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

FARKLI LİGLERDE YARIŞAN ERKEK ALP DİSİPLİNİ KAYAKÇILARIN DENGE PARAMETRELERİ İLE YARIŞ PERFORMANSLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan
Hayati ARSLAN

Danışman
Doç. Dr. Çağrı ÇELENK

Yüksek Lisans Tezi

Ocak 2018
KAYSERİ

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

FARKLI LİGLERDE YARIŞAN ERKEK ALP DİSİPLİNİ KAYAKÇILARIN DENGE PARAMETRELERİ İLE YARIŞ PERFORMANSLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan
Hayati ARSLAN

Danışman
Doç. Dr. Çağrı ÇELENK

Yüksek Lisans Tezi

Ocak 2018
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.



Hayati ARSLAN

YÖNERGEYE UYGUNLUK

''Farklı Liglerde Yarışan Erkek Alp Disiplini Kayakçıların Denge Parametreleri İle Yarış Performansları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi'' adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Hayati ARSLAN

Danışman
Doç. Dr. Çağrı ÇELENK

Beden Eğitimi ve Spor ABD Başkanı
Doç. Dr. Yahya POLAT

Doç. Dr. Çağrı ÇELENK danışmanlığında **Hayati ARSLAN** tarafından hazırlanan **"Farklı Liglerde Yarışan Erkek Alp Disiplini Kayakçıların Denge Parametreleri İle Yarış Performansları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden eğitimi ve Spor Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

18./01./2018

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. Çağrı ÇELENK .....

Üye : Prof. Dr. Vedat ÇINAR .....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Serdar SUCAN .....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ..... Tarih ve .....
Sayılı kararı ile onaylanmıştır.

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

.....

Prof. Dr. Aykut ÖZDARENDELİ

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında bana önderlik edip engin bilgileri ile beni aydınlatan ve yönlendiren, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren, sevgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Çağrı ÇELENK'e;

Çalışmamın çoğu aşamasında sürekli fikir alışverişinde bulunduğum gerek bilimsel gerekse manevi olarak bana her konuda yardımcı olan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen dostlarım Arş. Gör. Şaban ÜNVER ve Öğr. Gör. Emre ŞİMŞEK'e;

Çalışmaya gönüllü olarak katılan ve ölçümler sırasında uygulamaları gereken kurallara titizlikle riayet eden sporculara;

Eğitim Öğretim hayatım boyunca gerek maddi gerekse manevi desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen bugünlere gelmemde en büyük emeği olan başta babam Nurettin ARSLAN ve annem Şakibe ARSLAN olmak üzere aileme ;

SONSUZ TEŞEKKÜRLERİMİ SUNARIM.

FARKLI LİGLERDE YARIŞAN ERKEK ALP DİSİPLİNİ KAYAKÇILARIN DENGE PARAMETRELERİ İLE YARIŞ PERFORMANSLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hayati ARSLAN
Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi, Ocak 2018
Danışman: Doç. Dr. Çağrı ÇELENK

KISA ÖZET

Amaç: Bu çalışma Türkiye kayak alp disiplini A1 ve A2 liglerindeki erkek kayakçıların statik/dinamik denge değerleri ile yarış performansları arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod: Çalışmaya alp disiplini (A1) ve (A2) liginden toplam 21 erkek kayakçı (18-27 yaş) gönüllü olarak katılmıştır. Kayakçıların statik ve dinamik denge performansları izokinetik Biodex denge sistemi ile değerlendirilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 21 paket programı ve Student t testi, Pearson korelasyon analizi testi kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışmada A1 Ligi kayakçılarının, statik denge testi parametrelerinden "OSI" puanı ile büyük slalom yarışını bitirme süresi arasında yüksek derecede pozitif yönlü bir ilişki [r=0,739; p<0,05], "APSI" puanı ile büyük slalom yarış sonuçları arasında orta derecede pozitif yönlü bir ilişki [r=0,666; p<0,05] olduğu tespit edilmiştir. A1 Ligi kayakçılarının, dinamik denge testi parametresi "MLSI" puanı ile büyük slalom yarış sonuçları arasında orta derecede, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir [r= 0,685; p<0,05]. Ayrıca A1 ve A2 Ligi kayakçılarının büyük slalom ve slalom yarış sonuçları karşılaştırmasında A1 ligi kayakçıları lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (p<0,05).

Sonuç: Sonuç olarak A1 ligi kayakçılarının hem statik/dinamik denge hem de yarış performanslarının A2 ligi kayakçılarından daha iyi olduğu görülmüştür. Kayakçıların denge parametreleri ile yarış sonuçları arasında A1 ligi kayakçıları lehine tespit edilen farklılıklar bu kayakçıların, diğer (A2) kayakçılara göre uluslararası yarışmalara da katılmaları ile daha yoğun antrenman programlarına ve zorlu müsabaka koşullarına maruz kalmalarının bir yansısı olarak açıklanabilir.

Anahtar Kelimeler: Kayak, Alp Disiplini, Statik Denge, Dinamik Denge

ASSESSMENT OF THE ASSOCIATION BETWEEN BALANCE PARAMETERS AND RACE PERFORMANCES OF MALE ALPINE DISCIPLINE SKIIERS RACING IN DIFFERENT LEAGUES

Hayati ARSLAN
Erciyes University, Graduate School of Health Sciences
Department of Physical Training and Sport Sciences
Phd. Thesis, January 2018
Advisor: Assist. Prof. Dr. Çağrı ÇELENK

ABSTRACT

Purpose: This study was conducted to compare the association between static/dynamic balance values and race performances of male skiers in Turkish skiing Alpine discipline A1 and A2 leagues.

Material and Method: A total of 21 male skiers (18-27 years of age) from Alpine discipline (A1) and (A2) leagues participated in the study voluntarily. Static and dynamic balance performances of the skiers were assessed with isokinetic Biodex balance system. SPPS 21 program and Student t test, Pearson correlation analysis test were used in the statistical analysis of the data obtained from the research.

Results: A high positive association was found between A1 league skiers' statistic balance test parameter "OSI" scores and giant slalom race finishing time [$r=0.739$; $p<0.05$], while a moderate positive association was found between their "APSI" scores and giant slalom race finishing time [$r=0.666$; $p<0.05$]. A moderate, positive and significant association was found between A1 league skiers' dynamic balance test parameter "MLSI" scores and giant slalom race finishing time [$r= 0.685$; $p<0.05$]. In addition, a statistically significant difference was found between the giant slalom and slalom race results of A1 and A2 league skiers in favour of A1 league skiers ($p<0.05$).

Conclusion: As a conclusion, it was found that A1 league skiers had both better static/dynamic balance and better racing performance than A2 league skiers. The differences between skiers' balance performance and their race results which were in favour of A1 league skiers can be explained with the facts that they participate in international races, they have more intense trainings and they are exposed to tougher racing conditions when compared with the other (A2) skiers.

Key Words: Skiing, Alpine discipline, Static Balance, Dynamic Balance

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ii
ONAY: iii
TEŞEKKÜR iv
KISA ÖZET v
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER vii
KISALTMALAR ve SİMGELER x
TABLOLAR LİSTESİ xi
ŞEKİLLER LİSTESİ xii
1.GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. KAYAK 3
2.1.1. Alp Disiplini 4
2.1.1.1. Slalom Yarışları 4
2.1.1.2. Büyük Slalom Yarışları 5
2.1.1.3. Süper Büyük Slalom Yarışları 5
2.1.1.4. İniş Yarışları 6
2.1.1.5. Süper Kombine 6
2.1.2. Kuzey Disiplini 7
2.1.2.1. Kayaklı Koşular (Kros) 7
2.1.3. Alp Disiplini Kayağında Performansı Etkileyen Faktörler 7
2.1.3.1. İçsel Faktörler 8
2.1.3.2. Dışsal faktörler 8

2.1.4. Kayak Alp Disiplininde Sportif Başarıyı Etkileyen Faktörler 8
2.1.4.1. Fiziksel Faktörler 9
2.1.4.1.1. Kuvvet 9
2.1.4.1.2. Sürat 10
2.1.4.1.3. Dayanıklılık 10
2.1.4.1.4. Koordinasyon 10
2.1.4.1.5. Çabukluk 10
2.1.4.1.6. Beceri 11
2.1.4.1.7. Hareketlilik 11
2.1.4.2. Fizyolojik Faktörler 11
2.1.4.2.1. Yaş 12
2.1.4.2.2. Cinsiyet 12
2.1.4.2.3. Kinantropometrik özellikler 12
2.1.4.2.4. Genetik 12
2.1.4.2.5. Spor yaşı 12
2.1.4.3. Psikolojik Faktörler 12
2.1.5. Enerji Sistemleri 13
2.1.5.1. Aerobik Enerji Sistemi 13
2.1.5.2. Anaerobik Enerji Sistemi 14
2.1.5.2.1. Alaktik enerji sistemi (ATP-CP fosfojen sistemi): 14
2.1.5.2.2. Laktik asit enerji sistemi: 14
2.1.5.3. Kayakta Enerji Kullanımı 14
2.1.6.1. Kayak 16
2.1.6.2. Ayakkabı 17
2.1.6.3 Bağlama 17
2.1.6.4. Baton (Kayak sopası) 17

2.1.6.5. Vaks 17
2.1.6.6. Giysiler 18
2.2. DENGE 18
2.2.1. Statik Denge 19
2.2.2. Dinamik Denge 20
2.2.3. Dengenin Biyomekaniği 20
2.2.4. Dengenin Fizyolojisi 20
2.2.5. Dengenin Değerlendirilmesi 21
2.2.5.1. Biodex Balance System (BBS) 21
2.2.5.2. Romberg Test 21
2.2.5.3. Star Excursion Balance Test (SEBT) 22
2.2.5.4. Balance Error Scoring System (BESS 22
2.2.6. Dengeyi Etkileyen Faktörler 22
2.2.7. Spor ve Denge 23
3. GEREÇ VE YÖNTEM 26
3.1. ARAŞTIRMA GRUBU 26
3.2. ÇALIŞMA YÖNTEMI 26
3.3. VÜCUT AĞIRLIĞI VE BOY UZUNLUĞU ÖLÇÜMLERI 26
3.4. DENGE ÖLÇÜMLERI 27
3.4.1. Statik Denge Ölçümleri 27
3.4.2. Dinamik Denge Ölçümleri 28
3.5 İSTATISTIKSEL ANALIZ 29
4.BULGULAR 30
5.TARTIŞMA VE SONUÇ 38
6.KAYNAKLAR

KISALTMALAR ve SİMGELER

FIS	: Uluslararası Kayak Federasyonu
BBS	: Biodex Balance System
SEBT	: Star Excursion Balance Test
BESS	: Balance Error Scoring system
TKF	: Türkiye Kayak Federasyonu
A1	: Türkiye Alp Disiplini 1. Ligi
A2	: Türkiye Alp Disiplini 2. Ligi
BGOF	: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu
OSI	: Toplam Denge İndeksi (Overall Stability İndex)
APSI	: Ön-Arka Denge İndeksi (Anterior/posterior Stability İndex)
MLSI	: İç-Dış Denge İndeksi (Medial Lateral Stability İndex)
VA	: Vücut Ağırlığı
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
O_2	: Oksijen
CO_2	: Karbondioksit
sn	: Saniye
dk	: Dakika
kg	: Kilogram
m	: Metre
cm	: Santimetre

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Alp Disiplininde Dominant Enerji Sistemleri Dağılım Tablosu (40,41) 15

Tablo 2. Alp Disiplininde Tek İnişteki Enerji Sistemlerinin Katkıları (42). 16

Tablo 3. Kayakçılara ait tanımlayıcı bilgiler 30

Tablo 4. Kayakçıların boy uzunluğu ile statik denge parametreleri arasındaki ilişki 31

Tablo 5. Kayakçıların boy uzunluğu ile dinamik denge parametreleri arasındaki ilişki 31

Tablo 6. Kayakçıların boy uzunluğu ile büyük slalom ve slalom yarış sonuçları arasındaki ilişki..... 31

Tablo 7. Kayakçıların VA ile statik denge parametreleri arasındaki ilişki..... 32

Tablo 8. Kayakçıların vücut ağırlığı ile dinamik denge parametreleri arasındaki ilişki 32

Tablo 9. Kayakçıların vücut ağırlığı ile büyük slalom ve slalom yarış sonuçları arasındaki ilişki..... 32

Tablo 10. Kayakçıların spora başlama yaş gruplarına göre büyük slalom ve slalom yarış sonuçları ile statik denge parametreleri arasındaki ilişki 33

Tablo 11. Kayakçıların spora başlama yaş gruplarına göre büyük slalom ve slalom yarış sonuçları ile dinamik denge parametreleri arasındaki ilişki 34

Tablo 12. Spora başlama yaş gruplarına göre kayakçıların büyük slalom ve slalom yarış sonuçlarının karşılaştırılması..... 35

Tablo 13. A1 ligi ve A2 ligi kayakçılarının büyük slalom ve slalom yarış sonuçlarının karşılaştırılması..... 35

Tablo 14. A1 ligi ve A2 ligi kayakçılarının büyük slalom ve slalom yarış sonuçlarının statik denge parametreleri arasındaki ilişki..... 36

Tablo 15. A1 ligi ve A2 ligi kayakçılarının büyük slalom ve slalom yarış sonuçlarının dinamik denge parametreleri arasındaki ilişki..... 37

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Biodex (Biodex, Inc, Shirley, New York) denge sistemi ölçüm cihazı 27

Şekil 2. Statik Denge Ölçümleri 28

Şekil 3. Dinamik Denge Ölçümler 28

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Son yıllarda ülkemizde spora yapılan yatırımlar sayesinde sporcularımızın üst düzey başarılar alması hedeflenmiştir. Özellikle Erciyes Dağı'nda yapılan master planı, kış sporlarının gelişimine büyük katkı sağlayacaktır. Ancak yapılan bu tesisler sporsal başarı için tek başına yeterli olmayacaktır. Sporsal başarı için antrenmanların bilimsel çalışmalarla desteklenmesi gerekir. Doğru antrenman metodu ile sporcularda yaralanma riskinin en aza indirilmesi, enerjinin boşa harcanması ve zaman kaybını engellemek amaçlanır. Sporcuların iyi durumda olmaları ve bu durumu devam ettirmeleri gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında spor ve denge ilişkisi daha iyi ortaya çıkmaktadır.

Alp disiplini yarışmalarında yarış çeşidine, eğim ve zemine göre üst düzey bir dengeye ihtiyaç duyulur. Çünkü buzla kaplı bir zeminde ritmik, akıcı ve yeterince süratli bir şekilde vücudun bir taraftan diğer bir tarafa 2 mm'lik kayak çelikleri üzerinde yer değiştirmesi ve bu değişimin saniyelerle hatta saliselerle ifade edilmesi bu sporda üst düzey bir denge yeteneği gerekliliğinin bir göstergesidir (1).

Spor, iç ve dış faktörlerle birlikte motive edilmiş kişilerin karmaşık fiziksel becerilerini kullanması veya fiziksel çabayı gerektiren kurumsallaştırılmış rekabete dayanan aktivitelerdir (2). İnsan bedeni için denge, gövdenin yer çekimine, iç ve dış kuvvetlerin etki ettiği dizilimin korunabilmesi ve gövdeyi etkileyen kuvvetler toplamının sıfırlanabilmesidir (3). Postur ve dengenin sağlanması birbiriyle çok yakın ilişkili olmasına rağmen aynı anlama gelmezler. Denge, postürün korunmasını içine alan daha geniş bir kavramdır ve esas itibariyle kas aktivitesinin koordinasyonudur (4).

Spor açısından denge önemli ve geliştirilebilir bir motorik özelliktir. Denge, İyi bir performans sergilemek ve performansı arttırmak için gerekli bir unsurdur. Çoğu spor da

güç ve hızlı hareket yeteneği kazanmadan önce daha önemli olan faktör stabiliteyi kazanabilmektir. Yön değiştirmede, durmada, başlamada, bir nesneyi tutmada veya nesneyi hareket ettirmede, vücudun belirli bir pozisyonda korunmasında önemli roller üstlendiği bilinmektedir. Denge durumunun bozulması, hareketin olması sonucudur. Aslında basit bir adım bile bir kontrollü yere inme hareketidir (5).

Denge, destek alanı üzerinde vücudun duruşunu koruma yeteneği olarak tanımlanabilir (6). Denge, iyi bir performansın temelini oluşturmaktadır. İnsanın denge sağlamadaki kabiliyeti, diğer motor sistemlerin gelişme göstermesinde belirleyici bir unsurdur (7). Dengenin kontrolü, duyusal girdilerin bir araya gelmesiyle beraber esnek hareket şekillerinin planlanması ve uygulanmasını içeren karmaşık bir motor yetenektir (8). Denge, statik ve dinamik denge olarak ikiye ayrılır (9). Statik denge, vücudun dengesini belli bir noktada ya da pozisyonda sağlama yeteneği olarak tanımlanırken, dinamik denge; vücudun hareket halindeyken dengesini sağlama yeteneğidir (10).

Her sporcunun spor yaşı yükseldikçe denge seviyesinde belirli bir artış gözlenir. Uzun süreli sportif aktivite ve antrenmanlar, günlük yapılan aktivitelerde postural kontrol ve spordaki denge, iç ve dış uyaranların algılandıktan sonra harmanlanarak kullanılmasını gerektirir. Denge, sporcunun yerçekimi kuvvetlerine karşı vücudu dik durumda tutabilme yeteneği ve koordinasyonun bir birleşimidir (11). Fizik tedavide, egzersiz programları ile bozulmuş denge fonksiyonları arasındaki ilişkiyi araştıran birçok çalışmada, denge ve düşmelerin yol açtığı kırıkların önlenmesinde denge rotasyonunun büyük önem arz ettiği bildirilmektedir. Ağrı kontrolü ile kombine edilen egzersiz uygulamasının denge üzerinde daha etkili sonuçları olduğu tespit edilmiştir (12).
Bu çalışmada alp disiplini kayakçılarının dinamik denge parametrelerinin değerlendirilerek, dengenin yarış performansına etkisinin olup olmadığı amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. KAYAK

Çok eski bir spor dalı olduğu bilinen kayak, insanoğlunun doğaya karşı verdiği yaşam mücadelesi sonucu ortaya çıkmıştır (13). Tarih öncesi çağlarda insanların kışın kar içinde batmadan daha rahat hareket edebilmeleri amacıyla, ayaklarına bağladıkları farklı yapıdaki ağaç parçaları, kayağın en ilkel şeklini temsil etmektedir. Tarihi 5000 yıl öncesine dayanan ilk kayaklar, dişbudak, betula ve çam ağaçlarından yapılmış ve bunların kayganlığını arttırmak için çam ağacından yapılan kayakların tabanları katranla, betuladan yapılanlar ise deriyle kaplanmıştır (14). Kayak, insanoğlunun M.Ö ki yıllarda savaşmak, avlanmak, taşımak ve haberleşmek gibi ihtiyaçlara dayalı olarak kullandıkları bir araçtır. İlk başlarda tahtadan yapılan kayaklar günümüzde yerini tahta, plastik, çelik, magnezyum, titanyum gibi maddelerin karışımı ile yapılan carving kayaklara bırakmıştır. Kayak daha sonrasında tüm dünyada kabul gören ve giderek yaygınlaşan bir performans sporu haline gelmiştir (15).

Kayak aslında yabancı olmadığımız bir branş olmasına rağmen ülkemize geç gelen spor dallarından biridir. Eski kaynaklara göre Orta Asya Türklerinde avlanma ve savaş için kullanılan kayağa Çana denilmekteydi. Çin kaynaklarına göre ise Türkler iki ayaklı ata binerler ve onunla savaşmışlardır. 20. Yüzyıl'ın başlarında ilk olarak Norveç'te tanınan kayak, Türkiye'de 1914 yılında tanınmaya başlamış ve ilk kez 1939 da performans sporu olarak yapılmaya başlanmıştır (14).

Dünyada ilk kayak kulübü Fridtjof Nansen' in desteğiyle 1877'de Norveç'te " Ski Club de Cristina" adıyla kurulmuş ve daha sonra 1890'da Almanya, 1894' te Avusturya, 1901' de Fransa ve 1903' te İngiltere'de kayak kulüpleri kurulmuştur. 1924' te merkezi Bern'de olan Uluslararası Kayak Federasyonu (Federation International Ski) F.I.S.'in kurulmasıyla kayak kış olimpiyat oyunlarına alınmıştır. 1925'de ilk defa kayak öğretmenliği yeterlilik sınavı yapılmıştır. F.I.S.'in ilk defa 1925'de organize ettiği " Kuzey Disiplini " ve 1931'de düzenlediği "Alp Disiplini" yarışmaları günümüzde her

4 yılda bir olacak şekilde, farklı merkezlerde ve birbirinden bağımsız olarak düzenlenmektedir. 1924'de Fransa'nın Chamonix şehrinde yapılan ilk Olimpik Kış Oyunlarında çok az spor dalı bulunuyordu ancak son 75 yıl içinde oyunların düzenlenme süresi ve programa dahil edilen spor branşları bakımından farklılık göstermiştir. İlk oyunlar bir haftalık süre içinde gerçekleştiriliyorken sonraları bu süre üç haftaya kadar sürmüş ve resmi programda bulunan spor branşları 17'ye yükselmiştir. Kadınlar 1932'de İtalya'nın Cortina d'Ampezzo şehrindeki oyunlarda kar sporlarına dahil olmuştur. 1936 yılında Almanya'da Garmisch Partenkirchen'de düzenlenen oyunlardan sonra İkinci Dünya Savaşının başlamasıyla 12 yıl ara verilmiştir. Savaşın ardından 1948 yılında İsviçre'nin St. Moritz şehrinde devam edilen oyunlarda insanların kış sporları ve kış turizmine göstermiş oldukları ilgiyle hızlı bir gelişme göstermiş ve televizyon yayınlarının ardından organizasyonlar turizm endüstrisi haline gelmiştir (15).

Kayak yarışmaları türlerine göre alp disiplini ve kuzey disiplini olarak adlandırılmaktadır. Bu disiplinler de kendi aralarında yapılış türlerine göre, sporcularda bulunması gereken fiziksel ve fizyolojik özellikler bakımından ayrılırlar (16).

2.1.1. Alp Disiplini

İlk kez Alp dağlarında yapılmasından dolayı adını buradan alan Alp Disiplini kayağı, yapılış şekline göre birçok spor dalından daha zordur. Ayrıca bu spor dalını yapan sporcuların anaerobik gücleri daha ön plana çıkmasıyla beraber temel motorik özellikler ve denge çok iyi olmalıdır (16).

Günümüzde milyonlarca insanın rekreasyonel olarak yaptığı bu spor aynı zamanda yarışma sporu olarak da büyük ilgi görmektedir. Alp disiplini kayağında 5 farklı yarışma türü bulunmaktadır.

1. Slalom
2. Büyük Slalom- Giant Slalom
3. Süper Büyük Slalom
4. İniş
5. Süper Kombine

2.1.1.1. Slalom Yarışları

Slalom yarışmaları, kapı sayısı, çabukluk, dayanıklılık ve dengenin en üst seviyede olduğu teknik bir yarışmadır. Slalom yarışmaları diğerlerine göre dönüş mesafesi

açısından en kısa ve en yavaş olanıdır. Bu yarışların Olimpiyat oyunları ve F.I.S yarışmalarında yapılabilmesi için pist eğiminin 33-45 derece arasında olması gerekmektedir (17).

Slalom yarışlarında, bir slalom kapısı iki adet slalom sopasından meydana gelir. Birbirinin ardı sıra gelen kapılar farklı renklerden oluşmalıdır. Bir kapı minimum 4 m. maksimum 6 m. genişliğinde olması gerekir. İki kapı arası mesafe 0.75 m. den az olmamalıdır. Bu mesafe, hem farklı kapıların sopaları arasında, hem de bir kapının kapı çizgisinde ve diğerinin sopaları arasında korunmalıdır. Dönüş sopasını takip eden kapıların dönüş sopalarına kadar olan mesafe 0.75 m. den az, 13 m. den fazla olamaz (18). Slalom yarışmaları 45-65 sn arasında sürmekte ve ortalama hız saatte 15 km'ye kadar çıkmaktadır (16).

2.1.1.2. Büyük Slalom Yarışları

Slalom yarışmalarına göre kapı sayısı olarak daha az, sürat ve dayanıklılık bakımından daha yoğun bir yarışmadır. Ayrıca slalom yarışlarına göre dönüşler daha uzun ve daha hızlıdır. Büyük slalom yarışmaları 45-65 sn arasında sürmekle birlikte ortalama hız saatte 30 km'ye kadar çıkabilmektedir (17).

Bir büyük slalom kapısı, 2 bayrak ve 4 slalom sopasından oluşur. Kapılar kırmızı ve mavi renk olarak değişir. Bayrakların en az 75 cm. genişlikte ve 50 cm. yükseklikte olması gerekir. Bayraklar kapılara bağlandığında bayrağın kar yüzeyinden yüksekliği en az 1 m. olmalı ve sopadan çıkabilecek, yırtılabilecek şekilde olmalıdır. Kapıların genişliği en az 4 m. ve en fazla 8 m. olmalıdır. Birbirini takip eden en yakın kapı sopaları 10 m. den az olmamalıdır. Kapalı kapılar için, bayraklar yaklaşık 30 cm. genişlikte ve 50 cm. yükseklikte olmalıdır (18).

2.1.1.3. Süper Büyük Slalom Yarışları

Slalom ve büyük slalom yarışlarına kıyasla, teknik kapasitesi daha düşük fakat sürat ve dayanıklılık açısından daha hızlı bir yarışmadır. Süper büyük slalom yarışmaları 1983 de F.I.S. yarışlarına dahil edilmiş ve ilk defa 1988 Calgary Olimpiyat oyunlarında yarışılmıştır. Süper büyük slalom, dönüş ve hız bakımından iniş ve büyük slalom yarışmaları arasında yer alır. Yarış süresi 75–90 sn arası sürmekte ve ortalama hız saatte 40 km'ye kadar çıkmaktadır (17). Bir süper-G kapısı 2 bayrak ve 4 slalom sopasından oluşur. Kapılar kırmızı ve mavi renk olarak değişerek gitmelidir. Bayraklar yaklaşık 75 cm. genişlikte ve 50 cm. yükseklikte olmalıdır. Bayraklar kapılara bağlandığında

bayrağın kar yüzeyinden yüksekliği en az 1 m. olmalı ve. Kapılar arasındaki genişlik açık kapılarda iç sopadan iç sopaya en az 6 m. ve en fazla 8 m. olmalıdır. Kapalı kapılarda ise genişlik iç sopadan iç sopaya en az 8 m. ve en fazla 12 m. olmalıdır. Kapalı kapılarda bayraklar yaklaşık 30 cm. genişlikte ve 50 cm. yükseklikte ve sopadan çıkabilecek, yırtılabilecek şekilde olmalıdır (18).

2.1.1.4. İniş Yarışları

Alp disiplini yarışları içerisinde dayanıklılık ve güç faktörünün en çok kullanıldığı yarışmadır. İniş yarışması, alp disiplini kayağının slalom, büyük slalom ve süper büyük slalom yarışmaları içinde en hızlı ve en zor olanıdır. Yarışma 90-140 sn arası sürüp ortalama 120 km'ye kadar hızlara ulaşılmaktadır (17).

Bir iniş kapısı 2 bayrak ve 4 slalom sopasından oluşmaktadır. Pistler kırmızı veya mavi renk kapılarla işaretlenir. Erkek ve bayanlar aynı pisti kullandıklarında, bayanlar da ilave kapılar mavi renkte olur. Dikdörtgen bez panel bayraklar da yaklaşık 0.75 m. en, 1,0 m. boy olmalıdır. Yarışçıların kapıları daha rahat görebilmeleri için bayraklar sopalara geçirilir. Kırmızı bayrak yerine, fosforlu portakal rengi bayrak kullanılabilir. Eğer yarışta emniyet ağları sopa bayrakları ile aynı renkte ise (genellikle kırmızı veya mavi), emniyet ağlarının önünde bayrakların görünüşü, belirginliğini kaybediyorsa, alternatif kapı bayrak renkleri (genellikle kırmızı veya mavi) bu kapılarda kullanılabilir. Kapıların genişliği en az 8 m. olmalıdır (18). Bir iniş yarışması kondisyon, teknik, hız, cesaret ve riskten oluşan 5 ayrı özellik ile ortaya konmuştur. İniş pistinde çıkıştan başlayıp varışa ulaşana kadar farklı hızlarda kayılması gerekir. Bu yarışma teknik özelliklerine göre 45-165 sn arasında değişen zaman aralıklarında sürmektedir. Bu değişen zaman farklılıklarından dolayı vücut gereksinimi olan enerji kaynakları doğal olarak farklılık gösterecektir. Alp disiplininde yarış zamanları göz önüne alındığında yarış süresinin kısa olmasına rağmen saliselerle sıralamanın değiştiği bu zorlu sporda ilk kapıdan, son kapıya kadar maksimum çaba sergilenir. Bu nedenle alp disiplininde yaz kondisyon ve kış antrenmanları çok önemlidir (16).

2.1.1.5. Süper Kombine

Süper kombine yarışları, süper büyük slalom ve slalom yarışlarının birleşiminden oluşmuştur. Bu yarışlarda ilk olarak süper büyük slalom yarışları düzenlenir, hava ve pist koşullarına göre ilk olarak slalom yarışları da yapılabilir. Süper kombine yarışları, irtifa farkı ile kapı sayısı olarak, slalom ve süper büyük slalom yarışmalarındaki

kurallarda olduğu gibi geçerlidir. Derece sıralamaları, slalom ve süper büyük slalom yarış derecelerinin toplamından oluşur (19).

2.1.2. Kuzey Disiplini

Kuzey disiplini, ilk kez Kuzey Avrupa ülkelerinde (Norveç)'te yapıldığı için adını buradan almaktadır. Kuzey disiplini sporcularının sporcuların aerobik gücü ve dayanıklılığı daha ön plandadır. Kuzey disiplini kayak yarışmaları kendi arasında şu şekilde sınıflandırılır:

a) Kayaklı Koşu (kros)
b) Kayakla Atlama
c) Kayaklı Koşu ve Atlama Kuzey Kombinesi (16).

2.1.2.1. Kayaklı Koşular (Kros)

Kayaklı koşu uzun mesafelerde yapılan koşular içerinde en zorlu olanıdır. Aerobik kapasitenin ve dayanıklılığın en üst düzeyde yapıldığı spor dallarının başında gelmektedir (20).

Kayaklı koşu pistleri özellik bakımından sporcuların teknik, taktik ve fiziksel olarak performans gösterebilecekleri şekilde ayarlanmalı ve yarışmaların zorluk seviyesiyle uyumlu olmalıdır. Pist olabildiğince doğal olmalı, bunun yanı sıra sporcular açısından inişli ve çıkışlı kısımlar iyi ayarlanmalı yarışma monotonluktan kurtarılmalıdır. Yarışma pistleri ağaçlık alanları da içine alacak şekilde düzenlenmelidir. Ancak pistlerde birçok keskin dönüşten ve ritmi bozacak tırmanışlardan kaçınılmalıdır (21).

Kayaklı koşu yarışlarında genel prensibe göre, pistin 1/4'ü düz, 1/3'ü iniş, 1/3'ü tırmanma şeklinde olmalıdır. Tırmanma eğimleri % 9-18 arasında, yükseklik farkları ise 10m 'den fazla olmalıdır. Ayrıca %18'den daha fazla bir eğime sahip olan kısa tırmanışların bulunması da gerekmektedir (22).

2.1.3. Alp Disiplini Kayağında Performansı Etkileyen Faktörler

Karmaşık bir yapıya sahip olan sportif performansın yapısında sonuca etki edecek faktörlerin fazla sayıda olması önemlidir. Performansı olumlu veya olumsuz etkileyen faktörler;

1. İçsel faktörler
2. Dışsal faktörler olarak 2 başlık altında toplanabilir.

2.1.3.1. İçsel Faktörler

İçsel faktörler, genel anlamda insanlarda bulunan, kısmen kalıtsal yollarla gelip zaman içinde küçük değişikliklere uğrayarak farklılık gösteren unsurlardır. İçsel faktörlere dışarıdan etki olasılığımız neredeyse yok denecek kadar azdır. Çoğu içsel faktörler, ergenlikle beraber daha da kararlı hale geçer ve değişmesi daha zor bir hal alır. Yaş, cinsiyet, anatomik yapı, metabolizma, genetik, alerji, zekâ, salgı bezlerinin fonksiyonları, lokomotor sistemin durumu, psikolojik denge, otonom sinir sistemi, kardiyovasküler yapı, nöromüsküler ileti hızı, iç organların durumu, enerji kullanım mekanizmaları, özellikle bunun içinde bahsedilen faktörlerdir (23).

2.1.3.2. Dışsal faktörler

Dışsal faktörler, insan bedeninin dışında gelişen ve dolaylı olarak sportif performansı etkileyen faktörlerdir. Bu faktörlerin etkileri daha çok fiziksel bileşenlerden kaynaklanmaktadır. Bu faktörleri etkileme olasılığımız, içsel faktörlere oranla çok daha fazladır. Çoğu geliştirilebilir veya değiştirilebilir. Bu nedenle sportif performansı arttırmak için bu faktörleri kullanarak olumlu değişiklikler meydana getirmek, daha kolay ve etkilidir. Sportif performansı etkileyen başlıca dışsal faktörler; iklim, sıcaklık, sosyal çevre, arkadaşlık, malzeme, seyirci, aile, ekonomik durum, beslenme, sakatlıklar, doping, ergojenik yardım, esneklik, denge, antrenör, antrenman teknikleri, antrenman niteliği, saat farkı, dışarıdan alınan olumsuz sözler, boş zamanları değerlendirme yöntemleri, cinsellik, ideal kişi yaratmak, takdir edilmek, ısınma, dinlenme aralığı ve uyku vb. gibi bunlara benzer birçok faktörü dış faktörlerden sayabiliriz. Ayrıca hava sıcaklığı, pistin durumu, kapı varyasyonları, kayağın mekanik özellikleri, karla ile kayak arasında sürtünmeyi azaltacak olan vaks dışsal faktörlerdendir (23).

2.1.4. Kayak Alp Disiplininde Sportif Başarıyı Etkileyen Faktörler

Sporcu, kendi branşında fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve mental kapasitesiyle, yapmış olduğu antrenmanlarla, en iyisi olduğunun bilinciyle yarışmalara katılır. Bir sporcunun rakipleri ile mücadele etmesi ve onlara göre daha başarılı olmayı istemesi en doğal arzusudur. Ancak bir yarışı kazanmak veya derece yapmak için yeterli bir hazırlık dönemi geçirdikten sonra fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak çok iyi durumda olduğunu göstermesi gerekmektedir. Bireyin her spor dalında başarı göstermesi mümkün değildir. Yaşına, yeteneğine, fiziksel ve fizyolojik özelliklerine uygun bir spor

dalını seçip, bu spor dalına uygun antrenmanlar yapıp, sabrederek uzun bir süreçten sonra başarı elde edebileceğinin farkında olması gerekir (24).

Sportif performansı en üst seviyeye yükselterek başarıya ulaşılır. Sportif performans bileşenlerin bütünleşmesiyle oluşur. İçerisinde yer alacak çeşitli unsurların birbirleriyle etkileşime girmeleriyle dereceleri ve yönleri sportif performansın seviyesini göstermektedir. Sergilenen performans da artış olabilmesi için sadece fiziksel, fizyolojik, ve mental kapasitenin yeterli olması yetmez. Sporcunun zihinsel ve sosyal yönden kendini hazırlayıp, adaptasyon sağlayarak, bu alandaki yeteneğini de optimal düzeye ulaştırması gerekir. Bunu sağlamanın en önemli şartlarından biri, sporcunun kendi kapasitesini ve yeteneklerini bilip, yaptığı sporun ne anlama geldiğinin ve nasıl hazırlanılması gerektiğinin farkında olmasıdır (25).

Sportif başarıyı etkileyen faktörleri 3 başlıkta inceleyebiliriz:

1. Fiziksel faktörler
2. Fizyolojik faktörler
3. Psikolojik faktörler

2.1.4.1. Fiziksel Faktörler

Fiziksel uygunluk birçok spor dalında olduğu gibi, alp disiplini branşında da önemli bir yere sahiptir. Sporcuların sportif başarıya ulaşabilmeleri için vücutlarının yaptıkları spora uygun fiziksel özelliklere sahip olması gerekmektedir. Örneğin; jimnastikçinin üst düzeyde bir esnekliğe sahip olması gerekir. Aksi halde sportif başarıya ulaşabilmesi çok zordur. Bunun gibi etmenler sportif başarıya ulaşmada çok önemli yere sahiptir. Alp disiplininde başlıca önemli olan fiziksel faktörler şunlardır (19).

2.1.4.1.1. Kuvvet

Kuvvet, en önemli biomotor faktörlerden biridir ve sporcunun yaptığı antrenmanlarda çok önemli bir etkiye sahiptir. Kuvvet, bir dirence karşı koyabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır (9).

Hoffmann (2003)'a göre kuvvet; Bir dirence karşı, kasların kasılabilme veya bu dirence karşı koyabilme yeteneğidir (26).

2.1.4.1.2. Sürat

Sporda verimi belirleyen motorsal yetilerden biri olan sürat, insanın motorik özelliklerini en kısa sürede ve en yoğun şekilde sergilemesi olarak tanımlanmıştır (27).

2.1.4.1.3. Dayanıklılık

Dayanıklılık, tüm organizmanın uzun süre devam eden sportif uygulamalarda, yorgunluğa karşı koyabilme ve oldukça yüksek yoğunluktaki yüklenmeleri uzun süre devam ettirebilme yeteneğidir (28).

Kayak alp disiplini sporunda, iki kapı arasındaki mesafenin en düşük olduğu Slalom yarışmasından, iki kapı arasındaki mesafenin en uzun olduğu iniş yarışmasına doğru gidildikçe, dayanıklılık ihtiyacı bunun paralelinde artmaktadır. Artan bu dayanıklılık ihtiyacını karşılayabilmek, kayak sporunda başarıyı oluşturan önemli etkenlerden biridir (19).

2.1.4.1.4. Koordinasyon

Koordinasyon, bir hareket esnasında o harekete dahil olan kaslar ile merkezi sinir sistemi arasında sergilenen uyumdur. Bu nedenle bir sportif aktivite esnasında gereken çeşitli ve bir dizi hareketin uyumlu ve hızlı bir şekilde yapılması o harekete katılacak tüm vücut organlarımızın zamanlaması, sergilenecek performansı etkileyebilir (29). Sürat, kuvvet, dayanıklılık ve esneklik gibi temel motorik özellikler ile çok yakın ilişki içerisindedir. Teknik, taktik problemlerin çözümü, değişen koşullara hızlı ve amaca uygun bir şekilde adaptasyon sağlanması koordinasyon yeteneğinin fonksiyonlarındandır (30).

Koordinasyon alp disiplini sporu için çok önemli etkenlerden biridir. Özellikle slalom yarışmalarında sporcunun saliseler ile ifade edilen kısa süreler içerisinde, kapıları kurallar çerçevesinde geçebilmesi için, vücut hareketlerinin uyum içerisinde olması, yani sporcunun yüksek derecede koordinasyon yeteneğine sahip olması şarttır. Aksi halde sporcunun yarışta başarılı olması mümkün görünmemektedir (19).

2.1.4.1.5. Çabukluk

Çabukluk, kasların dış dirençlere karşı en kısa sürede, vücudun tamamının veya bir kısmının karşı direncine rağmen eklemleri hareket ettirebilme özelliğidir. Bu nedenle çabukluk veya çeviklik ile motorik özelliklerin kondisyonel ve koordinatif kalitesi anlatılmaktadır (31).

Kayak alp disiplini sporunda çabukluk, özellikle Slalom ve Süper G branşlarında vazgeçilmez bir unsurdur. Bu spor saliselerle ifade edildiği için, sporcu yarışa başladıktan sonra ya pisti hatasız bir şekilde tamamlayabilmeli yada pist içerisinde yaptığı hataları kısa sürede telafi edebilmelidir. Bunun için de sporcuların farklı kapı kombinasyonlarına veya herhangi bir dış etkene karşı daha hızlı reaksiyon gösterebilmeleri için üst düzeyde çabukluğa ihtiyaçları vardır (19).

2.1.4.1.6. Beceri

Beceri, işi yapan kişiye nispeten daha düşük bir enerji tüketimi ile daha fazla iş üretme fırsatı sağlamaktadır. Beceri ile farklı kas grupları arasında iyi bir koordinasyon sağlanmaktadır. Sporcunun hareketlerini daha doğru ve daha az enerji tüketimi ile uygulayabilmesi, her an değişkenlik gösterebilecek oyun akışı içerisindeki en uygun çözüm yolunu bulabilmesi ve yeni hareketlerin en kısa sürede öğrenilmesine olanak tanıyan bir özelliktir (31).

Kayak alp disiplininde her ne kadar üst seviyede fiziksel ve fizyolojik faktörlere gereksinim duyulsa da, iyi bir teknik olmadan sporcuların başarı elde edebilmesi çok zordur. Kimi sporcuların sahip oldukları üst düzey teknik sayesinde kendilerinden daha iyi durumdaki rakipleri karşısında başarılı olabilmelerinin nedeni sporcunun beceri seviyesinin yüksek olmasına bağlanmıştır (19).

2.1.4.1.7. Hareketlilik

Sporda hareketlilik, sporcunun yaptığı hareketleri en büyük açısal değer ile uygulayabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Sporcunun hareketleri, eklemlerin yardımıyla mümkün olan en büyük genişlikte bütün kısımlara uygulayabilme yeteneğidir. Hareketlilik çoğu kez farklı alıştırmalar ile beraber, belirli hareket büyüklüğü standartları olarak ele alınmaktadır (27).

2.1.4.2. Fizyolojik Faktörler

Alp disiplini sporunda, sporcular Slalom yarışından iniş yarışına, daha da artan süre ve zorlukla mücadele ederler. Fizyolojik yönden daha hazır olan sporcular, rakiplerine göre daha avantajlı duruma geçerler, ki bu da düzenli ve programlı antrenmanlar ile mümkündür. Alp disiplininde önemli olan başlıca fizyolojik faktörler şunlardır:

2.1.4.2.1. Yaş

Sporda yaş kavramı, yapılan spor dalına göre çok görecelik kazanmakta ve sportif performansı önemli ölçüde etkilemektedir. Bundan dolayı genç erişkinliğe kadar yarışlar, yaş grupları şeklinde düzenlenir. Kayak yarışmalarındaki kategoriler minikler, yıldızlar, gençler ve büyükler olarak ayrılmaktadır. Bazı spor dallarında da, belirli yaş guruplarında yüksek performans elde edilir. Örneğin kayak alp disiplininde 14–30 yaş arası olurken, kayak mukavemette 30 yaş olabilir (1).

2.1.4.2.2. Cinsiyet

İnsan anatomisi ve fizyolojisi, cinsiyete göre değerlendirildiğinde vücut kompozisyonundan, kas kitlesine, O2 tüketimine kadar önemli farklılıklar gösterir. Ayrıca, kayak branşında antropometrik özelliklerinde performans sergilemede ve branşa yönelmede etkili olduğu bilinmektedir (19).

2.1.4.2.3. Kinantropometrik özellikler

Farklı spor branşlarında mücadele eden sporcuların birbirlerinden farklı boy, kas kitlesi, yağ yüzdesi ve vücut ağırlığına sahip olması ile vücut kompozisyonlarının performansla ilişki içerisinde olduğu bilinmektedir. Kayak sporunda yarış türüne göre boy, kas kitlesi, ağırlık performansla ilişkili olduğu bilinmektedir (1).

2.1.4.2.4. Genetik

Şüphesiz sportif performansta çoğu yapısal ve fonksiyonel olan karakterlerin meydana gelmesinde önemlidir. Genetik kas iskelet yapısını, kas tipini, refleks kapasitesini, metabolik verimliliği, akciğer kapasitesi ve enerjisini direk olarak etkileyebilmektedir (1).

2.1.4.2.5. Spor yaşı

Kayakçılar ve bir çok farklı branş sporcuları üzerinde yapılmış çalışmalardan anlaşılmıştır ki uzun yıllar boyunca branşa özel antrenmanların yapılması sporcuların performansını doğrudan etkilemektedir (1).

2.1.4.3. Psikolojik Faktörler

Günümüzde sportif performansı etkileyen faktörlerin, sporcunun fiziksel ve fizyolojik kapasitesiyle sınırlı kalmadığı, sporcunun ruhsal durumunun da çok önemli bir etken

olduğu görülmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, sporcuların başarılı ve sağlıklı olmasını etkileyen nedenlerin başında psikolojik faktörlerin geldiğini göstermektedir. Psikolojik faktörler benlik, algı, kişilik, konsantrasyon, motivasyon, hırs ve rekabet, heyecan, saldırganlık, kaygı, korku, stres, isteksizlik, psikolojik yüklenmeler, duygusal ve zihinsel çatışmalar, takıntılar vb. gibi bir çok unsurdan oluşmaktadır. Bunun gibi daha birçok psikolojik etkenin sporcuların performansını olumsuz etkilediği aşikârdır. Örneğin; Bir kayakçının saatte 100 km/h hızla giderken kaygı, korku, konsantrasyon eksikliği ve aşırı motivasyon gibi psikolojik unsurlar sporcunun hata yapma olasılığının artmasına, başarısız olmasına ya da sakatlanmasına neden olabilmektedir. Sporda yaralanmaların en önemli nedenlerinden biriside psikolojik nedenlerdir. Bunun gibi önemli psikolojik sorunların ortadan kaldırılması için sporculara düzenli ve programlı mental antrenman yaptırılmalıdır. Bu antrenmanlar sayesinde sporcular içerisinde bulunduğu olumsuz ruh haliyle başa çıkmayı öğrenip gerçek performanslarını sergileyebileceklerdir (19).

2.1.5. Enerji Sistemleri

2.1.5.1. Aerobik Enerji Sistemi

Organizmanın kullanımında ihtiyaç duyulan enerjinin, O2'li ortamda kimyasal reaksiyonlarla elde edilmesine aerobik enerji sistemi denilmektedir (33). Aerobik metabolizma, oksijenli ortamda karbonhidrat ve yağların, H2O ve CO2'ye kadar parçalanmasıyla enerji üretilmesini sağlamaktadır. Bu süreçte 39 mol ATP açığa çıkmaktadır. Aerobik enerji sisteminde ilk kısımlar, anaerobik glikoliz yoluyla aynıdır bunun sonucunda 1 mol glikojen 2 mol pirüvik aside dönüşür. Anaerobik glikoz sarkoplazmada gerçekleşir. Bu sistem ile anaerobik sistem arasında bulunan asıl fark laktik asidin oluşmamasıdır (33). Yaklaşık 1-3 dk'nın üzerine çıkılan egzersizlerde ve uzun süre devam edilen aktivitelerde genel olarak transfer edilen enerji sistemi aerobik enerji sistemidir. Aerobik sistem 2 dk. ile 2-3 saat'e kadar devam eden egzersizlerde ana enerji kaynağı olarak görev yapar. 2-3 saat'ten fazla yapılan egzersizlerde ATP depolarının tekrardan yenilenebilmesi için yağlar ve proteinlerin parçalamasına yol açabilir. Bu olaylardan herhangi birinde, glikojen, yağlar ve proteinlerin parçalanması, solunum ve terleme ile atılan CO2 ve H2O yan ürünlerini açığa çıkarır. Bir sporcunun ATP'yi yenileme hızı, sporcunun aerobik kapasitesi ve maksimum oksijen tüketim (VO2Max) hızıyla sınırlıdır (31).

2.1.5.2. Anaerobik Enerji Sistemi

Organizmanın kullanımında ihtiyaç duyulan enerjinin oksijensiz ortamda kimyasal reaksiyonlarla elde edilmesine aerobik enerji sistemi denir (32). Anaerobik enerji sistemi kendi içerisinde iki bölümde incelenir:

1. Alaktik anaerobik enerji sistemi (ATP-CP fosfojen sistemi)
2. Laktik anaerobik enerji sistemi (laktik asit sistemi) (34).

2.1.5.2.1. Alaktik enerji sistemi (ATP-CP fosfojen sistemi):

ATP'nin resentez olması için ana kaynak olan kreatinini inorganik fosfat ayrılması gerekir. Burada serbest kalan enerji ATP'den daha fazla olduğu halde sınırlıdır. Maksimal kasılmalarda 6-8 sn'de yaklaşık 20 kas kasılması gerçekleştirilebilir. Burada O2 harcanmadığından laktik asit meydana gelmez (35).

2.1.5.2.2. Laktik asit enerji sistemi:

Ortamda O_2 olmadığından sitrik asit, krebs döngüsüne geçemeyen pirüvik asit, laktat dehidrogenaz enzimi ile laktik aside dönüşür. Bu yolla ATP oluşturulurken son ürün olarak laktit asit ortaya çıktığı için bu metabolizmaya laktik anaerobik metabolizma adı verilir. Laktik asit, kasta ve kanda yüksek yoğunluğa ulaşarak yorgunluğa sebep olur (33).

Karbonhidratlar, glikolitik enzimlerin etkisine bağlı olarak oksijensiz ortamda glikolize uğrarlar (36). Aaerobik glikoliz glikojenin anaerobik yolla parçalanmasıdır. Bu yolla enerji üretimi sağlanırken sadece glikoz kullanılır. Kasta depo edilmiş halde bulunan glikojen glikoza parçalanabilir ve glikozdan sonra enerji açığa çıkabilir. Glikoz parçalandıktan sonra 2 mol pirüvik asit molekülü oluşur. Ortamda O2 olmadığından dolayı sitrik asit döngüsüne giremeyen pirüvik asit laktik asite dönüşür. Bu arada 3 mol ATP oluşur. Bu yolla ATP oluşturulurken laktik asidin son ürün olarak ortaya çıkmasından dolayı bu sisteme laktik asit sistemi adı verilir (32). Laktik anaerobik sistemin önemli özelliklerinden birisi de, ATP moleküllerinin mitokondrideki oksidatif mekanizmadan 2,5 kat daha hızlı oluşmasıdır (37).

2.1.5.3. Kayakta Enerji Kullanımı

Alp disiplininde performans için en önemli kriterlerden birisi de, sporcu enerji sistemlerinin kapasitesinin güçlü olması gerektiğidir. Çünkü, sporcuların yoğun antrenmanlar ve müsabakalar sırasında yapacağı hareketler ve sergileyeceği performans

enerji üreten sistemlerinin kapasitesine bağlıdır. Alp disiplininde, antrenmanlar ve yarışmalarda yapılan hareketler farklı enerji sistemine ihtiyaç duyar. 2-3 sn'lik ani ve çok hızlı enerji üretimi gerektiren slalom dönüşlerinden, uzun mesafeli büyük slalom, süper büyük slalom, iniş yarışmasına kadar zorlu bir parkurda uzun süreli enerji üretimi gerektiren hareketler içerir (16).

Kayak yarışmalarının çeşidine göre faklı türde hareket teknikleri uygulanır ve bunlara uygun enerji sistemleri devreye girerek ihtiyaç duyulan enerji sağlanır. Burada performansı etkileyecek olan şey devreye giren enerji siteminin potansiyelidir. Örneğin, alp disiplini yarışmalarında 2-7 sn'lik zaman diliminde gerçekleşen, iyi bir çıkış yapabilme ve hız kazanabilmek için ilk kapılarda patlayıcı paten atma güç enerjisinin ATP-PC sisteminden elde edilirken, yarışmadaki kapıların orta kısımlarında gerekli enerji laktik asit (anaerobik glikoliz) sisteminden, yarışmanın sonlarına doğru iyice tükenmiş olan vücut, gerekli enerjinin büyük çoğunluğunu anaerobik sistemler (ATP-PC ve laktik asit) tarafından karşılar. Enerji sistemlerinin birbirleriyle, baskın olan sistem ile yapılan egzersizin şiddeti ve süresi ile ilişkisi vardır (38).

Alp disiplininde, yarışma çeşitlerindeki tempo düşmese de, süre uzadıkça kullanılan enerji sistemi ATP-PC'dan laktik asit sistemine ve özellikle iniş yarışmasında yarışma yaklaşık olarak 165 sn'ye kadar çıkabileceği için kısmen O2 (oksijenli) sisteme doğru değişme gösterebilir (1).

Tablo 1. Alp Disiplininde Dominant Enerji Sistemleri Dağılım Tablosu (40,41)

Yarış Türü	**ATP-PC ve LA**	**LA – O2**
Slalom (SL)	%80	%20
Büyük Slalom (GS)	%80	%20
Süper Büyük Slalom (SG)	%80	%20
İniş (DH)	%80	%20

1980'lerin başında yapılan araştırmada kayak yarışmasındaki enerji ihtiyacı "tablo 1" , 1984 ve 1985 yılında yapılan diğer çalışmalarda, enerji ihtiyacı "tablo 2" de belirtilmiştir (16).

Tablo 2. Alp Disiplininde Tek İnişteki Enerji Sistemlerinin Katkıları (42).

Yazar	Aerobik%	Laktik %	Fosfat %
Saibene ve ark.	46.4	25.4	28.3
Veicsteinas ve ark.	30-35	40	25-30

Her iki tabloda görüleceği gibi alp disiplini sporunda enerji ihtiyacı büyük oranda anaerobik kaynaklar tarafından sağlanmaktadır. Ancak aerobik katkının da azımsanacak bir unsur olmadığını belirtmek gerekir. Bu durumda dikkat edilecek nokta, egzersiz yaparken ihtiyaç duyulan ATP'nin üretimi sırasında bir sistemin diğer bir sistemden daha fazla çalıştığıdır. Bu performansın sergilenmesinde oldukça önemli bir durumdur. Çünkü, bir spor branşında gerekli olan enerji baskın olan sistem tarafından sağlandığında, antrenman sistemleri ile bu enerji sistemlerinin geliştirilmesi gerekir. Bu nedenle, temel enerji sistemleri antrenmanlar aracılığı ile geliştirildiğinde bu sistemlere ilişkin performanslarda iyileşme olacaktır (42).

2.1.6. Kayak Branşında Kullanılan Malzemeler

2.1.6.1. Kayak

Kayak sporunda en temel malzeme olan kayak, sporcunun boyuna, kilosuna ve yarış kategorilerine göre değişiklik göstermesine rağmen, tüm kayakların ön tarafı ucu yukarı kıvrık ve geniş, arka tarafları ise dar ve dikdörtgen şeklindedir. Kayak uçlarının kavisli olması, esnekliği ve kayağın bükülmeyi engelleme özelliği dönüşdeki performansı etkileyen önemli bir özelliktir. Farklı şekillerde yapılmakta olan kayakların uçlarında da yeni şekiller denenmektedir. Tozla kaplı pistte daha rahat kayak yapılmasına olanak tanıyan geniş kayaklardan sonra, daha az çaba sergilenerek ve dönüşlerin daha kolay bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak parabolik kesimli kayaklar üretilmiştir (1).

Kayaklar genelde, fiberglas, plastik köpük, ince tahta ve metal tabakaların bir sandviç gibi birleştirildikten sonra, kayağa esneklik katacak olan özel bir madde ile etrafı kaplanmaktadır. Alp Disiplini kayaklarının uzunlukları kişinin fiziksel özelliğine göre değişiklik göstermekte ve ön tarafı 6-8 cm enindedir. Kayaklar, kayma esnasında pist üzerindeki olabilen tümseklere ve çukurlara girildiğinde kayağın kırılmasını önlemek amacıyla esnek maddelerden yapılır. Günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte, klasik kayaklar yerini, dönüşlerde daha kolaylık sağlayan ve daha dolay yön verilebilen

carving kayaklara bırakmıştır. Kuzey Disiplini kayakları ise alp disiplini kayaklarına göre daha ince ve uzun yapıdadır ve sadece ön kısımlarında bağlama bulunur (1).

2.1.6.2. Ayakkabı

Alp Disiplini kayaklarında kullanılan ayakkabılar, sert plastikten yapılmakta ve uzunlukları dizin alt kısmına kadar olmaktadır. Ayakkabıların iç kısımları ayak bileğini sabit tutması için sünger vb. malzeme ile kaplanır. Kuzey Disiplini kayaklarında kullanılan ayakkabılar ise plastik ve deri karışımı hafif malzemelerden üretilmiştir. Bu ayakkabılar, spor ayakkabısı görünümündedir ve uç kısımlarında bağlamalara takılacak ekipman vardır (1).

2.1.6.3 Bağlama

Ayakkabıları, kayak üstünde sabit bir şekilde tutmak için Alp disiplini'nde ayakkabının hem ön hemde arka tarafından, Kuzey disiplini'nde ise sadece ön tarafından kayağa vidalanarak sabitlenir. Bağlamalar, bazı sert plastik ve metal maddelerden üretilirler (1).

2.1.6.4. Baton (Kayak sopası)

Baton, Alp Disiplini kayağında dengeyi sağlamak ve ritmik şekilde dönüşler yapmak için kullanılır. Kuzey Disiplini kayağında ise, tepelere tırmanırken, rahat ve hızlı bir şekilde çıkmak için, ayrıca düzlüklerde hızlanmak amacıyla kullanılır. Kayak batonunun uzunluğu kullanan kişinin boyuna göre değişir ve kg olarak hafif metallerden yapılır. Sporcuların düştükleri zaman batonun ellerinden çıkmaması için, elle kavranan kısmında el bileğine geçirilen bir kayış bulunur. Yere bakan uç kısmı sivridir ve kara batmaması için uç kısmından 5 cm yukarıda çember biçiminde "simit" adı verilen sert plastikten yapılmış bir tabla bulunur (1).

2.1.6.5. Vaks

Vaks, Alp Disiplini yarışmalarında, kayağın alt kısmının kar tutmasını önlemek, kayma esnasındaki sürtünmeyi en aza indirmek ve daha hızlı kaymak için kayakların altına sürülen, içindeki flor oranına göre rengi ve yapısı değişen maddelerdir. Kuzey Disiplini yarışmalarında ise düz zeminde ve yokuş aşağı daha hızlı kaymak için, ayrıca yokuşları tırmanırken geriye kaymamak için kayakların altına sürülen maddedir (1).

2.1.6.6. Giysiler

Kayakçılar, vücudu saran, sıcak tutan ve su geçirmeyen hafif giysiler kullanırlar, ayrıca gözlerini güneşin zararlı ışınlarından, rüzgârdan ve kardan korumak için gözlük, bere ve eldiven takarlar. Kayak sporcuları, belli oranda hava geçirgenliğine sahip yarış tulumu giyerler, bunun nedeni ise kolay hareket kabiliyeti ve hızdan dolayı meydana gelen rüzgar direncini en aza indirmek ve daha süratli kayılmasını gerçekleştirmektir. (1).

2.2. DENGE

Denge, vücutta meydana gelen postural değişiklikler neticesinde, farklı kas gruplarının kasılmasıyla belli bir noktada belli bir pozisyonda koruyabilmesi olarak tanımlanır (43). Denge, kişinin çeşitli pozisyonlarda, vücudunu dengede tutabilme yeteneği olarak da tanımlanabilir (44). Denge, statik ve dinamik olarak gerçekleşen hareketlerde vücudun istenen pozisyonunu koruyabilme yeteneğidir (45). Denge, kasların birbirleri ile olan koordinasyonu ile duyusal bilginin bütünlüğünü gerektirir. Özellikle ayak bileği, diz ve kalçayı kapsayan motor aktivitelerin tamamı, vücudun yer üzerindeki ağırlık merkezini koruyabilmesi içindir. Sabit bir şekilde ayakta durduğumuz zaman bu pozisyonu korumamız için proprioseptif duyular birinci derecede, vizüel ve vestibüler sistemler ikinci derecede önemli rol oynar. Eğri veya eğimli bir yüzeyde sabit olarak durduğumuz esnada ise vestibüler ve vizüel sistemler dengeyi sağlamada görev alırlar. Ormanda ilerlemek, karda veya buzda yürümek tüm bu sistemlerin ortak hareket etmesiyle oluşmaktadır (46).

Denge, yaşa, kas iskelet sisteminin durumuna, vizüel ve vestibüler uyarılara ve bu bileşenler arasındaki koordinasyona bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir (47). Denge, fonksiyonel becerilerdeki performansı düzenleyen, hareketin temelini oluşturan önemli faktörlerden birisidir. Bireyin günlük yaşamında ev, okul ve toplum içerisindeki güvenliği için gerekli fonksiyonel dengeye sahip olması gerekmektedir (48). İlk başta gelen denge durumları, oturma ve ayakta durmadır. Eğilme, dönme, yukarı doğru uzanma, tek ayak üzerinde durma, çocuğun gelişimiyle aynı doğrultuda meydana gelen diğer denge durumlarıdır (49,50).

Vücudun farklı kısımlarında stabilizasyonun sağlanması, statik refleksler sayesinde gerçekleşir. Baş pozisyonunun değişmesi, boyun, gövde ve bacaklar ile yönetilen postural reflekslerde sistemik değişikliklere sebep olur (51). İnsan vücudu için denge,

internal ve eksternal kuvvetlerin etkisi ile dizilimin korunabilmesi ve gövdeye etkiyen kuvvetler toplamının sıfırlanabilmesidir (52).

Denge; kişinin ayak bileği ve kalça eklemleri veya her iki bölgedeki eklemlerin etrafında hareket edip etmemesi olarak tanımlanabilir (53). Denge kapalı kinetik zinciri içinde hareket stratejilerini etkileyen önemli bir unsurdur. Ayrıca, hareket formlarının neredeyse tamamını kapsamasından dolayı atletik yeteneğin en önemli bileşenidir (54,55).

Dengeli bir şekilde ayakta dururken, en uygun pozisyonun, vücut ağırlık merkezinin izdüşümü, ayak tabanlarının destek sınırları içerisinde korunabilmesi için gereklidir. Vücudun içe ve dışa salınımının en az olduğu durum, destek alanının en iyi olduğu yani ayaklar arasının açık olduğu durumdur. İyi bir destek alanı, yere karşı diyagonal bir kuvvetle karşılaşır. Baş, omuzlar ve gövdenin üst kısmı kalça eklemlerinin üzerinde düzgün bir şekilde durmalı ve gövde dik hale getirilmelidir. Ayakta dengeli bir duruş pozisyonunun dışına çıkmak ya da duruş pozisyonunu değiştirmek için yeteneğe yani dengeye ihtiyaç vardır (52).

2.2.1. Statik Denge

Statik denge, yer çekimi çizgisi ve destek yüzeyi genişliğinin ayarlanması ile meydana gelen değişik pozisyonları sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanmıştır (56). Statik denge, stabil bir destek düzeyinde ve eksternal hiçbir kuvvete gereksinim olmadan vücut bölümlerinin veya genel postürün belli bir duruşta korunması için otomatik olarak sağlanan bir denge olarak tanımlanmıştır (57).

Statik denge, bireyin belirli bir zaman aralığında sadece ağırlık merkezi desteğinin üzerinde iken sağladığı pozisyonunu koruyabilme yeteneğidir (58). Bir cisme etki eden kuvvetlerin birbiri ile dengede ve birbirine eşit oldukları durum statik denge olarak adlandırılmaktadır. Cismin dengesi cisme etki eden kuvvetlere bağlı olduğu kadar, cismin ağırlık merkezi, yerçekimi hattı ve destek alanının özelliklerine göre de değerlendirilebilir (59). Statik denge ölçümü, destek yüzeyi değişmeksizin vücudun stabilitesini koruyarak, değişik pozisyonları sürdürebilme süresi kayıt edilerek yapılmaktadır (60).

2.2.2. Dinamik Denge

Dinamik denge, vücudun hareket halinde dengesini sürdürebilme yeteneği olarak tanımlanmıştır (61). Dinamik denge, bir hareketin uygulanışı sırasında vücudun kontrolü olarak tanımlanmıştır (58).

Dinamik denge, yürüme, ağırlık aktaran aktiviteler, merdiven inip çıkma, sandalyeye oturma kalkma gibi günlük yaşam aktivitelerine ait farklı hareketleri ve bu hareketler arasında ki bütünlüğü içerir. Kişi hareket halindeyken denge kontrolü dinamiktir. Bu yüzden dinamik denge, statik dengeye göre daha karmaşık bir mekanizmaya sahiptir (62).

2.2.3. Dengenin Biyomekaniği

Denge duyusal, motor ve biyomekanik sürecin birleşmesi ile sağlanır ve dengeyi devam ettirmek, merkezi sinir sistemine pek çok duyusal girdilerin işleviyle mümkündür. Dik duruş pozisyonunu devam ettirmek için kassal koordinasyon ve duyusal organizasyon merkezi sinir sisteminin iki önemli bileşenidir (54,63).

2.2.4. Dengenin Fizyolojisi

Denge yapıları iç kulaktaki vestibular sisteme bağlıdır. Fakat vücut dengemizi gerçekleştiren sistem karmaşık bir yapıdadır. Ayrıca bir tek organa bağlı değildir. medulla spinalis, serebellum, eklem ve kas içindeki proprioseptörler, vizüel ve vestibüler sistemin koordineli bir şekilde çalışmalarıyla dengemiz sağlanmaktadır. Gözümüz kapalıyken vücudumuzun pozisyonunun farkında olmayı ve düşmeden ayakta durabilmeyi, karmaşık ve aynı zamanda mükemmel olan bu sisteme borçluyuz. Bu yüzden ayakta durduğumuz andaki denge; görsel olarak, proprioseptif ve vestibular bir çok fizyolojik faktörden etkilendiği gibi psikolojik özelliklerden de etkilenir (64).

Görme postural stabiliteyi ve dengeyi devam ettirebilmede önemlidir. Kişinin gözler kapalı olarak karanlıkta veya ayakta durduğu sırada postural salınımında artış gösterdiği bilinmektedir (65). Görmenin postural kontrol üzerine olan etkisi, retina üzerine gelen bir görüntünün relatif değişiminin sağlanması ve bu durumun postural ayarlamalar için kassal aktivasyonu içeren vücudun telafi edici motor reaksiyonları başlatması ile gerçekleşmektedir (66).

Dengeyi sağlamada merkezi sinir sistemi de önemli bir role sahiptir. Dengenin sağlanmasında ilk uyarı vestibüler sistemden serebelluma uzanır. Sinyaller ayrıca beyin

sapının okülomotor ve retiküler çekirdeğine, oradan da talamus ve kortekse vestibulotalamokortikal projeksiyonlarla, spinal korda retikülospinal ve vestibulospinal yollar vasıtasıyla iletilir (65).

Serebellum, postural stabilite, ayakta dik durma ve yürümede önemlidir. Vizüel ve vestibüler sistem arasındaki iletişim, serebellum ile gerçekleşir. Bunun yanısıra serebellum, motor aktiviteyi ayarlamaya yardımcı olur, aktiviteyi monitörize eder ve özellikle kaslarda aktivasyon düzeyini azaltıp arttırarak agonist ve antagonist kasların doğru şekilde kasılıp gevşemesine yardımcı olur (65).

Postural kontrolün duyusal bileşeni, destek yüzeyi ile ilgili ağırlık merkezini doğru bir şekilde ayarlamak için vizüel, vestibüler ve proprioseptif sistemlerden gelen bilgiyi kullanır. Ayrıca bu sistemden gelen girdiler destek yüzeyi, ağırlık merkezi ve çevreleyen yüzey ile ilişkili olarak vücudun konumunu hissetmek için birleşir (67).

2.2.5. Dengenin Değerlendirilmesi

Dengeyi değerlendirmek için bazı testler yapılmaktadır. Bunlar;

1. Biodex Balance System (BBS),
2. Romberg Test,
3. Star Excursion Balance Test (SEBT)
4. Balance Error Scoring System (BESS)'dir (68,69,70).

2.2.5.1. Biodex Balance System (BBS)

Bireyin, stabilite sınırlarını ölçmek için kullanılabilir, destek yüzeyinde yerçekimi merkezini kontrol ve hareket ettirmek için mücadele ederken dinamik denge yeteneklerini inceler (71). Denge performansını objektif olarak ölçebilen bu sistem horizontal plandan bütün yönlerde ayakların 20° ye kadar eğimine izin verir. BBS'de 12 farklı platform seviyesi mevcuttur. 1. seviye en az dengeyi yani en fazla hareketli durumu, 12. seviye ise en çok dengeli yani sabit seviyeyi gösterir. Test protokolü, tek veya çift bacak duruşta, platformun üzerinde ayağın pozisyonu kaydedilerek uygulanabilir (72). Ancak LOS (limit of stability) testi, sağlıklı sporcu popülasyonda tek taraflı duruşta en az zorluk seviyesinde veya çift bacak duruşta uygulanabilir (73).

2.2.5.2. Romberg Test

Daha çok statik denge ölçümleri için kullanılmaktadır. Bu test de denek, ayaklar bitişik ve gözler kapalı olacak şekilde ayakta durur. Romberg test, statik dengenin göz kapalı

veya açık bir şekilde değerlendirilmesinde kullanılan klasik bir testtir. Statik testler sırasında, kişinin ayakları yer çekimi merkezinin minimum hareketiyle aynı pozisyonda kalır. Tek ve çift ayak duruş testlerini kapsar (74).

2.2.5.3. Star Excursion Balance Test (SEBT)

Birey, stabilite (denge) sınırları içerisinde mücadele ederken yüksek derecede güvenilirliğe sahip olan fonksiyonel dinamik denge testidir. SEBT, sistemin merkezinden 45°'lik artışlarla uzanan sekiz çizgiyle zemin üzerinde bir yıldız kullanılır. Gidiş-dönüş mesafesini ölçmek ve sekiz yön için merkezden 5 cm kalınlıkta çizgiyle işaretlenir. Bu sekiz çizgi, anterolateral (AL), anterior (A), anteromedial (AM), medial (M), posteriomedial (PM), posterior (P), posterolateral (PL) ve lateral (L) olarak bacağın duruşuyla ilgili gidiş-dönüş mesafesinin yönüne göre ana hatları oluşturmaktadır. Ayrıca sağ ve sol bacak için gidiş-dönüş mesafesi farklı olacaktır (69).

2.2.5.4. Balance Error Scoring System (BESS)

BESS testi, iki farklı yüzeyde, üç farklı duruş pozisyonunda ve görsel bilgi olmaksızın uygulanır. BESS sadece statik denge yeteneği için geçerli bir test olarak bilinir.

2.2.6. Dengeyi Etkileyen Faktörler

Koşma, sıçrama ve tek bacak üzerinde dönme durumlarında ve iskelet kasları, eklem stabilitesi için önemlidir (75). Kassal zayıflık, duyusal zararlar ve hareket genişliği hasarları kişinin, vücudun destek yüzeyi içerisinde yerçekimi merkezini sürdürme yeteneğine karşı koyabilir ve dengesini kaybetmesine sebep olabilir. Günümüz sporcularında diz ve ayak bileği sakatlıklarına çok sık rastlanır. Bu tür sakatlıklar birçok sporda yaygındır. Bu sakatlıklar sıklıkla doğrudan temas sonucu olmasına rağmen, sıçrama sonrası yere inme gibi doğrudan temas olmayan durumlarda da sıklıkla meydana gelir (11).

Dengenin korunumu çeşitli sistemler aracılığıyla gelen bilginin bir araya getirilmesini gerektirir. Bunlar vizüel, vestibüler ve proprioseptif sistemlerdir. Bununla beraber, yaralanma veya sakatlık durumunda eğer hareketi algılama duyusu azalır veya değişir ise denge performansı da değişecektir. Travma ya da dejenerasyona bağlı olarak diz eklemindeki bağlar ve kapsül yapılarında oluşabilecek zedelenmenin, propriyoseptif duyuyu azalttığı bununla birlikte postural salınımı arttırdığı belirlenmiştir (54,76).

Egzersizden dolayı meydana gelen yorgunluk dengeyi negatif olarak etkiler. En etkili hareket stratejisi ayak bileği stratejisidir. Yorgunluk durumunda bireylerin postural kontrol stratejisi değişir. Ayak bileği stratejisinde dengeyi kontrol eden esas kaslar anterior tibialis ve calf kaslarıdır ve küçük salınımları kontrol ederler. Fakat bu kaslar yorulduğu zaman kas kasılmasının ve salınım koordinasyonunun etkisi azalır. Bir çalışmada ayak bileği yorgunluğunun dengenin sürdürülmesi ve postural sınırlar üzerine etkisini araştırmışlar, yorgunluk sonucunda postural salınımın önemli şekilde arttığı ve postural kontrol sınırlarının azaldığını tespit etmişlerdir (77,78).

Dinamik denge yaşla oldukça fazla ilgilidir ve yaşlı bireylerde dinamik denge azalmaktadır (79). Yaşlı insanların eklem hareket genişlikleri azaldığı kadar genellikle kuvvetleri de azalmaktadır. Stabilite sınırları içerisinde eklem hareket genişlikleri azalıyorken kaslarda zayıflar ve denge yetenekleri de azalır. Genç bireyler tipik ayak bileği stratejisini uyguluyorken yaşlı bireyler sakatlanmış sporcuların yaygın olarak kullandıkları kalça stratejisini kullanmaktadırlar (80).

2.2.7. Spor ve Denge

Denge, kişinin yerçekimi merkezinde, var olan algısal çevrede, dayanma yüzeyinin alanı içerisinde tutunabilmesidir. Başka bir tanımda ise insan vücudu için denge, gövdenin yerçekimi, internal ve eksternal kuvvetlerin etkisine bağlı dizilimin korunabilmesi ve gövdeye etki eden kuvvetler toplamının sınıflandırılmasıdır (81). Denge sistemi, birbiriyle organize olarak çalışan sistemlerden oluşur. Bunlar;

1. Görüş
2. Konumlama
3. Dayanma Yüzeyi
4. Motor Sistem
5. Merkezi Sinir Sistemi ve Beyin

Denge sisteminin en önemli özelliği, bilinçaltında çalışmasıdır. Yalnız görme bilinçten etkilenir. Dengeyle alakalı merkezler beyin sapındadır (1). Denge, ayak parmağından, kalça, bacak, bel, sırt, omuz, eklem ve kasların koordinasyonu ile sağlanır. İnsan vücudunda hareketi sağlayan ve denge profiline yardımcı olan 600'den fazla kas bulunmaktadır (82).

Yürüme, koşma, sportif aktivite sırasında, milyarlarca sinyal bilinçaltında otomatik olarak ortak hareket gerçekleştirir. Kişiden kişiye farklılık gösteren göz, bu sinyalleri

onaylar ve beyne iletir. Pozisyon algılama sisteminin ilettiği sinyaller bilinçaltında değerlendirilir. Vücudun doğru pozisyonda kalması için kaslara refleks yoluyla sinyaller gönderir. Özellikle refleks yol kullanılması hayati önem arz etmektedir (83).

Hareketler otomatikleşirse ve hareket yolu düşüncelerimizle engellenmezse hareket mükemmele yakın bir şema çizecektir. Hareketlerimizi düşünerek yaptığımızda yavaşlarız ve hareketi düşündüğümüzden, konsantrasyonumuzu kaybederiz. Koşarken hiç birimiz hangi adımımızı atmamız gerektiğini düşünmeyiz. Fakat kapıya girmek için pozisyon alan bir kayakçı zor bir zeminde, dengesinin bir kısmını da düşünsel sağlamaya çalıştığında denge sağlama eylemi yavaşlayacaktır. Asıl düşünmesi gereken kapı geçişine yeterli konsantrasyon sağlayamayabilir. Kayakçılar sis vb. gibi görüşü engelleyen durumlarda diğer spor dallarına göre sürekli risk altındadırlar. İdeal bir denge sistemi % 90'ların üzerinde pozisyon algılama sistemine dayanan proprioseptif sistem ile sağlanmalıdır (83).

Aynı şekilde, kayaklı koşu dalında yarışan sporcular da ani hareket ve kassal dengenin en üst düzeyinde hareketlerini gerçekleştirmek zorundadırlar. Her atılan adımda tek kayak üzerinde saniyelerle yapılan bu hareketler özel dinamik bir dengeyi gerektirmektedir. Her hareketin korunumu kendi içerisinde aerodinamik bir yapıyı gerektirmektedir. Özellikle uzun mesafeli yarışların, son etabın tırmanma ya da iniş olduğu yarışlarda, dönüşler ve paten adımlarının yarışçıya süreklilik kazandırması gerekliliği bu disiplinde özel bir dengenin olması gerekliliğini göstermektedir (84).

Denge, başarılı bir performans sergilemek için gerekli olan vücut kompozisyonunu koruma da önemli faktördür. Bundan dolayı, hareket şekillerinde ani değişiklikler olan dinamik sporlarda temeli oluşturmaktadır. Her bir spor dalı kendi içerisinde belli bir düzeyde denge içermektedir (85,86)

Spordaki denge, iç ve dış girdilerin bütünleştirilmesini gerektirir. Denge kontrol mekanizmasının bir yada iki kısmı çalışırken, sporcunun performansı kesin olarak etkilenmeyebilir, çünkü denge ve postural kontrol için çoklu duyu girdisi önemlidir (87).

Sportif başarı için, statik ve dinamik denge koşullarının tam anlamıyla sağlanması gerekmektedir. Sporda uygun denge kontrolü, yer değiştirme, hareket adaptasyonu, bozulan hareket ve teknikler, düzgün duruş sürdürülürken, ağırlık merkezinin yer değiştirmelerini en aza indiren kaslara dayanmaktadır (58, 85).

Spora katılım vücut pozisyonunu algılama ve gerçek bilgiyi kullanma yeteneğini geliştirir. Bu nedenle sporcular, spor yapmayan bireylerden daha iyi denge yeteneğine sahiptirler. Yapılan bazı çalışmalarda farklı spor branşları ile uğraşan sporcuların farklı seviyede denge yeteneğine sahip oldukları ve her hangi bir spor branşında işitsel, görsel ve somatosensörik bazı yollarla geliştirilebileceği belirtilmiştir (55, 70, 88, 89).

Bir becerinin sergilenmesinde, motorik özelliğin etkinliğinin eşit olmadığı belirtilmektedir. Bütün etkinliklerde kuvvet temel bileşendir. Ancak, tenis oynamak için gerekli olan kuvvet ile ağırlık kaldırmak için gerekli olan kuvvet birbirinden farklıdır (58,90). Bir çalışmada futbol ve basketbol oyuncularının yüksek seviyede ve spor yaşlarının yüksek olmasından dolayı denge yeteneklerinin de iyi olduğu belirtilmiştir (63).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA GRUBU

Bu çalışmaya, Türkiye Kayak Federasyonu (TKF)'nun alp disiplini dalında düzenlemiş olduğu, resmi bir müsabakada yarışan ve sağlık sorunu bulunmayan 18-27 yaşları arasında alp disiplini 1. liginden (A1) 10 elit kayakçı ve alp disiplini 2. liginden (A2) 11 elit olmayan kayakçı olmak üzere toplam 21 erkek kayakçı gönüllü olarak katılmıştır. Çalışma için, Erciyes Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan gerekli izin alınmıştır.

3.2. ÇALIŞMA YÖNTEMİ

Çalışmaya katılan bireylere öncelikle, yapılacak araştırmaya ve alınacak ölçümlere dair sözlü ve yazılı açıklamalar yapıldı. Çalışmaya katılmayı kabul edenlere Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)'nu doldurması sağlandı. Gönüllülerin cihazı kullanmayı öğrenmeleri ve ölçümlerden güvenilir sonuçlar elde etmek amacıyla önceden deneme ölçümleri yapılmıştır. Gönüllü sporcuların statik ve dinamik denge ölçümleri, Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu laboratuvarında gerçekleştirildi. Sporcuların test günü dinlenik durumda olmalarına ve son 2 gün öncesine kadar antrenman yapmamasına dikkat edilmiştir. Sporcuların yarışma dereceleri, 2014-2015 sezonunda Türkiye Kayak Federasyonunun resmi yarışlarındaki final etabı sonuçlarından elde edilmiştir.

3.3. VÜCUT AĞIRLIĞI VE BOY UZUNLUĞU ÖLÇÜMLERİ

Sporcuların vücut ağırlıkları hassaslık derecesi 0.01 kg ve boy uzunlukları 0.01 m olan SECA boy kilo ölçer cihazı ile ölçülmüştür. Ölçümlerde sporcular çıplak ayaklı ve şortlu olarak ölçülmüştür.

3.4. DENGE ÖLÇÜMLERİ

Çalışmamızda denge ölçümü için Biodex Denge Sistemi (Biodex, Inc, Shirley, New York) kullanıldı (Şekil 1). Biodex denge cihazı, gönüllülerin sabit durmasının yanı sıra anterior-posterior ve medial-lateral hareket etmesine olanak sağlayan oynar platformdan oluşmaktadır. Platform 1-12 arası hareketlilik derecesine sahiptir. 12. Seviye, en sabit platform iken, 1. Seviye, en hareketli platformu oluşturur. Bu çalışmada dinamik dengenin 2. seviyesi ve statik denge değerleri alındı. Gönüllülere ölçüm esnasında hareket etmemeleri ve konuşmamaları söylenmiştir. Denge ölçümleri sonucunda 3 farklı parametreden veri elde edildi. Bu parametreler;

1. Toplam Denge İndeksi (Overall Stability Index) -(OSI)
2. Ön-Arka Denge İndeksi (Anterior/posterior Stability Index) -(APSI)
3. İç-Dış Denge İndeksi (Medial Lateral Stability Index) -(MLSI)



Şekil 1. Biodex (Biodex, Inc, Shirley, New York) denge sistemi ölçüm cihazı

3.4.1. Statik Denge Ölçümleri

Statik denge ölçümü, çift ayak ve ayakta düz pozisyonda yapılmıştır. Ölçüm sabit platformda, ayaklar omuz genişliğinde açık ve ayakların duruş pozisyonları platformun x ve y ekseni üzerindeki çizgiler dikkate alınarak, orjin noktasına eşit uzaklıkta duracak şekilde ayarlanmıştır (Şekil 2). Gönüllülerden test esnasında kollarını yanda vücuda paralel bir şekilde tutmaları istenmiştir (Şekil 2). Denge ölçümü 30 sn. ve dinlenme süresi 10 sn. olacak şekilde 3 tekrar olarak yapılmıştır. Tekrarların ortalamasından elde edilen veriler kaydedilmiştir. Dengesini tümüyle kaybeden veya kenar platformdan destek alan gönüllülerin testi sonlandırılmış, ölçüm tekrar yapılmıştır.



Şekil 2. Statik Denge Ölçümleri

3.4.2. Dinamik Denge Ölçümleri

Dinamik denge ölçümü, çift ayak ve ayakta düz pozisyonda uygulanmıştır. Ölçüm, denge cihazının 2. seviyesinde ayaklar omuz genişliğinde açık ve ayakların duruş pozisyonları x ve y ekseni üzerindeki çizgiler dikkate alınarak platformun orjin noktasına eşit uzaklıkta duracak şekilde ayarlanmıştır (Şekil 3). Gönüllülerden test esnasında kollarını göğüs hizasında çapraz pozisyonda tutmaları istenmiştir (Şekil 3). Denge ölçümü 30 sn. ve dinlenme araları 10 sn. olacak şekilde 3 tekrar olarak yapılmıştır. Tekrarların ortalamasından elde edilen veriler kaydedilmiştir. Dengesini tümüyle kaybeden veya kenar platformdan destek alan gönüllülerin testi sonlandırılmış, ölçüm tekrar yapılmıştır.



Şekil 3. Dinamik Denge Ölçümler

3.5 İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Elde edilen veriler SPSS 21.0 paket programı yardımıyla analiz edilmiştir. Verilere ait ortalama ve standart sapma değerlerini içeren tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine Kolmogorov Smirnov testi ile bakılmış ve verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Verilerin istatistiki analizinde iki grubu karşılaştırmak için Student t testi kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiye bakmak için Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık ($p<0,05$) ve ($p<0,01$) olarak kabul edilmiştir.

4.BULGULAR

Tablo 3. Kayakçılara ait tanımlayıcı bilgiler

		Yaş (Yıl)	Boy (Cm)	Vücut Ağırlığı (Kg)	Spor Yaşı (Yıl)
A1	**Ortalama**	22,10	172,50	67,21	11
	SS	2,60	6,88	12,05	3,68
	N	10	10	10	10
A2	**Ortalama**	19,45	172,55	70,18	8
	SS	1,57	5,94	18,17	2,14
	N	11	11	11	11
Toplam	**Ortalama**	20,71	172,52	68,77	9,43
	SS	2,47	6,24	15,26	3,28
	N	21	21	21	21

Araştırmaya katılan elit sporcularının (A1 Ligi) ortalama yaşı 22.10±2,60 yıl, ortalama boyu 172,50±6,88 cm, ortalama vücut ağırlığı (VA) 67,21±12,05 kg, spor yaşı ortalaması 11±3,68 yıl olarak tespit edilmiştir. Elit olmayan (A2 Ligi) sporcularının yaş ortalaması 19,45±1,57 yıl, boy ortalaması 172,55±5,94 cm, VA ortalaması 70,18±18,17 kg, spor yaşı ortalaması 8±2,14 yıl olarak tespit edilmiştir. Elit olan (A1) ve Elit olmayan (A2) toplam 21 kayakçının yaş otalaması 20,71±2,47 yıl, boy ortalaması 172,52±6,24 cm, VA ortalaması 68,77±15,26 kg, spor yaşı ortalaması 9,43±3,28 yıl olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4. Kayakçıların boy uzunluğu ile statik denge parametreleri arasındaki ilişki

Statik		OSI	APSI	MLSI
Boy Uzunluğu (cm)	r	-,167	-,326	,101
	P	,469	,150	,663
	n	21	21	21

A1 ve A2 ligi kayakçılarının boy uzunluğu ile statik denge testi parametreleri OSI, APSI, MLSI puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 5. Kayakçıların boy uzunluğu ile dinamik denge parametreleri arasındaki ilişki

Dinamik Denge		OSI	APSI	MLSI
Boy Uzunluğu (cm)	r	,420	,425	,399
	P	,058	,056	,073
	n	21	21	21

A1 ve A2 ligi kayakçılarının boy uzunluğu ile dinamik denge testi parametreleri OSI, APSI, MLSI puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 6. Kayakçıların boy uzunluğu ile büyük slalom ve slalom yarış sonuçları arasındaki ilişki

		Büyük Slalom Yarış Sonuçları	Slalom Yarış Sonuçları
Boy Uzunluğu (cm)	r	,052	-,125
	P	,827	,621
	n	20	18

A1 ve A2 ligi kayakçıların boy uzunluğu değerleri ile büyük slalom ve slalom yarış değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 7. Kayakçıların VA ile statik denge parametreleri arasındaki ilişki

Statik Denge		OSI	APSI	MLSI
Vücut Ağırlığı (kg)	r	-,266	-,302	-,181
	P	,245	,184	,433
	n	21	21	21

A1 ve A2 ligi kayakçılarının VA değerleri ile statik denge testi parametreleri OSI, APSI, MLSI puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 8. Kayakçıların vücut ağırlığı ile dinamik denge parametreleri arasındaki ilişki

Dinamik Denge		OSI	APSI	MLSI
Vücut Ağırlığı (kg)	r	,719**	,712**	,744**
	P	,000	,000	,000
	n	21	21	21

Kayakçıların VA değerleri ile dinamik denge testi parametresi OSI puanı arasında yüksek derecede pozitif yönlü [r=0,719; p<0,05], APSI puanı ile arasında yüksek derecede pozitif yönlü [r=0,712; p<0,05], MLSI puanı ile arasında yüksek derecede pozitif yönlü [r=0,744; p<0,05] bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9. Kayakçıların vücut ağırlığı ile büyük slalom ve slalom yarış sonuçları arasındaki ilişki

		Büyük Slalom Yarış Sonuçları	Slalom Yarış Sonuçları
Vücut Ağırlığı (kg)	r	,195	-,083
	P	,410	,743
	n	20	18

A1 ve A2 ligi kayakçılarının VA değerleri ile büyük slalom ve slalom yarış sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 10. Kayakçıların spora başlama yaş gruplarına göre büyük slalom ve slalom yarış sonuçları ile statik denge parametreleri arasındaki ilişki

Spora Başlama Yaşı Grup	Statik Denge		OSI	APSI	MLSI
8 yıl ve aşağısı	Büyük Slalom Yarış Sonuçları	r	-,192	-,420	,584
		P	,595	,227	,076
		n	10	10	10
	Slalom Yarış Sonuçları	r	,508	-,019	,428
		P	,163	,962	,250
		n	9	9	9
9 yıl ve üzeri	Büyük Slalom Yarış Sonuçları	r	,590	,590	,351
		P	,072	,073	,320
		n	10	10	10
	Slalom Yarış Sonuçları	r	,403	,602	,173
		P	,282	,086	,657
		n	9	9	9

A1 ve A2 Ligi kayakçılarının spora başlama yaş gruplarına göre (8 yıl ve aşağısı, 9 yıl ve üzeri) büyük slalom ve slalom yarış sonuçları ile statik denge testi parametreleri OSI, APSI, MLSI test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Tablo 11. Kayakçıların spora başlama yaş gruplarına göre büyük slalom ve slalom yarış sonuçları ile dinamik denge parametreleri arasındaki ilişki

Spora Başlama Yaşı Grup	Dinamik Denge		OSI	APSI	MLSI
8 yıl ve aşağısı	Büyük Slalom Yarış Sonuçları	r	,228	,296	,111
		P	,527	,406	,759
		n	10	10	10
	Slalom Yarış Sonuçları	r	,521	,445	,220
		P	,150	,230	,570
		n	9	9	9
9 yıl ve üzeri	Büyük Slalom Yarış Sonuçları	r	,744*	,761*	,746*
		P	,014	,011	,013
		n	10	10	10
	Slalom Yarış Sonuçları	r	,326	,347	,351
		P	,392	,361	,354
		n	9	9	9

A1 ve A2 Ligi kayakçılarının spora başlama yaşı sekiz yıl ve altında olan kayakçıların, dinamik denge testi parametreleri olan OSI, APSI, MLSI test puanları ile büyük slalom ve slalom yarışını bitirme süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Spora başlama yaşı dokuz yıl ve üzerinde olan kayakçıların, dinamik denge testi parametresi OSI puanı ile büyük slalom yarışını bitirme süresi arasında yüksek derecede pozitif yönlü [$r= 0,744$; $p<0,05$], APSI puanı ile büyük slalom yarışını bitirme süresi arasında yüksek derecede pozitif yönlü [$r= 0,761$; $p<0,05$], MLSI denge puanı ile büyük slalom yarışını bitirme süresi arasında istatistiksel olarak yüksek derecede pozitif yönlü [$r= 0,746$; $p<0,05$] bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. OSI APSI ve MLSI denge puanları ile slalom yarışını bitirme süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 12. Spora başlama yaş gruplarına göre kayakçıların büyük slalom ve slalom yarış sonuçlarının karşılaştırılması

	Spora Başlama Yaşı	N	Ortalama	SS	p
Büyük Slalom Yarış Sonuçları (sn)	8 yıl ve aşağısı	10	128,30	5,09	,016*
	9 yıl ve üzeri	10	121,45	6,33	
Slalom Yarış Sonuçları (sn)	8 yıl ve aşağısı	9	130,37	8,03	,099
	9 yıl ve üzeri	9	121,11	13,45	

Çalışmaya katılan kayakçılarda spora başlama yaşı 8 yıl ve aşağısı ile 9 yıl ve üzeri olarak ayrılan grupların büyük slalom yarış sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Spora başlama yaşı 8 yıl ve aşağısı ile 9 yıl ve üzeri olarak ayrılan grupların slalom yarış sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Tablo 13. A1 ligi ve A2 ligi kayakçılarının büyük slalom ve slalom yarış sonuçlarının karşılaştırılması

	Kayak Ligi	N	Ortalama	SS	p
Büyük Slalom Yarış Sonuçları (sn)	A1	10	120,29	4,37	,000**
	A2	10	129,45	5,13	
Slalom Yarış Sonuçları (sn)	A1	9	119,34	11,92	,017*
	A2	9	132,15	7,70	

A1 ligi sporcularının büyük slalom yarış sonucu ortalamaları 120,29±4,37 sn ve slalom yarış sonucu ortalamaları 119,34±11,92 sn, A2 ligi sporcularının büyük slalom yarış sonucu ortalamaları 129,45±5,13 sn ve slalom yarış sonucu ortalamaları 132,15±7,70 sn olarak tespit edilmiştir. A1 ve A2 Ligi sporcularının büyük slalom yarış sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). A1 ve A2 Ligi sporcularının slalom yarış sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 14. A1 ligi ve A2 ligi kayakçılarının büyük slalom ve slalom yarış sonuçlarının statik denge parametreleri arasındaki ilişki

Kayak Ligi	Statik Denge		OSI	APSI	MLSI
A1	Büyük Slalom Yarış Sonuçları	r	,739*	,666*	,403
		P	,015	,035	,248
		n	10	10	10
	Slalom Yarış Sonuçları	r	,467	,629	,165
		P	,205	,069	,671
		n	9	9	9
A2	Büyük Slalom Yarış Sonuçları	r	-,303	-,482	,484
		P	,395	,158	,157
		n	10	10	10
	Slalom Yarış Sonuçları	r	,233	-,202	,257
		P	,545	,602	,505
		n	9	9	9

A1 ve A2 ligi kayakçılarının büyük slalom ve slalom yarış sonuçları ile statik denge testi parametreleri OSI, APSI, MLSI test puanları arasındaki korelasyon analizi neticesinde A1 Ligi kayakçılarının, statik denge testi parametresi OSI puanı ile büyük slalom yarışını bitirme süresi arasında istatistiksel olarak yüksek derecede pozitif yönlü bir ilişki [r=0,739; p<0,05], APSI puanı ile büyük slalom yarış sonuçları arasında orta dercede pozitif yönlü bir ilişki [r=0,666; p<0,05] olduğu tespit edilmiştir. Diğer parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05)

Tablo 15. A1 ligi ve A2 ligi kayakçılarının büyük slalom ve slalom yarış sonuçlarının dinamik denge parametreleri arasındaki ilişki

Kayak Ligi	Dinamik Denge		OSI	APSI	MLSI
A1	Büyük Slalom Yarış Sonuçları	r	,615	,592	,685*
		P	,058	,072	,029
		n	10	10	10
	Slalom Yarış Sonuçları	r	,023	-,004	,144
		P	,954	,991	,712
		n	9	9	9
A2	Büyük Slalom Yarış Sonuçları	r	,229	,293	,164
		P	,524	,411	,650
		n	10	10	10
	Slalom Yarış Sonuçları	r	,612	,580	,536
		P	,080	,101	,137
		n	9	9	9

A1 ve A2 ligi kayakçılarının büyük slalom ve slalom yarış sonuçları ile dinamik denge testi parametreleri OSI, APSI, MLSI puanları arasındaki korelasyon analizi neticesinde A1 ligi kayakçılarının MLSI puanı ile büyük slalom yarış sonuçları arasında istatistiksel olarak orta derecede, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir [r= 0,685; p<0,05]. Diğer parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Denge, yerçekimine karşı vücut merkezinin minimal kaymayla veya maksimal sabitlikte kalabilme yetisi olarak tanımlanmaktadır (95). Denge, merkezi sinir sistemi tarafından kontrol edilir ve vestibüler, somatosensoriyel ve vizüel sistemlerden gelen duyu bilgilerinin birleşimi ile sağlanır (92). Literatürde statik ve dinamik denge olarak iki tür dengeden bahsedilmektedir. Statik denge, sabit bir pozisyonda minimal hareket ile dengenin sağlanması olarak tanımlanırken dinamik denge ise hareket halinde vücut pozisyonunun korunması olarak tanımlanmaktadır (93). Denge, alp disiplininde sporcuyu başarıya ulaştıracak en önemli motorik özelliklerden biridir. Alp disiplini kayakçılarının daha iyi bir performans sergilemesi için güçlü bir denge duyusuna sahip olması gerekmektedir (94). Çalışmamızda alp disiplini A1 ve A2 ligi sporcularının statik ve dinamik denge değerlerinin, büyük slalom ve slalom yarış sonuçlarına etkisi incelenmiştir.

Çalışmamızda, boy uzunluğu değerleri ile statik-dinamik denge parametreleri ve yarış (slalom-büyük slalom) sonuçları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Kayakçıların, VA değerleri ile statik denge parametreleri ve yarış (büyük slalom-slalom) sonuçları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$). Kayakçıların VA değerleri ile dinamik denge parametreleri OSI, APSI, MLSI arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Kejonen at al. göre (95) antropometrik değişkenler organizmanın denge limitlerini ve motor stratejilerini etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Boy, vücut ağırlığı, vücut kitlesi gibi bazı antropometrik değişkenler doğrudan postural denge ile ilişkilidir (96). Literatürde antropometrik değişkenler ile denge performansları arasında ilişkiyi araştıran çalışmalar mevcuttur. Araştırmaların çoğunluğu obez adolesanlar (97), yaşlılar (98,99,100) ve sporcular gibi özel grupların değerlendirilmesi için yapılmıştır (96). Özellikle boy ve vücut ağırlığının denge üzerine etkisini inceleyen çalışmalarda farklı sonuçlar gözükmektedir. Boy uzunluğu ve ağırlık merkezi kavramları düşünüldüğü

zaman erkeklerin boy uzunluğunun daha fazla olması ve ayak uzunluklarının etkisi nedeni ile ağırlık merkezlerinin daha önde olması sebebiyet vermektedir (101). Bryant ve ark. (102) çalışmalarında, uzun boylu kişilerde ağırlık merkezinin öne doğru kaydığını ve ayak bileğinde açısal değişiklik olduğunu belirtmişler. Bunun sonucunda da ayağın basınç merkezinin değiştiğini ve bunun da denge testi sırasındaki salınımları arttırdığını vurgulamışlardır. Hansen ve ark. (103) spor yönünden aktif olan bireylerin katıldığı bir çalışma sonucunda vücut ağırlığı ve boy uzunluğunun hem statik hem de dinamik denge skoru ile ilişkisi olmadığını belirtmiştir. Erkmen ve ark.(104) yaptıkları çalışmada erkek sporcuların vücut ağırlığı ve boy uzunluğunun statik denge ile pozitif korelasyonu olduğunu saptarken, dinamik denge ile boy uzunluğu ve vücut ağırlığı arasında ilişki olmadığını tespit etmişlerdir. Akgöl (105), ise uzun boylu kişilerin denge testlerinde daha başarılı olduklarını bildirmiştir. Sağlık problemi olmayan bireyler üzerinde yapılan başka bir çalışmada erkeklerin vücut kitle indeksi (VKİ) ve vücut kitlesi ile denge değerleri arasında yüksek dereceli pozitif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Ancak çalışmada erkek sporcuların boyları ile denge değerleri arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir (96). Başka bir çalışmada VKİ ile postural denge düzeyleri incelendiğinde aralarında pozitif bir ilişki olduğu ancak anlamlı farklılıklara rastlanmadığı belirtilmiştir (106). Hansen ve ark. (103) , Erkmen ve ark. (104) ve Akgöl'ün (105) aksine, erkekler ve tüm katılımcılar ele alındığı zaman vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve VKİ ile dinamik denge skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü bir korelasyon olduğu bulunmuştur (101). Bu veriler sonucunda erkeklerde VKİ, boy uzunluğu ve vücut ağırlığının dinamik denge skorunu olumsuz etkilediği söylenebilir ancak mevcut literatür incelenmesinde böyle kesin bir kanıya varmak için literatürdeki çalışmaların oldukça yetersiz olmasından dolayı konuyla ilgili yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (101). Yapılan çalışmada da referans edilen çalışmaların sonuçlarına paralel olarak vücut ağırlığının dinamik denge üzerine etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde boy uzunluğu, vücut ağırlığı gibi antropometrik özelliklerin denge performansını pozitif veya negatif yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışmamızın sonuçlarında da, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerlerinin statik denge ile aralarında anlamlı ilişki bulunamazken, VA ile dinamik denge değerleri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Bunun nedeni ise hareketsiz bir yüzeyde(statik) antropometrik değişkenlere karşı postürün stabilizasyonunu

korumasının daha kolay olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Ancak hareketli bir yüzeyde antropometrik değişkenlerin etki derecesinin her seviyede daha fazla olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla VA'nın dinamik dengeyi etkilediği söylenebilir. Çalışmamızın sonuçları da bunu destekler niteliktedir.

Çalışmada spora başlama yaşı 8 yıl ve aşağısı ile 9 yıl ve üzerinde olan sporcuların, büyük slalom ve slalom yarış sonuçları ile statik denge parametreleri OSİ, APSI ve MLSI arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Spora başlama yaşı 8 yıl ve aşağısında olan sporcuların büyük slalom ve slalom yarış sonuçları ile dinamik denge parametreleri OSI, APSI ve MLSI arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Spora başlama yaşı 9 yıl ve üzeri olan sporcuların büyük slalom yarış sonuçları ile dinamik denge parametreleri OSI, APSI ve MLSI arasında anlamlı ilişki bulunurken, slalom yarış sonuçları ile dinamik denge parametreleri OSI, APSI ve MLSI arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Spora başlama yaşına göre 8 yıl ve aşağısı ile 9 yıl ve üzeri grupların büyük slalom yarış sonuçları arasında anlamlı farklılık tespit edilirken, her iki grubun slalom yarışma sonuçları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Boy uzunluğu, vücut ağırlığı, cinsiyet ve spor aktivitesi gibi faktörler denge performansını etkileyebilir (107). Spora katılım somatosensörik ve otolitik bilgiyi kullanma yeteneğini geliştirir (55,70,88,89). Bu nedenle sporcular, sporcu olmayanlardan daha iyi denge yeteneğine sahiptirler (55,88). Yapılan bazı çalışmalarda farklı spor branşları ile uğraşan sporcuların farklı seviyede denge yeteneğine sahip oldukları ve herhangi bir spor branşında vestibüler (işitsel), görsel ve somatosensörik özelliklerin bazı şekillerle geliştirilebileceği belirtilmiştir (55,70,89). Sporcuların denge ve benzeri birçok özelliğinin gelişmiş olmasının en temel nedenlerinden biri spora katılımdır. Bu özelliklerin seviyesi de antrenman sayısı veya spora katılımın süresi ile değişlik göstermektedir. Paillard ve Noe'nin (63) yaptığı çalışmada futbol ve basketbol oyuncularının spor yaşlarının fazla olmasından dolayı denge yeteneklerinin de iyi olduğu belirtilmektedir. Ayrıca farklı tip spor branşlarında sporcuların seviyeleri ve spor yaşları denge yetenekleriyle yakından ilişkilidir (63). Başka bir çalışmada ise basketbolcuların ve yüzücülerin tek bacak üzerinde dengede kalma sürelerinin spor yaşı ile birlikte arttığı belirtilmiştir (108). Çalışmamızın sonuçları ile literatürdeki çalışmaların sonuçları paralellik göstermektedir. Gürkan (109) yaptığı çalışmada futbolcular ile sedanterlerin denge değerleri arasında anlamlı farklılık tespit etmiş ve bu

denge seviyelerinin spor yapma süresi ve kategori farkına göre artış gösterebileceğini belirtmiştir. Başka bir çalışmada ise 7 günlük alp kayağı aktivitesinin başlangıç seviyesinde ve orta seviyedeki Polonyalı öğrencilerin denge performanslarını geliştirdiği görülmüştür (110). Hyderen at al. (111) yaptıkları çalışmada yaşamlarını 2800 m yükseklikte sürdüren 3800 m irtifada antrenman yapan yarışçıların 3 gün yapılan kayak çalışması sonrasında denge performanslarında gelişme olduğunu göstermiştir.

Yapılan çalışmalarda sporcuların spor yaşına paralel olarak denge performanslarında gelişim sağlandığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bunun nedeni olarak sporcuların kayak üzerinde geçirdikleri sürenin fazla olması ya da spora katılımı ile sporcuların dinamik koşullara uyum sağlamasını daha kolaylaştırdığı söylenebilir. Dolayısıyla sporcuların performanslarında spor yaşı ile birlikte pozitif katkı sağlandığı düşünülmektedir.

Bu araştırmaya katılan A1 ve A2 ligi sporcularının büyük slalom ve slalom yarış sonuçları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu çalışmada A1 ligi sporcularının büyük slalom yarış sonuçları ile statik denge parametreleri OSI ve APSI değerleri ile arasında anlamlı ilişki tespit edilirken, MLSI değeri arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir. A1 ligi sporcularının slalom yarış sonuçları ile statik denge parametreleri arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada A2 ligi sporcularının büyük slalom ve slalom yarış sonuçları ile statik denge parametreleri arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan A1 ligi sporcularının büyük slalom yarış sonuçları ile dinamik denge parametresi MLSI değeri arasında anlamlı ilişki tespit edilirken, büyük slalom yarış sonuçlarının dinamik denge parametreleri OSI ve APSI değerleri arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir. A1 ligi sporcularının slalom yarış sonuçları ile dinamik denge parametreleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. A2 ligi sporcularının büyük slalom ve slalom yarış sonuçları ile dinamik denge parametreleri arasında anlamlı ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Cote at al.(112) postüral kontrol ve dinamik dengenin, günlük yaşam aktiviteleri ve sportif aktivitelerde optimum performans için gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Yapılacak olan denge çalışmaları ile sporcularda istenilen özelliğe uygun gelişmeler sağlanarak, denge yetisi gereken branşlarda performans artışı sağlanabilir (113). Altay

(5), belirttiğine göre; sportif becerilerde dengenin, daha iyi performans gösterenler ile göstermeyenler arasında ayrım yapılmasında bir etken olduğunu ve motor becerilerin sergilendiği bedensel gelişim için pozitif yönde bir ivme kazandırdığını bildirmiştir.

Erkmen ve ark. (118) futbolcularda denge performansı ile fonksiyonel performans arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmalarında futbolcuların yalnızca tek ayak duruş denge skoru ile dikey sıçrama arasında orta düzeyde anlamlı korelasyon saptandığı bildirilmiştir. Futbolcularda üç adım atlama mesafesi ve dikey sıçrama değerleri ile denge performansı arasındaki ilişkinin incelendiği başka bir çalışmada futbolcuların denge performanslarının üç adım atlama ve dikey sıçrama mesafesiyle ilişkili olmadığı bildirilmiştir (119). Demiral (120) yaptığı araştırmada judoya yeni başlayan grubun 3 yıl boyunca statik, dinamik denge ve koordinasyon değerlerini takip etmiş ve 3 yıl sonunda dereceye giren judocuların(başarılı grup) statik, dinamik denge ve koordinasyon değerleri arasında anlamlı farklılık tespit ederken, 3 yıl sonunda dereceye giremeyen judocularda(başarısız grup) ise anlamlı farklılık olmadığının tespit edildiğini bildirmiştir. Yapılan başka bir çalışmaya göre 3 aylık izokinetik egzersizlerin ardından APSI, MLSI ve OSI değerlerinde sırasıyla %38,4, %35 ve % 42'lik bir azalma meydana gelmiştir (121). Başka bir çalışmada buz hokeycilerin izokinetik kuvveti ile statik ve dinamik denge değerleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir (122). Benzer şekilde yazılı kaynaklarda buz hokeycilerde kuvvet ve denge arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmaya rastlanmış ve o çalışmada da bacak kuvvet ile denge arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (123). Diğer branşlarda yapılan araştırmalar neticesinde sporcuların performansları ile denge düzeyleri arasındaki sonuçların farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Alp disiplini kayağı optimum postural kontrolü gerektiren, son derece zorlu ve değişken bir ortamda yapılmaktadır (110). Kayarken hız değişikliği, çelikler üzerinde dönerken arazi ya da kar koşulları üzerinde sürekli küçük ayarlamalar yapmak gereklidir (110). Artan hızla birlikte son derece dinamik koşullar altında yapılan inişlerde sporcuların denge kaybını önlemesi için iç ve dış güçleri dengeleyebilmelidir (114). Bir alp kayakçısının performansı esnasında öne-arkaya ve içe-dışa doğru dengesini ayarlaması gerekir (110) ve ağırlık merkezi üzerine etki eden tüm kuvvetlerin toplamını dengede tutabildiği sürece düşmez ve inişini tamamlayabilir (115). Bu da bizlere dinamik dengenin bu branş için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Alp disiplini sporcularının daha iyi bir performans sergilemesi için güçlü bir denge duygusuna sahip

olması gerekmektedir (94). Bu gereksinimler yapılan biomekanikal çalışmalarla teyit edilmiştir (94).

Uzmanlar, kayarken üst vücutta yaşanan hareketliliğin kayakçının dengesini negatif yönde etkilediğini belirtmektedir (110). Bu nedenle, kayak seviyesi ne olursa olsun, bir kayakçının üst vücut pozisyonunun sabit bir şekilde olması gerektiği üzerinde durulmuştur (110). Yapılan bu çalışmada da literatür bulgularına paralel olarak vücut stabilizasyonu iyi olan sporcuların yarış sonuçları vücut stabilizasyonu iyi olmayan sporculara göre daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Başka bir düşünceye göre yeni başlayan kayakçılar ayaklarını daha fazla açarak kaymaları dengelerini düzenlemeleri için büyük katkı sağlamaktadır. Oysa kayağa özgü daha iyi dengeye sahip uzman kişiler, ayak pozisyonları daha yakın bir şekilde kayarlar veya hız ve pist koşullarına göre bu genişlikte değişiklik görülebilmektedir (110). Bu düşünceden yola çıkarak yapılan çalışmada denge değerleri iyi olan sporcuların bacak pozisyonları daha yakın olacağı için dış kuvvetlere(hava, rüzgar vs.) karşı oluşturacağı direnç daha az olacaktır. Aksine denge değerleri daha kötü olan sporcuların bacak pozisyonları daha geniş olacağı için dış etkenlere(hava, rüzgar vs.) karşı oluşturacakları direnç artacaktır. Bunun sonucunda da denge değerleri iyi olan sporcuların denge değerleri kötü olan sporculara göre daha iyi sonuç elde etmeleri normal bir sonuç olarak gözükmektedir. Yapılan başka bir çalışmada kayaklı çalışmaya ek olarak denge çalışmalarının yapıldığı 2 haftalık kampın etkisi incelenmiş ve iniş yarışması performansının sadece kayaklı çalışma yapan gruba göre daha iyi gelişim sergilediği görülmüştür (116). Hyderen at al. (111) ve Wojtyczek at al. (110) yaptıkları çalışmalarda kayaklı çalışmalar neticesinde öğrencilerin denge performanslarında gelişim yaşandığını belirtmişlerdir. Sportif etkinliklerin kişilerin yaşamlarına olumlu etkileri bilinmekte olduğu gibi denge özelliğinin de geliştirilmesine bağlı olarak sportif faaliyetlerde önemli yer tutmaktadır (117).

Dengenin sportif becerilerde sporcular arasındaki performans ayrımında da bir etken olabileceği yapılan çalışmalarla desteklenmektedir. İnsanın denge sağlamadaki yeteneği, diğer motor sistemlerin gelişmesinde ve gün içerisindeki zamanlarda belirleyici bir faktör olabilir (110,124,125). Çebi (117), Cote at al. (112), Perrin at al. (88) ile Ramazanoğlu ve arkadaşlarının (126), çalışmalarının sonuçlarına göre yapılan sportif etkinliklerin denge performansına etkisinin olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın sonuçlarında bazı denge parametrelerinin büyük slalom yarış sonuçlarına etkisi olduğu

saptanmıştır. Literatür sonuçlarının da bu çalışmadaki bulguları desteklediği görülmüştür.

Sonuç olarak alp disiplini sporcularının denge ve yarış performanslarının ilişkisine bakmak amacı ile yapılan bu çalışmada denge antrenmanları sporcuların kayak tekniğini, kayak performansını ve dengeyi olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Sporcuların denge parametreleri, fiziksel özellikleri ile yarış sonuçları arasında tespit edilen farklılıklar A1 ligi kayakçılarının, A2 ligi kayakçılarına göre daha yoğun antrenman programlarına ve zorlu müsabaka koşullarına maruz kalmalarının bir uyumu şeklinde değerlendirilebilir. Kayak sporcuları ve antrenörlerinin yapılan antrenman ve yarışmalarda en iyi sonucu almak için denge performansını arttırıcı çalışmaların sıklıkla yapılması önerilmektedir. Ayrıca alp disiplini kayağında dengenin yarış performansını etkileyip etkilemediğinin daha iyi anlaşılması için bu konuda daha fazla araştırma yapılması önerilmektedir.

6.KAYNAKLAR

1. Aktaş S. Elit Düzeydeki Alp Disiplini Kayakçılarında Dengenin Performans Üzerine Etkisi, Niğde Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Niğde 2009: 65

2. Zorba E. Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk, GSGM Eğitim Dairesi, Ankara 1999: 601

3. Akman N, Karataş M. Temel ve Uygulanan Kinezyoloji, Haberal Eğitim Vakfı Yayınevi, Ankara 2003: 363

4. Noyan A. Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji, Meteksan Matbaası, Ankara 2004; (14): 336-337

5. Altay F. Ritmik Cimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan "Chaine Rotasyon" Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biomekanik Analizi, Doktora Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara 2001: 167-168

6. Spirduso WW, Balance, Posture and Locomotion. in: Physical Dimensions of Aging. Human Kinetics, Champaing, Illionis 1995: 152-185

7. Aksu, S. Denge Eğitiminin Etkilerinin Postüral Stres Testi İle Değerlendirilmesi, Yüksek lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara 1994: 64

8. Ferdjallah M, Harris GF, Smith P et al. Analysis Of Postural Control Synergies During Quiet Standing in Healthy Children and Children With Cerebral Palsy. Clinical Biomechanics 2002; 17: 203-210

9. Muratlı S. Çocuk ve Spor–Antrenman Bilimi Işığı Altında, Bağırgan Yayınevi, Ankara 1997: 294

10. Hazar F, Taşmektepligil Y. Puberte Öncesi Dönemde Denge Ve Esnekliğin Çeviklik Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, (1) 9.12.2008.

11. Erkmen N. Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması, Doktora Tezi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi, Ankara 2006: 102

12. Wegener L, Kisner C, Nichols D. Static and dynamic balance responses in persons with bilateral knee osteoarthritis. J OrthopSports Phys Ther 1997; 25: 138

13. Meydan Larousse, Meydan Yayınevi 1978; (7): 7-103.

14. Tanyeri Y. Kayak Alp Disiplini, Erzurum 2000: 1-3.

15. Türkiye Kayak Federasyonu www.kayak.org.tr, (25.06.2006)

16. Kıyıcı F. Sürat Egzersizleri Sonrası Serum Süper Oksid Dismutaz Kataloz ve Malleoldehit Düzeylerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum 2006: 7-9

17. Robert A, Hıntermeıster R, Gane R et al. Physiology Of Alpine Skiing Exercise And Sport Medicine, Philedlphia 2000: 695-707

18. Kurt M, Alp Disiplini Kayak Yarışı Kuralları ve Fis Puan Kuralları (1), Ata Ofset Matbaacılık, Ankara 2008: 27-35

19. Şimşek E. Elit Alp Disiplini Sporcularının Hazırlık Döneminde Yaptıkları Çalışmaların Aerobik Ve Anaerobik Kapasiteleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum 2012: 3-25

20. Kaya İ. Serbest ve Grekoromen Milli Takım Sporcularının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor ABD, Ankara 2008: 2-11

21. Demirci İ. 16 – 19 Yaş Grubu Alp Disiplini Kayakçılara Uygulanan Hazırlık Dönemi Antrenman Programlarının Hücresel Bağışıklık ve Hematolojik Değerlere Kronik Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde 2010: 2-13

22. Gelişim Hachette Ansiklopedisi, İstanbul, Altınçağ Yayınları 1990; 7: 173.

23. Kurtoğlu M, Bayraktar B. Sporda Performans ve Performansı Etkileyen Faktörler, Ankara 1992: 269 –271.

24. Akın G, Özder A, Koca Özer B, Sporcu Gelişimi Ve Performans Artırımında Çevresel Koşulların Önemi, Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2006;36:(1), 32-41.

25. Paker HS. Aktif Sporcuların Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Uzmanlık Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 1995.

26. Hoffman J. The influence of motor skill interventions on disadvantaged children. Journal of Physical Education, Recreation ve Dance 2003;74:(8):14-16

27. Ziyagil MA, Tamer K, Zorba E. Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik Özelliklerin ve Esnekliğin Geliştirilmesi. Ankara: Emel Matbaa. 1994

28. Zorba E, Ziyagil M, Çolak H ve ark. 12-15 Yaş grubu voleybolcuların antropometrik ve fiziksel uygunluk değerlerinin sedanter grupla karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi 1995: 40

29. Malina RM. and Bouchard C. Growth, Maturation and Physical Activity, İllinois: Human Kinetics Book Champaign, 1991: 134

30. Çakıroğlu Mİ, Antrenman Bilgisi-Antrenman Teorisi ve Sistematiği (2), Şeker Matbaası, Ankara 1997: 78-80

31. Bompa TO. Theory and Methodology of Training. Çeviri: Keskin İ, Taner AB. Antrenman Kuramı ve Yöntemi, 4. Baskı. Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi 2011: 25-28

32. Günay M, Egzersiz Fizyolojisi, Bağırgan Yayımevi, Ankara, 1998: 38-45

33. Günay M ve Cicioğlu Hİ. Spor Fizyolojisi, Ankara, Gazi Kitapevi, 2001; (1): 41-43

34. Guyton AC, Hall JE, Tıbbi Fizyoloji, Nobel Tıp Kitap Evleri, Ankara, 1986

35. Sevim Y, Antrenman Bilgisi, Ankara, Nobel Yayın Evi 2006: 172-186.

36. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1986; (2): 16-19

37. Akgün Y, İşlegen C. Futbolcuların Fizyolojik Profili, Spor Hekimliği Dergisi, 1986; 18 (3): 105–123.

38. Sönmez T.G. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Ata Ofset Matbaacılık, Bolu 2002

39. Johnson BL, Nelson JK. Measurement in Physical Performance. Burgess Publishing Company, Minnesota 1979.

40. White AT, Johnson SC. Physiological Comparison Of İnternational, National And Reginal Alpine Skiers. International Journal of Sports Medicine 1991; 12: 374-378.

41. Turnbull JR, Kilding AE, Keogh JW. Physiology of Alpine Skiing, Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 2009, 19: 146–155.

42. Fleck SJ, Kraemer WJ. Designing Resistance Training Programs (2), Champaign, Illinois: Human Kinetics publishers, 1997.

43. Cavlak U, Denge ve Propriyosepsiyon Eğitimi, Fizyoterapi Rehabilitasyon 1997; 8:(5): 78-83

44. Bayramoğlu A. Propriosepsiyon nedir? Sporcularda proprioseptif egzersizler neden gereklidir? Ankara, 2005.

45. Hockey RV. "Skill and Motor Ability", Physical Fitness: The Patway to Healthful Living" (4), St. Louis Toronto, London, 1981: 113-118

46. Beğen A. Genç Ve Elit Triatletlerde Bisiklet Egzersizi Sonrasında Dengenin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2008: 30-37.

47. Pereira LM. "Spatial Concepts and Balance Performance: Motor Learning in Blind and Visually Impaired Children", Journal of Visually Impairment and Blidness, 1990: 109-111

48. Bohannon RW. "Decrease in Timed Balance Test Scores With Aging", Phys.Ther. 1984; 64:(7): 1067-1070,

49. Kirchner G, Physical Education For Elementary School Children, USA, 2003.

50. Muratlı S, Çocuk ve Spor, Ankara, Nobel yayınları 2003.

51. Alberti PW (ed), Ruben RJ. Otologic Medicine and Surgery, London: Churchill Livingstone 1988; (1): 179-249

52. Sucan S, Yılmaz A, Can Y ve ark. Aktif Futbol Oyuncularının Çeşitli Denge Parametrelerinin Değerlendirilmesi. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences). 2005; 14:(1): 36-42.

53. Nashner LM, Mccollum G. The Organization Of Human Postural Movements: A Formal Basis And Experimental Synthesis. Behav Brain Sci. 1985; 8: 135-172.

54. Blackburn T, Guskiewicz KM, Petschauer MA ve ark. Balance And Joint Stability: The Relative Contributions Of Proprioception And Muscular Strength. J Sport Rehabil. 2000; 9: 315-328.

55. Matsuda S, Demura S, Uchiyama M. Center Of Pressure Sway Characteristics During Static One- Legged Stance Of Athletes From Different Sports. J Sport Sci. 2008; 26: 775-779.

56. Kurt A. Düzenli Egzersizin İşitme Engelli ve Normal Bireylerde Denge Parametreleri Üzerine Etkisi, Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 2007.

57. Nichols DS, Glenn TM, Hutchinson KJ. Changes İn The Mean Center Of Balance During Balance Testing İn Young Adults. Phys Ther, 1995; 75:(8): 699-706.

58. Altay F. Ritmik Cimnastikte İki Farklı Hızda Yapılan "Chaine Rotasyon" Sonrasında Yan Denge Hareketinin Biomekanik Analizi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2001

59. İnal S. Spor Biyomekaniği Temel Prensipler, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2004.

60. Hockey RV. "Skill and Motor Ability", Physical Fitness: The Patway to Healthful Living", St. Louis Toronto, London, 1981; (4): 113-118

61. Kaya M. 13-15 Yaş Grubu Spor Yapan Görme Engellilerin Statik Ve Dinamik Denge Etkinliklerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2003.

62. Bakırhan S. Unilateral Ve Bilateral Total Diz Artroplastisi Uygulanan Hastaların, Fiziksel Performans Statik-Dinamik Denge Yönünden Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2007.

63. Paillard T, Noe F. Effect Of Expertise And Visual Contribution On Postural Control İn Soccer, J Med Sci Sports, 2006; 16: 345-348.

64. Streepey JW, Angulo-Kinzler RM. The Role Of Task Difficult İn The Control Of Dynamic Balance İn Children And Adults. Hum Mov Sci 2002; (4): 21-22

65. Parikh S. and Bid C. Vestibular Rehabilitation, "Physical Medicine and Rehabilitation Principles and Practice" (Ed. De Lisa, J.)"da. Lippincott Williams and Wilkins. 2005; (1):957–974.

66. Kejonen P. Body Movements During Postural Stabilization, Master Thesis, University Of Oulu, Oulu, Finland, 2002

67. Nashner L, Practical Biomechanics and Physiology of Balance, 'Handbook of Balance Function And Testing'. San Diego, USA, Singular Publishing Group. Inc. 1993.

68. Hinman M. Factors Affecting Reliability Of The Biodex Balance System: A Summary Of Four Studies. J Sports Rehabil. 2000; 9: 240-252.

69. Hertel J, Miller S, Denegar C. Intratester And İntertester Reliability During The Star Excursion Balance Test. Journal of Sport Rehabilitation, 2000: 9:(2): 104–116.

70. Bressel E, Yonker J, Kras C et al. Comparison of Static and Dynamic Balance in Female Collegiate Soccer, Basketball and Gymnastics Athletes. Journal of Athletic Training, 2007; 42: 42–46.

71. Cachupe WJ, Shıfflett B, Kahanov L et al. Reliability of Biodex Balance System Measures. Measurement in Physical Education and Exercise Science. 2001; 5:(2):97-108.

72. Hinman RS, Bennell KL, Metcalf BR et al. Balance İmpairments İn İndividuals With Symptomatic Knee Osteoarthritis: A Comparison With Matched Controls Using Clinical Tests, Rheumatology, 2002; 41: 88-94.

73. Perron M, Hebert LJ, McFadyen BJ et al. The Ability Of The Biodex Stability System To Distinguish Level Of Function İn Subjects With A Second-Degree Ankle Sprain. Clinical Rehabilitation, 2007; 21:(1): 73-81.

74. Black FO, Wall C, Nashner LM. Effects Of Visual And Support Surface Orientation References Upon Postural Control İn Vestibular Deficient Subjects. Acta Otolaryngol 1983; 95: 199–201

75. Aydın T, Yıldız Y, Yıldız C ve ark. Proprioception Of The Ankle: A Comparison Between Female Teenaged Gymnasts And Controls. Foot Ankle Int. 2002; 23(2): 123-129.

76. Bartlett MJ, Warren PJ. Effect of Warming Up Knee Proprioception Before Sporting Activity. Br J Sports Med. 2002; 36: 132-134.

77. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM et al. Effects of Pronated and Supinated Foot Postures on Static and Dynamic Postural Stability. J Athl Train. 2005; 40: 41-46.

78. Yaggie JA, Mcgregor SJ. Effects of İsokinetic Ankle Fatique on The Maintenance of Balance and Postural Limits. Arch Phys Med Rehabil. 2002; 83: 224-228.

79. Raty HP, Impivaara O, Karppi SL. Dynamic Balance in Former Elite Male Athletes and in Community Control Subjects. J Med Sci Sports. 2002;12:111-116.

80. Flores A. Objective Measures of Standing Balance. Neurology Report-Am Phys Ther Assoc. 1992; 16: 17-21.

81. Akman N, Karataş M, Temel Uygulanan Kinesyoloji, Haberal Eğitim Vakfı, Ankara 2006: 247–285

82. Griffith HW, Complete Guide to Sports Injuries, By The Putnam Berkley Group, Inc, Newyork, USA, 1997: 10-15

83. Musabaşoğlu S, Elit Düzeydeki Alp Disiplini Kayakçıların Reaksiyon Zamanlarının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2008.

84. Alaeddinoğlu V, Türkiye Kayak Milli Takımları Alp Disiplini ve Kuzey Disiplini Sporcularının Antropometrik ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kütahya 2012.

85. Suveren C, Elit Düzeydeki Erkek Hentbolcular ve Voleybolcuların Antropometrik Ölçümleri ve Vücut Yağ Oranları İle Denge Düzeyleri Arasındaki İlişkinin

Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2009.

86. Eler S. Bir Sezonluk Antrenman Periyotlaması Boyunca Üst Düzey Erkek Hentbolcuların Bazı Motorik ve Fizyolojik Parametrelerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden, Ankara, 1996

87. Irrgang JJ, Whıtney SL, Cox ED. Balance and Proprioception for Rehabilitation of The Lower Extremity, J Sport Rehabil. 1994; 3:(1): 68-83.

88. Perrin P, Deviterne D, Hugel F et al. Judo, Beter Than Dance, Develops Sensorimotor Adaptabilities İnvolved İn Balance Control. Gait Posture. 2002 (15):187-194.

89. Paillard T, Noe F, Riviere T et al. Postural Performance And Strategy İn The Unipedal Stance of Soccer Players at Different Levels of Competition. J Athl Train. 2006; 41: 172-176.

90. Mcguıne TA, Greene JJ, Best T et al. Balance As A Predictor of Ankle İnjuries in High School Basketball Players. Clin J Sport Med. 2000.

91. Horak FB, Clinical Measurement of Postural Control İn Adults. Phys Ther, 1987; 67:(12): 1881-1885.

92. Wright KE, Lyons T, Navalta JW. Effects of Exercise İnduced Fatigue on Postural Balance: A Comparison of Treadmill Versus Cycle Fatiguing Protocols. Eur J Appl Physiol, 2013; 113: 1303-1309.

93. Winter DA, Patla AE, Frank JS. Assessment of Balance Control İn Humans. Med Prog Technol, 1990; 16: 31-51.

94. Raschner C, Schiefermüller C, Zallinger G et al. Carving Turns Versus Traditional Parallel Turns - A Comparative Biomechanical Analysis. In: Müller E, Schwameder H, Raschner C, Lindinger S, Kornexl E, eds. Science and Skiing II, Hamburg, Dr. Kovac Verlag, 2001: 203-217

95. Kejonen P, Kauranen K, Vanharanta H, "Relationship Between Anthropometric Factors and Body-Balancing Movements İn Postural Balance," Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2003: 84; 17-22

96. Maria J, Greve DA, Cuğ M et al. Relationship between Anthropometric Factors, Gender, and Balance under Unstable Conditions in Young Adults BioMed Research International, 2013; 5

97. McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG et al. "Gait and Postural Stability in Obese and Nonobese Prepubertal Boys," Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2000; 81:(4): 484-489

98. Prado JM, Stoffregen TA. and Duarte M. "Postural Sway during Dual Tasks in Young And Elderly Adults," Gerontology, 2007; 53:(5): 274-281

99. Mainenti MRM, Rodrigues EC, Oliveira JF et al. "Adiposity and Postural Balance Control: Correlations between Bioelectrical İmpedance and Stabilometric Signals in Elderly Brazilian Women," Clinics 2011; 66:(9):1513–1518

100. Swanenburg J, Bruin ED, Favero K et al. "The Reliability of Postural Balance Measures in Single and Dual Tasking in Elderly Fallers and Non-Fallers," BMC Musculoskeletal Disorders (9), 2008: 162-164

101. Denerel HN, Statik ve Dinamik Germe Egzersizlerinin Dinamik Denge Üzerine Akut Etkisi, Spor Hekimligi Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, İzmir, 2011

102. Bryant EC, Trew ME, Bruce AM et al. Gender Differences in Balance Performance at The Time of Retirement. J Clin Biomech, 2005; (5): 330-335

103. Hansen MS, Dieckmann B, Jensen K et al. The Reliability Of Balance Tests Performed On The Kinesthetic Ability Trainer (KAT 2000), Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2000; (8): 180-185

104. Erkmen N, Suveren S, Göktepe AS ve ark. Farklı Branşlardaki Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması. SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi; 2007; (3): 115

105. Akgöl AC. Değişik Yaş Guruplarında Dengenin Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 1997.

106. Greve J, Alonso A, Bordini ACPG et al. Correlation between Body Mass İndex and Postural Balance. Clinics. 2007;62:(6):717-719.

107. Davlin CD. Dynamic Balance İn High Level Athletes. Percept. Mot. Skills. 2004; 98: 1171-1176.

108. Hahn T, Foldspang A, Vestergaard E et al. One-leg standing balance and sports activity. Scand J Med Sci Sports, Munksgaard, 1999: 9: 15-18.

109.Gürkan AC. Birinci ve Bölgesel Ligde Oynayan Elit Kadın Futbolcuların Denge Dağılımlarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2011

110. Wojtyczek B, Pasławska M, Raschner C, Changes in the Balance Performance of Polish Recreational Skiers after Seven Days of Alpine Skiing. Journal of Human Kinetics 2014; 44: 29-40

111. Hydren JR, Kraemer WJ, Volek JS et al. Performance Changes during a Weeklong High-Altitude Alpine Ski-Racing Training Camp in Lowlander Young Athletes. J Strength Cond Res, 2013; 27(4): 924-937

112. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM et al. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability, Journal of Athletic Training. 2005; 40:(1): 41-46.

113.Gökmen B, Denge Geliştirici Özel Antrenman Uygulamalarının 11 Yaş Erkek Öğrencilerin Statik ve Dinamik Denge Performanslarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 2013

114. Taube W, Gollhofer A. Postural control and balance training. In: Gollhofer A, Taube W, Nielsen JB, eds. Routledge Handbook of Motor Control and Motor Learning, New York, 2012:252-280

115. LeMaster R. Ultimate skiing, Champaign, IL, Human Kinetics 2010

116. Malliou P, Amoutzas K, Theodosiou A et al. Proprioceptive Training for Learning Downhill Skiing, Percept Mot Skills, 2004; 99:(1): 149-154

117.Çebi M, Farklı Engel Gruplarındaki Sporcuların Denge, Solunum Kapasitesi Ve Reaksiyon Zamanlarının Karşılaştırılması, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun 2013: 80-87.

118. Erkmen N, Taşkın H, Sanioğlu A ve ark. Relationships between Balance and Functional Performance in Football Players. Journal of Human Kinetics, 2010; 26: 21-29.

119. Hamilton RT, Shultz SJ, Schmitz RJ et al. Triple-Hop Distance as a Valid Predictor of Lower Limb Strength and Power. Journal of Athletic Training, 2008;43:(2): 144-151.

120. Demiral Ş. Bayan Judocularda Yetenek Seçimi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007: 42-44.

121. Kim K, Cha JY, Dennis W. Fell, The Effect of Contralateral Training: Influence of Unilateral İsokinetic Exercise on One-Legged Standing Balance of The Contralateral Lower Extremity in Adults, Gait & Posture 2011; (34): 103–106

122.Özçelik A, Buz Hokeycilerinde Çeviklik, Sürat, Kuvvet ve Denge Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2014

123. Behm DG, Wahl MJ, Button DC et al. Relationship between hockey skating speed and selected performance measures. 2005;19:(2):326-331.

124.Ünver Ş, Atan T. Investigation of the Changes in Performance Measurements Based on Circadian Rhythm. Anthropologist 2015; 19:(2): 423-430

125.Çelenk Ç, Arslan H, Aktuğ ZB ve ark. The Comparıson between Statıc and Dynamıc Balance Performances of Team and Indıvıdual Athletes. European Journal of Physical Education and Sport Science 2018; 4:(1):28-34.

126. Ramazanoğlu N, Tatar Y, Çamlıgüney F ve ark. Elit Düzeyde Spor Yapan Ve Spor Yapmayan Erkeklerde Perturbasyon-Denge. 11th International Sports Sciences Congress, Antalya, 2010; 26.

tez

ORIJINALLIK RAPORU

%17	%16	%7	%
BENZERLIK ENDEKSI	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCI ÖDEVLERI

BIRINCIL KAYNAKLAR

1	earsiv.atauni.edu.tr İnternet Kaynağı	%3
2	www.odevsel.com İnternet Kaynağı	%2
3	www.bolu-gsim.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
4	turksportexe.org İnternet Kaynağı	%1
5	dergipark.ulakbim.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
6	www.sporbilim.com İnternet Kaynağı	%1
7	www.sstbdergisi.com İnternet Kaynağı	%1
8	cu.mitosweb.com İnternet Kaynağı	%1
9	polen.itu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Hayati ARSLAN

Uyruğu: T.C.

Doğum Tarihi ve Yeri: 25.06.1986

Medeni Durumu: Bekar

Telefon: 0506 890 59 69

E-posta: hayatiarslan@erciyes.edu.tr

Yazışma Adresi: Eciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu KAYSERİ

EĞİTİM

Yüksek Lisans Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2013- Halen

Lisans Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu 2007-2011

Lise Karakoçan Listesi