

2017 Avrupa Kış Gençlik Olimpik Festivali Süresince Oluşan Spor Yaralanması Olgularının Analizi

Examination of Sport Injuries During 2017 Winter European Youth Olympic Festival

Ali Batur¹, Ahmet Köse², Kadir Küçükceran³

ÖZET

Giriş: Triyaj sistemleri, acil servis bekleme alanlarında hastalığın Giriş: Bu çalışmada 2017 Kış Avrupa Gençlik Olimpik Festivali (W-EYOF) boyunca mücadele eden atletlerin spor yaralanması açısından acil servis başvuruları incelenmiştir. Oyunlar boyunca oluşan spor yaralanmalarının oranlarını, özelliklerini ve tiplerini analiz etmek ve açıklamak amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Bu retrospektif tanımlayıcı çalışmada 11-18 Şubat 2017 tarihleri arasında olimpiyat atletlerinin akreditasyon numarası ile acil servise yaptıkları başvuruları geriye dönük olarak değerlendirildi. Başvuruların tümü analiz edilerek spor yaralanmaları değerlendirmeye alındı. Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların yaş, cinsiyet, yarıştığı spor dalı, yaralanma bölgesi ve tedavi süreçleri değerlendirmeye alındı. Yarışılan spor dallarındaki yaralanma sıklığı ve yaralanma bölgeleri, yaralanma tiplerinin spor dallarına bağlı değişiklik gösterip göstermediği değerlendirildi.

Bulgular: W-EYOF 2017'ye toplam 644 atlet katılmıştır. 9 spor dalında gerçekleştirilen yarışmalar boyunca toplam 38 spor yaralanması vakası tespit edildi. Tüm oyunlar boyunca her 1000 atlet için yaralanma prevalansı 5.88 olarak bulundu. Cinsiyete göre yaralanma oranları kadınlar atletlerde %9,44 iken, erkek atletlerde %3,57 tespit edildi. Yaralanmalar içinde en sık %31,6 oranıyla diz yaralanması görüldü. Sıklık sırasına göre pelvis yaralanmaları %15,8, omuz yaralanmaları %15,8 ve el ve el bilek yaralanmaları %10,5 olarak bulundu. Spor dalları içinde en sık yaralanma snowboard (%42,1), Alp disiplini (%28,9) ve buz hokeyinde (%21,2) görülmüştür. Hastalar yaralanma tipine göre sınıflandırıldığında %78,4'ünün yumuşak doku travması grubuna dahil olduğu ve bu hastaların istirahat, soğuk uygulama, elevasyon ve immobilizasyon gibi öneriler ile taburcu edildiği tespit edildi. Yaralanmaların tümünde cerrahi müdahale gerektiren vakaların oranı %7,89 bulundu. Cerrahi müdahale gerektiren yaralanmaların atlet popülasyonu içindeki prevalansı 100.000 kişide 4,5 olarak tespit edildi.

Sonuç: Atletlerin fiziksel temas ve mücadeleye dayalı veya yüksek efor, hız ve dönme momenti gerektiren spor dallarında yaralanma riski fazladır. Bu bağlamda en sık yaralanan anatomik bölgenin diz olduğu bulunmuştur. Alp disiplini, snowboard ve buz hokeyi gibi yarışmalarda yaralanmaları azaltmaya yönelik tedbirler planlanabilir.

Anahtar kelimeler: Acil, olimpiyat, kış, travma, spor yaralanması

ABSTRACT

Introduction: In this study, we evaluated sports injuries in 2017 Winter European Youth Olympic Festival (W-EYOF). We aimed to analyze and explain the, characteristics and types of sports injuries that occur during the games.

Materials and Methods: In this retrospective descriptive study, we evaluated the admissions of Olympic athletes to the emergency room with sport injuries between 11-18 February 2017, retrospectively. We evaluated the age, gender, sports branch, injury site and treatment processes of all patient. Whether the frequency and the types of injuries vary depending on the sports branches were analyzed.

Results: 644 athletes participated to W-EYOF2017, and 38 sport injuries were identified during the competitions held in 9 sport branches. The injury prevalence was 5.88 per 1000 athletes throughout the games. According to gender, the rate of injury was 9,44% in female and 3,57% in male. Among the injuries, knee was seen most frequently with a rate of 31.6%. The anatomical regions where sports injuries were detected were the pelvis (15.8%), the shoulder (15.8%), and the wrist and hand (10.5%). The most common injuries were seen in snowboarding (42.1%), Alpine skiing (28.9%) and ice hockey (21.2%). When patients are classified according to the type of injury, 78.4% was soft tissue trauma. These patients were discharged with recommendations such as rest, immobilization, cold application and elevation (RICE). The rate of cases requiring surgical intervention in all injuries was 7.89%. The prevalence of injuries requiring surgical intervention in the athlete population is 4.5 per 100,000 people.

Conclusion: Athletes have a high risk of injury in sports based on physical contact and challenge or requiring high effort, speed, and torque. In this context the most commonly injured anatomical region is the knee. Measures can be planned to reduce injuries in competitions such as Alpine skiing, snowboarding and ice hockey.

Keywords: Emergency, olympics, winter, trauma, sport injury

Gönderim: 29 Haziran 2019 Kabul: 18 Temmuz 2019

¹ Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.

² Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Erzurum, Türkiye

³ Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği, Erzurum, Türkiye

Sorumlu Yazar: Ali Batur, MD **İletişim:** Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastaneleri Acil Tıp Anabilim Dalı, Sıhhiye, Ankara, Türkiye. **Tel:** +90 505 382 99 75 **e-mail:** dralibatur@gmail.com

Atıf için/Cited as: Batur A, Köse A, Küçükceran K. 2017 Avrupa Kış Gençlik Olimpik Festivali Süresince Oluşan Spor Yaralanması Olgularının Analizi. Anatolian J Emerg Med 2019;2(3); 13-16.

Giriş

Kış Avrupa Gençlik Olimpik Festivali (W-EYOF) 14-18 yaş arası genç atletlerin katıldığı, Avrupa Olimpiyat Komitesi (EOC) çatısı altında tekli yıllarda düzenlenen bir organizasyondur. Organizasyon boyunca müsabakalarda yarışan atletlerin sağlık hizmetleri ev sahipliği yapan ülke ve EOC tarafından planlanmaktadır. Uluslararası Olimpiyat Komitesinin (IOC) temel hedeflerinden birisi genç atletlerin oluşabilecek yaralanmalara karşı korunmasıdır (1). Bu sebeple atletlerinin sağlığını korumak amacıyla, Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC), Uluslararası Olimpiyat Sporları Federasyonları ve Ulusal Olimpiyat Komiteleri (NOC) işbirliği ile başlatılmış Olimpiyat Oyunları için yaralanma ve hastalık gözlem sistemi oluşturulmuştur (2). 2008 yılından bu yana olimpik oyunlarda meydana gelen yaralanma ve hastalıklar ile ilgili birçok yayın bulunmaktadır (3-6). Oluşturulan gözlem sistemi ve yapılan yayınlar yaralanma önleme talimatlarında, yaralanma sıklığı ve koşullarında uzun vadeli değişiklikleri izleme fırsatı sunmaktadır. Uzun süre boyunca yaralanma ve hastalık eğilimlerinin sistematik olarak izlenmesi, gelecekteki çoklu spor etkinlikleri için kanıta dayalı önlemlerin temeli oluşturur epidemiyolojik verileri ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın amacı, 2017 Kış Avrupa Gençlik Olimpik Festivali süresince oluşan spor yaralanmaların oranlarını, özelliklerini ve tiplerini analiz etmek ve açıklamaktır. Atlet sağlığını korumak için daha geniş çaplı araştırmalar için pratik uygulamalar ve önerilerde bulunmaktadır.

Materyal ve Metod

Şubat 2017'de Erzurum'da düzenlenen Kış Avrupa Gençlik Olimpik Festivali (W-EYOF) 34 ülkeden 646 atlet katılmıştır. 14-18 yaş grubundaki 646 atlet Alp disiplini, biatlon, kayaklı koşu, kar kayağı (snowboard), kayakla atlama, körling (curling), buz hokeyi, sürat pateni ve artistik patinaj olmak üzere 9 farklı spor dalında 8 gün boyunca mücadele etmiştir.

Bu çalışmada 11-18 Şubat 2017 tarihleri arasında olimpiyat atletlerinin akreditasyon numarası ile acil servise yaptıkları başvurular geriye dönük değerlendirilmiştir. Başvuruların tümü analiz edilerek spor yaralanmaları değerlendirmeye alınmıştır. Verilerine ulaşılan 62 hastadan spor yaralanması olan 38 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Travma dışı şikayetlerle acil servise başvuran hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların yaş, cinsiyet, yarıştığı spor dalı, yaralanma bölgesi ve taburculuk - tedavi süreçleri değerlendirmeye alınmıştır. Yarışılan spor dallarındaki yaralanma sıklığı ve bölgeleri, yaralanma tiplerinin spor dallarına bağlı değişiklik gösterip göstermediği değerlendirilmiştir.

Cilt ve cilt altı doku, kas, tendon, kartilaj vb. yapılarda yaralanması olan hastalar yumuşak doku travması grubuna

dahil edilmiştir. Bunun yanında hastalar fraktür tipine göre deplese olan ve olmayan olarak iki gruba ayrılmıştır.

İstatistiksel Analiz

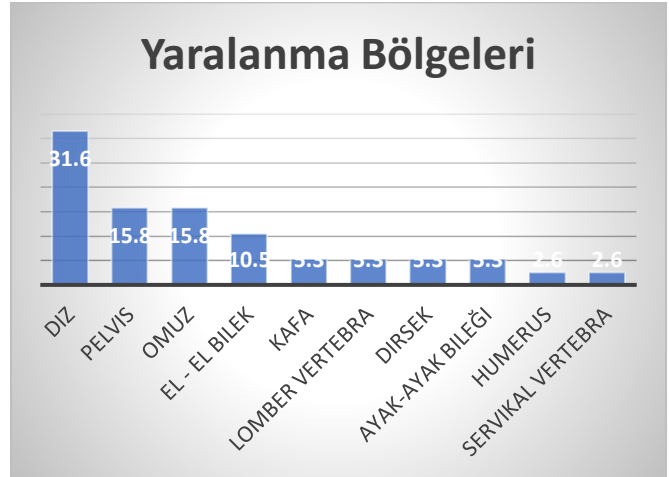
Çalışmada elde edilen bulguların istatistiksel analizleri için "Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows 23.0" programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (Ortalama, Standart sapma, Frekans, Yüzde) yanı sıra, niceliksel parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Tek yönlü varyans analizi (One way ANOVA) kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

Bulgular

2017 Kış Avrupa Gençlik Olimpik Festivalinde (W-EYOF) 34 ülkeden 14-18 yaşları arasında 646 atlet 9 farklı spor dalında yarıştı. Tüm müsabakalar boyunca toplam 62 acil servis başvurusu tespit edildi. Bu başvurulardan 38'i spor yaralanması olarak değerlendirmeye alındı.

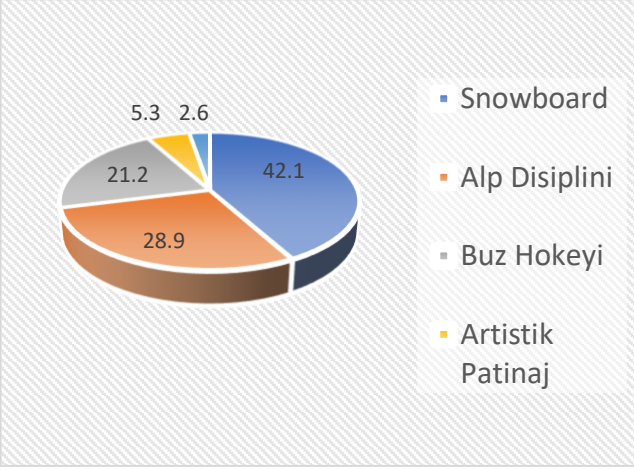
Tüm spor dallarında yarışan kadın atlet sayısı 254, erkek atlet sayısı ise 392 idi. Çalışmaya dahil edilen atletlerin yaşlarının ortalaması 17,1 yıl olarak tespit edildi. Spor yaralanması vakalarının %57,9'unu kadın atletler, %42,1'ini erkek atletler oluşturmaktaydı. Kadın atletlerin yaralanma oranı %9,44 iken, erkek atletlerin yaralanma oranları %3,57 olarak tespit edildi.

Anatomik bölgelere göre yaralanmaların dağılımı değerlendirildiğinde sırasıyla en sık diz (%31,6), pelvis (%15,8), omuz (%15,8), el ve el bileği (%10,5), kafa (%5,3), lomber vertebra (%5,3), dirsek (%5,3), ayak-ayak bileği (%5,3), humerus (%2,6) ve servikal vertebra (%2,6) olarak bulundu (Figür 1).



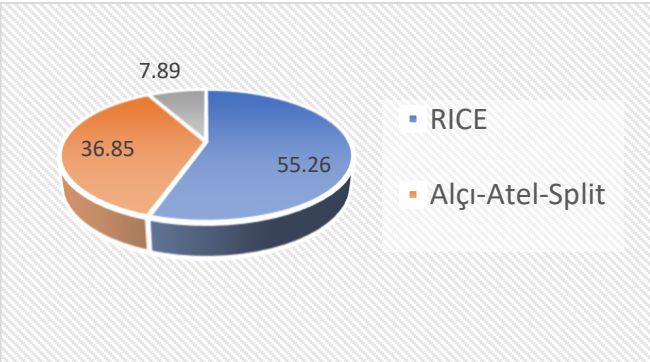
Tablo 1. Spor yaralanmalarında etkilenen anatomik alanlar

Spor dallarına göre yaralanmaların dağılımı değerlendirildiğinde yaralanmaların %42,1'i kar kayağında (snowboard), %28,9'u Alp disiplini, %21,2'i buz hokeyinde, %5,3'ü artistik patinajda ve %2,6'sı kayakla atlama spor dallarında meydana geldiği görüldü. Biatlon, kayaklı koşu, körling ve sürat pateni dallarında yaralanma tespit edilmedi (Figür 2).



Tablo 2. Spor dallarına göre yaralanma dağılımı

Yaralanan anatomik bölgeler ve spor dalları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde diz yaralanmalarının %58,3'ünün kar kayağı (snowboard), %41,7'sinin Alp disiplini olduğu görüldü. Omuz yaralanmalarının tamamının (%100) ise buz hokeyi spor dalında meydana geldiği bulundu. Yaralanma tipine göre travmaların %78,4'ünün yumuşak doku travması, %13,7'sinin deplese olmayan fraktür ve %7,9'unun deplese fraktür olduğu tespit edildi. Tüm yaralanmaların %7,9'u cerrahi müdahale gerektirdiği, %36,85'inin alçı, atel veya split uygulamasıyla, %55,25'inin istirahat, soğuk uygulama, elevasyon ve immobilizasyon gibi önerilerle taburcu edildiği saptandı (Figür 3).



RICE: istirahat, immobilizasyon, soğuk uygulama, yüksekte tutma (rest, immobilization, cold, elevation)

Tablo 3. Yaralanmalarda tedavi protokolü

Tartışma

Bu çalışmada 646 atletin yarıştığı uluslararası kış sporları organizasyonunda meydana gelen spor yaralanmaları değerlendirildi. Tüm oyunlar boyunca her 1000 atlet için yaralanma prevalansı 5.88 olarak tespit edildi. Cinsiyete göre yaralanma oranları değerlendirildiğinde kadın atletlerde yaralanma oranı %9,44 iken erkek atletlerde %3,57 tespit edildi. 2016 yılında Ruedl ve ark. tarafından yayınlanan 2015 Kış Avrupa Gençlik Olimpik Festivali (W-EYOF) boyunca spor yaralanmaları ve hastalıkların incelendiği bir çalışmada yaralanma oranı her 1000 sporcu için 4.23, kadınlarda yaralanma oranı %5,1 ve erkeklerde ise %3,6 olduğu görülmüştür (7). 2012 Gençlik Olimpiyat Oyunları (W-YOG)

(8) ve 2014 Soçi Olimpiyat Oyunları (9) dahilinde yapılan araştırmalarda spor yaralanması oranlarının sırasıyla %12 ve %11 tespit edildiği görülmüştür. W-EYOF bünyesinde 9 farklı spor dalında müsabakalar düzenlenir. Olimpiyat oyunları ve gençlik olimpik oyunlarda (W-YOG) ise 17 farklı spor dalında yarışmalar tamamlanır. Benzer şekilde W-YOG da Alp disiplini 6 yarışma yapılırken W-EYOF da 3 yarışma düzenlenmektedir. Bu sebeple benzer organizasyonlardaki spor yaralanması frekansı yüksek tespit edilmiştir. Spor dalları ve yarışma sayıları göz önünde bulundurulduğunda yaralanma frekansı ve kadın erkek dağılımı benzerlik göstermektedir.

Anatomik bölgelere göre yaralanma dağılımları değerlendirildiğinde sırasıyla en sık diz (%31,6) ve yaralanmaları tespit edildi. Ruedl ve ark. tarafından yapılan çalışmada en sık yaralanan bölgeler lomber bölge (%16) yaralanmaları saptanmış olup diz yaralanmaları (%11) oranı 3. en sık yaralanma olarak tespit edilmiştir (7). 2012 Insburg Gençlik Olimpik Oyunlarında meydana gelen yaralanmaların değerlendirildiği çalışmada benzer olarak en sık diz (%14) ve pelvis (%11) yaralanmaları bildirilmiştir (8). 2010 Kış Olimpiyatlarındaki yaralanma ve hastalıkların değerlendirildiği Engebredsen ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada en sık yaralanan bölgelerin kafa ve diz olduğunu tespit etmişlerdir (4). Kış sporlarında artan deneyim ile olası spor yaralanma riskinin azaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur (10). Özellikle deneyim ile birlikte kontrollü düşmelerin pelvis yaralanmalarını azalttığı görülmüştür. Bunun yanında tüm yaş gruplarında diz yaralanmalarının daha sık görülmesinin nedeni özellikle Alp disiplini ve snowboard gibi spor dallarında dönme momenti olan torkun yüksek oluşu ve ani ivmelenmenin sıklığı sebebiyle gücün dizler tarafından karşılanması ve dizin oluşan şok kuvvetini absorbe etme görevidir.

Çalışmamızda en sık yaralanmalar sırasıyla snowboard (%42,1), Alp disiplini (%28,9) ve buz hokeyi (%21,2) spor dallarında tespit edildi. 2012 Insburg W-YOG verilerine göre en sık yaralanmalar çalışmamıza benzer şekilde snowboard (%44), kayaklı koşu (%17), buz hokeyi (%15) ve Alp disiplini (%14) olarak bildirilmiştir. Oberladstaetter ve ark. tarafından yapılan 2005 Universiade Kış Oyunlarındaki travmatolojik hastane başvurularını değerlendiren başka bir çalışmada en sık yaralanmaların sırasıyla buz hokeyi (%25) ve Alp disiplini (%20,8) olduğu tespit edilmiştir (11). Kış sporları spor yaralanması açısından deneyimli sporcularda dahi yüksek risklidir. Özellikle kayak, snowboard gibi spor dallarındaki yaralanmaların ana sebebi kontrolsüz, yüksek hızlı, ani ivmeli, yüksek torklu düşmelerdir. Çalışmamızda daha önceki çalışmalarla da benzer şekilde Alp disiplini ve snowboard dallarında ortaya çıkan yüksek yaralanma oranları düşmelere bağlı ortaya çıkmaktadır. Özellikle snowboard dalında yarışan atletlerde spor yaralanması

olasılığının diğer spor dallarına göre daha yüksek olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (12). Snowboard yarışmalarındaki yaralanmaların en temel sebebi atlamalardaki teknik hatalar ve dönüşlerdeki kasıtsız çarpışmalar olduğu gösterilmiştir (13). Çalışmamızda biatlon, kayaklı koşu, körling ve sürat pateni dallarında hastane başvurusu olan herhangi bir yaralanma tespit edilmedi. 2010 Vancouver Olimpik oyunlarında da benzer şekilde kayaklı koşu, biatlon ve kayakla atlama dallarında düşük oranda spor yaralanması görülmüştür (4). Kayakla atlama gibi riskli görülen bir spor dalında yaralanma oranının düşük oluşu yarışmanın daha çok tekniğe dayalı oluşu ve fiziksel mücadelenin olmayışı ile açıklanabilir.

Diz yaralanmalarının tamamı snowboard (%58,3) ve Alp disiplini (%41,7) dallarında görülmektedir. Yüksek hızlı ani ivmelenmeli yarışmalarda dönme momentinin yüksekliği ve oluşan gücün absorpsiyonunun dizler tarafından sağlandığı düşünülecek olursa diz yaralanmalarının sık görülmesi açıklanabilir. Omuz yaralanmalarının tamamının görüldüğü spor dalı olan buz hokeyinde atletlerin karşılıklı temasa dayalı fiziksel mücadelesi ve çarpmalara bağlı düşmeler omuz yaralanma mekanizmaları olarak açıklanabilir.

Çalışmamızda hastalar yaralanma derecesine göre sınıflandırıldığında %78,4'ü yumuşak doku travması olduğu bulundu. Bu gruptaki hastalar istirahat, soğuk uygulama, elevasyon ve immobilizasyon gibi öneriler ile taburcu edildiği görüldü. Yaralanmaların tümünde cerrahi müdahale gerektiren vakaların oranı %7,89 olarak tespit edildi. Cerrahi müdahale gerektiren yaralanmaların atlet popülasyonu içindeki prevalansı 100.000 kişide 4,5 olarak bulundu.

Kısıtlılıklar

Çalışmanın en önemli kısıtlılıkları retrospektif tasarlanmış olması ve hasta kayıtları standart formatta tutulmamış olmasıdır. Bunun yanında yarışmaya katılan atletlerin kişisel veya takım doktorları ve fizik tedavi ve rehabilitasyon (FTR) uzmanları bulunmaktadır. Bu sebepten özellikle minör yaralanmaları olan ve klinik olarak tanı koyulabilen vakaların hastane başvurusu olmaması ihtimali mevcuttur. Bu durumda tüm oyunlar boyunca spor yaralanmalarının tamamının değerlendirilememiş olması olasıdır. Çalışmanın prospektif olarak tüm takım doktorları ve FTR uzmanlarıyla planlanması, standart hasta kayıtları oluşturulması halinde sonuçların evrene daha genellenebilir nitelikte olacağını düşünmekteyiz.

Sonuç

Bu çalışmada W-EYOF'a katılan genç atletlerin spor yaralanmaları değerlendirildiğinde; özellikle genç atletlerin fiziksel temas ve mücadeleye dayalı veya yüksek efor, hız ve dönme momenti gerektiren spor dallarında yaralanma riski fazladır. Bu mekanizmalar göz önünde bulundurulduğunda en sık yaralanan anatomik bölgenin diz olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda Alp disiplini, snowboard ve buz

hokeyi gibi yarışmalarda yaralanmaları azaltmaya yönelik tedbirler planlanabilir. Daha önceki yıllarda yapılan benzer çalışmaların derlenmesi ile Kış Olimpiyat Oyunlarındaki yaralanma mekanizmalarının ve ilişkili risk faktörlerinin analizi, genç atletler için spor yaralanmalarını önleyici stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek Beyanı: yazarlar finansal destek bildirmemiştir.

Kaynaklar

- Bergeron MF, Mountjoy M, Arnstrom N, et al. International Olympic Committee consensus statement on youth athletic development. *Br J Sports Med* 2015;49:843–51. doi:10.1136/bjsports-2015-094962
- Junge A, Engebretsen L, Alonso JM, et al. Injury surveillance in multi-sport events: the International Olympic Committee approach. *Br J Sports Med* 2008;42:413–21. doi:10.1136/bjism.2008.046631
- Junge A, Engebretsen L, Mountjoy ML, et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med* 2009;37:2165–72. doi:10.1177/0363546509339357
- Engebretsen L, Steffen K, Alonso JM, et al. Sports injuries and illnesses during the Winter Olympic Games 2010. *Br J Sports Med* 2010;44:772–80. doi:10.1136/bjism.2010.076992
- Soligard T, Steffen K, Palmer-Green D, et al. Sports injuries and illnesses in the Sochi 2014 Olympic Winter Games. *Br J Sports Med* 2015;49:441–7. doi:10.1136/bjsports-2014-094538
- Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *Br J Sports Med* 2013;47:407–14. doi:10.1136/bjsports-2013-092380
- Ruedl G, Schnitzer M, Kirschner W, Spiegel R, Platzgummer H, et al. Sports injuries and illnesses during the 2015 Winter European Youth Olympic Festival. *Br J Sports Med*. 2016 May;50(10):631-6. doi: 10.1136/bjsports-2015-095665.
- Ruedl G, Schoberberger W, Pocecco E, et al. Sport injuries and illnesses during the first Winter Youth Olympic Games 2012 in Innsbruck, Austria. *Br J Sports Med* 2012;46:1030–7. doi:10.1136/bjsports-2012-091534
- Soligard T, Steffen K, Palmer-Green D, et al. Sports injuries and illnesses in the Sochi 2014 Olympic Winter Games. *Br J Sports Med* 2015;49:441–7. doi:10.1136/bjsports-2014-094538
- Ekeland 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
- Oberladstaetter J, Kamelger FS, Rosenberger R, et al. Planning of traumatological hospital resources for a major winter sporting event as illustrated by the 2005 Winter Universiad. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2009 Mar;129(3):359-62. doi: 10.1007/s00402-008-0658-y. Epub 2008 Jun 17.
- Major DH, Steenstrup SE, Bere T, et al. Injury rate and injury pattern among elite World Cup snowboarders: a 6-year cohort study. *Br J Sports Med* 2013;48:18–22. doi:10.1136/bjsports-2013-092573
- Bakken A, Bere T, Bahr R, et al. Mechanisms of injuries in World Cup snowboard cross: a systematic video analysis of 19 cases. *Br J Sports Med* 2011;45:1315–22.