

## KIŞ SPORLARINDA SPOR YARALANMALARI

Onur TETİK\*, Tolga AYDOĞ\*, A.Haydar DEMİREL\*, Ö.Ahmet ATAY\*\*,  
M.Nedim DORAL\*\*

\*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği AD

\*\*Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji AD

### ÖZET

Kış sporlarında ortaya çıkan spor yaralanmalarının epidemiyolojisi ve mekanizmaları çok çeşitlidir. Gerek yarışmalara katılan sporcularda gerekse diğer kış sporları ile uğraşan kişilerde oluşabilecek yaralanmaların önlenmesi, eğer oluşmuş ise en kısa sürede müdahale yapılması ve tedaviye başlanması önemlidir.

Tecrübe ve spor seviyesi ile değişmekle birlikte kış sporlarında yaralanma oranı 3/ 1000 kayak günüdür. Her kayak yapan kişinin günlük yaralanma oranı 0.003/gündür. Yaralanmalar, kullanılan malzemelerde teknolojiye ve araştırmalara göre yapılan değişikliklerle giderek azalmış veya bölge değiştirmiştir.

Spor tiplerine özgü yaralanma tipleri değişiklik gösterir. Genellikle kayak yapan kişi sayısı fazla olduğu için yaralanma sayısı daha fazladır. Alt ekstremitede diz, üst ekstremitede omuz bölgesi en sık yaralanan bölgelerdir.

Kayak sporu yapanlarda ortaya çıkan yaralanmaların tedavisi diğer sporculardan farklı değildir. Yaralanan bölgenin özelliklerine bağlı olarak spor yaralanmaları ile ilgili bir ekip tarafından tedavi yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Kış sporları, Spor yaralanmaları, Kayak, Kayak yaralanmaları

**SPORT INJURIES IN WINTER SPORTS**

**ABSTRACT**

*Epidemiology and mechanisms of the injuries in winter sports shows great differences. The important things for the professional or amateur athletes are prevention of injuries, urgent evacuation of the injured athlete and early treatment modalities.*

*Depending on the experience and the level of the participant, injury rate is 3/1000 hours of skier days. That means the chance of an individual skier being injured in 1 day is 0.003. Type of the injuries has been changed with the advances in the equipments by means of the technology and the researches.*

*Sport injuries reveals variations according to the type of the sports. Most of the injuries were recorded in skiing because of being the popular. In the lower extremity most frequently injured part is knee, in the upper extremity shoulder is the most vulnerable part.*

*Treatment of the injuries in winter sports do not deviate from the other sports injuries. Treatment should be done by the team that was include many disciplines because of variation of the injuries.*

**Key Words:** *Winter sports, Sports injuries, Skiing, Ski injuries*

**Giriş:**

Her kış mevsiminde kayak, kar sörfü (snowboard), kızak ve paten gibi kış sporları ile uğraşan gerek profesyonel, gerekse amatör sporcular bir çok yaralanma riski ile karşı karşıyadırlar. Alınan birçok önleyici tedbire rağmen spor yaralanmaları kaçınılmaz olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kış sporları ile ilgili yaralanmaların kendine özgü etyolojik ve hazırlayıcı faktörleri vardır. Örneğin kayak sırasında hız 90-100km/saate kadar çıkabilmektedir.

Her yıl dünyada 50-60 milyon kişi kış sporları ile ilgilenmektedir. 1994-1995 sezonunda 54.6 milyon, 2000-2001 sezonunda ise 57.3 milyon kişi kayak merkezlerini ziyaret etmiştir (Ildzikowski ve ark, 2000). Ülkemizde de kayak merkezlerinin sayısı ve kalitesinin artması ile kış sporları ile uğraşan sporcu sayısı son 10 yılda giderek artmıştır.

Kış aylarında her 1000 sporcu başına 3 kişi acil yardım ve tedavi gerektiren yaralanmaya maruz kalır. Yaralanmaların gerçek sayısı bilinmemektedir, çünkü yaralanmaların % 40'ı tıbbi bir kurum veya kişiye bildirilmemektedir.

Kış sporlarında görülen yaralanmalarda son tedavi merkezlerde yapılır, bu nedenle sahada bulunan, yani acil müdahale yapabilecek kişilerin yaralanma tiplerini ve acil müdahale metodlarını iyi bilmelidirler (Clifford, 1992; Eckert, 1982; Requa, 1977).

Bu makalede gerek minör gerekse major kış sporları yaralanmaları mekanizmaları, tarihsel gelişimler, fizik muayene yöntemleri, tanı metodları ve tedavi yaklaşımları belirtilmiştir.

### **Kayak yaralanmaları:**

Literatürde kayak sırasında ölümler bildirilmekle birlikte gerekli tedbirler alındığı takdirde oldukça güvenli bir spordur. Gerçek yaralanma oranının bilinmemesinin nedenleri; birçok yaralanmanın kayıtlara geçmemesi, son tedavilerin kayak merkezleri dışındaki değişik merkezlerde yapılması, yaralanma ciddiyetinin ertesi gün veya birkaç gün sonra anlaşılabilmesi veya profesyonel sporcuların bazı yaralanmalarla kendilerinin başa çıkabilmesi olarak sayılabilir (Eckert, 1982; Requa, 1977) .

Kayak yapan erkeklerde yaralanma oranı her 1000 kayak günü için %4.9, bayanlarda ise % 7.9 dur (Clancy 1985). Juvenil dönemde yetişkinlerin 3 katı fazla görülür (Kristiansen, 1990). Kayak yaralanmalarının 1/3'ü 16 yaşın altındaki kayakçılarda görülmektedir, en sık kafa ve servikal vertebra yaralanmaları 11-13 yaş arası görülür (Deibert, 1998; Myles, 1992) .

Kayak ile ilgili yaralanmaları azaltmada tecrübe ve atletik yapı önemli rol oynar. Örneğin, yeni başlayan kayakçılarda yaralanma oranı iyi derecede kayan kişilere göre 2-3 kat daha fazladır (Johnson, 1990).Yeni kayağa başlayan kişiler sadece kendilerini değil başka kayakçıları da yaralanmasına sebep olabilir. Yaralanan kayakçılara sorulduğunda yaralanmanın tecrübe ve çevre şartlarına göre hızlı kayma sonucu ortaya çıktığını belirtmektedirler (Bouter, 1989).

Kayak yaralanmalarında çevre koşulları önemli rol oynar. Bol ve ıslak karda kayağın kenarlarının takılmasına bağlı olarak alt ekstremitelere yaralanması çok görülürken, buzlu zeminlerde üst ekstremitelere yaralanmalar daha sık görülür. Toz kar ise kayakta en az yaralanmaya sebep olan durumdur. Ezilmiş karda yeni başlayanlar daha sık yaralanmaya açıktır, bunun sebebi ezilmemiş yerlerde daha tecrübeli kayakçıların kayması olabilir.

Yorgunluğun yaralanmalara etkisi büyüktür. Öğleden sonra 1 ile 4 arası yaralanma sıklığı yorgunluk ve açlığa bağlı olarak artmaktadır (Blankenstein, 1985). Günün son yarışı genellikle yaralanmanın en sık olduğu dönemdir. Bunun sebebi yorgunluğun yanısıra son bir kez kaymaya yetişmek için hızlı ve dikkatsiz kayılmasıdır. Korunmada kayakçıların kendi fiziksel sınırlarını iyi bilip nerede durmaları gerektiğini anlamaları önemlidir.

Alkol kullanıldığında yaralanma sayısının ve ciddiyetinin daha fazla olduğu belirtilmektedir. Olay sadece alkole bağlı mental durumdaki değişiklik değil, diürez sonrası sıvı kaybı sonucu gelişen dehidratasyon ve periferik vazodilatasyona bağlı ısı kaybına bağlı oluşan üşümeye bağlıdır.

### **Korunma: Koruyucu Ekipmanlar ve Güvenlik**

Kayak malzemelerindeki tarihsel gelişim yaralanmaların tipi ve sayısını da direkt olarak etkilemiştir.

Yeni model *kayak ayakkabılarında* sert dış kısım, bacak ve ayaktan gelen gücün kаяklara aktararak kayak üzerindeki kontrolün sağlanmasını, yumuşak iç kısım ise gelen gücün absorbe edilmesini sağlar. Vücut ısısının etkisiyle, ayakkabılar kullanıldıkça yumuşak yastıkçıklar ayağın şeklini alarak, kemik çıkıntılarının sert dış kısımdan korunmasını sağlar. Ayakkabının ön kısmındaki yumuşak ve kalın destek tibia ön kısmının korunma-

sını sağlar. Kayak sırasında en fazla yük binen bölge tibianın 1/3 orta kısmıdır. Bu koruyuculuk sayesinde ayak ve ayak bilek yaralanmaları azalmıştır. Son 30 yıl içerisinde yeni ayakkabıların kullanılması ile tibia-fibula kırıklarının oranı %72'den %43'lere düşmüştür (Johnson, 1990). Kros kayaklarında (cross-country ski) ayakkabılar daha kısa olduğu için ayak bilek ve distal tibia-fibula yaralanmaları daha sıktır.

*Kayak bağlamalarının* (bindings) önemi, normal derecede gelen kuvvetlere karşı kayakçının ayağına kayakları sağlam olarak bağlaması, yaralanmaya sebep olabilecek yüklere karşı ise kayağın serbestleşmesini sağlamasıdır. Günümüzde kullanılan çift fonksiyonlu (dual-mode) bağlamalar ayağın medio-lateral düzlemdeki (toe rotation) ve topuğu kaldırmaya (heel lift) yönelik iki güce karşı koruma sağlar. Bu kayakçıyı rotasyona bağlı yaralanmalardan korur.

Diz altı bölge ile ilgili bu avantajlardan sonra alt ekstremiteye binen yükler dizi daha fazla etkilemeye başlamış, yani gelen güçlere karşı şok absorpsiyon görevi dizlere geçmiştir. Bunun sebebi ayak bileğine gelen rotasyonel güçlerin dize yönelmesi, çift fonksiyonlu bağlamaların ayak bileğini korumasına rağmen gerektiği kadar dizi koruyamaması ve bol ve yumuşak karda bağlamaların koruyuculuğunun azalmasıdır. (Fritschy, 1989; Mc Conkey, 1986) Bağlamalarla ilgili en önemli hata kullanılmadan önceki ayarların kötü yapılması veya bakımlarının yetersiz olmasıdır. İniş kayağında yaralanmaların % 44'ü, alt ekstremitte kırık ve bağ yaralanmalarının % 70'i bağlamanın atmamasına bağlı olarak ortaya çıkar (Bouter, 1989; Ekeland, 1993; Johnson, 1990).

### **Yaralanma Mekanizmaları ve Sınıflaması:**

Basit olarak iki ana grup yaralanma mevcuttur; düşmeler ve çarpışmalar. Bunlara ek olarak kas, ligament ve tendonlarda aşırı kullanmaya bağlı yaralanmalar mevcuttur.

*Çarpışmalar* pistteki yaralanmaların % 5'i olmasına rağmen, hastaneye baş vurmaların % 67'sini oluşturmaktadır (Pliskin, 1988). Ağaç, bina, direk vs. gibi hareketsiz yapılara yüksek hızda çarpma sonucu künt travmalar ve buna bağlı yaralanmalar görülebilir. Literatürde kayakçıların bu mekanizma ile yaralanmaları ve kafa travması sonucu ölümleri bildirilmiştir (Morrow, 1988). Bu yaralanmada önemli olan çarpma hızı ve vücudun yaralanmaya maruz kalan bölümüdür. ABD'de Ulusal Güvenlik Danışma Merkezi (National Safety Council)'e göre kayak sırasında meydana gelen 6500 kafa travmasının 3315'i beyin sarsıntısına (concussion) neden olmuş ve 451'i hastane tedavisi gerektirmiştir. 1996-1997 sezonunda kafa travması sonucu ölüm sayısı 36 kişidir, ki aynı dönemde bisiklet kazaları sonucu ölüm sayısı 800 kişidir. Çocuklarda olan yaralanmaların % 80'i kafa travmasıdır. Kullanılan kaskların koruması üzerine bilgiler eksik olmakla beraber koruma oranının % 60-80 olduğu düşünülmektedir. Kask kullanımının sakıncaları; kişiye aşırı güven vermesi, görüş alanını azaltması, servikal yaralanmalarının sayısını arttırmasıdır. Bisiklet sporunda da benzer durum gözlenmiştir.

*Düşmeler:* Kayak yaralanmalarının % 87'si düşme sonucu ortaya çıkar ve çoğunluk-

la alt ekstremitede meydana gelir (Johnson, 1974). Sık görülmesi nedeni ile bu yaralanmalara karşı yapılması gereken ilk müdahaleler ve yaralanma tipleri iyi tanımlanmıştır. Sıklığına göre en çok görülen bölgeler; baş parmak, diz, yüz ve kafada laserasyonlar, bacakta kontüzyonlar, omuz, ayak bileği, tibia kırıkları, diz kontüzyonları ve omuz çıkıklarıdır.

Ayağın kayağa sabit olması nedeni ile vücut ağırlığının alt ekstremiteye yüklediği güç daha da artmaktadır. Kayağın ucunun bol kara saplanması veya ağaca çarpması sonucunda alt ekstremiteye binen yükler çok büyüktür ve kas iskelet sisteminin gerim gücünü aşar. Bunun sonucu kas, ligament, tendon veya kemik yaralanmaları ortaya çıkar. Araştırmalar sonucu bağlama sistemleri vücudun zarar görebileceği kuvvetlere ulaşmadan atacak şekilde geliştirilmiş, bu da yaralanma sayı ve ciddiyetini azaltmıştır. Alt ekstremitede altı tip yaralanma mekanizması vardır; iç rotasyon, dış rotasyon, öne düşme, arkaya düşme, varus ve valgus güçleridir.

#### Dış Rotasyon:

Kayağın iç kenarının buz, taş veya sert bir cisme takılması sonucu ayak bileği abduksiyon ve dış rotasyonu ile başlayan bir kuvvete maruz kalır. Kayak dışa doğru giderken vücut ileriye gitmeye devam eder, yük yavaş yavaş diğer kayağa geçer ve takılan kayak bacağı aşırı abduksiyon ve dış rotasyona zorlar. Bu zorlanma ayak bileğinde dış malleol kırığına, tibia ve fibulada spiral kırığa, diz ve ayak bileğinde yumuşak doku yaralanmalarına neden olur.

#### İç Rotasyon:

Dış rotasyonun tersi mekanizma ile olur, yeni öğrenenlerde dönüşler sırasında veya yürüyüş kayağı sırasında olur. Anterior talofibuler bağ, medial malleol veya tibia kırığına sebep olur.

#### Öne düşme:

Her iki kayağın birlikte bol kara saplanması veya ağaç, bina gibi sabit bir yere çarpma sonucu kayakların sabit kalması ve vücudun ileri hareketine devam etmesi sonucu bağlamalar atmazsa, ayakkabının üst sınırından tibia kırığı, aşil yırtığı, peroneal tendon sublüksasyonu, hiper ekstansiyon tipi ön veya arka çapraz bağ yaralanması gibi diz çevresi bağlarda yaralanmalar olabilir. Bağlamalar atarsa yüz ve kafayı koruma isteğine bağlı üst ekstremitelerde yaralanmalar görülebilir.

#### Arkaya Düşme:

Yeni öğrenen kişilerde durma sırasında aşırı dönmeye bağlı veya dururken arkadan çarpma sonucu öne düşmeye benzer tibia kırığı, gastroknemius kontüzyonları, hiperfleksiyon tipi ön veya arka çapraz bağ yaralanması gibi diz çevresi bağlarda yaralanmalar görülebilir.

Varus ve valgus travmalar yana düşmeler sırasında veya çarpışmalarla ortaya çıkabilir. Genellikle iç veya dış yan bağ, travmanın şiddeti büyükse menisküs veya çapraz bağ yaralanması veya kırıklar görülebilir.

### Aşırı Kullanmaya Bağlı Yaralanmalar:

Kayakçılarda en sık görülen yaralanmalardır. Genellikle basit gibi görüldüğü için göz ardı edilir. En sık görüldüğü bölgeler kuadriseps femoris, gastrosoleus ve paravertebral kaslardır. Kayak kenarlarının aşırı kullanımına bağlı olarak peroneal tendinitler görülebilir. Tedavide aktivite kısıtlaması veya modifikasyonu, güçlendirme egzersizleri, Nonsteroid Anti İnflamatuvar (NSAI) ilaçlar ve buz uygulaması kullanılır. Kullanılan aletlerin iyi kontrol edilmesi ve bakımı önemlidir. Egzersiz modifikasyonu sıklık, süre ve şiddetin değiştirilmesi ile olur. Genellikle erken dönemde aktiviteye tam ara vermek gerekli değildir.

### Bacak, Ayak Bileği ve Ayak İçin Özel Yaralanmalar:

Kayağın ucu bol kara saplandığında ayaktaki hiperfleksiyona bağlı *ayağın orta kısmı* dorsumunda şişlik ve hassasiyet olur. Daha çok ayağa büyük gelen ayakkabılarda ve ayakkabının gevşetildiği durumlarda olur. Tedavide istirahat, elastik bandaj gerekirse NSAI ilaç kullanımı gerekebilir.

Ayakkabının küçük olduğu veya çok sıkı bağlandığı durumlarda ayakkabı içi yastıklar iyi olsa da basınca bağlı yaralanmalar ortaya çıkabilir. Distal kısımlardaki dolaşım bozukluğunun yardımı ile soğuğa bağlı yaralanmalar ortaya çıkabilir. Oluşan duyu bozukluğuna bağlı olarak bu tip yaralanmalar gün sonunda ayakkabı çıkarılana kadar farkedilmeyebilir. Subungual hematoma (kayakçı ayak baş parmağı), kemik çıkıntılar üzerindeki cilt problemleri ve basıya bağlı yaralar direkt basınca bağlı olarak ortaya çıkar. Bazı zamanlar basıya bağlı peroneal sinir problemleri olabilir. Tedavide istirahat, elevasyon ve iyileşme olana kadar kayağa ara verilmesi, sebep olan ayakkabının değiştirilmesi gereklidir. Fakat, genellikle tatil nedeni ile kısıtlı süre kayağa gelen kişileri bu tedavi için ikna etmek zordur. İyileşmenin hızlı olması bu yaralanmalarda şanslı bir noktadır.

Ayakkabılardaki gelişmelere paralel olarak ayak bileği yaralanmalar giderek azalmış ve toplam yaralanmaların eskiden % 25'inden fazlasını oluştururken günümüzde % 1'inden azını oluşturmaktadır (Clifford, 1992; Eckert, 1987; Johnson, 1980; Requa, 1977). Koruma, uygun ayakkabı hakkındaki bilgilerin öğretilmesi, yani uygun büyüklükte ayakkabı giyilmesi, ayakkabının gevşek olarak bağlanmaması, ayakkabı giyildiğinde topuğun yere oturması için ilk olarak topuğu sabitleyen kısım sıkılaştırılması şeklinde öğretilmelidir. Hiçbir ayakkabı ayak bileğini tam korumaz ama yeni tip bağlamalar ile birlikte koruma çok artmıştır.

Genelde yaralanmalar dış rotasyon ve abdüksiyon güçleri ile olur ve talus başı lateral malleolü iterek *anterior talofibuler bağı* zedeler. Tedavi yaralanmanın şiddetine bağlıdır. Yaralanma birinci derece ise istirahat, elevasyon, elastik bandaj ve NSAI ilaçlar yeterli olur. Ayak bileğinde instabilite oluşturabilecek bir yaralanma yani, II. – III. derece yaralanmalarda bir süre immobilizasyon gereklidir.

Ayak bileği yaralanmalarından bir diğeri de *lateral malleol kırığıdır*. Diğer bağlar veya

medial malleol de travmaya eşlik edebilir. Tanı, fizik muayene ve radyografik inceleme ile konur. Talus boyun kırıklarına da dikkat edilmeli, radyografik olarak tanjansiyel grafiler çekilmelidir. Tedavi genellikle konservatif, gerektiğinde cerrahi fiksasyondur.

*Aşil tendon problemleri* öne düşmeler sonucu 35 yaş üstü kişilerde sık görülür. Kişi aşıl kopsa bile plantar fleksiyon hareketini yapabilir. Palpasyonla aşil tendonunun inser-siyosunun 2-3 cm proksimalinde hassasiyet ve bir boşuk bulunabilir. Muayene masasın-da hasta ayakları masanın kenarından dışarda kalacak şekilde yüzüstü yatarken gast-rosoleus kası el ile sıkılır ve ayak plantar fleksiyon yapamazsa, Thompson testi pozitif kabul edilir ve bu tam yırtığa işaret eder. Tam yırtıklar sporcularda minimal invazif cerra-hi ile tedavi edilirken, parsiyel yırtık olanlar konservatif tedavi edilebilirler.

*Peroneal tendon yaralanmaları* normal ortopedik pratikte fazla görülmezken, kış sporlarında % 1 oranında görülür (Oden, 1987). Peroneal tendon yırtıkları veya sublüksasyonları kayak yaralanmalarında en çok gözden kaçan veya bildirilmeyen yaralanma-lardan birisidir (Leach, 1985). Dönüşler sırasında vücut ağırlığının peroneal kaslara ve tendonlara binmesi sonucu tendon veya tendon retinakülümünde yırtıklara sebep olma-sı şeklindedir (Eckert, 1976; Oden, 1987). Düşme sonrası lateral malleol arkasında şiş-lik, hassasiyet, laterale zorlamada ağrı görülür. Dorsifleksiyon ve dış rotasyon sırasında, yaralanma mekanizmasında ortaya çıktığı gibi, sublüksasyonlar görülebilir. Radyografi-de lateral malleolde küçük bir kopma kırığı görülebilir, bu da peroneal kılıfın ya da ten-donun yırtıldığını gösterir (Trevino, 1982). Sporcularda tendon dislokasyonu cerrahi te-davi edilip tendon kılıf yırtığı tamir edilmelidir. Hafif vakalar immobilizasyon (alçı, splint, vs) ve fizik tedavi ile tedavi edilmelidir.

Sık görülen ve kayakçı için dramatik sonuçlar oluşturabilen yaralanmalardan biri de *tibia kırıklarıdır* (Gill, 2001). Genellikle spiral veya ayakkabı hizasında kırıklar görülür. Fizik muayene ve radyografik değerlendirme ile tanısı kolaydır. İnsidansı zaman içinde pek de-ğişmemiş hatta biraz artmıştır (Freeman, 1987). Ama bağlamalardaki gelişme spiral kırık-ların sayısını azaltmıştır. Çocuklarda düşme sonucu gelişen hafif bacak ağrılarında bile şüphelenip doktor kontrolüne baş vurmamak gereklidir (Ungerholm, 1985). Kırık şansı yumu-şak doku yaralanmasından daha fazladır. İzole tibia kırığı çocuklarda yetişkinlerden daha siktir. Eklem çevresi hassasiyetlerinde dikkatli olunmalı, ligament ve kasların kuvvetli olma-sı nedeni ile epifiz kırıkları gözden kaçınılmamalıdır. Genellikle yetişkinlerde tedavi cerrahi olur ama çocuklarda ve bazı tip erişkin kırıklarında konservatif tedavi yeterli olur.

Genellikle tibia kırıklarına *fibula kırıkları* eşlik eder. Fibula kırığı izole ise, özellikle spi-ral kırıklarda, ayak bileği çevresi yaralanma yönünden çok dikkatli muayene edilmelidir. Arkaya veya yana düşmelerde izole fibula kırığı görülebilir. Genellikle izole kırıkların te-davisi, elastik bandaj veya akut dönem geçene kadar immobilizasyondur. Buz uygula-ması, elevasyon ve analjezik ilaçlar faydalıdır. Ağrı geçtikten sonra yürümeye izin verilir.

**Diz Yaralanmaları:** Kayak yaralanmalarının % 20'si dizi ilgilendirir (Taunton, 1988). Kış sporlarında genel yaralanma sayısı son 20 yılda azalmakla birlikte diz yaralanmaları sa-yısı artmıştır (Garrick, 1982) . Şanslı olunan nokta ise diz yaralanmalarının % 90'ının ha-fif yaralanmalar olmasıdır. Basit ligament zedelenmelerinden diz çıkığına kadar geniş bir spektrum vardır.

## Kış Sporlarında Spor Yaralanmaları

Kayağın iç kısmının bir yere takılması sonucu oluşan abdüksiyon ve dış rotasyon ile sıklıkla *medial kollateral bağ* (MKB) zedelenir (Barber, 1994). Kayakçılarda kayağa bağlı yaralanmaların % 60'ını, diz çevresi bağ yaralanmalarının da % 83'ünü oluşturur (Howe, 1985). Gelen kuvvet daha fazla ise ön çapraz bağ ve menisküs yırtıkları da olaya eşlik edebilir (Cimino, 1994; Rossi, 2003).

Fizik muayenede, ligament çevresi hassasiyet, tam ekstansiyon ve 20-30 derece fleksiyonda karşı tarafa göre eklem aralığında daha fazla açılma görülür. Stres grafilerinde eklem aralığındaki açılma gösterilebilir. Tedavide erken dönemde elastik bandaj, elevasyon, buz tatbiki ve immobilizasyon uygulanır. Ağrı azaldıktan sonra ileri derece olan yaralanmalarda medio-lateral stabiliteyi sağlayan dizliklerle harekete izin verilir, hafif vakalarda elastik bandaj yeterlidir. İzole medial kollateral bağ yaralanmaları genellikle cerrahiye ihtiyaç göstermeden 4-6 haftada iyileşir.

*Ön çapraz bağ yaralanmaları* (ÖÇB) geçmiş dönemde % 7'lik bir orana sahip iken her türlü teknolojik gelişmeye rağmen günümüzde tüm kayak yaralanmalarının % 33'ünü oluşturmaktadır (Hunter, 1999; Johnson, 1990; Taunton, 1988). ÖÇB günümüzde medial kollateral bağdan sonra en sık yaralanan alt ekstremité yapısıdır. Genellikle dizdeki hiperekstansiyon zorlamasında, dış rotasyon-abdüksiyon tipi zorlamalarda (MKB ve menisküslerde yaralanabilir), arkaya doğru düşmelerde bir kayağın öne gitmesi sonucu diğer dizdeki aşırı fleksiyonu sırasında tibianın ayakkabı nedeni ile sabit kalması ama vücudun geri düşmesi ile (anterior çekmece testi gibi), kayakla atlama sonrası dengesiz düşmelerde bir kayağın öne gitmesi ve vücudun geride kalması ile ortaya çıkar.

ÖÇB, Travma sonrası erken dönemde yapılan muayenede dikkat edilmezse gözden kaçabilir. Dizde şişlik ertesi gün ortaya çıkabilir. Kişi düşme sırasında bir "pop" sesi hissettiğini veya duyduğunu ifade edebilir. Düşme sonucu eklemde şişlik varsa, yapılan ponksiyonda hemorajik sıvı geliyorsa tanı % 75 ÖÇB yırtığıdır (Mc Conkey, 1986). Akut dönemde Lachman testi ve öne çekmece testi pozitifdir. Bu testlerdeki pozitiflik tibianın femura göre normal taraftan daha fazla öne gelmesi ile belirlenir. Ağrı nedeni ile pivot shift testi yapılamayabilir, bu test bize rotasyonel instabilitenin varlığını işaret eder.

Tedavide erken dönemde ağrının geçirilmesi, tanının kesinleştirilmesi ve immobilizasyon önemli olup, en kısa sürede fizik tedavi eklenmelidir. Sporcularda dizin akut bulguları geçtikten sonra artroskopik ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılması gereklidir. Sporcu olmayanlarda ve parsiyel ÖÇB yırtıklarında konservatif tedavi denenmelidir. Spora dönüş bir çok faktöre bağlıdır, ama genellikle 4- 6 ay arasında gerçekleşir.

*Arka çapraz bağ yaralanmaları* diz yaralanmalarının % 1'ini oluşturur. Diz fleksiyonda iken kayakçının her iki kayağını sabit bir cisme çarpması ile ortaya çıkar, tedavisi genellikle konservatifdir. *Menisküs yaralanmaları* % 7'lik bir orana sahiptir. Genellikle tepelelerden kayanlarda ve kayakla atlamalarda görülür. Genellikle kayakçı büyük bir düşme hatırlamayabilir. Akut dönemde dizde effüzyon ve ağrı mevcuttur, ileri dönemde takılma, kilitlenme ve yalancı boşalma gibi mekanik semptomlar mevcut olabilir. Tedavide erken dönemde mümkünse menisküs tamiri yapılmalıdır, korunabildiği kadar menisküsün korunması gerekir.

*Patella çıkıkları* kayağın iç kenarının takılıp dış rotasyon-abdüksiyon zorlaması sırasında aşırı kuadriseps kasılması sonucu patellanın laterale zorlanması ile ortaya çıkar. Çıkışmış bir patellada redüksiyon bacak ekstansiyona alınırken patellanın femoral sulku- sa doğru itilmesi ile yapılır. Tedavide yapılan tetkikler sonucu medial retinakülümde çok geniş bir yırtık veya kopmuş kemik fragman görülürse artroskopik debridman ve medi- al retinaküler tamir gerekebilir. *Patellar tendon yırtıkları* nadir de olsa görülebilir. Dizdeki aktif ekstansiyon kaybı tanıda önemlidir, ama ekstansiyonun olması her zaman patellar tendonun sağlam olduğu anlamına gelmeyebilir.

### **Üst Ekstremitede Görülen Kayak Yaralanmaları**

Teknolojideki gelişmelere paralel olarak görülen alt ekstremitte yaralanmalarındaki azalmaya karşın üst ekstremitte problemlerinde bir azalma olmamıştır. Üst ekstremiteler hala travmaya açıktır.

*Kayakçı baş parmağı* ulnar kollateral bağ (UKB) kopmasını tanımlayacak şekilde 1981 den beri kullanılan bir isimdir (Gerber, 1981). Daha önceleri "Kaleci parmağı" ola- rak UKB'nin kronik yırtıklarında tanımlanmıştır (Newland, 1992). Kayak sırasında insidan- sı %9 olmak üzere en sık görülen yaralanmadır (Fairclough, 1986; Newland, 1992). Ka- palı, kuru zeminlerde yapılan kayaklarda tüm yaralanmaların % 70'i el ve baş parmağı içerir. Genellikle kayakçının eli açıkken ve batonu tutarken baş parmağının zorlu abdü- ksiyona gelmesi sonucu ya da el ve baş parmak açıkken yere çarpması sonucu ortaya çı- kar (Miller, 1988; Primiano, 1985). Ligament kopabilir, uzayabilir veya bir parça kemik koparabilir. Muayenede ulnar kollateral ligament üzerinde hassasiyet, deplase olmuşsa ligamentte bir şişlik olabilir. Karşı tarafa göre daha gevşek bir bağ ve eklem aralığında açılma görülür. Radyografide % 30 vakada küçük bir kemik fragman olabilir (Ferlic, 1992). Eklem yüzünü ilgilendiren ve deplase kırıklarda cerrahi gereklidir. Ligament tam kopup, adduktör aponözün dışına deplase oldu ise, iyileşme sonrası elin kavrama gü- cünde azalma olacağından cerrahi tedavi gerekir, buna "Stener lezyonu" adı verilir. Bu lezyonun tanısı zordur, zorlamalı testler, eklem laterale doğru itilmesinde yaklaşık 30 dereceden fazla açılma ve karşı tarafla karşılaştırma önemlidir. Muayene hem ekstansi- yonda hem de fleksiyonda yapılmalıdır, çünkü ekstansiyonda aksesuar kollateral liga- ment ve volar plate, fleksiyonda ise UKB test edilir.

Üç derecesi vardır; 1.derecede ağrı var ama instabilite yoktur. Bunda konservatif te- davi ve tekrar yaralanmanın önlenmesi önemlidir. Stres testinde son noktası olan insta- bilite ve deplase olmamış kırık 2. derecede görülür, 2-4 hafta arası immobilizasyon ile te- davi edilir. Stres testinde son noktası olan instabilite ve deplase kırık cerrahi olarak te- davi edilmelidir. Cerrahiye gitme 3 haftadan fazla gecikilirse baş parmak fonksiyonları- da kayıp görülebilir (Clancy, 1985).

Kayakçılarda en sık görülen omuz travması %52'lik oranla *anterior omuz çıkığıdır*, bunu rotator kılıf yırtığı % 20, akromioklavikuler eklem yaralanmaları %18'lik bir oranla izler (Wadsworth, 1992). Omuz çıkıklarının %60'ı kolun dış rotasyon ve abdüksiyona gel- mesi ile, % 40'ı direkt üzerine düşme ile oluşur (Eckert, 1987; Requa, 1977; Weaver, 1987). Çıkıkların % 10'unda tüberositas majör kırığı olaya eşlik eder (Clancy, 1985;

Johnson, 1987). Acil olarak redüksiyon gerekir. Kırık ve nörolojik problemler için detaylı muayene yapılmalıdır.

*Rotator kılıf yırtıkları* kol abdüksiyonda iken yana düşme sonucu görülür. Parsiyel yırtıkların tanısı zordur ve doktora geç baş vurdularından gerçek sıklık bilinmemektedir. Genellikle 40 yaşın üzerinde ve daha önce omuz problemi yaşamış kişilerde daha sık görülür. Sporcularda akut ve tam kat yırtıklar cerrahi tedavi edilmelidir.

*Akromioklavikuler eklem seperasyonu* omuz üzerine direkt düşme sonucu görülür. Akromioklavikuler eklemden hassasiyet veya gözle görülür deformite vardır. Altı derecesi mevcuttur. Radyografik incelemelerde kırık varlığı aranmalıdır. Konservatif tedavi genellikle başarılı olurken, ileri derece yaralanmalarda (bazı tip 3, 4, 5, 6 da) cerrahi tedavi gerekebilir. *Klavikula kırıkları* direkt travma ile olur, çarpışmaların yanında batonun çarpması ile de görülebilir. Tedavi konservatiftir, cerrahi pek tercih edilmese de nadir vakalar cerrahi gerektirebilir.

### **Kar Sörfü Yaralanmaları:**

Kar sörfü 140-190 cm uzunluğunda, 30-40 cm eninde geniş, düz ekipmanlardır. Kişi snowboard'a sıkı olarak bağlıdır ve bağlamaların kendiliğinden açılması mümkün değildir. Ön ayak board'un uzun aksıyla 45 derece, arka ayak 90 derece açı ile bağlıdır. Teknik, sörf veya paten kayağı (kısa, küçük kayak) ile benzerlik gösterir. Genelde kayakçının ağırlığı ön bacadır, denge vücudun öne arkaya yer değiştirmesi ile yapılır ve arka ayakta dümen gibi kullanılır. Kar sörfü yapanların çoğu genç, ortalama 21 yaş, atletik erkeklerdir (Pino, 1989). Kayağın tersine yaralanmalar yeni başlayanlarda daha sıktır, % 50'si bu grupta olur. Yaralanma sıklığı 3-4 / 1000 gündür. Baş, vertebra, yüz ve abdominal travmalar sık görülür. Çarpışmalar yaralanmanın şiddetinin artmasına sebep olur. Kar sörfünde kırıklar % 38'lik oranla kayakta görülen % 15 oranından daha fazladır. En sık görülen mekanizma, kayakçının düşmelere bağlı gelen gücün üst ekstremitelerde yoğunlaşmasıdır (Idzikowski, 2000). Yaralanmaların % 40'ından fazlası üst ekstremitelerle ilgilidir. Alt ekstremiteler yaralanmalarının % 75'i krurisin ön tarafında olur (Pino, 1989). Ayaklar sabit olduğundan rotasyonel yaralanmalar çok nadirdir. Daha sık olarak laserasyonlar, kalça çevresi, vertebra ve distal radius yaralanmaları görülür (Abu-Laban, 1991). En sık görülen non-kontakt yaralanma öne düşme sonucu oluşan hiperekstansiyon ile oluşan aşil tendonu veya gastrosoleus kası yaralanmalarıdır. Ayak bilek travmaları ayak-kabıların yumuşak olması nedeni ile kayağa göre daha fazladır. Yaralanmalar bağlamalar sabit olduğundan eski tip kayak bağlamaları ile benzerlik gösterir.

### **Kuzey Disiplini, Kayak Kros (Nordik Skiing, Cross Country Skiing) Yaralanmaları:**

Her yerde yapılabilmesi bu sporun yaralanmalarını ve problemlerini farklı duruma getirir ve saha geniş olması nedeni ile bildirilmeyen yaralanmaların çokluğu gerçek yaralanma oranlarının tam olarak bilinmemesine sebep olur. Yaralanmalar genellikle daha hafiftir.

Kuzey disiplini kayakçıları çok antrenmanlı ve güçlü sporculardır. Kalori kullanımı düz pistlerde 0.098 Kcal/min/kg iken, yokuş yukarı pistlerde 0.274 Kcal/min/kg'a kadar yükselir. Bu da 70 kilogramlık bir erişkinde 446-1244 Kcal/saate karşılık gelir (Goss, 1989). Bu kadar güçlü ve tecrübeli sporcuların minor yaralanmaların tedavisini kendilerinin yapması da sayılardaki gerçekliği azaltmaktadır. Yaralanma riski Alp disiplinine göre 1/10 oranındadır (Street, 1992). Yamaçların eğimi daha azdır, ayaklar daha serbesttir ama yaralanmaların ağırlığı zaman içinde giderek artmaktadır. Yaralanmaların % 88'i eğimden aşağı inerken ortaya çıkar. Kuzey disiplininin eğimlerden aşağı inme şeklinde olan tipi olan "Telemark skiing"de eski bağlama ve kısa ayakkabıya bağlı yaralanmalar ortaya çıkarabilir, ama iniş kayağına göre yaralanmaların şiddeti daha hafiftir (Tuggy, 2000).

Bildirilen yaralanmaların % 20'si soğuk ile ilgili olaylardır (Renström, 1989). En sık görülen ölüm sebebi çığ düşmesi ve hipotermidir. Kayıp olma vakalarına da sıklıkla rastlanmaktadır ve normal kayakçılara göre bulunma şansları daha az veya geç olur.

Genel olarak kayak sporunda kuvvet ve dayanıklılık ön planda olduğundan yaralanmalar genellikle aşırı kullanmaya bağlıdır (Renström 1989). Kayakta en sık görülen aşırı kullanıma bağlı problemler şunlardır:

*Çapraz adım (Diagonal Stride) ve düz adıma* bağlı aşırı kullanma yaralanmaları; Shin splint, aşil tendiniti ve alt bel bölgesi ağrılarıdır (Johnson, 1990). Daha çok kondisyon ve tekniği yetersiz sporcularda görülür.

*Paten adımı (Skating stride), serbest stil*, genellikle yarışçıların kullandığı bir tekniktir ve genellikle addüktör ve kalça iç rotator kaslarında, krurisin anterior ve medial kompartmanlarında problem olur (Dorsen, 1986; Johnson, 1990; Lawsen, 1992). Uzun batonlar el bileği ve karpal tünel aşırı yük bindirerek ekstansör tendinit ve karpal tünel sendromlarına sebep olabilirler. Yürüyüşte topuğun havaya kalkması sırasında fleksör hallucis longusa yük binmesi baş parmakta strese sebep olur, buna "*Kayakçı ayak baş parmağı*" (Skier's toe) denir. Genellikle yüklenmenin azaltılması, buz, NSAİ ilaçlar, germe ve güçlendirme egzersizleri ile tedavi yapılır.

Yürüyüş kayağında diz yaralanmaları % 31 oranında görülür (Boyle, 1981). Ayak bileği serbest olduğu için ÖÇB yaralanmaları azdır ama medial kollateral bağ yaralanmaları daha sıktır (Renström, 1989). Topuğun sabit olduğu durumlarda rotasyonel yaralanmalar özellikle ayak bileğinde görülür, kırıklar nadirdir.

Üst ekstremité aşırı kullanma yaralanmaları, uzun batonlar sebebi ile el bileğine aşırı yük binmesi sonucu ortaya çıkar. En sık görülen yaralanma baş parmağın ulnar kollateral bağındaki zorlanmaya bağlı ortaya çıkar (Renström, 1989).

Düşmeler sonucu en sık anterior omuz çıkığı gözlenir. Omuz çıkıkları kayak sırasında kolun bir yere takılması veya batonun kayağın altında kalması sonucu olur. Problem bu hastaların merkezlere ulaştırılmasındaki zorluktur. Tecrübeli bir kişi sahada ilk redüksiyonu deneyebilir, redüksiyon olmazsa hemen tıbbi merkeze ulaşmak gerekir. Akromi-yoklavikuler problemler direkt travma ile olur ve sıklıkta ikinci sıradadır (Renström, 1989).

### Kayakla Atlama

Kayakla atlama tehlikeli gibi görünmesine rağmen şaşırtıcı olarak düşük bir yaralanma oranına sahiptir. Dünya şampiyonası dışı yarışmalarda % 4.3/ 1000 gün, dünya şampiyonalarında ise 1.2/1000 gündür. Kayakla atlamacılar genellikle genç, iyi antrene olmuş kişilerdir ve buna kesin kurallar da eklenince risk azalmaktadır. Atlamadaki hatalara bağlı olarak kayakçı uzun veya kısa düşerse yaralanmalar ortaya çıkmaktadır. Atlama yaralanmalarının %10'u düşmeye bağlı iç organ yaralanmasıdır (Wright, 1986). En sık görülen yaralanmalar ise kontüzyonlar, cilt abrazyonları ve dislokasyonlardır ve en sık omuzda görülür. Kırklar yaralanmaların % 15'i dir ve üst ekstremitede siktir.

### Kızak Yaralanmaları

Genellikle yaralanma açısından iyi sayılabilen, çocuk ve erişkinler için boş vakitlerini değerlendirmek için yaptıkları bir spordur (Fieness, 1990). Genç kişiler yaralanmaya daha açıktır. Boş zamanları değerlendirmede kullanılan ve kızak sporunda kullanılan kızaklar çok değişiktir (Reid, 1989). Güneşli günlerin arkasından gelen soğuk gece sonrası oluşan buzlanma olayı tehlikeli hale getirebilir. Sık görülen yaralanmalar; laserasyonlar, kontüzyonlardır. Kızağı kullanma pozisyonuna bağlı olarak, yüz üstü kullanmada kafa ve boyun travmaları, oturarak kaymalarda alt ekstremitte yaralanmaları siktir. Ciddi yaralanmalar % 21 oranında görülür ve bunlar abdominal ve hiperfleksiyon tipi vertebra yaralanmaları şeklindedir. İkili ve dörtlü kızaklar eğer direksiyonlu iseler yaralanma oranları daha azdır ve kask kullanımı korumada önemlidir.

Kış yaralanmalarında korunmada dikkat edilmesi gerekenler; güneş gözlüğü veya kayak gözlüğü takmak, şartlara uygun giyinmek, kayak yapma sırasında alkol kullanmamak, başlamadan önce iyi ısınmak, zor pistlerden ısıdıktan sonra kaymak, kişisel sınırları zorlamamak, kask kullanmak ve günün sonunda son bir kez daha kayarken dikkat etmek veya kaymamaya dikkat etmektir.

### Sonuç:

Özetle kış sporları, spor yaralanmaları açısından çok geniş bir spektruma sahiptir. Kış sporları merkezlerinin travma merkezlerine ve yeterli ekipman ile bu konularda tecrübeli personele sahip olması, yaralanmalar olduktan sonraki basamağın hızlı ve doğru yapılmasını sağlar. Önemli olan gerekli tedbirlerin alınması, tecrübeli ekipler tarafında eğitim verilmesi, kuralların uygulandığının iyi takip edilmesi, kullanılan malzemelerin uygunluk ve bakımının iyi yapılması ve çevre şartlarının düzgün olmasının sağlanmasıdır. Ancak bu şartlar sağlandığında gerek tatil amaçlı gerekse spor amaçlı yapılan kış sporları daha güvenli hale gelir.

*Yazışma Adresi (Corresponding Address):* Dr. Onur Tetik, Hacettepe Ü. Tıp Fak., Spor Hekimliği Anabilim Dalı 06100 Sıhhiye / ANKARA

*Elektronik posta:* sportsmed-traum@hacettepe.edu.tr

**KAYNAKLAR**

- Abu-Laban, RB. (1991). Snowboarding injuries: An analysis and comparison with alpine skiing injuries. **Can Med Assoc J**, 145:1097-1103.
- Barber, F. (1994). Snow skiing combined anterior cruciate ligament /medial kollateral ligament disruptions. **Arthroscopy**, 10:85-89.
- Blankenstein, A., Salai, M., Israeli, A. (1985). Ski injuries in 1976-1982: Ybrig region, Switzerland. **Int J Sports Med**, 6:298-300.
- Bouter, LM., Knipschild, PG., Volovics, A. (1989). Personal and environmental factors in relation to injury risk in downhill skiing. **Int J Sports Med**,10:298-301.
- Bouter, LM., Knipschild, PG., Volovics, A. (1989). Binding function in relation to injury risk in downhill skiing. **Am J Sports Med**, 17:226-233.
- Cimino, P. (1994). The incidence of meniscal tears associated with acute anterior cruciate ligament disruption secondary to snow skiing accidents. **Arthroscopy**, 10:198-200.
- Clancy, WG., McConkey, JP. (1985). Nordic and alpine skiing. In: Schneider RC (Edit.), **Sports Injuries: Mechanisms, Prevention, and Treatment** (pp 247-249) Baltimore: Williams & Wilkins.
- Clifford, PS. (1992). Scientific basis of competitive cross-country skiing. **Med Sci Sports Exerc**, 24:1007-1009.
- Deibert, M., Aronsson, D., Johnson, R., Ettlinger, C., Shealy, J. (1998). Skiing injuries in children, adolescent, and adults. **J Bone Joint Surg Am**, 80:25-32.
- Dorsen, PJ. (1986). Overuse injuries from Nordic ski skating. **Phys Sports Med**, 14:34.
- Eckert, WR, Davis, EA. (1976). Acute rupture of the peroneal retinaculum. **J Bone Joint Surg**, 58:670.
- Eckert, WR. (1987). Diagnosis and initial management of common alpine ski injuries. **Emerg Med Rep**, 8: 9-16.
- Ekeland, A., Holtmoen, A., Lystad, H. (1993). Lower extremity equipment-related injuries in alpine recreational skiers. **Am J Sports Med**, 21:201-205.
- Fairclough, JA., Mintowt-Czyz, WJ. (1986). Skier's thumb—a method of prevention. **Injury**, 17:203-204.
- Ferlic, D. (1992). Skier's thumb. **Prim Care Bull**, 7:36-39.
- Fiennes, A., Melcher, G., Ruedi, TP. (1990). Winter sports injuries in a snowless year: Skiing, ice skating, and tobogganing. **BMJ**, 300:659-661.
- Freeman, JR., Weaver, JK., Oden, RR. (1987). Changing patterns in tibial fractures resulting from skiing. **Clin Orthop Rel Res**, 216:19-23.
- Fritschy, D. (1989). An unusual injury in top skiers. **Am J Sports Med**, 17:282-286.
- Garrick, JG. (1982). Symposium on ankle and foot problems in the athlete: Epidemiologic perspective. **Clin Sports Med** ;1:13.
- Gerber, CL., Sena, E., Matter, P. (1981). Skier's thumb. **Am J Sports Med**, 9:171-177.
- Gill, T., Moezzi, D., Oates, K., Strett, W. (2001). Arthroscopic reduction and internal fixation of tibial plateu fractures in skiing. **Clin Orthop**, 383:243-249.

## *Kış Sporlarında Spor Yaralanmaları*

---

- Goss, FL., Robertson, RJ., Spina, RJ. (1989). Aerobic metabolic requirements of simulated cross-country skiing. **Ergonomics**, 32:1573-1579.
- Howe, J., Johnson, RJ. (1985). Knee injuries in skiing. **Orthop Clin North Am**, 16:303.
- Hunter, R. (1999). Skiing injuries. **Am J Sports Med**, 27:381-387.
- Idzikowski, J., Janse P., Abbott P. (2000). Upper extremity snowboarding injuries. **Am J Sports Med**, 28:825-832.
- Johnson, RJ., Pope, MH., Ettliger, C. (1974). Ski injuries and equipment function. **J Sports Med**, 2:229.
- Johnson, RJ., Ettliger, CF., Campbell, RJ. (1980). Trends in skiing injuries: Analysis of a six-year study. **Am J Sports Med**, 8:106-113.
- Johnson, RJ., Incavo, SJ. (1990). Cross-country injuries. In: Casey MJ, (Edit.) **Winter Sports Medicine**, (pp 302-307) Philadelphia: FA Davis.
- Kristiansen, TK., Johnson, RJ. (1990). Fractures in the skiing athlete. **Clin Sports Med**, 9:215-224.
- Landsman, IS., Knapp JF., Medina F. (1987). Injuries associated with downhill sledding. **Ped Emerg Care**, 3:277-280.
- Lawson, SK., Reid, DC., Wiley, JP. (1992). Anterior compartment pressure in cross-country skiers: A comparison of classic and skating skis. **Am J Sports Med**, 20:750-753.
- Leach, RE., Lower, G. (1985). Ankle injuries in skiing. **Clin Orthop**, 198:127.
- Lehman, LB. (1986). Neurologic injuries from winter sporting accidents. **Postgrad Med**, 80:88-98.
- McConkey, JP. (1986). Anterior cruciate ligament rupture in skiing: A new mechanism of injury. **Am J Sports Med**, 14:160-164.
- McConkey, JP. (1986). The toll on skiers' knees. **Emerg Med**, Dec 15:25-44.
- Miller, RJ. (1988). Dislocations and fracture dislocations of the metacarpophalangeal joint of the thumb. **Hand Clin**, 4:45-65.
- Morrow, PL., McQuillen, EN., Eaton, LA. (1988). Downhill ski fatalities: The Vermont experience. **J Trauma**, 28:95-100.
- Myles, ST., Mohdadi, NGH., Schnittker, J. (1992). Injuries to the nervous system and spine in downhill skiing. **Can J Surg**, 35:643-648.
- Newland, CC. (1992). Gamekeeper's thumb. **Orthop Clin North Am**, 23:41-48.
- Oden, RR. (1987). Tendon injuries about the ankle resulting from skiing. **Clin Orthop Rel Res**, 216:63-69.
- Pliskin, M., D'Angelo, M. (1988). Atypical downhill skiing injuries. **J Trauma**, 29:520-522.
- Pino, EC., Colville, MR. (1989). Snowboard injuries. **Am J Sports Med**, 17:778-781.
- Primiano, GA. (1985). Skier's thumb injuries associated with flared ski pole handles. **Am J Sports Med**, 13:425-427.
- Reid, DC., Saboe, L. (1989). Spine fractures in winter sports. **Sports Med**, 7:393-399.
- Renstrom, .P, Johnson, RJ. (1989). Cross-country skiing injuries and biomechanics. **Sports Med**, 8:346-70.

- Requa, RK., Toney, JM., Garrick, JG. (1977). Parameters of injury reported in skiing. **Med Sci Sports Exerc**, 9:185.
- Rossi, MJ., Lubowitz, JH., Guttman, D. (2003). The skier's knee. **Arthroscopy**, 19(1):75-84.
- Shugerman, RP., Rivara, FP., Wolf, ME. (1992). Risk factors for childhood sledding injuries: A case-control study. **Ped Emerg Care**, 8:283-286.
- Stener, B. (1962). Displacement of the ruptured ulnar collateral ligament of the metacarpophalangeal joint of the thumb. A clinical and anatomical study. **J Bone Joint Surg**, 44B:869-879.
- Street, G. (1992). Technological advances in cross-country ski equipment. **Med Sci Sports Exerc**, 24:1048-1054.
- Taunton, JE., McKenzie, DC., Clement, DB. (1988). The role of biomechanics in the epidemiology of injuries. **Sports Med**, 6:107120.
- Trevino, SG., Alveraz, R. (1982). The spectrum of lower leg injuries in skiing. **Clin Sports Med**, 1:263.
- Tuggy, M., Ong, R. (2000). Injury risk factors among telemark skiers. **Am J Sports Med**, 28:83-89.
- Ungerholm, S., Gierup, J., Lindsjo, U. (1985). Skiing injuries in children: Lower leg fractures. **Int J Sports Med**, 6:292-297.
- Wadsworth LT. (1992). How to manage skier's thumb. **Phys Sports Med**, 20:69-78.
- Weaver, JK. (1987). Skiing-related injuries to the shoulder. **Clin Orthop Rel Res**, 216:24-29.
- Wright, JR., Hixson, EG., Rand, JJ. (1986). Injury patterns in Nordic ski jumpers. **Am J Sports Med**, 14:393-397.