem ön testlerde hem de son testlerde anlamlı herhangi anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 11: Araştırma Gruplarının 180°/sn Hızdaki Sağ Bacak Kuvveti Değerleri (Nm/kg)

180°/sn Hızdaki Sağ Bacak Kuvveti Parametreleri	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Extensors Peak Torque (Nm/kg)	94.00±12.10	116.5±11.79	**0.002	24.46	102.3±15.12	100.3±18.66	0.334	-1.96	0.576	0.324
Flexors Peak Torque (Nm/kg)	59.28±9.03	77.09±10.09	**0.005	30.50	63.55±9.79	66.91±11.89	0.285	4.68	0.599	0.411
% BW / Extensors Peak Torque (Nm/kg)	152.0±18.42	191.19±19.89	***0.001	25.65	165.4±18.19	161.8±11.44	0.921	-1.81	0.410	0.130
% BW / Flexors Peak Torque (Nm/kg)	97.18±16.77	126.1±15.26	**0.005	29.89	101.0±15.29	106.5±18.41	0.291	4.95	0.621	0.429
Ratio (%)	61.09±1.12	67.45±1.61	**0.003	9.83	61.18±1.39	65.36±3.84	0.201	6.55	0.792	0.264

(P<0.05)

180°/sn hızdaki sağ bacak kuvveti peak torque değerlerinde ekstensiyon, fleksiyon, vücut ağırlığına oranla ekstensiyon ve fleksiyon ayrıca ekstensiyon ve fleksiyon peak torque değerlerinin birbirine oranında; Grup içi karşılaştırmalarda deney grubunda tüm parametrelerde anlamlı gelişim görülmüştür ancak kontrol grubunda anlamlı bir gelişim meydana gelmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise deney ve kontrol grupları arasında hem ön testlerde hem de son testlerde anlamlı herhangi anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 12: Araştırma Gruplarının 60°/sn Hızdaki Sol Bacak Kuvveti Değerleri (Nm/kg)

60°/sn Hızdaki Sol Bacak Kuvveti Parametreleri	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Extensors Peak Torque (Nm/kg)	131.4±11.42	154.6±14.62	**0.006	17.55	150.4±14.99	153.0±16.04	0.122	2.00	0.211	0.973
Flexors Peak Torque (Nm/kg)	75.64±13.02	94.55±13.21	**0.002	25.00	74.82±18.10	76.73±17.70	0.096	2.66	1.000	0.157
% BW / Extensors Peak Torque (Nm/kg)	216.5±16.31	263.8±15.55	***0.001	21.75	223.8±18.36	233.0±13.58	0.140	4.01	1.000	0.086
% BW / Flexors Peak Torque (Nm/kg)	120.1±15.89	153.9±13.9	**0.003	28.33	121.7±13.39	123.3±13.60	0.063	0.81	0.792	*0.035
Ratio (%)	57.18±7.76	62.09±6.80	**0.003	8.77	50.18±9.51	51.64±10.25	0.360	4.00	0.199	*0.032

(P<0.05)

60°/sn Hızdaki sol bacak kuvveti peak torque değerlerinde ekstensiyon, fleksiyon, vücut ağırlığına oranla ekstensiyon ve fleksiyon ayrıca ekstensiyon ve fleksiyon peak torque değerlerinin birbirine oranında; Grup içi karşılaştırmalarda deney grubunda tüm parametrelerde anlamlı farklılıklar görülmüştür ancak kontrol grubunda anlamlı herhangi bir farklılık meydana gelmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise deney ve kontrol grupları arasında ön testlerde bir farklılık görülmezken son testlerde Vücut ağırlığına oranla fleksiyon, ekstensiyon ve fleksiyonun peak torque oranı parametrelerinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Tablo 13: Araştırma Gruplarının 180°/sn Hızdaki Sol Bacak Kuvveti Değerleri (Nm/kg)

180°/sn Hızdaki Sol Bacak Kuvveti Parametreleri	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Extensors Peak Torque (Nm/kg)	95.45±18.72	109.3±14.38	**0.003	14.7	100.2±19.85	102.0±20.14	0.088	2.00	0.869	0.430
Flexors Peak Torque (Nm/kg)	62.64±14.66	79.91±17.63	**0.003	26.98	61.09±10.94	61.55±11.24	0.279	1.63	0.937	*0.035
% BW / Extensors Peak Torque (Nm/kg)	98.82±11.80	125.3±15.61	**0.003	20.19	98.82±16.26	100.6±16.96	0.057	3.92	0.970	0.056
% BW / Flexors Peak Torque (Nm/kg)	98.82±11.80	125.30±15.80	**0.003	16.16	94.91±18.40	97.27±17.20	0.068	3.19	0.973	*0.027
Ratio (%)	65.18±7.80	72.55±8.69	**0.003	10.76	61.64±7.80	62.73±14.77	0.445	1.63	0.818	*0.038

(P<0.05)

180°/sn hızdaki sol bacak kuvveti peak torque değerlerinde ekstensiyon, fleksiyon, vücut ağırlığına oranla ekstensiyon ve fleksiyon ayrıca ekstensiyon ve fleksiyon peak torque değerlerinin birbirine oranında; Grup içi karşılaştırmalarda deney grubunda tüm parametrelerde anlamlı farklılıklar görülmüştür ancak kontrol grubunda anlamlı herhangi bir farklılık meydana gelmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise deney ve kontrol grubu arasında ön test sonuçlarında hiçbir anlamlı farklılık kaydedilmezken, son testlerde ekstensiyon peak torque ölçümleri dışında tüm parametrelerde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Tablo 14: Araştırma Gruplarının Vücut Kitle İndeksi, Yağ Yüzdesi, Yağsız Vücut Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Toplam Su Ağırlığı Değerleri

Vücut Kompozisyonu Parametreleri	DENEY				KONTROL				G.arası Öntest	G.arası Sontest
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Vücut Kitle İndeksi	21.83±1.79	21.33±1.80	*0.038	-4.54	21.29±2.70	20.85±	0.065	-4.76	0.792	0.973
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	10.61±1.12	8.51±1.16	*0.015	-18.18	11.61±1.12	9.68±1.15	*0.015	-16.66	0.878	0.792
Yağsız Vücut Ağırlığı (kg)	54.65±1.39	55.80±1.19	**0.007	1.81	55.81±2.81	56.69±1.64	0.382	1.78	1.000	0.959
Yağ Ağırlığı (kg)	6.51±0.71	5.06±0.54	*0.015	-14.28	7.30±0.89	6.05±0.45	*0.029	-14.28	0.959	0.958
Toplam Su Ağırlığı (kg)	40.48±2.18	40.40±2.18	0.833	-2.43	41.10±2.08	41.50±2.52	0.546	2.43	1.000	0.833

(P<0.05)

Vücut kitle indeksi, yağ yüzdesi, yağsız vücut ağırlığı, yağ ağırlığı ve toplam su ağırlığı parametrelerinde Grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında toplam su ağırlığı hariç tüm değerlerde anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise sadece yağ ağırlığında anlamlı farklılık gözlenmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda hem ön testlerde hem de son testlerde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 15: Araştırma Gruplarının Sağ Bacak Yağ Yüzdesi, Yağsız Kitle Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Tahmini Kas Ağırlığı Değerleri

Sağ Bacak Kompozisyonu Parametreleri	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Yağ Yüzdesi (%)	12.78±2.58	11.09±2.80	*0.020	-7.69	13.16±2.74	12.15±2.85	*0.031	-7.69	0.874	0.505
Yağsız Kitle Ağırlığı (kg)	9.38±1.18	9.88±1.38	*0.013	11.11	9.80±2.0	9.77±1.9	0.779	-0.30	0.636	0.958
Yağ Ağırlığı (kg)	1.42±0.39	1.16±0.29	*0.022	-18.30	1.42±0.45	1.31±0.37	0.107	-7.74	0.958	0.429
Tahmini Kas Ağırlığı (kg)	8.91±1.13	9.26±1.14	*0.031	3.92	9.41±1.19	9.36±1.18	0.562	0.53	0.636	0.958

(P<0.05)

Sağ bacak yağ yüzdesi, yağsız kitle ağırlığı, yağ ağırlığı ve tahmini kas ağırlığı parametrelerinde, grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında tüm değerlerde anlamlı farklılıklar gözlenirken kontrol grubunda sadece yağ yüzdesi değerlerinde anlamlı farklılık belirlenmiş diğer parametrelerde ise anlamlı herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda hem ön testlerde hem de son testlerde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Tablo 16: Araştırma Gruplarının Sol Bacak Yağ Yüzdesi, Yağsız Kitle Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Tahmini Kas Ağırlığı Değerleri

Sol Bacak Kompozisyonu Parametreler	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Yağ Yüzdesi (%)	12.93±2.46	11.25±1.95	*0.015	-15.38	12.93±2.46	11.48±1.82	0.054	-15.38	0.959	0.713
Yağsız Kitle Ağırlığı (kg)	9.42±0.39	9.66±0.33	0.050	2.54	9.63±1.14	9.66±0.36	0.987	0.31	0.833	1.000
Yağ Ağırlığı (kg)	1.42±0.20	1.18±0.12	*0.020	-16.90	1.37±0.38	1.22±0.31	0.107	-10.94	0.916	0.559
Tahmini Kas Ağırlığı (kg)	8.83±0.72	9.12±0.21	*0.020	3.28	9.16±0.91	9.16±0.96	1.000	-	0.752	1.000

(P<0.05)

Sol bacak yağ yüzdesi, yağsız kitle ağırlığı, yağ ağırlığı ve tahmini kas ağırlığı parametrelerinde, grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında tüm değerlerde anlamlı farklılıklar gözlenirken kontrol grubunda hiçbir anlamlı farklılık bulunamamıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda hem ön testlerde hem de son testlerde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 17: Araştırma Gruplarının Sağ Kol Yağ Yüzdesi, Yağsız Kitle Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Tahmini Kas Ağırlığı Değerleri

Sağ Kol Kompozisyonu Parametreler	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Yağ Yüzdesi (%)	11.86±4.88	9.76±3.37	*0.014	-16.66	11.13±3.76	10.19±2.54	0.207	9.09	0.798	0.959
Yağsız Kitle Ağırlığı (kg)	3.15±0.44	3.23±0.47	0.57	2.53	3.13±0.11	3.35±0.17	0.416	7.02	0.833	0.874
Yağ Ağırlığı (kg)	0.41±0.04	0.31±0.02	*0.017	-24.39	0.38±0.09	0.035±0.07	0.203	-7.89	0.628	0.207
Tahmini Kas Ağırlığı (kg)	2.96±0.12	3.03±0.24	0.104	2.36	3.12±0.59	3.13±0.42	0.916	0.31	0.751	0.874

(P<0.05)

Sağ kol yağ yüzdesi ve yağ ağırlığı parametrelerinde grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı farklılıklar tespit edilirken, yağsız kitle ağırlığı ve tahmini kas ağırlığı değerlerinde ise anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Kontrol grubunda ise hiçbir parametrede anlamlı farklılık görülmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda hem ön testlerde hem de son testlerde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 18: Araştırma Gruplarının Sol Kol Yağ Yüzdesi, Yağsız Kitle Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Tahmini Kas Ağırlığı Değerleri

Sol Kol Kompozisyonu Parametreler	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Yağ Yüzdesi (%)	11.68±2.91	9.88±2.08	*0.015	-16.66	11.09±1.80	10.20±1.12	0.195	-16.66	0.959	0.916
Yağsız Kitle Ağırlığı (kg)	3.21±0.37	3.22±0.74	0.684	0.31	3.31±0.37	3.22±0.74	0.342	2.71	1.000	0.832
Yağ Ağırlığı (kg)	0.40±0.03	0.33±0.002	0.097	-17.5	0.37±0.01	0.35±0.01	0.344	-5.40	0.914	0.871
Tahmini Kas Ağırlığı (kg)	3.01±0.07	3.05±0.07	0.344	1.32	3.10±0.02	3.13±0.09	0.599	0.96	0.687	1.000

(P<0.05)

Sol kol yağ yüzdesi, yağ ağırlığı, yağsız kitle ağırlığı ve tahmini kas parametrelerinde grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında sadece yağ yüzdesinde anlamlı farklılıklar tespit edilirken, diğer değerlerde anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Kontrol grubunda ise hiçbir parametrede anlamlı farklılık görülmemiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda hem ön testlerde hem de son testlerde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 19: Araştırma Gruplarının Gövde Yağ Yüzdesi, Yağsız Kitle Ağırlığı, Yağ Ağırlığı ve Tahmini Kas Ağırlığı Değerleri

Gövde Kompozisyonu Parametreler	DENEY				KONTROL				G.arası Ön test	G.arası Son test
	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	Ön test (X±SD)	Son test (X±SD)	P	%	P	P
Yağ Yüzdesi (%)	11.23±2.91	8.76±2.55	**0.003	-18.18	12.07±2.07	9.23±2.15	***0.001	-30.76	0.843	0.817
Yağsız Kitle Ağırlığı (kg)	28.16±2.34	28.25±2.87	0.656	0.31	28.31±2.08	28.74±2.84	0.247	1.51	0.554	0.973
Yağ Ağırlığı (kg)	3.53±0.58	2.70±0.28	**0.009	-23.51	3.93±0.48	2.99±0.74	**0.003	-23.91	0.742	0.265
Tahmini Kas Ağırlığı (kg)	27.05±2.20	27.13±2.68	0.656	0.29	27.17±2.89	27.61±2.65	0.196	1.61	0.554	0.947

(P<0.05)

Gövde yağ yüzdesi ve yağ ağırlığı parametrelerinde grup içi karşılaştırmalarda hem deney grubunda hem de kontrol grubunda ön test ve son test değerleri arasında anlamlı farklılıklar bulunurken, yağsız kitle ağırlığı ve tahmini kas ağırlığı değerlerinde anlamlı farklılıklar bulunamamıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise hem ön testlerde hem de son testlerde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan bu çalışmada sekiz hafta boyunca pramidal yöntemle uygulanan tekerlekli kayak sprint antrenmanının gençler seviyesinde yer alan kayaklı koşu sporcularındaki başta anaerobik güç ve kuvvet olmak üzere diğer bazı parametreler üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Çalışma Ankara bölgesi kayak takımında yer alan en az 5 yıldır düzenli olarak haftanın 6 günü antrenman yapan ulusal ve uluslararası yarışmalara katılabilecek seviyedeki 30 gönüllü erkek sporcu ile yapılmıştır. Sekiz haftalık antrenman programı öncesinde uygulanan ön testler sonucunda yapılan değerlendirmeye göre araştırma grubu, deney (18.15 ± 1.62 yıl yaş, 172.6 ± 3.81 cm boy, 60.91 ± 5.50 kg ağırlık) ve kontrol (18.45 ± 2.17 yıl yaş, 171.5 ± 3.47 cm boy, 60.73 ± 4.40 kg ağırlık) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Çalışma kayaklı koşu sporcularının antrenman programlarında genel hazırlık dönemi olarak belirtilen haziran ve temmuz aylarında yapılmıştır. Sporcuların tamamı kayaklı koşuya yönelik ortak antrenman programı uygulamışlardır. Deney grubu ise bu antrenmanlara ek olarak haftada 3 gün maksimal şiddette piramidal yöntemde tekerlekli kayakla sprint antrenmanı yapmıştır.

Sekiz hafta sonunda sporcuların aerobik kapasite, anaerobik güç, 200m, 400m ve 800m tekerlekli kayak parkur dereceleri, farklı açısız hızlarda dominant kol, sağ ve sol bacak kuvvet parametreleri ve ayaktan-ayağa BIA yöntemi ile vücut kompozisyonu analizleri incelenmiştir.

Kayaklı koşucuların sık kullandıkları antrenman aracı olan tekerlekli kayak [6] ile yapılan sekiz haftalık egzersiz sonucunda en belirgin gelişim anaerobik güç parametreleri üzerinde olmuştur. Özellikle maksimum güç antrenman programı sonrasında deney grubunda % 21.60 gelişirken kontrol grubunda bu gelişim % -0.41 düzeyinde olmuştur. Deney grubunun öntest ve sontest değerleri incelendiğinde maksimum anaerobik güç 9.95 ± 1.02 Watt-kg⁻¹ 'dan 12.10 ± 1.16 Watt-kg⁻¹, değerine yükselmiştir. Ortalama anaerobik güç 8.05 ± 0.64 Watt-kg⁻¹'dan 8.78 ± 0.48 Watt-kg⁻¹ değerine kadar ve minimum anaerobik güç ise 4.86 ± 1.13 Watt-kg⁻¹'dan 5.96 ± 0.69

Watt-kg⁻¹ değerine kadar ulaşarak istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim göstermiştir. Kontrol grubunda ise ön test ve son testler arasında anlamlı herhangi bir değişime rastlanmamıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda ki sonuçları incelediğimizde ise maksimum ve ortalama güç parametrelerinde, ön testlerde herhangi bir farklılık görülmezken, son testlerde kontrol ve deney grubu arasında maksimum ve ortalama anaerobik güç parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Bir dayanaklılık sporu olarak bilinen ³⁸ kayaklı koşu son yıllarda yeni yarışma formatları ile birlikte başka bir boyut kazanmaktadır ⁵. Sporcuların bu yarışmalarda başarılı olabilmesi için ise farklı fizyolojik kapasitelere sahip olmaları gerekmektedir ⁴³. Günümüzde henüz hakkında sınırlı sayıda araştırma olmasına rağmen özellikle sprint yarışmalarındaki fizyolojik ihtiyaçların, geleneksel kayaklı koşu yarışmalarından çok farklı olduğu bilinmektedir ¹⁸. Sandbakk ve arkadaşlarının 2010 yılında dünya klasmanında ve ulusal seviyede yarışan sprint kayakçıları üzerinde yaptıkları çalışmada dikkat çeken en belirgin özelliğin sprinterler ve masafecilerin aerobik kapasite değerlerinin birbirine yakın olmasına rağmen anaerobik kapasitelerinde belirgin farklılık görülmesidir. Özellikle Dünya klasmanında yarışan sprinterlerin anaerobik kapasitelerinin, ulusal seviyede yarışanlara göre %8 oranında yüksek bulunması anaerobik gücün oldukça etkili bir faktör olduğunun kanıtı sayılabilir ²⁰. Sprint yarışmalarındaki 3- 4 dakikalık süre dikkate alındığında egzersizde kullanılan enerjinin neredeyse yarısının anaerobik yolla karşılandığını söyleyebiliriz ³⁴. Geçmişten bu güne kayaklı koşu sporcuları hakkında yapılan araştırmalar incelendiğinde yarışmalarda %95 aerobik %5 anaerobik enerji kullanımı söz konusuysen günümüzde bu oran neredeyse bazı yarışma mesafe ve türlerinde eşitlenmiştir ^{27, 31, 35, 48}. Bu durum da bize anaerobik gücün yarışma performansında ki önemini her geçen gün artırdığını göstermektedir. Yapılan çalışmada uygulanan antrenman yönteminin anaerobik gücün geliştirilmesi konusunda oldukça etkili olabileceği görülmektedir. Literatürdeki bilgiler ve araştırmaları da dikkate alarak uygulanan egzersizin özellikle sprint yarışan kayaklı koşu sporcuları için oldukça önemli bir çalışma şekli olabileceğini söyleyebiliriz.

Aerobik güç değerlerini incelediğimizde sekiz hafta sonunda hem deney hem de kontrol grubunda %3-5 arasında bir gelişim olduğu gözlenmiştir. Gruplar arası ise anlamlı herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Sporcuların tamamının kayaklı koşuya yönelik hazırlıkları içeren antrenmanları uygulamış olmaları nedeniyle ortaya çıkan bulgular beklenen düzeyde olmuştur. Kayaklı koşucular için aerobik güç en temel fizyolojik özelliktir ³¹. Yıl boyunca uygulanan antrenmanların büyük bir bölümü aerobik kapasiteyi yada başka bir deyişle maksimal oksijen tüketimini geliştirmeye yöneliktir ³⁸. Geçmişte yapılan bir çalışmada Stromme ve arkadaşları bisikletçiler, kürekçiler ve kayakçıların maksimal oksijen tüketimlerini karşılaştırmışlar ve en yüksek oksijen tüketim kapasitesinin kayaklı koşuculara ait olduğunu tespit etmişlerdir ⁵⁹. Günümüzde ise kayaklı koşucuların yarışma formları ve kullandıkları tekniklerdeki çeşitliliğin artması aerobik güç parametresine yeni bir bakış açısı getirmiştir. Yapılan pek çok çalışma ile artık total vücut için aerobik gücün önemli olmasının yanı sıra özellikle üst vücut kaslarının aerobik kapasitesinin geliştirilmesinin daha da etkili olabildiği söylenmektedir ⁶⁰. Özellikle yarışmaların başlangıç ve bitiş bölümlerinde yoğun olarak kullanılan çift sopa adı verilen teknik de üst vücut kullanım oranı %95 düzeyinde olmaktadır. Staib ve arkadaşları çift sopa tekniği sırasında kullanılan aerobik ve anaerobik enerji kaynaklarının oranlarını incelemişler ve dominant enerji metabolizmasının aerobik olduğunu belirtmişlerdir ³⁵. Mesafeler açısından değerlendirme yapmak gerekirse uzun mesafe yarışmacıları için sonucu belirleyici en önemli etkenin aerobik kapasite olduğunu kesin olarak söyleyebiliriz ⁵⁷. Sprinterler için ise yapılan son çalışmada özellikle dünya kupaları seviyelerinde yarışan kayaklı koşucuların mesafeciler kadar aerobik güce sahip oldukları tespit edilmiştir ²⁰.

Yapılan çalışmada son testlerde deney grubunu 67.44 ± 6.18 (ml.kg/dk), kontrol grubunun ise 63.21 ± 5.18 (ml.kg/dk) oksijen tüketim kapasitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler incelendiğinde elit kayaklı koşu sporcuları için oldukça düşük seviyeler olduğu görülmektedir. Ancak bunu araştırma grubunun yarışma düzeyinin ve performans seviyesinin düşük olmasından kaynaklı olabileceğini söyleyebiliriz. Ayrıca araştırma grubunun yaşlarının 18 yaş seviyesinde olması nedeniyle genç kategorisinde yer almaları da bir diğer etken olabilir. Çünkü aerobik kapasitenin gelişmesinde yaş ve antrenman düzeyi önemli iki ölçüttür ⁴².

Kayaklı koşucuların en özellikli antrenman yöntemlerinden olan ⁶ tekerlekli kayakla, farklı mesafelerdeki yapılan sürat testleri sonucunda elde edilen değerler üzerinde yapılan inceleme sonucunda deney grubunun öntest ve sontest dereceleri arasında 200 m de %-15.38, 400m de%-15.09 ve 800 m de %- 21.31 oranında bir düşüş gözlenmiştir. Ancak kontrol grubunda 200 ve 400 m derecelerinde %-3-7 oranında bir düşüş gözlenirken 800 m derecelerinde artış tespit edilmiştir. Son testlerde ki gruplararası karşılaştırmada ise deney ve kontrol grubu arasında 400m ve 800 m derecelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Sonuçları değerlendirdiğimizde yapılan antrenmanın en çok 800 m derecesi üzerinde etkili olduğunu söyleyebiliriz. Kayaklı koşucuların kışın kayakla yaptıkları egzersize en yakın imitasyon çalışmalarını yapmak ancak tekerlekli kayak ile mümkün olabilmektedir ⁵⁵. Hatta yapılan pek çok bilimsel çalışmada kayaklı koşu yarışmalarının ve tekniklerinin analizinin yapılmasında, laboratuvar ortamında kayaklı koşu yerine tekerlekli kayak kullanılmaktadır ^{22, 45, 61, 62}. Antrenman programlarında tekerlekli kayak, teknik, denge, dayanıklılık ve günümüzde artık kuvvet gelişimi gibi pek çok farklı amaç için kullanılabilir. Çetin tarafından yapılan bir çalışmada tekerlekli kayak ve koşu egzersizlerinin dayanıklılık performansı üzerine etkisi karşılaştırılmış ve haftada 4 gün, % 75 şiddetle 30 dk yapılan tekerlekli kayak egzersizinin aynı oranda yapılan koşu egzersizi kadar maksimal oksijen tüketim kapasitesini artırdığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra aynı zamanda tekerlekli kayak egzersiz grubunun denge parametrelerinde de büyük bir gelişim olduğu gözlenmiştir ¹⁹.

Yapılan bu çalışmada ise özellikle kayaklı koşu sprint mesafesine en yakın 800 m derecelerinde bu egzersiz modelinin oldukça etkili olduğunu görebilmekteyiz. Ortaya çıkan sonuçları değerlendirdiğimizde uygulanan antrenman modelinin özellikle sprint yarışan kayaklı koşu sporcuları için faydalı ve özel bir çalışma şekli olabileceğini ifade edebiliriz.

Araştırmada grupların 60°/sn hızdaki izokinetik omuz kuvveti ölçümleri değerlendirildiğinde, deney grubunun omuz kaslarındaki tüm parametrelerinde antrenman öncesi ve sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Extensors Peak Torque (Nm/kg) % 8.77, Flexors

Peak Torque (Nm/kg) %31.37, % BW / Extensors Peak Torque (Nm/kg) % 19.51, % BW/Flexors Peak Torque(Nm/kg) % 21.91 ve Ratio (%) % 11.11 gelişim göstermiştir. Kontrol grubuna baktığımızda ise istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir değişiklik tespit edilmezken, omuz kaslarındaki tüm kuvvet parametrelerindeki gelişim düzeyinin sadece % 2-4 seviyeleri arasında olduğu belirlenmiştir. Gruplar arası yapılan karşılaştırmalar sonucunda ise deney ve kontrol grubu arasında sekiz haftalık antrenman sonrasında Flexors Peak Torque (Nm/kg), %BW/Flexors Peak Torque(Nm/kg) ve Ratio (%) parametrelerinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Maksimal kuvveti ölçmeye yönelik yapılan ⁶³ 60°/sn açısız hızdaki izokinetik omuz kuvveti ölçümleri sonucunda en önemli gelişimin fleksör kasların peak torque değerlerinde olduğu dikkat çekmektedir. Gelişimin özellikle flexors kaslarda belirgin olmasının nedenini, antrenman programı sırasında kullanılan V1 paten tekniği ile ilişkilendirebiliriz. Tüm kayaklı koşu uygulama tekniklerinde olduğu gibi bu teknikte de kollarla itekleme hareketi sırasında özellikle flexors kasların çalışması gerekmektedir ⁹. Ayrıca sekiz haftalık antrenman programında kullanılan Pro-Ski marka kayağın hızının oldukça düşük olması sporcuların itekleme evresinde daha etkin olmalarını da beraberinde getirmiş olabilir.

Araştırmada omuz eklemi için kuvvette devamlılığı değerlendirmek ⁶³ amacıyla uygulanan 180°/sn açısız hızda yapılan ölçümlerde sekiz haftalık antrenman programı sonrasında deney grubunda tüm parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı gelişmeler meydana gelmiştir. Bu gelişmeler Extensors Peak Torque (Nm/kg) % 39.21, Flexors Peak Torque (Nm/kg) %31.81, % BW/Extensors Peak Torque (Nm/kg) %23.68,% BW/Flexors Peak Torque(Nm/kg) % 28.33 ve Ratio (%) % 5.81 düzeyinde olmuştur. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık sadece, % BW/Flexors Peak Torque(Nm/kg) parametresinde %14.54 düzeyinde tespit edilmiştir. Kontrol grubunda meydana gelen bu gelişimi sporcuların hazırlık dönemi içerisinde yaptıkları diğer antrenmanların etkisi olarak da yorumlayabiliriz. Kayaklı koşu sporcularının hazırlık dönemi antrenman programında, kullandıkları tüm tekniklerde flexor kasların oldukça etkin olması ⁹ nedeniyle farklı yapılan kuvvet antrenmanlarında da bu gelişimi destekleyecek çalışmalar yer alabilir. Gruplararası son testler sonucu yapılan karşılaştırmalarda ise 180°/sn açısız hızdaki tüm omuz kuvveti parametrelerinde deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı

farklılık tespit edilmiştir. Yapılan sekiz haftalık antrenman programının omuz kaslarında 180°/sn açısal hızda yani kuvvette devamlılık performansı üzerinde hem flexor hem de extensor kaslar için yaklaşık olarak % 30 oranında bir gelişim meydana getirdiğini söyleyebiliriz.

Hoff ve arkadaşlarının 15 norveçli bayan kayaklı koşucu üzerine yaptığı bir çalışmada sporcuları rastgele 2 gruba ayırmış ve gruplardan birine 9 hafta boyunca normal antrenmanların dışında üst vücudu geliştirici yüksek şiddette kuvvet antrenmanı uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda bu antrenmanların üst vücut kuvvetini arttırdığı ve özellikle çift sopa tekniğinde daha ekonomik bir çalışma sağlayarak, üst vücut dayanıklılık performansının artabileceğini ortaya koymuşlardır⁶⁴.

Yapılan sekiz haftalık tekerlekli kayak antrenmanının omuz kasları üzerindeki etkisi değerlendirildiğinde, flexor kasların maksimal kuvvetinin gelişimini destekleyebileceği gibi tüm omuz kaslarında ise kuvvette devamlılık performansını artırabileceğini söyleyebiliriz. Son yıllarda üst vücut kuvvet performansının yarışma sonuçları üzerinde oldukça etkili bir unsur olabileceği pek çok çalışmada belirtilmektedir^{44, 39, 40, 43, 46} Bu nedenle araştırmada uygulanan bu antrenman yönteminin özellikle üst vücut kaslarının kuvvette devamlılığını geliştirebilecek bir yöntem olarak kullanılmasını önerebilir.

İzokinetik bacak kuvveti ölçümlerinde 60°/sn açısal hızda grupların öntest ve son test sağ bacak değerleri sonucunda deney grubunda Extensors Peak Torque (Nm/kg) % 14,89, Flexors Peak Torque (Nm/kg) %22.78, % BW / Extensors Peak Torque (Nm/kg) % 13.73, % BW/Flexors Peak Torque(Nm/kg) % 21.25 ve Ratio(%) % 7.4 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim olduğu gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir gelişime rastlanmamıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise öntest ve sontest sonuçlarında deney ve kontrol grubu arasında herhangi anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Deney ve kontrol grubunun sekiz haftalık antrenman programı sonrasında grup içi gelişimleri dikkate alındığında deney grubunun kuvvet parametrelerinde belirgin bir artış olduğu gözlenirken, kontrol grubundaki artışın yok denecek kadar az olduğu

tespit edilmiştir. Ancak son testlerdeki gruplar arası karşılaştırmada deney ve kontrol grubu arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Bu durum ön testlerde kontrol grubunun sağ bacak kuvvet değerlerinin deney grubuna göre yüksek olması sonucunda meydana gelebileceği şeklinde açıklanabilir.

İzokinetik sol bacak kuvveti ölçümlerinde 60°/sn açısal hızda grupların öntest ve son test değerleri sonucunda; Deney grubunda artışın Extensors Peak Torque (Nm/kg)% 17.55, Flexors Peak Torque (Nm/kg) %25.00, %BW / Extensors Peak Torque (Nm/kg) % 21.75, % BW/Flexors Peak Torque(Nm/kg) % 28.33 ve Ratio (%)% 8.77 düzeyinde olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim görüldüğü tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise gelişim düzeyi tüm parametreler değerlendirildiğinde %2-4 arasında kalmış ve istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir farklılık olmağı belirlenmiştir. Gruplar arası değerlendirmelerde ise son testlerde deney ve kontrol grubu arasında % BW/Flexors Peak Torque(Nm/kg) ve Ratio parametrelerinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Grupların 180°/sn açısal hızdaki sağ bacak kuvvet değerleri antrenman programı sonrasında deney grubunda, Extensors Peak Torque % 24.46, Flexors Peak Torque %30.50, %BW / Extensors Peak Torque % 25.65, % BW/Flexors Peak Torque % 29.89 ve Ratio % 9.83 oranında artmıştır. Kontrol grubunda grup içi ve gruplar arası son test karşılaştırmalarında ise parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Grupların 180°/sn açısal hızdaki sol bacak kuvvet değerlerine baktığımızda ise sağ bacağı oranla oldukça farklı sonuçlar ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Grup içi karşılaştırmalarda deney grubunun antrenman programı sonrasında gelişimi, Extensors Peak Torque % 14.7, Flexors Peak Torque %26.98, %BW / Extensors Peak Torque % 20.19, % BW/Flexors Peak Torque % 16.16 ve Ratio % 10.76 düzeyinde olurken kontrol grubunda herhangi bir gelişim gözlenmemiştir. En dikkat çekici sonuç ise gruplararası karşılaştırmalarda son testlerde deney ve kontrol grubu arasında Flexors Peak Torque, %BW/Extensors Peak Torque, % BW/Flexors Peak Torque ve Ratio parametrelerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmesidir.

Sağ ve sol bacak için maksimal kuvveti (60°/sn) ve kuvvette devamlılığı (180°/sn) ölçmek amacıyla kullanılan ⁶³ farklı açısal hızdaki ölçümler sonucunda sol bacak kaslarında gelişimin sağ bacağına göre daha fazla olduğunu söyleyebiliriz. Özellikle fleksor kaslarda bu oranın daha yüksek olması da dikkat çeken başka bir gelişimdir. Bu farklılığın en temel nedenini ise antrenman sırasında kullanılan V1 tekniğinde sporcuların sol bacaklarını daha çok kullanmış olabilecekleri şeklinde açıklayabiliriz. Kayaklı koşucular farklı arazi koşullarına ya da kendi özelliklerine göre V1 paten tekniğini sağ ve sol olmak üzere değiştirmeli olarak uygulayabilirler ⁴⁷. Bunun yanı sıra bir başka değerlendirilmesi gereken sonuç ise aynen kollarda olduğu gibi bacaklarda da flexor kasların gelişim düzeyinin oldukça yüksek olmasıdır. Bu gelişim, antrenman sırasında kullanılan tekerlekli kayak malzemesinin yani tekerleklerin yapısının bir sonucu olarak hızın azaltılması ve itekleme performansının artırılmasıyla açıklanabilir. Son zamanlarda oldukça yavaş hatta neredeyse kar üzerinde ki kayma seviyesinden bile daha yavaş olan sürtünme seviyesine sahip olan malzemelerden üretilen tekerlekli kayaklar daha fazla tercih edilmektedir ⁵⁰. Çünkü bu modeldeki kayaklar tüm fizyolojik ve fiziksel parametreler açısından, kar üzerindeki çalışmalara en yakın olabilecek düzeyde antrenman yapmayı sağlar ve ayrıca özel kuvvet gelişimini destekler ^{9, 53}. Kayaklı koşucular üzerinde yapılan pek çok bilimsel çalışmada ise bu stil tekerlekli kayak, kar üzerindeki ortama en yakın benzerliği sağladığı için hem laboratuvar ortamında hem de sahalarda tercih edilen tek materyaldir ^{22, 45, 51}.

Araştırmada grupların vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi ve yağ ağırlığı değerlerinde sekiz halfalık dönem sonrasında hem deney grubunda hem de kontrol grubunda belirgin bir azalma, yağsız kitle ağırlığında ise artış tespit edilmiştir. Gruplar arasında karşılaştırmalarda ise deney ve kontrol grubu arasında anlamlı herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır. Bu sonuçları araştırmaya katılan tüm sporcuların haftanın 6 günü kayaklı koşuya yönelik genel hazırlıkları içeren ortak antrenmanları uygulamasından kaynaklı olabileceği şeklinde açıklayabiliriz. Araştırmanın yapıldığı dönem kayaklı koşucuların genel hazırlık dönemidir. Bu dönemde sporcularının antrenman programlarında uzun mesafe dayanıklılık çalışmaları, genel kuvvet ve teknik kapasiteyi geliştirici seviye 1 olarak adlandırılan egzersiz dirilleri yapılır ⁶⁵. Özellikle dayanıklılık çalışmalarının yoğunluğu ile yağ

metabolizması arasındaki ilişki düşünüldüğünde ²⁹, her iki grup içinde oluşan bu etkilerin sekiz hafta boyunca piramidal yöntemle uygulanan sprint antrenmanı yerine genel antrenman programının etkisi sonucu meydana geldiğini söyleyebiliriz.

Bölgesel olarak yapılan vücut kompozisyonu analizleri sonucunda sekiz haftalık antrenman programı sonrasında deney grubunda sağ bacak yağ yüzdesi %-7.69 ve yağ ağırlığı %-18.30 oranında azalırken yağsız kitle ağırlığı %11.11 ve tahmini kas ağırlığı da %3.92 oranında artış göstermiş ve sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubunda ise sadece yağ yüzdesi %-7.69 oranında azalmış ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yağsız kitle ağırlığı ve tahmini kas ağırlığında ise herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Gruplar arası yapılan değerlendirmelerde ise ne ön testlerde ne de son testlerde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

Sol bacak parametrelerini değerlendirdiğimizde ise sağ bacağına paralel olarak ortaya çıkan sonuçlarda yağ yüzdesi %-15.38 ve yağ ağırlığı %-16.90 oranında azalırken yağsız kitle ağırlığı %2.54 ve tahmini kas ağırlığı %3.28 oranında artış göstermiştir. Kontrol grubunda sonuç sadece yağ yüzdesinin %-15.38 ve yağ ağırlığının %-10.94 seviyesinde azalması şeklinde bulunmuştur. Kontrol grubunda sol bacakta da yağsız kitle ağırlığı ve tahmini kas ağırlığında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir.

Bulunan sonuçlar değerlendirildiğinde deney ve kontrol grubunda yağ yüzdesi ve yağ miktarında meydana gelen azalmaların birbirine yakın olduğu ancak tahmini kas ağırlığı ve yağsız vücut kitlesinin ise sadece deney grubunda artış gösterdiği görülmektedir. Araştırma grubunda her iki grubun uyguladığı ortak antrenman programı sonrasında meydana gelen paralel değişimlerin aksine sadece deney grubunda kas kitlesi ile ilgili bir artışın nedenini sekiz hafta boyunca uygulanan sprint antrenmanlarının bir sonucu olarak değerlendirebiliriz. Ayrıca daha önceki kısımlarda belirttiğimiz bacak kuvveti için yapılan izokinetik ölçümler sonucu özellikle deney grubunda meydana gelen gelişimlerde bu sonucu desteklemektedir.

Sağ ve sol kol için yapılan bölgesel analiz sonucunda, deney grubunda sağ kol yağ yüzdesi %-16.66, yağ ağırlığı %-24.39 ve Sol kol yağ yüzdesi

%-16.66 oranında azalma göstermiştir. Kontrol grubunda parametrelerin hiç birinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim görülmemiştir. Gruplararası karşılaştırmalarda ise deney ve kontrol grubu arasında ne ön testlerde ne de son testlerde anlamlı herhangi bir farklılık belirlenememiştir. Sağ ve sol kol üzerinde ortaya çıkan bu sonuçlar baton kullanımının etkisi olarak yorumlanabilir. Tekerlekli kayak aktivitesinde de aynen kış kayağında olduğu gibi baton kullanımı mevcuttur. Bu kullanım sonucunda uygulanan pek çok teknikte kollar da bacaklar kadar çok çalışabilmektedir⁵⁵. Hatta çift sopa tekniği göz önüne alırsak çalışmanın neredeyse % 95'inin üst vücut ve kol kasları ile yapılabildiğini söyleyebiliriz⁴⁴. Yapılan bu araştırmada dikkat çeken başka bir nokta ise tahmini kas ağırlığı ve yağsız kitle ağırlığı parametrelerinde kollar da bacaklar kadar etkili bir gelişimin görülmemiş olmasıdır. Bu olumsuzluğun nedeninin ise araştırmaya katılan sporcuların genç olmasından ve kol kullanma tekniklerinin yeterince gelişmemiş olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Kayaklı koşuda teknik öğrenim sırasında en sıklıkla yapılan çalışmalar kol ve üst vücut duruşu ile ilgilidir. Kayakçıların optimal tekniğe ulaşabilmeleri için üst vücudu hareket ettirmeksizin sadece kollarını çalıştırarak gereksiz enerji kaybını önlemesi en önemli kriterdir⁵⁵. Bunu yapabilmek ise uzun çalışmalar, yeterli denge ve kuvvet gelişimi gerektirmektedir. Bu amaç doğrultusunda kayaklarla kar üzerinde, tekerlekli kayak ve hatta koşu sırasında bile kayakçıların kol tutuş formlarının farklı olduğu pek çok diril mevcuttur⁵².

Araştırmaya katılan grupların gövde bölgesi üzerine yapılan vücut kompozisyonu analizlerinin sonucunda sekiz haftalık dönemin öncesinde ve sonrasında hem deney hem de kontrol grubunda paralel değişimler gözlenmiştir. Deney grubunun gövde yağ yüzdesi %-18.18, yağ ağırlığı %-25.51, kontrol grubunun ise yağ yüzdesi %-30.76 ve yağ ağırlığı % 23.91 oranında azalmıştır. Diğer parametrelerde ise anlamlı herhangi bir değişiklik tespit edilmemiştir. Bu paralel değişimin sonucunu ise araştırma grubunun uyguladığı ortak antrenman programının bir etkisi olarak yorumlayabiliriz.

SONUÇ

8 Hafta süresince piramidal yöntem ile uygulanan tekerlekli kayak sprint antrenmanı sonrasında grup içi ve gruplar arası sonuçlar aşağıdaki şekilde açıklanabilir.

Deney Grubunda;

Grup içi karşılaştırmalar sonucunda ön test ve son test arasında Maksimum, Ortalama ve Minimum Anaerobik güç, Maksimal Oksijen Tüketim kapasitesi, 200m, 400m ve 800m Tekerlekli Kayak mesafe derecelerinde farklılıklar tespit edilmiştir.

İzometrik kuvvet ölçümlerinden 60°/sn ve 180°/sn sağ dominant omuz kuvvet değerlerinden Extensors Peak Torque, Flexors Peak Torque, Extensors Peak Torque %BW, Flexors Peak Torque % BW ve Ratio parametrelerinde anlamlı gelişim gözlenmiştir.

60°/sn ve 180°/sn sağ bacak izometrik kuvvet değerlerinden Extensors Peak Torque , Flexors Peak Torque, Extensors Peak Torque /% BW, Flexors Peak Torque % BW ve Ratio parametrelerinde anlamlı gelişim gözlenmiştir.

60°/sn ve 180°/sn sol bacak izometrik kuvvet değerlerinden Extensors Peak Torque, Flexors Peak Torque, Extensors Peak Torque % BW, Flexors Peak Torque % BW ve Ratio parametrelerinde anlamlı gelişim gözlenmiştir.

Vücut kompozisyonu değerlerinden vücut kitle indeksi, vücut yağ yüzdesi, yağ ağırlığı, toplam su ağırlığı değerlerinde anlamlı düşüş, yağsız vücut ağırlığında ise artış saptanmıştır. Bölgesel incelemelerde ise sağ ve sol bacak yağ yüzdesi ve yağ ağırlığında anlamlı düşüş ve tahmini kas ağırlığında artış belirlenmiştir. Sağ bacak yağsız kitle ağırlığında da artış gözlenirken sol bacak da herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Sağ kol yağ yüzdesi ve yağ ağırlığında anlamlı düşüş gözlenirken yağsız kitle ağırlığı ve tahmini kas ağırlığında değişim görülmemiştir. Sol kol yağ yüzdesinde düşüş bulunmuş ancak yağsız kitle ağırlığı, yağ ağırlığı ve tahmini kas ağırlığında anlamlı herhangi bir farklılık tespit

edilmemiştir. Gövde yağ yüzdesi ve yağ ağırlığında anlamlı düşüş bulunurken yağsız kitle ağırlığı ve tahmini kas ağırlığında önemli bir değişim olmamıştır.

Kontrol grubunda;

Aerobik Güç, 180°/sn hızdaki sağ dominant omuz izometrik kuvvet değerlerinden, Flexors Peak Torque % BW'nda anlamlı artış tespit edilmiştir. Vücut kompozisyonu değerlerinden Vücut Yağ Yüzdesi ve Vücut yağ Ağırlığı'nda azalma görülmüştür. Bölgesel incelemelerde ise Sağ Bacak Yağ Yüzdesi, Gövde Yağ Yüzdesi ve Gövde Yağ Ağırlığı'nda azalma gözlenirken diğer parametrelerde ise anlamlı herhangi bir farklılık bulunamamıştır.

Gruplar arası değerlendirmelerde;

Ön testlerde deney ve kontrol grubu arasında izometrik kuvvet parametrelerinden 60°/sn hızdaki Sağ Dominant Omuz Extensors Peak Torque %BW parametresinde anlamlı farklılık gözlenirken diğer parametrelerin hiçbirinde anlamlı herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Son testlerde ise deney ve kontrol grubu arasında Maksimum Anaerobik Güç, Ortalama Anaerobik güç, 400m ve 800m tekerlekli kayak mesafe ölçümlerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Kuvvet parametrelerinde ise 60°/sn ve 180°/sn hızdaki sağ dominant omuz izometrik kuvvet değerlerinden Flexors Peak Torque, Extensors Peak Torque /% BW, Flexors Peak Torque/% BW ve Ratio parametrelerinde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Extensors Peak Torque parametresi ise 60°/sn hızda anlamlı farklılık göstermezken 180°/sn hızdaki omuz kuvveti ölçümleri sonucunda farklı bulunmuştur.

60°/sn hızdaki sol bacak kuvvet parametrelerinden Flexors Peak Torque/% BW ve Ekstensiyon / Flexors Peak Torqueoranında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. 180°/sn hızdaki sol bacak kuvvet değerlerinde ise Flexors Peak Torque, Flexors Peak Torque/% BW ve Ratio parametrelerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Diğer kuvvet parametreleri ve vücut kompozisyonu değerlerinde ise deney ve kontrol grubu arasında son testlerde herhangi bir farklılık belirlenmemiştir.

Sonuç olarak yapılan araştırmada kayaklı koşu sporcularına uygulanan sekiz haftalık tekerlekli kayak sprint antrenmanının anaerobik güç ve kuvvet yeteneğinin gelişmesinde oldukça etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kol ve bacak kaslarındaki kuvvet gelişimi bakımından fleksör kaslarda daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

6.ÖZET

Araştırmaya, Ankara Spor Kulübü Kayaklı Koşu Takımı'nda yer alan en az 5 yıldır düzenli olarak antrenman yapan 30 gönüllü erkek sporcu katılmıştır. Araştırma grubu, öntestler sonrasında deney (18.15 ± 1.62 yıl yaş, 172.6 ± 3.81 cm boy, 60.91 ± 5.50 kg ağırlık) ve kontrol (18.45 ± 2.17 yıl yaş, 171.5 ± 3.47 cm boy, 60.73 ± 4.40 kg ağırlık) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Haftanın altı günü antrenman yapan araştırma grubunda sadece deney grubu sekiz hafta boyunca haftanın 3 günü maksimal şiddette bu antrenmanlara ek olarak piramidal yöntemdeki tekerlekli kayak sprint antrenmanı uygulamıştır. Antrenman programı öncesinde ve sonrasında sporcuların aerobik kapasiteleri mekik koşu testiyle, anaerobik güç değerleri Wingate Anaerobik Güç Testiyle, 200m, 400m ve 800m tekerlekli kayak parkur dereceleri tartan zemin üzerinde fotocell ile ölçülmüştür. Farklı açısal hızlarda dominant kol, sağ bacak ve sol bacak kuvvet parametreleri Cybex II Norm modeli izokinetik kuvvet test cihazından elde edilmiştir. Vücut kompozisyonu analizleri ise ayaktan-ayağa BIA yöntemi ile TANITA BC 418 marka cihazla ölçülmüştür. Araştırmadan elde edilen değerlerin istatistiksel analizi GraphPad Prism Version 5.00 for Windows (GraphPad Software, San Diego California USA) Programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin aritmetik ortalaması, standart sapma ve yüzdelik gelişim değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca ölçümler arasındaki farklılıkların belirlenmesinde t-test uygulanmıştır. Grupların kendi içlerinde ön test ve son test karşılaştırmalarında non-parametric (2related samples) Wilcoxon Testi kullanılırken, gruplar arası karşılaştırmalar da ise non-parametric (Two independent samples) Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır.

Elde edilen verilere göre antrenman programı sonrasında deney grubunun Maksimum, Ortalama ve Minimum Anaerobik güç, Maksimal Oksijen Tüketim kapasitesi, 200m, 400m ve 800m Tekerlekli Kayak mesafe derecelerinde önemli bir gelişme bulunmuştur. İzometrik kuvvet ölçümlerinde $60^\circ/\text{sn}$ ve $180^\circ/\text{sn}$ açısal hızda yapılan testlerde, Extensors Peak Torque, Flexors Peak Torque, %BW/Extensors Peak Torque, %BW/Flexors Peak Torque ve Ratio parametrelerinde hepsinde dominant sol kol, sağ ve sol bacak değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise sadece %BW/Flexors Peak Torque

parametresinde anlamlı bir gelişim gözlenirken diğer parametrelerde herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Vücut kompozisyonu ve bölgesel olarak yapılan bacak kol ve gövde analizleri sonucunda hem deney hem de kontrol grubunda yağ yüzdesi ve yağ ağırlığında paralel bir azalma tespit edilirken deney grubunun sağ ve sol bacak tahmini kas ağırlığı ve yağsız vücut ağırlığında artış olduğu belirlenmiştir. Son testlerde deney ve kontrol grubu arasında Maksimum Anaerobik Güç, Ortalama Anaerobik güç, 400m ve 800m tekerlekli kayak mesafe ölçümlerinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Gruplararası karşılaştırmalarda öntestlerde belirgin bir farklılık görülmemesine rağmen son testlerde deney ve kontrol grubu arasında 60°/sn ve 180°/sn hızdaki sağ dominant omuz izometrik kuvvet parametrelerinden Flexors Peak Torque, %BW/Extensors Peak Torque, %BW/Flexors Peak Torque ve Ratio ve 180°/sn hızdaki Extensors Peak Torque değerlerinde anlamlı farklılık görülmüştür. Bacak kuvveti ölçümlerinde ise sol bacak 60°/sn hızda %BW/Flexors Peak Torque ve 180°/sn hızda Flexors Peak Torque. %BW/Flexors Peak Torque ve Ratio değerlerinde farklılıklar bulunmuştur.

Sonuç olarak yapılan araştırmada kayaklı koşu sporcularına uygulanan sekiz haftalık tekerlekli kayak sprint antrenmanının anaerobik güç ve kuvvet yeteneğinin geliştirilmesinde oldukça etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Ayrıca antrenman yönteminin kol ve bacak fleksor kaslarındaki kuvvet gelişimde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

7.SUMMARY

The purpose of this research was to determine the effects of roller-ski sprint training on anaerobic power, strength, VO_2 max and body composition of cross- country skiers. 30 cross-country skiers at national level participated voluntarily in the study. Subjects were divided into two groups as training (n=15) and control (n=15) according to pretest groups. Physical characteristic of all subjects were as follows; training group 18.15 ± 1.62 year age, 172.6 ± 3.81 cm height, 60.91 ± 5.50 kg weight and control group 18.45 ± 2.17 year age, 171.5 ± 3.47 cm height, 60.73 ± 4.40 kg weight. All the subjects trained six times a week for eight weeks. In addition to normal training the test group underwent extra maximal sprint training for three times a week during the 8 week training session. The measurements were taken in the laboratory and on tartan track using the V1 skating technique. The roller ski used was Pro-Ski C2 (Sterners, Nyhammar, Sweden). Wingate 30-second cycle ergometer, shuttle run for aerobic capacity, Cybex II Norm isokinetic strength for dominant leg and two legs and Tanita BC 418 BIA impedance for body composition measurements were taken pre and post training. The obtained results were analyzed by Wilcoxon matched pairs test for within groups and Mann-Whitney U for between groups The value of $p < 0.05$ was accepted for statistical significance.

At the end of this study the results showed that, there was significant difference between pre and post-test results within the training group for anaerobic power, VO_2 max, 200m, 400m, 800m roller ski tests, all strength parameters and body composition. However, in the control group only % BW / Flexors Peak Torque (Nm/kg) in dominant leg, body fat and VO_2 max parameters changed. Between the groups there was significant difference in Flexors Peak Torque, %BW/Extensors Peak Torque, %BW/Flexors Peak Torque and Ratio for right leg, Flexors Peak Torque, %BW/Flexors Peak Torque and Ratio for left leg, anaerobic power and roller ski performance.

In conclusion, the training models main effect is on developing anaerobic power and strength. This is especially evident in increasing the strength parameters namely in the Flexors Peak Torque for leg and arm.

8.KAYNAKLAR

1. Rusko, H., Cross Country Skiing, Oxford UK: Blackwell Publising Company, 2003
2. Burns, K., Winter Olympic Sports Biathlon, Cross Country Ski, Jumping and Nordic Combined, Canada: Crabtree Publising Company, 2010.
3. Furse, S., K, Ski-Running. Large Print Edition ed, ed. B.B. LLC. 2007.
4. Norstrud, H., Cross Country Skiing CSIM International Centre For Mechanical Sciences, 2008.
5. Stoggl, T., J. Stoggl, and E. Müller, Competition Analysis of the Last Decade (1996-2008) in Cross Country Skiing in Science and Skiing IV, E. Müller, Stoggl, T., Lindinger, S., Editor. 2009, Meyer&Meyer Sport Ltd: St Alberg. s. 657-677.
6. Cetin, E. and İ. Yarım, Kayaklı Koşu Antrenman Bilgisi, Ankara: Gazi Kitapevi, 2006
7. Steven, E., Fitness Cross-Country Skiing, Champaign IL: Human Kinetics, 1997
8. Spring, V., Cross Country Ski Trals in Washington. Third Edition ed., The Mountainers Books, USA,2002
9. Hidman, S., Cross Country Skiing Skills for Fun Fitness, Seattle: The Mountaineers Books, 2005
10. Yıldırım, İ., Eski Sibirya-Altay Bölgesi Kayakçılığının Hippopot (At Ayaklı)'lar Efsanesi ile İlişkisi. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1998. 3(3): s. 21-28.
11. Karpınar, A.R., Kayak. Vol. 2. , İstanbul: Diptaş Yayınları. 1981
12. Grousset, R., Bozkır İmparatorluğu, İstanbul: Ötüken Neşriyat. 2006
13. Atebeyoğlu, C., Dağcılık ve Kayak Tarihi. Vol. 5/8., Ankara: T.S.V Yayınları, 1990
14. Kafesoğlu, İ., Türk Milli Kültürü,. Düzeltilmiş ve Genişletilmiş 13. Baskı ed., Ankara: Boğaziçi Yayınları , 1995
15. Bilinmeyen, 23/11/1936, in Türk Spor Kurumu Dergisi. 1936.
16. Ketten, M., Türkiye'de Spor Yeniden Düzenlenmiş, ed. Baskı., İstanbul: Polat Ofset, s 351993

17. Fişek, K., Turk Spor Tarihi, İstanbul: Gerçek Yayınevi, 1985
18. Stoggl, T., et al., Relationships Between Body Composition, Body Dimensions and Peak Speed in Cross-Country Sprint Skiing. *Journal of Sports Sciences*, 2010. 28(2): p. 161-169.
19. Çetin, Sekiz Haftalık Tekerlekli Kayak ve Koşu, Dayanıklılık Antrenmanlarının 13-16 Yaş Grubu Kayaklı Koşu Sporcularındaki MaxVO₂ ve Diğer Bazı Parametrelere Etkilerinin Karşılaştırılması, in Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. 2002, Gazi Üniversitesi: Ankara.
20. Sandbakk, Q., et al., The Physiology of World-Class Sprint Skiers. *Scand J Med Sci Sports*, 2010, (Early View), Doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01117.x,
21. Stoggl, T., S. Lindinger, and E. Muller, Biomechanical Validation of a Specific Upper Body Training and Testing Drill in Cross-Country Skiing. *Sports Biomechanics*, 2006. 5(1): p. 23-46.
22. Stoggl, T., S. Lindinger, and E. Muller, Analysis of a Simulated Sprint Competition in Classical Cross Country Skiing. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2007. 17(4): p. 362-372.
23. Stoggl, T., S. Lindinger, and E. Muller, Evaluation of an Upper-Body Strength Test for the Cross-Country Skiing Sprint. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2007. 39(7): p. 1160-1169.
24. Boulay, M.R., et al., Energy-Expenditure Measurement in Male Cross-Country Skiers - Comparison of 2 Field Methods. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1994. 26(2): p. 248-253.
25. Yarım, İ., Alp ve Kuzey Disiplini Kayakçılarının Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması, in Sağlık Bilimleri Enstitüsü. 1996, Gazi Üniversitesi: Ankara.
26. Ulf, B., Influence Body Mass in Cross-Country Skiing. *Med.Sci. Sports. Exercise*, 1987. 19(1): p. 324-331.
27. Saltin, B. and P. Astrand, Maximal Oxygen Uptake in Athletes. *J Appl Physiol* 1967. 23((3)): p. 353-358.
28. Şenel, Ö., Aerobik Antrenman Programlarının 13-16 Yaş Grubu Erkek Öğrencilerin Bazı Parametrelere Etkileri, in G.Ü. Sağ. Bil. Ent. 1999, Gazi Üniversitesi: Ankara. s. 22-26.
29. Günay, M., Egzersiz Fizyolojisi., Ankara: Bağırhan Yayınevi, 1998.

30. Gökmen, H., Maksimum Anaerobik Güç ve Kalıtım. Spor Hekimliği Dergisi 1989. Cilt:24(Sayı:3): s. 79-81
31. Ulf, B., Physiology of Cross-Country Ski Racing, Champaign IL: Human Kinetics, 1982.
32. Bulbulian, R., A.R. Wilcox, and B.L. Darabos, Anaerobic Contribution to Distance Running Performance of Trained Cross-Country Athletes. Medicine and Science in Sports and Exercise, 1986. 18(1): p. 107-113.
33. Evertsen, F., J.I. Medbo, and A. Bonen, Effect of Training Intensity on Muscle Lactate Transporters and Lactate Threshold of Cross-Country Skiers. Acta Physiologica Scandinavica, 2001. 173(2): p. 195-205.
34. Gastin, P.B., Energy System Interaction and Relative Contribution During Maximal Exercise. Sports Medicine, 2001. 31(3): p. 725-741.
35. Staib, J.L., et al., Cross-country Ski Racing Performance Predicted by Aerobic and Anaerobic Double Poling Power. Journal of Strength and Conditioning Research, 2000. 14(3): p. 282-288.
36. Hoffman, M.D. and P.S. Clifford, Physiological Aspects of Competitive Cross-Country Skiing. Journal of Sports Sciences, 1992. 10(1): p. 3-27.
37. Bompa, T.O., Antrenman Kuramı ve Yöntemi., Ankara: Bağırğan Yayınevi , 1998.
38. Sleamaker, R. and R. Browning, Serious Training for Endurance Athletes, Champaign: Human Kinetics, 1996.
39. Gaskill, S.E., R.C. Serfass, and K.W. Rundell, Upper Body Power Comparison Between Groups of Cross-Country Skiers and Runners, International Journal of Sports Medicine, 1999. 20(5): p. 290-294.
40. Alsobrook, N.G. and D.P. Heil, Upper Body Power as a Determinant of Classical Cross-Country Ski Performance, European Journal of Applied Physiology, 2009. 105(4): p. 633-641.
41. Laurent, D., et al., Discrimination Between Cross-Country and Downhill Skiers by Pulmonary and Local P-31 Nmr Evaluations. Medicine and Science in Sports and Exercise, 1993. 25(1): p. 29-36.
42. Rusko, H.K., Development of Aerobic Power in Relation to Age and Training in Cross-Country Skiers. Medicine and Science in Sports and Exercise, 1992. 24(9): p. 1040-1047.

43. Larsson, P. and K. Henrlksson-Larsen, Body Composition and Performance in Cross-Country Skiing. *International Journal of Sports Medicine*, 2008. 29(12): p. 971-975.
44. Terzis, G., B. Stattin, and H.C. Holmberg, Upper Body Training and the Triceps Brachi Muscle of Elite Cross Country Skiers. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2006. 16(2): p. 121-126.
45. Vesterinen, V., et al., Fatigue in a Simulated Cross-Country Skiing Sprint Competition, *Journal of Sports Sciences*, 2009. 27(10): p. 1069-1077.
46. Zory, R., et al., Fatigue Induced by a Cross-Country Skiing KO Sprint. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2006. 38(12): p. 2144-2150.
47. Sindre, B. and W.B. C., *Cross Country Skiing*. 1997, Champaign IL: Human Kinetics, s 8-10.
48. Sandbakk, O., et al., Metabolic Rate and Gross Efficiency at High Work Rates in World Class and National Level Sprint Skiers. *European Journal of Applied Physiology*, 2010. 109(3): p. 473-481.
49. Franz, W., *Richtig Skilanglaufen 1984*, Germany: BLV. Sportpraxis, s 16.
50. Pal, R. *Training for Junior Skiers*. 2009, www.nordicequipment.com/racers
51. Verges, S., et al., Laboratory Running Test vs. Field Roller Skiing Test in Cross-Country Skiers: A Longitudinal Study. *International Journal of Sports Medicine*, 2006. 27(4): p. 307-313.
52. Kuzzy, G. *Ski Specific Strength Training*. 2009 October 19th. <http://fasterskier.com/2009/10/ski-specific-strength-training/>
53. Nygren, K. *General Strength*. 2009, October 5th. <http://fasterskier.com/2009/10/general-strength/>
54. Nilsson, J.E., et al., Effects of 20-s and 180-s Double Poling Interval Training in Cross-Country Skiers. *European Journal of Applied Physiology*, 2004. 92(1-2): p. 121-127.
55. Gullion, L., *Nordic Skiing Step to Success*, Champaign IL: Human Kinetics , 1993.
56. FIS, *International Ski Competition Rules 2008 ed*, Switzerland: International Ski Federation, 2008.
57. Ingjer, F., Maximal Oxygen Uptake as a Predictor of Performance in Members of the U.S.Nordic Ski Team. *J.App. Physiol*, 1991. 35(4): p. 592-595.

58. Tamer, K., Sporda Fiziksel- Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Ankara: Bağırhan Yayınları, 2000.
59. Stromme, S.B., F. Ingjer, and H.D. Meen, Assessment of Maximal Aerobic Power in Specifically Trained Athletes, *Journal of Applied Physiology*, 1977. 42(6): p. 833-837.
60. Mahood, N.V., et al., Physiological Determinants of Cross-Country Ski Racing Performance, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2001. 33(8): p. 1379-1384.
61. Fabre, N., et al., Racing Performance and Incremental Double Poling Test on Treadmill in Elite Female Cross-Country Skiers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010. 24(2): p. 401-407.
62. Fabre, N., et al., Comparison of Heart Rate Deflection and Ventilatory Threshold during a Field Cross-Country Roller-Skiing Test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2008. 22(6): p. 1977-1984.
63. Ross, W. and M. Marfell-Jones, Physiological Testing of the High Performance Athlete, *Kinanthropometry*, W.H. Mac Dougall JD, Green HJ, Editor, Human Kinetics: Champaign, 1991.
64. Hoff, J., J. Helgerud, and U. Wisloff, Maximal Strength Training Improves Work Economy in Trained Female Cross-Country Skiers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1999. 31(6): p. 870-877.
65. Stuber, M. Developing a Successful Training Plan 2009 August 21st 2009, <http://fasterskier.com/2009/08/developing-a-successful-training-plan/>

9. ÖZGEÇMİŞ

Kimlik Bilgileri

Adı Soyadı	İmdat YARIM
Doğum Tarihi	12 Ağustos 1970
Doğum Yeri	ANKARA
Medeni Durumu	Evli, 2 Çocuk Sahibi
İş Adresi	Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Abant Sok. No:12 Yenimahalle / ANKARA e-mail: imdat@gazi.edu.tr

Eğitim Alanı Beden Eğitimi ve Spor

Eğitim Durumu

İlkokul	Saçak Köyü İlkokulu
1981	
Ortaöğretim	Altındağ Solfasol İmam Hatip Lisesi
1984	
Lise	Aydınlıkevler Ticaret Lisesi
1988	
Lisans	Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümü
1994	
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı
Doktora	Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı
Yabancı Dili	İngilizce

Askerlik Durumu	13 temmuz 2002 803 dönem 1. P. Er. Egt Tug Manisa - Bedelli
Akademik Gelişmeler	
1994-1995	Beden Eğitimi Öğretmenliği
Sportif Kariyer	
1982	Atletizm Altındağ Solfasol İmam Hatip Lisesi Okul Takım
Spora Başlama	
1983-1992	Kayak Ziraat Fakültesi Spor Kulübü, Ankara Dağcılık Spor Kulübü, Ankara Büyükşehir Belediyesi Spor Kulübü
1984-1992	Ankara Şampiyonluğu, Ulusal Kayak Spor Kariyeri
	Batı Grubu Şampiyonluğu , Türkiye Şampiyonluğu, Kulüplerarası Türkiye Şampiyonluğu, Üniversiteler Türkiye Şampiyonluğu
1989-1992	Avrupa Takerlekli Kayak Şampiyonası
Milli Takım Sporculuk Kariyeri	Bud/ Macaristan- 1989 Üniversite Kış Olimpiyatları Sofya/ Bulgaristan1989 Balkan Kayak Şampiyonası Uludağ/Bursa1990 Uluslar arası Uludağ Kupası Bursa 1991-1992

1991-2001	Ankara büyükşehir Bld. Spor Kulübü
Ulusal Antrenörlük Kariyeri	1991-2000 (Türkiye Şampiyonu) Gazi Üniversitesi Spor Kulübü 1998-2003 Polis akademisi ve Koleji Spor Kulübü 2000-2001 Ankara Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü 1991-2003
1995-2003	Uluslar arası Uludağ Kupası 1995-1998
Milli Takım Antrenörlük Kariyeri	Üniversite Kış Olimpiyatları 1999 Slovakya Balkan Polis Birliği Balkan Kayak Şampiyonası 1999 Bursa Tekerlekli Kayak Dünya Şampiyonası2000- Hollanda Dünya Gençler Şampiyonası 2001 Polonya Dünya Büyükler Şampiyonası 2001 Finlandiya Üniversite Kış Olimpiyatları 2003 İtalya
Katıldığı Kurs ve Seminerler	
1990 Erzurum / Palandöken	Antrenörlük Gelişim Kursu
1991 Erciyes / Kayseri	Kayak Antrenörlük Kursu 1991
1998 Ankara	Kayak Sporunun Geliştirilmesi Paneli (Panel Yöneticisi)
1998 Ataköy / İstanbul	Uluslararası Kayak Paneli (Katılımcı)
1998 Ankara	Kayak hakemliği Kursu
2003 St. Wendel/ Almanya	Tekerlekli Kayak Teknik Delege Kursu Kırıkkale Mehmet Ali Eren İlköğretim Okulu
1995- 2002	Araştırma Görevlisi Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Y.O
2002-2...	Uzman Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Y.O