

Triatlonda Alt Ekstremitte Yaralanmaları ve Risk Faktörleri: Geleneksel Derleme

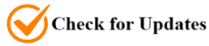
Lower Extremity Injuries and Risk Factors in Triathlon: Traditional Review

Eren AKDAĞ¹  Ali İŞİN^{2*} 

¹ Akdeniz Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi; erenakdag@akdeniz.edu.tr; Antalya/Türkiye

² Akdeniz Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi; aliisin@akdeniz.edu.tr; Antalya/Türkiye

* Sorumlu Yazar: Eren Akdağ; erenakdag@akdeniz.edu.tr



Academic Editor: Akan Bayrakdar

Received: 25.10.2024

Accepted: 03.03.2025

Published: 28.03.2025

Citation: Akdağ, E., & İşin, A. (2025). Triatlonda Alt Ekstremitte Yaralanmaları ve Risk Faktörleri: Geleneksel Derleme, *Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi*, 7(1), 162-169.

<https://doi.org/10.56639/jsar.1573811>

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



Özet: Triatlon, yüzme, bisiklet ve koşuyu tek bir etkinlikte birleştiren popüler bir spordur. Bu üç disiplinin antrenman talepleri ve vücut üzerindeki stresleri yüksektir. Bu nedenle vücudu aşırı kullanmak yaralanma riskinin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca, triatletler antrenman zamanının büyük bölümünü bisiklet ve koşudan oluşturur. Bu da oluşacak yaralanmaların büyük çoğunluğunun alt ekstremitede meydana gelmesine neden olur. Literatürde yapılan çalışmalar alt ekstremitede görülen farklı yaralanmaların yaralanma sıklığını, yaralanmaların profilini ve triatlon yaralanmalarına katkıda bulunan faktörleri araştırmıştır. Bu derleme, triatlonda alt ekstremitede görülen yaralanma sıklığını, meydana gelen yaralanmaların profilini ve yaralanmanın önlenmesine ilişkin önerileri tanımlayan yayınlanmış literatürde var olan önemli boşluğunu vurgulamaktadır. Triatletlerde en yaygın görülen alt ekstremitte yaralanmaları başlıca Aşil tendinopatisi, plantar fasiit, medial tibial stres sendromu, iliotibial bant sendromu ve patellofemoral ağrı sendromudur. Triatletlerde meydana gelen bu yaralanmaların büyük çoğunluğu yüklenme sıklığının veya antrenman kapsamının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle antrenman planlamaları yapılırken bu yaralanma türlerine katkıda bulunan mekanizmaların dikkate alınması önerilmektedir. Ayrıca antrenman programı içerisinde yüklenme dinlenme şiddetinin bireysel ve optimum planlanması, yaralanmaların önlenmesinde etkili olabilir. Triatlon yaralanmalarını azaltmak için bir diğer önemli nokta ise sporcuların yüzme, bisiklet ve koşu tekniğinin geliştirilmesidir. Yanlış teknik sporcularda yaralanma insidansına önemli düzeyde katkıda bulunmaktadır. Son olarak, sporcularda yaralanmaları azaltmak için periyodik bir sağlık değerlendirmesi yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alt Ekstremitte, yaralanma, yüzme, bisiklet, koşu, triatlon.

Abstract: Triathlon is a popular sport that combines swimming, cycling and running in a single competition. These three disciplines have high demands on training and stress on the body. Therefore, overusing the body causes an increased risk of injuries. Furthermore, triathletes spend most of their training time on cycling and running. This leads to most injuries occurring in the lower extremities. Previous studies in the relevant literature have examined the injury incidence of different lower extremity injuries, the profile of injuries, and the factors contributing to triathlon injuries. This current review addresses an important gap in the published literature describing the incidence of lower extremity injuries in triathlon, the profile of injuries that occur, and recommendations for injury prevention. The most common lower extremity injuries in triathletes are Achilles tendinopathy, plantar fasciitis, medial tibial stress syndrome, iliotibial band syndrome and patellofemoral pain syndrome. Most of such injuries in triathletes are caused by high training load frequency or training scope. For this reason, it is recommended to consider the contributing mechanisms of these injuries when planning training programs. In addition, individual and optimum planning of loading and rest intensity within the training program may be effective in preventing injuries. Another important point to reduce triathlon injuries is to improve the swimming, cycling and running technique of athletes. Improper technique contributes significantly to the incidence of injury in athletes. Finally, a periodic medical check-up is recommended to reduce injuries in athletes.

Keywords: Lower Extremity, injury, swimming, cycling, running, triathlon.

1.Giriş

Triatlon, çeşitli mesafelerde tamamlanan yüzme, bisiklet ve koşu branşlarının ardışık olarak yapıldığı bir spor branşıdır (Wu vd., 2014). Triatlonun kökeni belirsizdir; ancak resmi olarak düzenlenen ilk triatlon 1978'de Hawaii'de 12 katılımcıyla gerçekleştirilmiştir (Lepers vd., 2013). Bu spor, karışık bayrak yarışından (yaklaşık 20 dakika), yaklaşık bir saat süren sprint mesafe yarışına ve elit düzeyde 8-9 saatlik bir süre boyunca yarışılan uzun mesafe triatlonuna (Ironman) kadar çok çeşitli etkinlik formatlarına sahiptir (Ettxebarria vd., 2019).

Triatlon mesafeleri arasında Sprint (yüzme: 0,75 km, bisiklet: 20 km, koşu: 5 km, yaklaşık ~1 saat), Olimpik (yüzme: 1,5 km, bisiklet: 40 km, koşu: 10 km), ~2 saat), Yarı Ironman (yüzme: 1,9 km, bisiklet: 90 km, koşu: 21,1 km, ~4-6 saat) ve Ironman (yüzme: 3,8 km, bisiklet: 180 km, koşu: 42,2 km, 8-15 saat) yer almaktadır. Mesafelerdeki ve egzersiz süresindeki büyük farklılıklar

nedeniyle, bu tür yarışlar sırasında metabolik talepler ve fizyolojik tepkiler büyük ölçüde farklılık göstermektedir (Bentley vd., 2019).

Antrenman Yüğü ve Yaralanma

Yakın zamanda yayınlanan bir sistematik derlemede, antrenman yükü ile yaralanma vakaları arasındaki ilişki vurgulanmış ve artan yüklerin sporcularda daha yüksek yaralanma riskine neden olduğunu ortaya koyulmuştur (Drew ve Finch, 2016). Sadece toplam antrenman yükünün değil, antrenman hacmindeki hızlı değişimlerin ve yeterli dinlenmemenin de yaralanma riskini arttırdığı kabul edilmektedir (Andersen vd., 2013; Kienstra vd., 2017). Yaralanma, uygulanan yükün dokunun bütünlüğünü koruma kapasitesini akut olarak aşması veya dokunun stres dönemleri arasında onarım yapma yeteneğini kronik olarak aşması durumunda meydana gelir. Bu nedenle yükün pozitif adaptasyon sağlayacak, yaralanma ve aşırı antrenmanı önleyecek şekilde uygulanması ve arttırılması önemlidir (Drew ve Finch, 2016). Ayrıca psikolojik stres etkenleri de sporda yaralanma riskiyle ilişkilendirilmiştir (Johnson ve Ivarsson, 2017). Yapılan bir araştırmada stresli bir duruma maruz kalmanın triatletlerde ağrı eşliğini azalttığı ve daha fazla yüke maruz kalarak yaralanmaya neden olabileceği belirlenmiştir (Soligard vd., 2016).

Nielsen ve ark., aşırı kullanım nedeniyle yaralanmaların triatletlerin antrenman hacmini haftada %30 veya daha fazla arttırdığında gerçekleştirdiğini bildirmektedir (Nielsen vd., 2014). Farklı seviyelerden 258 triatlet üzerinde yapılan başka bir araştırmada, 3 yıl boyunca ortalama 8 ila 10 saat antrenman yapan sporcuların haftada 15 saatten fazla antrenman yapan sporculara göre yaralanma risklerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir (Shaw vd., 2004).

Triatletler çoklu spor yapmayan sporculara göre yaralanmaya daha yatkındır, bunun nedeni genel olarak daha fazla saat antrenman yapmaları ve üç branşta da tek branşta yarışan bir sporcuya göre daha az uzmanlığa sahip olmalarıdır (Tuite, 2010).

Triatlonun koşu bölümü, yarışmanın son ayağını temsil eder ve bazı raporlara göre bir triatletin genel başarısını belirlemede en önemli kısımdır (Mujika, 2014). Çoğu triatlet antrenman zamanının çoğunu bisiklete ayırsa da triatlonda yaralanma sıklığının en çok koşu sırasında olduğu (%58-72) ve ardından bisiklete binme ve yüzmenin geldiği rapor edilmiştir (Burns vd., 2003; Hutchinson vd., 2022). Bisiklet ve koşuda ağırlıklı olarak alt ekstremitenin kullanımı ve antrenman planının büyük bölümünü bisiklet ve koşunun oluşturması alt ekstremitte yaralanmalarının daha fazla olmasına neden olmaktadır. Yaralanmaların yaygın nedenleri arasında aşırı kullanım, dinlenme eksikliği, teknik bozukluk, kuvvet dengesizliği ve belirli yaralanmaların biyomekanik yatınlıklarının ağırlaştırılan aktiviteler yer alır (Spiker vd., 2012). IT band sendromu, shin splints/medial tibial stres sendromu, plantar facilities, aşıl tendinopatisi triatlon sporunda en sık görülen alt ekstremitte yaralanmalarıdır (Guevara vd., 2024; Hutchinson vd., 2022; Tuite, 2010).

2. Yöntem

Araştırma Modeli: Tek başına veya çeşitli çalışma metodolojilerinin temel bir parçası olarak geleneksel literatür incelemeleri, bir konu veya temayla ilgili mevcut bilginin teorik ve bağlamsal olarak tanımlanmasını içerir. Bu makalede triatlonda en çok görülen alt ekstremitte yaralanmalarının nedenleri, tedavi yöntemleri ve önleme stratejilerini araştırmayı amaçlanmıştır. Bu araştırmada ilgili literatürde yer alan kitaplar, dergi makaleleri, meta-analiz araştırmaları ve sistematik derlemeler detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Araştırmanın Etiği: Anket, mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme teknikleri kullanılarak katılımcılardan veri toplanmasını gerektiren nitel ya da nicel yaklaşımlarla yürütülen her türlü araştırmalar, insan ve hayvanların (materyal/veriler dahil) deneysel ya da diğer bilimsel amaçlarla kullanılması, insanlar üzerinde yapılan klinik araştırmalar, hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar, kişisel verilerin korunması kanunu gereğince retrospektif çalışmalar için Etik Kurul İzni gerekmektedir.

3. Bulgular

İliotibial Bant Sendromu (Itbs): İliotibial bant sendromu (ITBS), dizin lateral tarafının en sık görülen koşu yaralanmasıdır (Ellis vd., 2007). Dizin tekrarlayan fleksiyonu ve ekstansiyonu sonucu oluşan ve diz çevresindeki yapılarla tahrişe neden olan travmatik olmayan aşırı kullanım yaralanmasıdır (Fredericson ve Misra, 2007).

ITBS büyük trokanter üzerine sürtünerek tahriş meydana gelmesiyle oluşur. Bu sürtünme antrenmanda ani kilometre artışları, eğimli yüzeylerde koşma, bir pistte aynı yönde aşırı koşma, yokuş aşağı koşma, bacak uzunluğu uyumsuzlukları ve genu varum veya pes kavus gibi durumlarda artar. (Hadeed ve Tapscott, 2023) Buna ek olarak, koşunun destek fazı sırasında lateral gluteal kasların zayıflığı veya inhibisyonu femurun uygunsuz eksenrik abduksiyonuna ve miyofasiyal gerginliğe neden olur (Fredericson ve Wolf, 2005). Tipik olarak ağrı kalçanın yan tarafındadır, koşarken artar ve aktivitenin azalmasıyla azalır; ancak istirahat halinde devam edebilir. Genellikle yokuş veya merdiven çıkılması ağrının artmasına neden olur (Spiker vd., 2012).

Triatletlerde ITBS görülme sıklığının haftalık koşu süresi/mesafesine, performans düzeyine ve cinsiyete bağlı olarak %5-14 arasında olduğu tahmin edilmektedir (Taunton vd., 2002). ITBS popülasyonunda kadınlarda görülme sıklığı %16-50 arasında, erkeklerde ise %50-81 arasında olduğu tahmin edilmektedir. (Noehren vd., 2007; Taunton vd., 2002) Orchard ve diğerleri (1996), ayak vuruşu ve koşunun erken duruş fazı sırasında diz fleksiyonunun 30°'sinde veya biraz altında meydana gelen bir 'sıkışma bölgesi' tanımlamıştır. Koşu döngüsündeki bu sıkışma döneminde, tensor fascia latae kasının ve gluteus maximus kasının eksenrik kasılması bacağın yavaşlamasına neden olarak iliotibial bantta gerilim oluşturduğu belirlenmiştir. (Orchard vd., 1996; Strauss vd., 2011)

ITBS'lı hastaların büyük çoğunluğu için birinci basamak tedavi cerrahi olmayan tedavidir. Sporcuyla, ağrı geçene kadar yüksek şiddetli aktiviteden uzak durması tavsiye edilmelidir. Aralıklı kriyoterapi akut dönemde etkili olabilir (Ellis vd., 2007). Sporcu aktivite ve palpasyonla ağrısız hale gelir gelmez aktiviteye kademeli olarak dönülebilir. Tedavi için ITBS'nin gerilmesine ve abduksiyonun güçlendirilmesine odaklanan fizik tedavi uygulanarak ITB'in uzaması ve gerginliğinin azalması sağlanmalıdır. Ayrıca, foam roller ile miyofasyal gevşetme rehabilitasyon sürecinin önemli bir parçasıdır (Strauss vd., 2011).

Çoğu sporcu, yalnızca cerrahi olmayan yöntemlerle 6 ila 8 hafta içinde semptomlarında tam iyileşme yaşayacak ve aktivitelerine dönebilecektir (Hadeed ve Tapscott, 2023; Taunton vd., 2002). Aktiviteye geri dönmeye yönelik önerilen ilerleme, düz bir zeminde düşük yüzdeyle koşmakla başlamalıdır. 3-4 hafta sonra sporcu mesafeyi ve sıklığı kademeli olarak artırabilir. Yokuşlar ve eğimli yüzeyler yalnızca ağrı veya semptom yoksa yapılmalıdır (Hadeed & Affiliations, 2023). Hastalar tabanların eşit olmayan şekilde aşınmasını önlemek için ayakkabılarını düzenli olarak yıpranmadan değiştirmelidir (Strauss vd., 2011). Ayakkabı ve tabanlık seçimi, ayak ortezi ve spora özgü teknik eğitimi, bazı durumlarda ITB'nin tekrarlamasını önlemeyi sağlayabilir. Sporcular antrenmanı yuvarlak bir pistte yapıyorsa tek taraflı yönde koşulardan kaçınmalı, her iki yönde koşular yaparak asimetrik kas gruplarını aktive etmelidir.

Medial Tibial Stres Sendromu (Mtss): Genellikle "shin splints" olarak adlandırılan medial tibial stres sendromu (MTSS), sporcuların büyük bir yüzdesini etkileyen alt ekstremitelerin aşırı kullanımına bağlı yaygın bir yaralanmadır. (Cheatham vd., 2015) Aşırı antrenman, yanlış ve eski ayakkabı, ayak bileğindeki kas dengesizlikleri, gastroknemius ve soleus kaslarının aşırı gergin veya zayıf olması, torakolomber kompleksteki dengesizlikler ve 30'un üzerinde vücut kitle indeksi (VKİ) dahil olmak üzere çeşitli faktörler shin splints'e yol açabilir (Bhusari ve Deshmukh, 2023). En sık bildirilen içsel değişkenler arasında ayak tabanı deformiteleri, ayağın aşırı pronasyonu ve eşit olmayan bacak uzunluğu gibi biyomekanik anomaliler yer alır (Bhandakkar vd., 2020).

Sert yüzeylerde antrenman yapmak, egzersiz programında uzunluk ve yoğunlukta ani artış gibi durumlar da stres kırıklarına neden olabilir (Pietrzak, 2014). Ayrıca beslenme düzeni, biyomekanik ve hormonal değişkenlerde stres oluşumunu etkileyebilir (Pietrzak, 2014). Obez olan kişiler bu duruma yakalanma olasılığı daha yüksektir. Ayrıca kadınlar, stres kırıklarına erkeklerden daha yatkındır (Kale vd., 2022).

MTSS veya kaval kemiği ağrılarını önlemek için aşırı stresten kaçınmak önemlidir (Bhusari ve Deshmukh, 2023). Çünkü tekrarlayan yaralanmalar semptomlar ortaya çıkmadan önce meydana gelebilir. Bazı tahminlere göre, tüm yaralanmaların yaklaşık %50'sinin nedeni antrenman hatalarıdır (Pawar, 2021).

Ağrı genellikle dinlenerek hafifletilir. Tedaviler arasında kriyoterapi, germe ve güçlendirme egzersizleri, steroid olmayan anti-inflamatuar ilaçlar yer almaktadır (Fick vd., 1992). 10-15 dakika ısınma ve ardından germe egzersizleri ile kademeli artan antrenman programları yaralanmaları önlemeye yardımcı olabilir (Thacker vd., 2004). Kaval kemiği ağrılarını için en sık reçete edilen tedaviler, gastroknemius ve soleus kaslarının kompleks germeleri, oturma ve ayakta durma pozisyonunda kalf germe ve ayak bileği güçlendirme aktiviteleridir (Bhandakkar vd., 2020). Yapılan araştırmalarda miyofasyal gevşetme ve yumuşak doku mobilizasyonu ile buz uygulamasından oluşan bir tedavi programının istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler elde ettiği belirlenmiştir (Thacker vd., 2004).

Şok emici tabanlıklar stres kırığı oluşmasını önleyebilir. Yapılan araştırmalarda bu tabanlıkların tedavi sonuçlarında olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir (Johnston vd., 2006). Ayrıca kalsiyum ve D vitamini alımının hem erkek hem de kadın ergen sporcularda stres kırığı yaralanmalarının önlenmesinde etkili olduğu belirlenmiştir (Tenforde vd., 2010).

Plantar Fasiit: Ayağın medial longitudinal kemeri, yoğun bağ dokusundan oluşan özel bir deri altı yapı olan plantar fasya tarafından desteklenir. Metatarsallar önemli itme kuvvetlerine maruz kaldığında bir giriş ve ayak iniş sırasında ve yürüyüşün duruş fazında genişleyen darbe kuvvetlerini emdiğinde bir kafes görevi görebilir (Petraglia vd., 2017). Plantar fasya, kalkaneustan her bir ayak parmağının metatarsofalangeal eklemlerinin distal kısmına kadar uzanır ve merkezi, medial ve lateral bölümlere ayrılır. Fasyanın en geniş ve en güçlü bileşeni merkezi kısımdır (McNally ve Shetty, 2010).

Triatletlerde plantar fasciitis (PF) insidansı %4,5-10 arasında değişmektedir ve medial tibial stres sendromundan (insidans %13,6-%20) ve aşıl tendinopatisinden (insidans %9,1-%10,9) sonra en sık yaşanan üçüncü kas-iskelet sistemi yaralanmasıdır (Lopes vd., 2012).

Koşu biyomekaniği göz önünde bulundurulduğunda, koşucularda PF'nin yüksek oranda görülmesi şaşırtıcı bir olay değildir (Bolglia ve Malone, 2004; Murphy vd., 2013). Koşu sırasında ayağın etki ettiği dikey zemin tepki kuvvetinin sporcunun vücut ağırlığını iki/üç katına çıkarabildiği ve plantar fasya ile uzunlamasına kemerin kuvvet emilim mekanizmasında rol oynadığı bilinmektedir (Murphy vd., 2013). Ayak ve alt ekstremiteler kasları ayrıca yürüyüş ve koşu döngüsünün hareket kalıplarında ve beklendiği gibi PF'nin başlangıcında ve ilerlemesinde önemli bir rol oynar (Petraglia vd., 2017).

PF'nin temel semptomu, esas olarak plantar fasyanın ön kalkaneusa bağlandığı yerde lokalize olan yoğun ve akut topuk ağrısıdır. Genellikle ağrı, sabah ilk yürüyüşte veya dinlenme periyodundan sonra ortaya çıkar, ancak uzun yürüyüş veya ayakta durma sonrasında da ortaya çıkabilir (Young, 2012). Sporcularda ağrı, yoğun bir antrenman periyodundan sonra ortaya çıkabilir, normalde ısınma ile azalır ve antrenmanın sonunda tekrar ortaya çıkar. Ayak sertliği ve topuk şişmesi de meydana gelebilmektedir (Young, 2012).

Tedavinin ilk sürecinde aktivitelerin değiştirilmesi önerilmeli, koşu gibi tekrarlayan etki içeren aktiviteler tedavi aşamasında kaçınılmalıdır. Sporcular kardiyovasküler zindeliklerini korumak için bisiklete binme, yüzme ve kürek çekme gibi ağırlık taşımayan aktiviteleri yapmaya devam edebilirler. Kişi 4-6 haftalık tedavi süreci sonrası plantar fasya üzerinde artık lokalize hassasiyet hissetmiyorsa aktiviteye kademeli olarak geri dönebilir (Lim vd., 2016). Plantar fasya germe ve buz masajı plantar fasya ağrısını azaltmaya yardımcı olabilir. Her günün sonunda beş ila on dakika boyunca küçük bir buz torbasını ayağın altında orta şiddette basınçla yuvarlayarak masaj yapılabilir (Lim vd., 2016). Plantar fasya özgü germe hareketi, bir elle ayak parmaklarının dorsifleksiyona getirilmesi ve diğer elle plantar fasyanın gergin olduğundan emin olmak için palpasyon yapılmasıyla gerçekleştirilir. Esneme 30 saniye boyunca yapılır ve en az üç kez tekrarlanır. Bu, özellikle sabah ilk adımı atmadan önce ve uzun süre oturduktan sonra ayağa kalkmadan önce günlük olarak yapılmalıdır (Digiovanni vd., 2006).

Tedaviye ek olarak gece dorsifleksiyon atelleri kullanılabilir. Gece atelleri kullanımı yaralanmanın 12 hafta içinde semptomların azalması gibi olumlu sonuçlar göstermiştir. Sporcu, kullanımın dört haftasından sonra iyileşme gözlemleyebilmektedir. (Batt vd., 1996).

Plantar fasyanın ağırlık taşıma sırasındaki yükünü azaltmak için ortez kullanılabilir (Baldassin vd., 2009). Plantar fasiit tedavisinde steroid olmayan anti-inflamatuar ilaçların kullanımı, plantar fasiitin inflammatuar bir süreç olmaması nedeniyle sorgulanan bir uygulamadır. Bu, anti-inflamatuar verilen hastalarda plasebo verilen hastalara kıyasla ağrı ve yaralanma puanlarında önemli bir fark olmadığını gösteren bir çalışmayla desteklenmektedir (Donley vd., 2007). Ancak, diğer tedavi yöntemleriyle birleştirildiğinde, anti-inflamatuar ilaçlar veya basit analjezikler kısa süreli ağrı kesici sağlamaya yardımcı olabilir (Lim vd., 2016).

Aşıl Tendinopatisi: Aşıl tendonu insan vücudundaki en güçlü ve en büyük tendon olup hem dejeneratif hem de travmatik süreçlerden etkilenebilir (Aicale vd., 2018). Aşıl tendonu en sık etkilenen tendon olup tüm tendon yaralanmalarının %20'sini oluşturur (Tarantino vd., 2020).

Aşıl tendinopatisi (AT) en yaygın ayak bileği yaralanması olmakla birlikte triatletlerdeki yaralanmaların yaklaşık %5'ini oluşturur (Burns vd., 2003). Bisiklete binme sırasında dirençlere karşı tekrarlayan plantar fleksiyondan kaynaklanan Aşıl tendinopatisi, genellikle yaşlı sporcularda daha yaygındır (Burns vd., 2003). Triatloncularda Aşıl tendinozisinin, yarışın yüzme kısmında ayağın uzun süre plantar fleksiyonda tutulmasının ardından hemen bisiklete binmek zorunda kalınmasıyla daha da kötüleştiği düşünülmektedir (Tuite, 2010).

Uygun bir klinik muayene AT tanısının temel taşıdır ve görüntüleme teknikleri ek klinik bilgi sağlayan bir destek olarak faydalı olabilir (Aicale vd., 2019). Klinik olarak, ağrı genellikle tendonun kalkaneusa giriş yerinin 2-6 cm yukarısında bildirilir (Hutchinson vd., 2013). Düz radyografi, ultrason ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) gibi tanısal görüntüleme, klinik bir şüpheyi doğrulamak veya dışlamak için gerekli olabilir (Behrens vd., 2019).

Aşıl tendinopatisinin tedavi sürecinde ilk önce aktivite seviyeleri azaltılmalıdır (Heinemeier vd., 2017). Uygun ayakkabı seçimi yapılmalı ve belirli bölgeleri hedef alan manuel terapi uygulanabilir, steroid olmayan anti-inflamatuar ilaçlar kullanılabilir (Jayaseelan vd., 2017). Eksantrik germe egzersizleri fizyoterapinin önemli bir parçası olmalı ve bir araştırmada eksantrik germe egzersizlerinin ağrıda %40'luk bir azalma sağladığı bildirilmiştir (Dedes vd., 2018). Bir diğer tedavi yöntemi ekstrakorporeal şok dalgası tedavisinin (ESWT) ise ağrıyı %60 oranında azaltmış ve yaşam kalitesini iyileştirdiği belirlenmiştir (Silbernagel vd., 2020). ESWT'nin eksantrik egzersizlerle kombinasyonunun en iyi sonuçları verdiği belirlenmiştir (Silbernagel vd., 2020).

Tam iyileşme bir yıl veya daha uzun sürebilir ve özellikle spora dönüş için acele edildiğinde tekrar yaralanma yaygındır (Silbernagel vd., 2007a). Ağrı ve sertliğin ilk belirtileri görmezden gelinmek yerine erken fark edilir ve kontrole alınırsa spor performansı üzerinde daha az etki ve tam iyileşmeye giden daha kısa bir süre ile yaralanmanın şiddeti azaltılabilir (Silbernagel vd., 2007b).

AT geliştirme riski, tendonun yük toleransının azalmasına veya tendonu aşırı yükleyen hareket kalıplarına neden olan içsel veya dışsal risk faktörleri ile çok faktörlü olarak kabul edilir (Martin vd., 2018). Plantar fleksör gücünde azalma, kalça nöromüsküler kontrolünde eksiklikler, anormal ayak bileği dorsifleksiyonu ve subtalar eklem hareket açıklığı, artmış ayak pronasyonu ve artmış vücut ağırlığı, tedavi sırasında ele alınabilecek içsel risk faktörleridir (Magnan vd., 2014). Ayakkabı, antrenman yoğunluğu, antrenman yapılan yüzey, antrenman süresinde, mesafe veya yoğunlukta ani artış ve çevresel koşullar aşıl tendinopatisinin artışıyla ilişkilendirilmiştir (Van Der vd., 2019).

Patellofemoral Ağrı Sendromu: Patellofemoral ağrı sendromu (PFS), yaygın olarak "koşucu diz" olarak bilinir, patellanın etrafında veya altında ağrıyı tanımlamak için kullanılan bir terimdir ve diz ağrısına neden olan en yaygın durumlardan biridir (Walli, McCay ve Tiu, 2023). Travma, aşırı kullanım, patellar instabilite ve kas dengesizliği dahil olmak üzere birden fazla faktörün dahil olduğu düşünülmektedir (Alba-Martín vd., 2015; Maclachlan vd., 2017). Ayrıca, ruh sağlığı, korku, kaygı ve depresyon gibi psikolojik faktörlerin PFS'de ağrıya katkıda bulunabileceğini gösteren birçok sayıda çalışma da yapılmıştır (Gaitonde vd., 2019; Nunes vd., 2013). Kadınlarda erkeklerle kıyasla daha yüksek oranda görülebilmektedir (Powers vd., 2012). Kas dengesizliklerinin PFP patogenezinde önemli bir rol oynadığına dair güçlü kanıtlar vardır (Crossley vd., 2016).

Diz muayenesi, herhangi bir kas-iskelet sistemi rahatsızlığında olduğu gibi ilk adımdır. Doktorlar kas atrofisi, efüzyon, eritem, deformiteler, ayak hiperpronasyonu, pelvik eğim, yürüyüş anormallikleri, quadriceps/hamstring esnekliği ve bilateral alt ekstremité asimetrisi açısından değerlendirme yapmalıdır (Gaitonde vd., 2019).

Gerçekleştirilebilecek bazı muayeneler arasında Q açısı ölçümleri, patellar kayma, patellar eğim testi, patellar öğütme/Clarke testi, Ely testi ve çift/tek bacaklı çömelme testleri yer almaktadır (Crossley vd., 2016). Sistematik bir incelemede, PFP'li kadınlarda sağlıklı kişilerle karşılaştırıldığında kalça abduksiyon, dış rotasyon ve ekstansiyon gücünün azaldığına dair güçlü kanıtlar ortaya koyulmuştur (Prins ve van der Wurff, 2009).

PFS tedavisinin temel taşı konservatif tedavidir. Birkaç hafta sürebilen akut durumda, ağrı yönetimi istirahat, buz ve steroid olmayan anti-inflamatuar ilaçlarla sağlanır (Crossley vd., 2016). Ağrı yeterince kontrol altına alındığında, tedavinin odak noktası kalça ve diz kaslarını güçlendirmeyi amaçladır (Gaitonde vd., 2019). PFS tedavisinde kullanılan diğer yöntemler arasında bantlama ve destekleme yer alır. Bantlamanın amacı patellayı medial olarak yönlendirmek, propriosepsiyona yardımcı olmak, kan akışını iyileştirmek ve ilgili kaslara esneme sağlamaktır. Desteklemenin amacı, PFS'li hastalarda değişebilen diz biyomekanikğini ve patellar eğimi iyileştirmeye yardımcı olmaktır (Walli vd., 2023).

PFS'li sporcularda tedavi için ayak ortezleride kullanılabilir. Ortezin amacı ayağın aşırı pronasyonunu düzeltmek ve etkilenen alt ekstremitenin aşırı iç rotasyonunu iyileştirmeye yardımcı olmaktır (Nunes vd., 2013). Akupunktur, steroid enjeksiyonları, manuel yumuşak doku teknikleri ve kan akışını kısıtlama gibi tedavi yöntemleride kullanılsa da bu tedavi yöntemlerinin iyileşmeye katkısını gösteren yeterli çalışma bulunmamaktadır (Sisk ve Fredericson, 2020; Walli vd., 2023).

4. Tartışma

Triatletlerde sıkça görülen yaralanmaların önemli bir kısmı, antrenman yüklenme sıklığının ve kapsamının aşırı olmasından kaynaklanmaktadır. Triatlon sporu, yarışma mesafeleri ve süreleri bakımından dayanıklılığı en önemli motorik özellik olarak ön plana çıkarırken, sporcuların yüksek fiziksel yüklere maruz kalması dokuların bu strese uyum sağlama kapasitesini zorlayabilmektedir. Dokuların yetersiz iyileşme süreçlerinden geçmesi, fiziksel hasarların artmasına ve zamanla yaralanmaların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu durum, antrenman programlarının yüklenme ve dinlenme döngülerinin bireysel farklılıklar göz önünde bulundurularak dikkatli bir şekilde planlanmasını zorunlu kılmaktadır. Yetersiz toparlanma süreci ve yanlış planlanmış antrenman yükleri, spor yaralanmalarını tetikleyen temel etkenlerden biridir. Bunun yanı sıra, kasların fiziksel şiddete dayanma kapasitelerindeki yetersizlik ve kaslar arasındaki kuvvet dengesizlikleri, biyomekanik yapıların bozulmasına neden olabilmekte ve yaralanma riskini artırmaktadır. Kuvvet dengesizlikleri, özellikle uzun süreli tekrarlayıcı hareketlerin olduğu triatlon gibi sporlarda, doku hasarına ve performans kaybına yol açabilir. Bu nedenle, kuvvet antrenmanlarının düzenli olarak uygulanması ve kas gruplarının dengeli bir şekilde geliştirilmesi yaralanma riskini önemli ölçüde azaltabilir. Ayrıca, antrenman sonrası yenilenme süreçlerinin hızlandırılması amacıyla farklı toparlanma yöntemlerinin kullanılması, sporcuların iyileşme kapasitelerini artırarak performanslarını olumlu yönde etkileyebilir.

Triatlon sporunda teknik geliştirme çalışmaları da yaralanma riskini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Yüzme, bisiklet ve koşu gibi branşlara özgü tekniklerin doğru ve verimli bir şekilde geliştirilmesi, sporcuların biyomekanik açıdan daha güvenli hareket paternleri sergilemelerine olanak tanır. Bu durum yalnızca yaralanma riskini azaltmakla kalmaz, aynı zamanda sporcuların enerji verimliliğini artırarak performanslarına katkı sağlar. Ek olarak sporcuların düzenli olarak periyodik sağlık kontrollerinden geçirilmesi, olası sağlık sorunlarının erken tespit edilmesini ve gerekli önlemlerin alınmasını mümkün kılar. Bu tür önlemler, sporcuların fiziksel dayanıklılıklarının korunmasını ve yaralanmalardan uzak bir şekilde performanslarını sürdürebilmelerini sağlar.

Sonuçlar

Sonuç olarak, triatletlerde yaralanmaların önlenmesi için antrenman planlamalarının bireyselleştirilmesi, yüklenme-dinlenme döngüsünün doğru yönetilmesi, kuvvet antrenmanlarına düzenli olarak yer verilmesi ve toparlanma yöntemlerinin etkin bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, teknik gelişim çalışmalarının önceliklendirilmesi ve düzenli sağlık değerlendirmelerinin yapılması, sporcuların hem performanslarının artırılmasına hem de yaralanmalardan korunmalarına yardımcı olmaktadır. Bu bütüncül yaklaşım, triatlon sporunda sürdürülebilir başarı ve sağlıklı bir sporcu yaşamı için kritik bir öneme sahiptir.

Yazar Katkıları: Bu çalışmanın kavramsallaştırması E.A. ve A.I. tarafından, metodoloji, doğrulama ve analiz E.A. ve A.I. tarafından, araştırma ve kaynaklar E.A. ve A.I. tarafından, yazım-orijinal taslak hazırlama, yazım-inceleme ve düzenleme E.A. ve A.I. tarafından yapılmıştır. Yazarlar yayınlanan makalenin bu versiyonunu okumuş ve kabul etmiştir.

Çıkar Çatışmaları: Yazar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

Finansal Destek: Herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Veri Kullanılabilirliği Beyanı: Veriler kamuya açıktır.

Kaynaklar

- Aicale, R., Tarantino, D., & Maffulli, N. (2018). Surgery in tendinopathies. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 26(4), 200-202. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000214>
- Aicale, R., Tarantino, D., & Maffulli, N. (2019). Non-insertional achilles tendinopathy: State of the art. In *Sports Injuries of the Foot and Ankle: A Focus on Advanced Surgical Techniques* (pp. 359–367). https://doi.org/10.1007/978-3-662-58704-1_32
- Alba-Martín, P., Gallego-Izquierdo, T., Plaza-Manzano, G., Romero-Franco, N., Núñez-Nagy, S., & Pecos-Martín, D. (2015).

- Effectiveness of therapeutic physical exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Journal of physical therapy science*, 27(7), 2387-2390. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2387>
- Andersen, C. A., Clarsen, B., Johansen, T. V., & Engebretsen, L. (2013). High prevalence of overuse injury among iron-distance triathletes. *British journal of sports medicine*, 47(13), 857-861. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092397>
- Baldassin, V., Gomes, C. R., & Beraldo, P. S. (2009). Effectiveness of prefabricated and customized foot orthoses made from low-cost foam for noncomplicated plantar fasciitis: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(4), 701-706. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.11.002>
- Batt, M. E., Tanji, J. L., & Skattum, N. (1996). Plantar fasciitis: A prospective randomized clinical trial of the tension night splint. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 6(3), 158-162. <https://doi.org/10.1097/00042752-199607000-00004>
- Behrens, G., Mauch, M., Ritzmann, R., & Paul, J. (2019). Achillessehnenläsionen im Sport. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 35(3), 272-279. <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2019.07.009>
- Bentley, D. J., Millet, G. P., Vleck, V. E., & McNaughton, L. R. (2002). Specific aspects of contemporary triathlon: implications for physiological analysis and performance. *Sports Medicine*, 32, 345-359. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232060-00001>
- Bhandakkar, P. A., Naqvi, W., & Burhani, T. S. (2020). Impact of physiotherapy rehabilitation on patients with bilateral osteoarthritis knee pain: A case report. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, 9(32), 2316-2317. <https://doi.org/10.14260/jemds/2020/502>
- Bhusari, N., & Deshmukh, M. (2023). Shin splint: a review. *Cureus*, 15(1). <https://doi.org/10.7759/cureus.33905>
- Bolgla, L. A., & Malone, T. R. (2004). Plantar fasciitis and the windlass mechanism: A biomechanical link to clinical practice. *Journal of Athletic Training*, 39(1), 77.
- Burns, J., Keenan, A. M., & Redmond, A. C. (2003). Factors associated with triathlon-related overuse injuries. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 33(4), 177-184. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.4.177>
- Cheatham, S. W., Kolber, M. J., Cain, M., & Lee, M. (2015). The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: A systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(6), 827.
- Crossley, K. M., Stefanik, J. J., Selfe, J., Collins, N. J., Davis, I. S., Powers, C. M., ... Callaghan, M. J. (2016). 2016 patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome measures. *British Journal of Sports Medicine*, 50(14), 844-852. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096384>
- Dedes, V., Stergioulas, A., Kipreos, G., Dede, A., Mitseas, A., & Panoutsopoulos, G. (2018). Effectiveness and safety of shockwave therapy in tendinopathies. *Materia Socio Medica*, 30(2), 131. <https://doi.org/10.5455/msm.2018.30.141-146>
- DiGiovanni, B. F., Nawoczenski, D. A., Malay, D. P., Graci, P. A., Williams, T. T., Wilding, G. E., & Baumhauer, J. F. (2006). Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 88(8), 1775-1781. <https://doi.org/10.2106/jbjs.e.01281>
- Donley, B. G., Moore, T., Sierra, J., Gozdanovic, J., & Smith, R. (2007). The efficacy of oral nonsteroidal anti-inflammatory medication (NSAID) in the treatment of plantar fasciitis: A randomized, prospective, placebo-controlled study. *Foot and Ankle International*, 28(1), 20-23. <https://doi.org/10.3113/FAI.2007.0004>
- Drew, M. K., & Finch, C. F. (2016). The relationship between training load and injury, illness and soreness: a systematic and literature review. *Sports medicine*, 46, 861-883. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0459-8>
- Ellis, R., Hing, W., & Reid, D. (2007). Iliotibial band friction syndrome—a systematic review. *Manual therapy*, 12(3), 200-208. <https://doi.org/10.1016/j.math.2006.08.004>
- Etzebarria, N., Mujika, I., & Pyne, D. B. (2019). Training and competition readiness in triathlon. *Sports*, 7(5), 101. <https://doi.org/10.3390/sports7050101>
- Fick, D. S., Albright, J. P., & Murray, B. P. (1992). Relieving Painful 'Shin Splints'. *The Physician and sportsmedicine*, 20(12), 105-113. <https://doi.org/10.1080/00913847.1992.11947542>
- Fredericson, M., & Misra, A. K. (2007). Epidemiology and aetiology of marathon running injuries. *Sports Medicine*, 37, 437-439. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737040-00043>
- Fredericson, M., & Wolf, C. (2005). Iliotibial band syndrome in runners: innovations in treatment. *Sports medicine*, 35, 451-459. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535050-00006>
- Gaitonde, D. Y., Ericksen, A., & Robbins, R. C. (2019). Patellofemoral pain syndrome. *American family physician*, 99(2), 88-94.
- Guevara, S. A., Crunkhorn, M. L., Drew, M., Waddington, G., Périard, J. D., Etzebarria, N., ... & Charlton, P. (2024). Injury and illness in short-course triathletes: a systematic review. *Journal of Sport and Health Science*, 13(2), 172-185. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.03.002>
- Hadeed, A., & Tapscott, D. C. (2023). Síndrome de fricción de la banda iliotibial. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 3(1-4), 153-158.
- Hadeed, A., & Tapscott Affiliations, D. C. (2023). *Iliotibial band friction syndrome: Continuing education activity*. Study Guide from StatPearls Publishing, Treasure Island
- Heinemeier, K. M., Øhlenschläger, T. F., Mikkelsen, U. R., Sønder, F., Schjerling, P., Svensson, R. B., & Kjaer, M. (2017). Effects of anti-inflammatory (NSAID) treatment on human tendinopathic tissue. *Journal of Applied Physiology*, 123(5). <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00281.2017>
- Hutchinson, L. A., Lichtwark, G. A., Willy, R. W., & Kelly, L. A. (2022). The iliotibial band: a complex structure with versatile

- functions. *Sports Medicine*, 52(5), 995-1008. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01634-3>
- Hutchinson, A. M., Evans, R., Bodger, O., Pallister, I., Topliss, C., Williams, P., ... & Beard, D. (2013). What is the best clinical test for Achilles tendinopathy? *Foot and Ankle Surgery*, 19(2), 112–117.
- Jayaseelan, D. J., Kecman, M., Alcorn, D., & Sault, J. D. (2017). Manual therapy and eccentric exercise in the management of Achilles tendinopathy. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 25(2), 106–114. <https://doi.org/10.1080/10669817.2016.1183289>
- Johnson, U., & Ivarsson, A. (2017). Psychosocial factors and sport injuries: prediction, prevention and future research directions. *Current opinion in psychology*, 16, 89-92. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.04.023>
- Johnston, E., Flynn, T., Bean, M., Breton, M., Scherer, M., Dreitzler, G., & Thomas, D. (2006). A randomized controlled trial of a leg orthosis versus traditional treatment for soldiers with shin splints: A pilot study. *Military Medicine*, 171(1), 40–44. <https://doi.org/10.7205/MILMED.171.1.40>
- Kale, N. N., Wang, C. X., Wu, V. J., Miskimin, C., & Mulcahey, M. K. (2022). Age and female sex are important risk factors for stress fractures: A nationwide database analysis. *Sports Health*, 14(6), 805–811. <https://doi.org/10.1177/19417381221080440>
- Kienstra, C. M., Asken, T. R., Garcia, J. D., Lara, V., & Best, T. M. (2017). Triathlon injuries: Transitioning from prevalence to prediction and prevention. *Current Sports Medicine Reports*, 16(6), 397–403. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000417>
- Lepers, R., Rüst, C. A., Stapley, P. J., & Knechtle, B. (2013). Relative improvements in endurance performance with age: Evidence from 25 years of Hawaii Ironman racing. *Age*, 35(3), 953–962. <https://doi.org/10.1007/s11357-012-9392-z>
- Lim, A. T., How, C. H., & Tan, B. (2016). Management of plantar fasciitis in the outpatient setting. *Singapore Medical Journal*, 57(4), 168–173. <https://doi.org/10.11622/smedj.2016069>
- Lopes, A. D., Hespanhol, L. C., Yeung, S. S., & Costa, L. O. P. (2012). What are the main running-related musculoskeletal injuries? A systematic review. *Sports medicine*, 42, 891-905. <https://doi.org/10.2165/11631170-000000000-00000>
- Maclachlan, L. R., Collins, N. J., Matthews, M. L., Hodges, P. W., & Vicenzino, B. (2017). The psychological features of patellofemoral pain: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 51(9), 732-742. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096705>
- Magnan, B., Bondi, M., Pierantoni, S., & Samaila, E. (2014). The pathogenesis of Achilles tendinopathy: a systematic review. *Foot and Ankle Surgery*, 20(3), 154-159. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2014.02.010>
- Martin, R. L., Chimenti, R., Cuddeford, T., Houck, J., Matheson, J. W., McDonough, C. M., ... & Carcia, C. R. (2018). Achilles pain, stiffness, and muscle power deficits: midportion Achilles tendinopathy revision 2018: clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 48(5), A1-A38. <https://doi.org/10.2519/jospt.2018.0302>
- McNally, E. G., & Shetty, S. (2010). Plantar fascia: Imaging diagnosis and guided treatment. *Seminars in Musculoskeletal Radiology*, 14(3), 334–343. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1254522>
- Mujika, I. (2014). Olympic preparation of a world-class female triathlete. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(4), 727–731. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2013-0245>
- Murphy, K., Curry, E. J., & Matzkin, E. G. (2013). Barefoot running: does it prevent injuries?. *Sports Medicine*, 43, 1131-1138. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0093-2>
- Nielsen, R. Ø., Parner, E. T., Nohr, E. A., Sørensen, H., Lind, M., & Rasmussen, S. (2014). Excessive progression in weekly running distance and risk of running-related injuries: An association which varies according to type of injury. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 44(10), 739–747. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.5164>
- Noehren, B., Davis, I., & Hamill, J. (2007). ASB Clinical Biomechanics Award Winner 2006. Prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome. *Clinical Biomechanics*, 22(9), 951–956. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.07.001>
- Nunes, G. S., Stapait, E. L., Kirsten, M. H., de Noronha, M., & Santos, G. M. (2013). Clinical test for diagnosis of patellofemoral pain syndrome: Systematic review with meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 14(1), 54-59. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2012.11.003>
- Orchard, J. W., Fricker, P. A., Abud, A. T., & Mason, B. R. (1996). Biomechanics of iliotibial band friction syndrome in runners. *American Journal of Sports Medicine*, 24(3), 375–379. <https://doi.org/10.1177/036354659602400321>
- Pawar, A. (2021). A case report of fractured tibia with improved outcomes through early physiotherapy approach. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, 14(6), 57–61. <https://doi.org/10.21786/bbrc/14.6.14>
- Petraglia, F., Ramazzina, I., & Costantino, C. (2017). Plantar fasciitis in athletes: diagnostic and treatment strategies. A systematic review. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 7(1), 107. <https://doi.org/10.11138/mltj/2017.7.1.107>
- Pietrzak, M. (2014). Diagnosis and management of acute medial tibial stress syndrome in a 15-year-old female surf life-saving competitor. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(4), 525.
- Powers, C. M., Bolgia, L. A., Callaghan, M. J., Collins, N., & Sheehan, F. T. (2012). Patellofemoral pain: Proximal, distal, and local factors, 2nd International Research Retreat. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(6), A1–A54. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.0301>
- Prins, M. R., & van der Wurff, P. (2009). Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: A systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*, 55(1), 9–15. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70055-8](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70055-8)
- Shaw, T., Howat, P., Trainor, M., & Maycock, B. (2004). Training patterns and sports injuries in triathletes. *Journal of Science and*

- Medicine in Sport*, 7(4), 446–450. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(04\)80262-7](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(04)80262-7)
- Silbernagel, K. G., Hanlon, S., & Sprague, A. (2020). Current clinical concepts: Conservative management of achilles tendinopathy. *Journal of Athletic Training*, 55(5), 438–447. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-356-19>
- Silbernagel, K. G., Thomeé, R., Eriksson, B. I., & Karlsson, J. (2007a). Continued sports activity, using a pain-monitoring model, during rehabilitation in patients with achilles tendinopathy: A randomized controlled study. *American Journal of Sports Medicine*, 35(6), 897–906. <https://doi.org/10.1177/0363546506298279>
- Silbernagel, K. G., Thomeé, R., Eriksson, B. I., & Karlsson, J. (2007b). Full symptomatic recovery does not ensure full recovery of muscle-tendon function in patients with Achilles tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 41(4), 276–280. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2006.033464>
- Sisk, D., & Fredericson, M. (2020). Taping, bracing, and injection treatment for Patellofemoral pain and patellar tendinopathy. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 13, 537-544. <https://doi.org/10.1007/s12178-020-09646-8>
- Soligard, T., Schwelunus, M., Alonso, J. M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., ... Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1030–1041. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096581>
- Spiker, A. M., Dixit, S., & Cosgarea, A. J. (2012). Triathlon: running injuries. *Sports medicine and arthroscopy review*, 20(4), 206-213. <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e31825ca79f>
- Strauss, E. J., Kim, S., Calcei, J. G., & Park, D. (2011). Iliotibial band syndrome: evaluation and management. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 19(12), 728-736. <https://doi.org/10.5435/00124635-201112000-00003>
- Tarantino, D., Palmeri, S., Sirico, F., & Corrado, B. (2020). Achilles tendon rupture: mechanisms of injury, principles of rehabilitation and return to play. *Journal of functional morphology and kinesiology*, 5(4), 95. <https://doi.org/10.3390/jfmk5040095>
- Taunton, J. E., Ryan, M. B., Clement, D. B., McKenzie, D. C., Lloyd-Smith, D. R., & Zumbo, B. D. (2002). A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 36(2), 95–101. <https://doi.org/10.1136/bjsm.36.2.95>
- Tenforde, A. S., Sayres, L. C., Sainani, K. L., & Fredericson, M. (2010). Evaluating the relationship of calcium and vitamin D in the prevention of stress fracture injuries in the young athlete: a review of the literature. *Pm&r*, 2(10), 945-949. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.05.006>
- Thacker, S. B., Gilchrist, J., Stroup, D. F., & Kimsey Jr, C. D. (2004). The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(3), 371-378. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000117134.83018.F7>
- Tuite, M. J. (2010). Imaging of triathlon injuries. *Radiologic Clinics of North America*, 48(6), 1125-1135. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2010.07.008>
- Van der Vlist, A. C., Breda, S. J., Oei, E. H., Verhaar, J. A., & de Vos, R. J. (2019). Clinical risk factors for Achilles tendinopathy: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 53(21), 1352-1361. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099991>
- Walli, O., McCay, M., & Tiu, T. (2023). Patellofemoral syndrome: a review of diagnosis and treatment. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, 11(2), 139-143. <https://doi.org/10.1007/s40141-023-00385-8>
- Wu, S. S., Peiffer, J. J., Brisswalter, J., Nosaka, K., & Abbiss, C. R. (2014). Factors influencing pacing in triathlon. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 5, 223-234. <https://doi.org/10.2147/oajsm.s44392>
- Young, C. (2012). Plantar fasciitis. *Annals of Internal Medicine*, 156(1). <https://doi.org/10.7326/0003-4819-156-1-201201030-0100>

Sorumluluk Reddi/Yayınçının Notu: Tüm yayınlarda yer alan ifadeler, görüşler ve veriler JSAR'a ve/veya editör (ler)e değil, yalnızca bireysel yazar (lar)a ve katkıda bulunan (lar)a aittir. JSAR ve/veya editör(ler), içerikte atıfta bulunulan herhangi bir fikir, yöntem, talimat veya üründen kaynaklanan herhangi bir sorumluluk kabul etmez.