



## Evaluation of Alpine Skiing Injuries in Terms of Personal Precautions: Erciyes Sample

### *Alp Disiplini Kayakta Yaralanmaların Bireysel Güvenlik Tedbirleri Açısından İncelenmesi: Erciyes Örnekleme*

Emrah Yılmaz<sup>1</sup>, Gökmen Özen<sup>2</sup>, Hürmüz Koç<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Hitit University, Institute of Social Sciences, Department of Physical Education and Sports, Çorum, Turkey

<sup>2</sup>Ankara University, Institute of Health Sciences, Department of Physical Education and Sports, Ankara, Turkey

<sup>3</sup>Çanakkale Onsekiz Mart University, School of Physical Education and Sports, Department of Coaching Education, Çanakkale, Turkey

E. Yılmaz   
0000-0001-5756-653X

G. Özen   
0000-0002-7822-9193

H. Koç   
0000-0003-2867-9775

*Geliş Tarihi / Date Received:*  
24.09.2017

*Kabul Tarihi / Date Accepted:*  
01.11.2017

*Yayın Tarihi / Date Published:*  
02.03.2018

*Yazışma Adresi /  
Corresponding Author:*  
Gökmen Özen  
Ankara Üniversitesi Sağlık  
Bilimleri Enstitüsü, Beden  
Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı,  
Ankara, Turkey.  
*E-mail:* gokmenozen44@gmail.com

©2018 Türkiye Spor Hekimleri  
Derneği. Tüm hakları saklıdır.

#### ABSTRACT

**Objective:** The purpose of this study is to evaluate alpine skiing injuries in terms of individual precaution responsibility in the Kayseri Erciyes Ski Centre.

**Material and Methods:** This study was performed retrospectively; using data collected by ski patrollers and medical staffs of Erciyes Ski Centre between 2012 and 2017. During this period, 690 injury cases in alpine skiing were analyzed in terms of individual precautions.

**Results:** The analysis of demographic data revealed that 397 (57.5%) of the injured skiers were males and 293 (42.5%) were females, with a mean age of 27.1±10.6 years. It was found that 614 (89.0%) of the injured skiers had used the right and protective clothing, boots, poles, and bindings for alpine skiing, while the remaining 76 (11.0%) cases had not. Only 126 (18.3%) of the cases had been wearing helmets and 564 (81.7%) cases had not. According to skiing experience levels, 344 (49.9%) of the injured skiers were beginner level, 293 (42.5%) were intermediate level, and 53 (7.6%) were advanced and expert level.

**Conclusion:** As a result of the research, ski equipment usage of the injured skiers was at an optimum rate, but helmet-usage rate was considerably low. In the context of individual precautions in alpine skiing injuries, the importance of protective helmets in alpine skiing should be explained to the skiers, to increase helmet-usage rates. In addition, our findings indicate that the number of injured cases decreased proportionately with increasing skill and experience level. Therefore, more support should be given about skiing injury and individual precautions for beginner and intermediate level skiers.

**Key Words:** Skiing, sport injuries

#### ÖZ

**Amaç:** Araştırmanın amacı, alp disiplini kayak yaparken meydana gelen yaralanma vakalarının bireysel güvenlik tedbirleri açısından incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntemler:** Araştırmada 2012-2017 yılları arasında Kayseri Erciyes Kayak Merkezi'nde kayak yaparken meydana gelen yaralanmalara ilişkin bilgiler arşiv taraması yapılarak elde edildi. Tıbbi müdahale gerektiren yaralanma vakalarına ait bilgi formlarında yer alan demografik bilgiler ve güvenlik tedbirleri ile ilgili veriler analiz edildi.

**Bulgular:** Araştırmada beş kayak sezonu boyunca resmi kayıtlara geçen 397 (%57.5) erkek ve 293 (%42.5) kadın olmak üzere toplam 690 yaralanma vakasının meydana geldiği belirlendi. Yaralanma vakalarında yaş ortalamasının 27.1±10.6 yıl olduğu saptandı. Kullanılan kayak ekipmanları bakımından 614 (%89.0) olguda alp disiplini kayağa uygun kıyafet, bot ve bağlama kullandığı; 76 (%11.0) olguda ise uygun ekipman kullanılmadığı ortaya kondu. Kask kullanımı bakımından 126 (%18.3) vakada kask takıldığı, 564 (%81.7) vakada ise takılmadığı belirlendi. Kaymaya yeni başlayan deneyimsiz kayakçılarda 344

(%49.9) vakanın, orta seviyede (1-5 yıl) 293 (%42.5) vakanın, ileri ve üst seviyede deneyimli kayakçılarda ise 53 (%7.6) vakanın meydana geldiği saptandı.

**Sonuç:** Araştırma sonucunda alp disiplini kayakta meydana gelen yaralanmalarda bireysel güvenlik bakımından kayak ekipmanına uygun kıyafetler kullanıldığı, ancak kask kullanım oranının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Alp disiplini kayakta özellikle düşme ve çarpışma kaynaklı yaralanmaların daha fazla olması nedeniyle, bireysel güvenlik açısından kask kullanımının yaygınlaşması yaralanma vakalarının önlenmesinde faydalı olabilir. Ayrıca kayakta deneyim arttıkça olgu sayısının azaldığına işaret eden bulgular, yeni başlayan ve orta seviye kayakçılara yönelik eğitim ve güvenlik konusunda daha fazla destek verilmesi gerektiğini göstermektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Kayak, spor yaralanmaları

**Available at:** <http://journalofsportsmedicine.org> and <http://dx.doi.org/10.5152/tjism.2018.085>

**Cite this article as:** Yılmaz E, Özen G, Koc H. Evaluation of alpine skiing injuries in terms of personal precautions: Erciyes sample *Turk J Sports Med.* 2018;53:9-16.

## GİRİŞ

Spor yapmanın sağlık açısından faydaları bilimsel çalışmalarla ispatlanmış olsa da, spor dallarına göre oranı değişmekle birlikte sağlığı ve hayatı tehdit eden yaralanma ve sakatlık riskleri de olduğu bir gerçektir (1). Alp disiplini kayak bu risklerin yüksek olduğu spor dallarından biri olarak kabul edilmektedir (2). Alp disiplini kayakta kayağın kontrolünü sağlamak için yapılan ani rotasyonel hareketlerde kas ve eklemlere binen aşırı yük, değişken çevre koşulları, aşırı hız ve dikkatsizlik gibi birçok faktör vücut dengesinin ve kayağın kontrolünün kaybedilmesine neden olmakta ve dolayısıyla düşme, çarpma ve çarpışma gibi nedenlerle kemik, eklem, bağ ve yumuşak doku yaralanmaları, sarsıntı ve travmalar gibi akut veya kronik sağlık sorunlarına neden olmaktadır (3-6).

Epidemiyolojik çalışmalar kayakta yaralanma riskinin yaklaşık binde 2-4 oranında olduğunu bildirmektedir (2,5,7,8). Bir sezon boyunca rekreatif veya sportif amaçla milyonlarca insanın kayak yaptığı düşünülürse, bu oran azımsanamayacak büyüklüktedir. Ülkemizde kayak yapan bireylerin sayısı incelendiğinde; 2017 Uluslararası Kış ve Dağ Turizmi Raporuna göre 2016-2017 sezonunda ülkemizdeki kayak merkezlerini sadece kayak yapmak amacıyla ziyaret eden toplam ziyaretçi sayısının 1.200.000 olduğu bildirilmiştir (9). Katılımcı sayısı ve yaralanma oranları dikkate alındığında, sağlık harcamalarını arttıran ve ciddi iş gücü kaybına neden olabilen kayak yaralanmalarının araştırılması ve gerekli tedbirlerin alınması

büyük önem arz eder (10). Bu doğrultuda son yıllarda kayak yaralanmaları konusunda yayınlanan bilimsel çalışmaların sayısında önemli bir artış görülmektedir (2,11,12).

Alp disiplini kayak, erken yaşlardan itibaren doğru bir eğitimle kısa sürede öğrenilebilen, ancak geliştirilmesi uzun süre çalışmayı gerektiren bir disiplindir (13). Alp disiplini kayakta fiziksel yetersizlik, dikkatsizlik veya deneyimsizlik ilk akla gelen yaralanma nedenleri olarak düşünülse de, bir diğer önemli neden yetersiz güvenlik tedbirleridir (2). Günümüzde kayak merkezlerinde yaralanma olgularının önlenmesi amacıyla kayakçıların güvenliğini sağlayacak standart çevresel güvenlik tedbirleri alınmaktadır (14). Ancak kayakçıların yaralanma risklerini azaltacak bireysel güvenlik tedbirleri de oldukça önemlidir. Kayakçıların fiziksel ve bilişsel hazır bulunuşluk düzeyi, ön hazırlığı (ısınma, çevresel farkındalık ve adaptasyon), kayak için kullanılan malzeme tercihleri (salopet, bot, bağlama, vb.), kask kullanımı gibi faktörler bireysel güvenlik önlemleri kapsamında değerlendirilir (2,15).

Kayak yaralanmalarında çevresel güvenlik tedbirlerini belirli kriterler koyarak standardize etmek mümkün iken, bireysel güvenlik önlemleri açısından bunu sağlamak ve kontrol etmek oldukça zordur. Kayakçılarda bireysel güvenlik tedbirlerinin yeterli düzeyde alınmasını sağlamak için eğitim faaliyetleri ve bilimsel bulgularla bu konuda farkındalık yaratmak etkili bir yöntem olabilir. Yabancı literatürde yaralanmalara karşı alınacak çevresel ve bireysel güvenlik tedbirleri konusunda bilimsel araştırmalar bulunsa da,

ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Ulusal literatürde bu konuda güncel bilgilere gereksinim vardır. Bu doğrultuda araştırmamızın amacı, alp disiplini kayakta meydana gelen yaralanmaların bireysel güvenlik tedbirleri bakımından incelenmesidir.

### GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada, 2012-2017 yılları arasındaki kayak sezonlarında Kayseri Erciyes Kayak Merkezi'nde alp disiplini kayak yaparken meydana gelen yaralanma vakaları incelendi. Bu olgulara ilişkin bilgiler arşiv taraması yoluyla kayak merkezinde görevli pist arama ve kurtarma birimi ile sağlık personelleri tarafından kayıt altına alınan vaka bilgi formlarının incelenmesi sonucunda elde edildi. Uluslararası ölçekte yaygın kullanılan vaka bilgi formları; yaralanma olgularının izlenmesinde arama-kurtarma birimi ve sağlık personellerinin değerlendirmeleri ve yaralıların beyanları doğrultusunda doldurulmaktadır.

Formlarda araştırmaya dâhil edilme kriterlerine uygun olguların demografik bilgileri (cinsiyet, yaş ve deneyim), kayak kıyafetinin bireysel güvenlik tedbirlerine uygunluğu, kask kullanım durumu ve kayak bağlamalarının kaza anındaki durumunu gösteren veriler incelendi. Kayak kıyafetinin uygunluğunun değerlendirilmesinde kişilerin fiziksel yapısına uygun salopet ve bot kullanımının yanı sıra, kask varlığı ve bağlamaların durumunu gösteren veriler dikkate alındı.

### Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri

1. Vaka bilgi formlarının 2012-2017 kayak sezonlarında Erciyes Kayak Merkezi'ndeki yaralanmalara ait olması;
2. Formların hem arama kurtarma, hem de sağlık görevlileri tarafından imzalı olması;

3. Formların hekim kontrolü sonucunda tıbbi müdahale ve tedavi gerektiren olgulara ait olması;
4. Vaka bilgi formlarının eksiksiz olarak doldurulmuş olması;
5. Alp disiplini kayak yaparken meydana gelen vakalara ait olması idi.

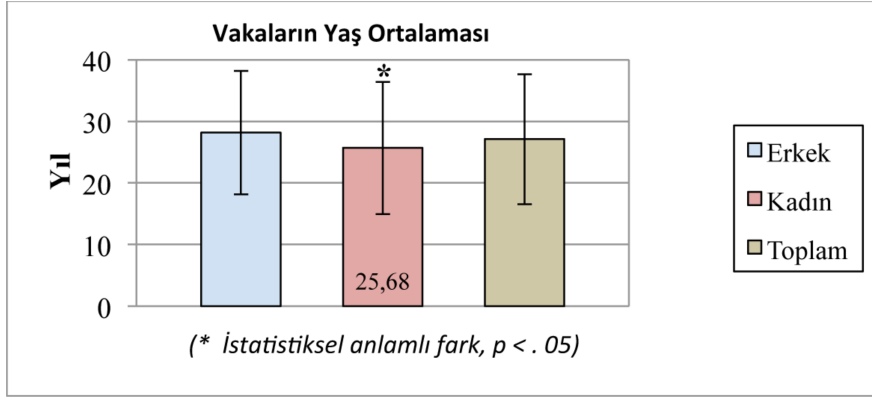
Çalışmaya dâhil edilmeme kriterleri ise, vaka bilgi formlarının sayılan dâhil edilme kriterlerinden herhangi birine uygun olmaması idi.

### Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerinin istatistiksel analizinde SPSS v17 paket programı kullanıldı. Araştırma verilerinin tanımlayıcı istatistikleri olarak frekans (n), yüzde (%) ve aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma değerleri hesaplandı. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılması için ki-kare ( $X^2$ ) ve homojen dağılım gösteren sürekli değişkenlerin analizi için bağımsız örneklem t-testi protokolü uygulandı. İstatistiksel anlamlılık değeri olarak  $p < 0.05$  kabul edildi.

### BULGULAR

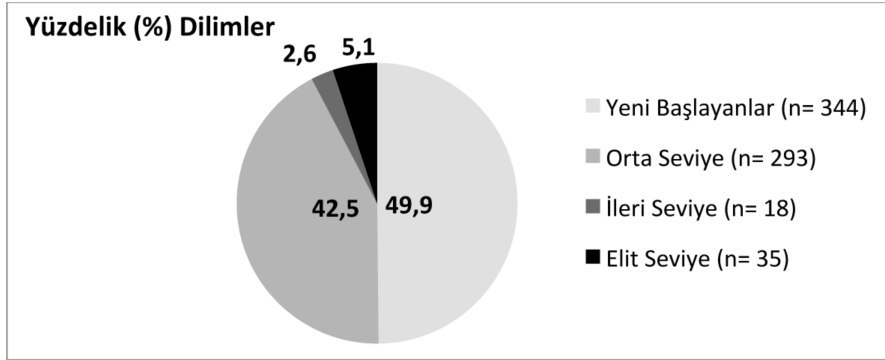
Kayseri Erciyes Kayak Merkezi'nde 2012-2017 yılları arasında resmi kayıtlara geçen, alp disiplini kayak yaparken 397 (%57.5) erkek ve 293 (%42.5) kadın olmak üzere toplam 690 yaralanma olgusunun meydana geldiği tespit edildi. Erkek olguların yaş ortalaması  $28.1 \pm 10.8$  yıl, kadınların  $25.7 \pm 10.0$  yıl ve genel yaş ortalaması  $27.1 \pm 10.6$  yıldır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır [ $t(688) = 3.05, p = .002$ ] (Şekil 1).



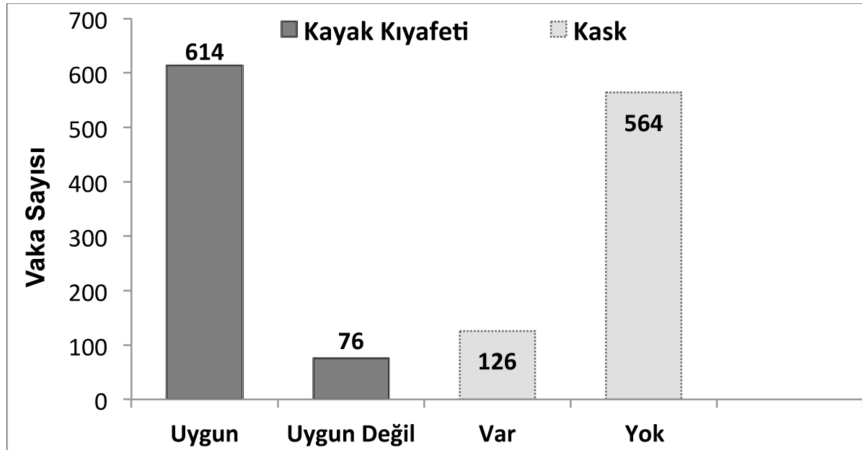
Şekil 1. Yaralanma vakalarının cinsiyete göre yaş ortalamalarının karşılaştırılması

Yaralanma olgularında kayakçıların deneyim düzeyleri bakımından frekans ve yüzdelik dağılımları Şekil 2’de sunulmaktadır.

Yaralanma olgularında kayakçıların kayak için uygun kıyafet ve kask takma durumlarını gösteren veriler Şekil 3’de sunulmaktadır.



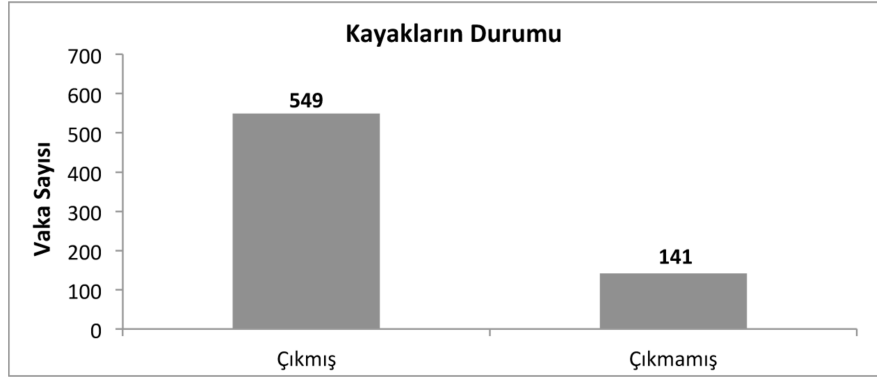
Şekil 2. Yaralanma vakalarının kayak beceri düzeylerine göre dağılımları (%)



Şekil 3. Yaralanma vakalarının kayak kıyafeti ve kask kullanımı frekans dağılımı

Yaralanma sırasında kayakçıların %89 (n=614) oranında kayak yapmaya uygun, %11 (n=76) oranında ise uygun olmayan kıyafet kullandığı

saptandı. Olguların %18.3’ü (n=126) kask kullanırken, %81.7’sinin (n=564) yaralanma sırasında kask kullanmadığı belirlendi.



Şekil 4. Yaralanma vakalarında kayakların durumu.

Yaralanma olgularında kayakçıların kullandığı bağlamalardan kayakların çıkma durumlarına ait frekans değerleri Şekil 4'te gösterilmektedir.

Yaralanmalarda 549 (%79.6) olguda kayakların yaralıların ayağından çıktığı, ancak 141 (%20.4) olguda çıkmadığı belirlendi.

Tablo 1. Kayak deneyimlerine göre kayak kıyafetlerinin uygunluğunun ilişkisel analizi

Kayak kıyafeti		Kayak deneyim düzeyi				X <sup>2</sup>	p
		Yeni başlayan	Orta seviye	Üst seviye	Elit seviye		
Uygun	N	273	288	18	35	64.97	.0005
	%	79.4	98.3	100	100		
Uygun değil	N	71	5	0	0		
	%	20.6	1.7	0.0	0.0		
Toplam	N	344	293	18	35		
	%	100	100	100	100		

Yaralanma olgularında kayakçıların deneyim düzeylerine göre kayak kıyafetlerinin uygunluğu Tablo 1'de karşılaştırılmaktadır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre kayak sporuna yeni başlayan kişilerde kayak kıyafetlerinin uygunluk oranının

(n=273, %79.4) daha fazla deneyime sahip olan kayakçılardan (%98-100) anlamlı bir düzeyde düşük olduğu saptandı [ $X^2(3,n=690)=64.975$ ,  $p=0.0005$ ].

Tablo 2. Kayak becerilerine göre kask kullanım durumunun ilişkisel analizi.

Kask kullanımı		Kayak deneyim düzeyi				X <sup>2</sup>	p
		Yeni başlayan	Orta seviye	Üst seviye	Elit seviye		
Var	N	53	56	4	13	10.57	.014
	%	15.4	19.1	22.2	37.1		
Yok	N	291	237	14	22		
	%	84.6	80.9	77.8	62.9		
Toplam	N	344	293	18	35		
	%	100	100	100	100		

Yaralanma olgularında kayakçıların deneyim düzeylerine göre kask kullanma durumları Tablo 2'de karşılaştırılmaktadır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre kayakçıların deneyim düzeylerine göre kask kullanım oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı [ $X^2(3,n=690)=10.569, p=0.014$ ]. Olgularda kask kullanım oranının %15.4 ile yeni başlayanlarda en düşük düzeyde olduğu, deneyim artışıyla birlikte bu oranın da arttığı, ancak %62.9-84.6 aralığında kask kullanılmadığı saptandı.

### TARTIŞMA

Bu çalışmada, 2012-2017 yılları arasındaki kayak sezonları boyunca Erciyes Kayak Merkezi'nde alp disiplini kayak yaparken meydana gelen 690 yaralanma vakası incelendi. Cinsiyet bakımından yaralanma olgularının %57.5 ile erkeklerde daha fazla olduğu belirlendi. Literatürde alp disiplini kayakta meydana gelen yaralanma olgularının incelendiği çalışmaların büyük çoğunluğunda erkek vaka sayısının kadınlardan fazla olduğu, ancak kadınların yaralanma riskinin erkeklere oranla daha yüksek olduğu belirtilmektedir (10,15,16). Bu konuda yapılan benzer araştırmalarda da erkek olgu oranı tutarlı bir şekilde daha yüksektir (5). Bu durum kayak yapan erkek sayısı ile doğru orantılı olabilir. Araştırmamızda incelenen yaralanma olgularında genel yaş ortalamasının 27.1±10.6 yıl olduğu belirlendi. Cinsiyet bakımından kadınların (25.7 yıl) ve erkeklerin (28.1 yıl) yaş ortalamaları arasında 2.4 yıl fark bulunmaktaydı ( $p<0.05$ ). Bu fark istatistiksel olarak anlamlı olsa da, fiziksel ve zihinsel gelişim açısından olgular aynı yaş grubunda kabul edilebilirler.

Ülkemizde Çevik ve ark.'nın (15) 2005-2006 yılları arasında meydana gelen 69 olguyu incelediği çalışmada yaş ortalamasının 23.7±9.8 yıl, Aslan ve ark.'nın (17) 2004-2005 sezonlarında Palandöken Kayak Merkezi'nde meydana gelen 156 yaralanma olgusunu incelediği çalışmada ise yaş ortalamasının 29.3 yıl olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmalar ve araştırmamızın bulguları ülkemizde kayak yaralanma olgularında yaş ortalamasının 20-30 yaş aralığında olduğunu göstermektedir. Yabancı literatürde de alp disiplini kayakta yaralanma olgularında yaş

ortalamasının 20-30 yaş arasında olduğu belirtilmektedir (10).

Alp disiplini kayakta düşük fiziksel uygunluk ve zihinsel hazır bulunuşluk düzeyi en önemli yaralanma nedenlerinden biridir (2). Bilimsel çalışmalar da kayak yapmak için yeterli eğitime ve deneyime sahip olmayan kişilerde yaralanma riskinin daha yüksek olduğunu göstermektedir (17-20). Araştırma bulgularımıza göre yaralanma olgularının yaklaşık %90'ını yeni başlayan (0-1 yıl) ve orta seviyede (1-5 yıl) deneyime sahip kayakçılar oluşturmaktadır. Literatür örneklerinde de yeni başlayan kayakçılarda yaralanma riskinin deneyimli kayakçılara göre daha yüksek oranda olduğu saptanmıştır (5). Tetik ve ark. (20) kış sporları konusunda yaptıkları derlemede yeni başlayan deneyimsiz kayakçılarda yaralanma oranının deneyimli kayakçılara göre 2-3 kat daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu doğrultuda, çalışmamız örnekleminde kayakçıların deneyim düzeylerine göre yaralanma oranları literatür verileri ile tutarlıdır.

Alp disiplini kayakta yaralanmalara karşı bireysel güvenlik önlemleri kapsamında kayak yaparken kullanılan salopet, bot, kask ve bağlamaların ayarı yaralanma riski üzerinde etkili faktörlerdir (21,22). Kayak yapmak için bireylerin fiziksel özelliklerine uygun salopet ve bot tercihleri daha kontrollü ve konforlu bir kayış sağlayarak yaralanma riskini azaltırken, yanlış tercihler kayarken kontrol ve denge kayıplarına neden olabileceğinden yaralanma riskini artırır (23,24). Araştırmamızda yaralanma olgularında %89 ( $n=614$ ) oranında uygun kıyafet (salopet ve bot) kullanıldığı, ancak kask kullanım oranının %18 düzeyinde olduğu saptandı. Kayak kıyafetinin uygunluğu ve kask kullanım durumu olguların deneyim düzeyine göre incelendiğinde; araştırma bulguları kayak deneyimi arttıkça uygun kıyafet ve kask kullanım oranlarının da arttığına işaret etmektedir.

Kayak sporunda ölümlerle sonuçlanan yaralanma olgularının en yaygın nedeni baş bölgesinde meydana gelen yaralanmalardır (25). Ancak baş yaralanmalarından %60 koruma sağlayan kask kullanımının (26), elit düzeyde bile %37 oranında

kaldığı bildirilmektedir. Literatürde bu konuda yapılan çalışmalar bulgularımızla benzerlik göstermekte olup, alp disiplini kayakta kask kullanım oranının oldukça düşük olduğunu göstermektedir (26-28).

Kayakların botlara takılmasını sağlayan bağlamalar kayak yaparken yaralanmalara neden olabilecek şiddetteki yüklere karşı kayağın botlardan çıkmasını sağlayarak özellikle alt ekstremitte yaralanma riskini azaltan önemli bir ekipmandır (12,23). Kayak bağlamaları kişinin deneyim düzeyi ve vücut ağırlığı dikkate alınarak ayarlanmalıdır. Doğru ayarlanmış bağlamalar şiddetli düşme ve denge kayıplarında kayak ve botların birbirinden ayrılmasını sağlayarak ciddi yaralanmalardan korunma sağlar(26-30). Araştırmamızda elde edilen bulgular, yaralanmaların %79.6'sında kayakların kaza anında bağlamalardan çıktığını göstermektedir. Yaralanma kaydı olan olgularda bağlamaların çıkmasına bağlı yaralanma rapor edilmediğinden, bağlama ayarının genellikle doğru yapıldığı sonucuna varılabilir.

Sonuç olarak alp disiplini kayakta yaralanmalara karşı alınacak bireysel güvenlik önlemleri kapsamında kadınlara ve erkeklere yönelik farklı planlamalar ve çalışmalar yapılmalıdır. Kayak yapmak için kullanılan kıyafet tercihlerinde belirli bir düzeyde farkındalık olduğu, ancak aynı durumun kask kullanımı için söz konusu olmadığı görülmektedir. Bu bağlamda bireysel güvenlik önlemleri açısından kask kullanımı en fazla üzerinde durulması gereken konudur ve bu konuda toplumun daha fazla bilinçlendirilmesi gerektiği çıkarımında bulunulabilir.

Bu sonuçlarla birlikte, araştırmamızın bazı sınırlılıkları da vardır. Birincil olarak araştırma verileri 2012-2017 Erciyes Kayak Merkezi'nde kayıt altında tutulan yaralı vaka bilgi formlarında yer alan bilgilerle sınırlıdır. İkinci olarak veri toplamak için arşiv taraması yöntemi kullanıldığı için bu yöntemle yapılan tüm araştırmalarda olduğu gibi, kayıp formlar ve formları dolduran farklı kişilerin değerlendirmeleri ve olası hataları verilerin güvenilirliğini etkilemektedir. Kayak yaralanmalarının önlenmesi konusunda gelecekte yapılacak çalışmalarda özellikle bireysel güvenlik

kapsamında yaralanan kişilerin fiziksel uygunluk ve zihinsel farkındalık düzeylerini ortaya koyacak, örneklem açısından daha geniş tabanlı prospektif çalışmalar literatüre katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Leppänen M, Aaltonen S, Parkkari J, et al. Interventions to prevent sports related injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Sports Med.* 2014;44(4):473-86.
2. Spörri J, Kröll J, Gilgien M, et al. How to prevent injuries in alpine ski racing: what do we know and where do we go from here? *Sports Med.* 2017;47:599-614.
3. Deady LH, Salonen D. Skiing and snowboarding injuries: a review with a focus on mechanism of injury. *Radiol Clin North Am.* 2010;48(6):1113-24.
4. Ekland A, Sulheim S, Rødven A. Injury rates and injury types in alpine skiing, telemarking and snowboarding. *J ASTM International.* 2005;2(5):1-9.
5. Ekland A, Rødven A, Heir S. Injury trends in recreational skiers and boarders in the 16-year period 1996-2012. In: *Snow Sports Trauma and Safety.* I Scher, R Greenwald, N Petrone, Eds. Champaign: Springer; 2017.
6. Shea KG, Archibald-Seiffer N, Murdock E, et al. Knee injuries in downhill skiers: a 6-year survey study. *Orthop J Sports Med.* 2014;2(1):1-6.
7. Bianchi G, Brügger O, Niemann S. Skiing and snowboarding in Switzerland: Trends in injury and fatality rates over time. In: *Snow Sports Trauma and Safety.* I Scher, R Greenwald, N Petrone, Eds. Champaign: Springer; 2017.
8. Ozen G, Yılmaz E, Koc H. An epidemiological investigation of skiing injuries in Erciyes Ski Centre. *Turk J Sports Med.* 2017;52:51-62.
9. Vanat L. 2017 *International Report on Snow & Mountain Tourism: Overview of the Key Industry Figures for Ski Resorts, 2017.* Retrieved from: <http://www.vanat.ch/RM-world-report-2017-vanat.pdf>.
10. Asikainen P, Lüthje P, Järvinen M, et al. Downhill skiing injuries and their cost at a Finnish skiing area. *Scand J Med Sci Sports.* 1991;1(4):228-31.
11. Westin M, Harringe M, Engström B, et al. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in competitive alpine skiing. *BMJ Inj Prev.* 2016;22(Suppl2):A57.
12. Koehle MS, Lloyd-Smith R, Taunton JE. Alpine ski injuries and their prevention. *Sports Med.* 2012;32(12):785-93.
13. Lind DA, Sanders SP. *The Physics of Skiing: Skiing at the Triple Point.* American Institute of Physics, New York: AIP Press; 1997.
14. Dalipi F, Yayilgan SY. The impact of environmental factors to skiing injuries: Bayesian regularization neural network model for predicting skiing injuries. *The 6th IEEE International Conference on Computing*

- Communications and Networking Technologies*. Dallas, USA; 2015.
15. Çevik Y, Kavalcı C, Ülke E. Kayak yaralanmalarının retrospektif analizi. *JAEM Acil Tıp Olgu Sunumları Dergisi*. 2010;9(1):45-8.
  16. Stenroos AJ, Handolin LE. Alpine skiing injuries in Finland- a two-year retrospective study based on a questionnaire among ski racers. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2014; 6(9):1-5.
  17. Aslan Ş, Aydın B, Uzkeser M, et al. Skiing injuries in Palandöken Ski Center: 156 cases. *Eur J Gen Med*. 2007; 4:1-4.
  18. Goulet C, Régnier G, Grimard G, et al. Risk factors associated with alpine skiing injuries in children. *Am J Sports Med*. 1999;27(5):644-50.
  19. Kelsall HL, Finch CF. *A Review of Injury Countermeasures and their Effectiveness for Alpine Skiing*. Victoria, Australia: Monash University Accident Research Center; 1996.
  20. Tetik O, Aydoğ T, Demirel AH, et al. Kış sporlarında spor yaralanmaları. *Spor Bilimleri Dergisi*. 2002;13(4): 41-55.
  21. Spörri J, Kröll J, Amesberger G, et al. Perceived key injury risk factors in World Cup alpine ski racing-an explorative qualitative study with expert stakeholders. *Br J Sports Med*. 2012;46(15):1059-64.
  22. Spörri J, Kröll J, Blake O, et al. A qualitative approach to determine key injury risk factors in alpine ski racing. Internationaler Skiverband (FIS); 2010. Available at: [http://www.fis-ski.com/mm/Document/documentlibrary/Medical/03/31/95/fis-issfinal-report-university-salzburg\\_Neutral.pdf](http://www.fis-ski.com/mm/Document/documentlibrary/Medical/03/31/95/fis-issfinal-report-university-salzburg_Neutral.pdf).
  23. Burtscher M, Gatterer H, Flatz M, et al. Effects of modern ski equipment on the overall injury rate and the pattern of injury location in alpine skiing. *Clin J Sport Med*. 2008;18(4):355-7.
  24. Acar E, Demir A, Kılıncı CY, et al. Kış sporları yaralanmaları. *Muğla Sıtkı Koçman Üniv Tıp Derg*. 2016;(1): 29-33.
  25. Furrer M, Erhart S, Frutiger A, et al. Severe skiing injuries: a retrospective analysis of 361 patients including mechanism of trauma, severity of injury, and mortality. *J Trauma*. 1995;39(4):737-41.
  26. Sulheim S, Holme, I, Ekeland A, et al. Helmet use and risk of head injuries in alpine skiers and snowboarders. *JAMA*. 2006;295(8):919-24.
  27. Hagel BE, Goulet C, Platt RW, et al. Injuries among skiers and snowboarders in Quebec. *Epidemiology*. 2004;15(3):279-86.
  28. Buller DB, Andersen PA, Walkosz BJ, et al. The prevalence and predictors of helmet use by skiers and snowboarders at ski areas in western North America in 2001. *J Trauma*. 2003;55(5):939-45.
  29. Macnab AJ, Smith, T, Gagnon FA, et al. Effect of helmet wear on the incidence of head/face and cervical spine injuries in young skiers and snowboarders. *Inj Prev*. 2002;8(4):324-27.
  30. Ascherl R, Schlemmer H, Lechuer F, et al. A ten year survey of skiing injuries. In: *Ski Trauma and Ski Safety IV* (German), W Hauser, J Karlsson, M Magi, Eds. Munich: TUEV Publication; 1982.