



SPORMETRE
The Journal of Physical Education and Sport Sciences
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi



DOI: 10.33689/spormetre. 951934

Geliş Tarihi (Received): 13.06.2021

Kabul Tarihi (Accepted): 25.10.2021

Online Yayın Tarihi (Published): 30.12.2021

**AYAK BİLEĞİ BURKULMALARI SONRASI EGZERSİZ YAKLAŞIMLARI:
KLİNİK VE RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMALARIN SİSTEMATİK
DERLEMESİ**

Elif Gülcan^{1*} , Ömer Şenel² 

¹Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, ANKARA

²Gazi Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, ANKARA

Öz: Özellikle sporcu popülasyon başta olmak üzere, ayak bileği yaralanmalarında en sık karşılaşılan yaralanma türü burkulmalarıdır. Bu nedenle kimi zaman farklı tiplerde ele alınan ayak bileği burkulmaları gerek bireylerin sağlıklı yaşamı gerekse sporcuların profesyonel yaşamının sürdürülebilirliği ve ekonomik cephesi ile egzersiz biliminin önemli konularından birini oluşturmaktadır. Bu çalışmada ayak bileği burkulmalarını takiben tedavi edici egzersizin etkisini inceleyen literatürün sistematik bir derlemesini yapmak amaçlanmıştır. Genel tarama modeline göre ve ilgili literatürün sistematik derlenmesi ile gerçekleştirilen çalışma bulguları, “ayak bileği burkulması” ve “egzersiz” anahtar kelimelerin Medline, Pubmed ve Web of Science veri tabanlarında Ocak 2010 ile Nisan 2021 yılları arasında İngilizce olarak yayınlanmış eserlerin taratılması ile ortaya konmuştur. Çalışma ayrıca kavramsal çerçevenin desteklenmesi amacıyla ilave literatür ile desteklenmiştir. Araştırmacı tarafından belirlenen seçim kriterlerine uygun toplam 12 adet makale analize tabi tutulmuştur. Bu sistematik derlemede ayak bileği burkulmalarını takiben yapılan egzersizin nöromusküler kontrolü geliştirmede katkısı olduğu ve yaralanma sonrasında hastaya olumlu yönde etkisinin olduğu görülmektedir. Ayrıca sedanter bireylerin sporculara göre araştırmalara daha fazla konu edildiği anlaşılmaktadır. Egzersiz ayak bileği burkulmalarından sonra tedavi ve rehabilitasyon sürecine dahil edilmesi gereken bir uygulamadır.

Anahtar Kelimeler: Ayak bileği, burkulma, rehabilitasyon, egzersiz

**EXERCISE APPROACHES AFTER ANKLE SPRAINS: A SYSTEMATIC REVIEW
OF CLINICAL AND RANDOMISED CONTROLLED TRIALS**

Abstract: Sprains are the most common type of ankle injuries, especially for the athletic population. For this reason, ankle sprains, which are sometimes considered in different types, constitute one of the important issues of exercise science with the sustainability and economic aspect of both the healthy life of the individuals and the professional life of the athletes. The objective of this study is to make a systematic review of the literature examining the effect of therapeutic exercise on ankle sprains. The study findings, which were carried out according to the general scanning model and by systematic compilation of the relevant literature, were revealed by searching the articles published in English between January 2010 and April 2021 in Medline, Pubmed and Web of Science databases for the keywords "ankle sprain" and "exercise". The study was also supplemented with additional literature to support the conceptual framework. In this systemic review, it is understood that sedentary individuals have been the subject of more studies and it has been revealed that exercise following ankle sprains has a positive effect on improving neuromuscular control and injury findings. In this systematic review, it is seen that exercise following ankle sprains contributes to improving neuromuscular control and has a positive effect on the patient after injury. In addition, it is understood that sedentary individuals are more subject to research than athletes. Exercise is an application that should be included in the treatment and rehabilitation process after ankle sprains.

Key Words: Ankle, sprain, rehabilitation, exercise

GİRİŞ

Ayak bileği, karmaşık yapısı sebebiyle yaralanmalara açık bir bölgedir. Ayak bileğindeki ligamentler, eklemi oluşturan yapıları pozisyonlayan önemli yapılar olmakla beraber eklemi zorlayıcı hareketleri sınırlamaktadır. Diğer taraftan eklemde ileri düzeyde bükülme, dönme ve yuvarlanmaya maruz kaldığında ligamentler aşırı esnemekte ve böylece ayak bileği burkulmaları (sprain) meydana gelmektedir (Bahr ve Engebretsen, 2011).

Ayak bileği burkulmaları klinik olarak üç şekilde karşımıza çıkmaktadır. Bunlar ayak bileğinin zorlu eksternal rotasyonu veya ayak tabanı yerdeyken tibianın internal rotasyonundan kaynaklı sindezmotik burkulmalar, inversiyon-dorsifleksiyon yönündeki burkulmalar ve klinikte en sık karşılaşılan yere iniş sırasındaki plantar fleksiyon-inversiyon yönünde meydana gelen burkulmalardır (Hockenbury ve Sammarco, 2001; Wright ve ark., 2000). Ulusal Kolej Atletizm Birliği'nin (NCAA) 2009-2015 arası yapılan çalışmaların verilerine göre, özellikle bu tipteki burkulmalar en sık teşhis edilen tip olup, tüm spor yaralanmalarının %7.3'ünü oluşturmakta ve en fazla erkek basketbol (%15), kadın basketbol (%14.5), kadın voleybol (%10.7) ve kadın lakros oyuncularında (%10.2) görülmektedir (Roos ve ark., 2017). Çalışmada aynı zamanda yaralanma mekanizmasının en fazla oyuncu teması kaynaklı (%41.4) olduğu belirtilmiştir.

Farklı tipteki ayak bileği burkulmaları, ayak bileği yaralanmaları içinde en sık görülen başlık olarak öne çıkmaktadır. Waterman ve ark. (2010), 2002-2006 yılları arasını kapsayan çalışmalarında, sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde ayak bileği burkulma sayısının yıllık ortalama değeri 628.026,4 olarak hesap edilmiş ve ABD'deki acil servis verilerine göre genel popülasyonda ayak bileğinde burkulma görülme sıklığı ise her 1000 kişi için 2,15 olarak tespit edilmiştir. Yazarlar aynı zamanda ayak bileği burkulma vakalarının neredeyse yarısının (%49.3) sportif etkinlikler kaynaklı olduğunu da ortaya koymuşlardır. Bu durum genel olarak ayak bileği yaralanmaları ile atletik etkinlikler arasında yakın bir ilişkinin varlığına işaret etmekte ve ayak bileği yaralanmalarının özellikle sporcu popülasyonu için sıkça karşılaşılan bir başlık olduğunun göstermektedir.

Ayak bileği yaralanmalarının sporcu popülasyonunda fazlaca görülmesinin bir nedeni desportif aktivite sırasında sıçrama sonrası yere inişin sıklıkla tecrübe edilmesidir. Buna bağlı olarak sporda tüm ayak bileği yaralanmaları göz önünde bulundurulduğunda ise en sık görülen yaralanma çeşidi burkulmalardır. Fong ve ark., (2007) sporcularda tüm ayak bileği yaralanmalarının %76.7'sinin burkulmaların oluşturduğunu ifade etmektedirler. Özellikle sporcu popülasyonu başta olmak üzere, genel popülasyonun farklı etkinlikler sonucu maruz kaldığı ayak bileği burkulmalarının ekonomik cephesi de araştırmalara konu olmaktadır. Bu bağlamda Shah ve ark., (2016), tarafından ABD'de acil servislere ayak burkulması sebebiyle başvuran 225.114 hastanın hastaneye olan maliyeti incelenmiş ve kişi başı maliyetinin ortalama 1029 \$ olduğu tespit edilmiştir.

Ayak bileği burkulmalarının hem genel hem de özellikle sporcu popülasyonu içinde sık tekrarlanması, tedavi edici egzersizlerin sporcu popülasyonu başta olmak üzere tüm popülasyon için önemine işaret etmekte, bu durum aynı zamanda ayak bileği burkulma konusunu egzersiz literatüründe önemli bir yere konumlamaktadır.

“Egzersiz, fiziksel uygunluğun bir veya birden fazla komponentinin geliştirilmesi veya sürdürülmesi için planlı, programlı, tekrarlanan ve bir amaca yönelik yapılan fiziksel aktivitedir” (Caspersen ve ark., 1985:). Bu tanıma uygun şekilde, tedavi amacıyla da sıklıkla

kullanılmaktadır. Hareket ve egzersiz yoluyla dokuya yapılan yüklenmelerin iyileşmede etkili bir rolü olduğu bilinmektedir (Dubois ve Esculier, 2020; Khan ve Scott, 2009).

Ayak bileği burkulmalarında tedavi edici egzersizin bireylerin fonksiyonlarını iyileştirmesinin yanı sıra, yaralanmanın tekrarlanmasını da önlediği görülmüş ve yaralanmadan sonra en kısa sürede egzersizlere başlanması gerektiği bildirilmiştir (Doherty ve ark., 2017; Vuuberg ve ark., 2018). Böylece tedavi edici egzersizin, ayak bileği burkulmaları başlığında spora dönüş ve tekrarlayan travmaları önleme, tedavici edicilik ve tedavi maliyetlerini düşürme cepheleri ile kritik bir rol üstlendiği ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, ayak bileği burkulması geçiren bireylerde uygulanan egzersiz programlarının etkilerini araştırmak ve karşılaştırmak aynı zamanda egzersizin hangi parametrelerce değerlendirilebildiğini incelemek amaçlanmıştır. Böylece ayak bileği burkulması gibi sıkça tekrarlayıcı özelliği olan bir yaralanmanın, egzersizle ilişkisi daha sistematik biçimde ortaya konabilecektir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Genel tarama modelindeki bu sistematik literatür incelemesinde Liberati ve ark., (2009)'ın sistematik derleme ile ilgili yönlendirmelerinden esinlenilmiştir.

Araştırma Grubu

Bu sistematik derlemeye 19 yaş ve üzeri, yalnızca 1. ve 2. derece ayak bileği burkulması geçirdikten sonra egzersiz tedavisi alan ve instabilitesi bulunmayan bireylerin yer aldığı çalışmalar dahil edilmiştir.

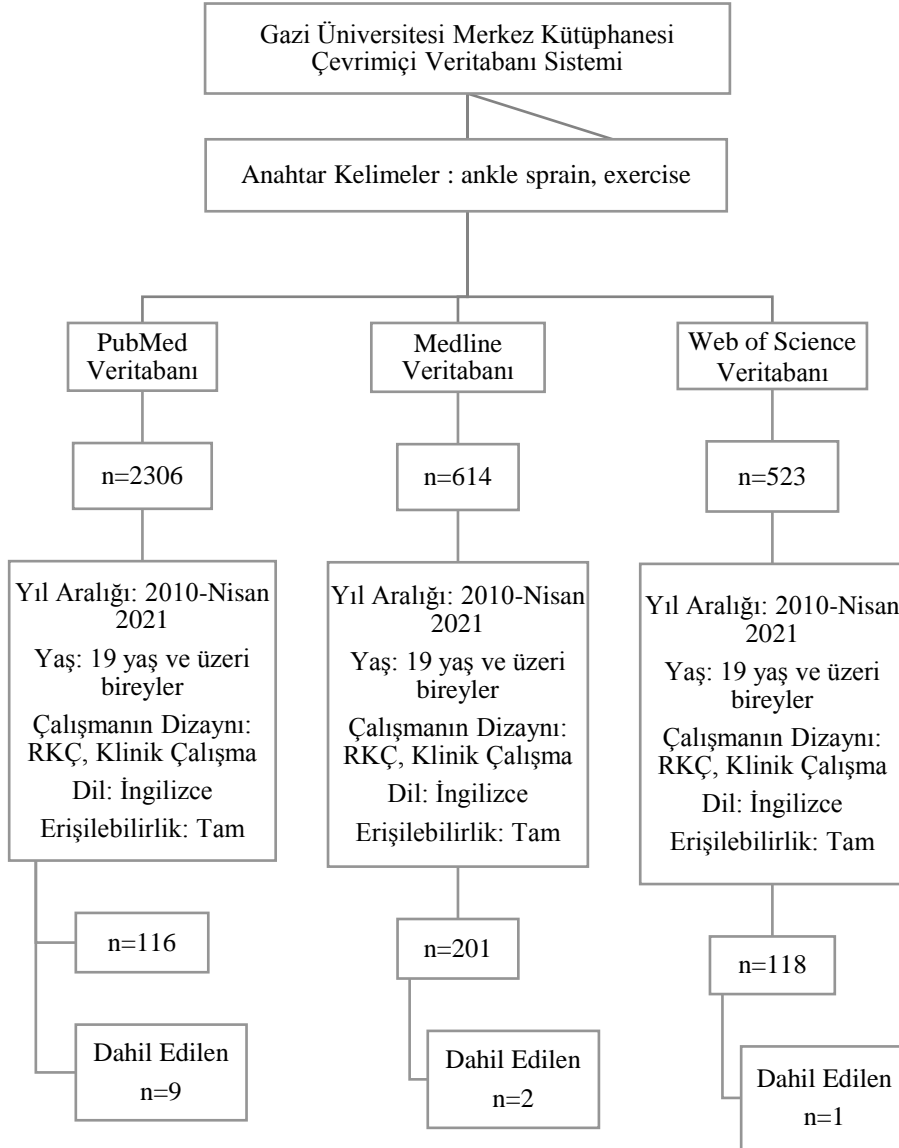
Veri Toplama Araçları

Sistematik literatür incelemesine uygun olarak, Gazi Üniversitesi Merkez Kütüphanesi çevrimiçi veritabanları sistemi aracılığıyla Medline, Pubmed ve Web of Science veri tabanlarında 2010 ile Nisan 2021 yılları arasında İngilizce olarak yayınlanmış eserler ele alınmıştır. Adı geçen veritabanlarında, “ankle sprain (ayak bileği burkulması)” ve “exercise (egzersiz)” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Seçim kriteri olarak tam metni yayınlanmış, randomize kontrollü çalışmalar (RKÇ) ve klinik çalışmalar kullanılmıştır. Ayak bileği burkulması geçirmemiş fakat koruyucu egzersiz programlarına dahil edilen bireylerin olduğu çalışmalar, 3.seviye burkulma geçirmiş ve sonuç olarak instabilitesi bulunan hastaların olduğu çalışmalar ve sadece fizik tedavi modaliteleri ile tedavi gören hastaların bulunduğu çalışmalar makaleye dahil edilmemiştir. Bu anahtar kelimelerle ortaya çıkan ve seçim kriterlerine uygun 12 adet makale incelenmek üzere çalışmaya dahil edilmiştir. Söz konusu seçim kriterlerine ait tarama süreci aşağıda Tablo 1.'de görülmektedir.

Verilerin Analizi

Derlemenin veri analizi, 12 adet çalışmanın amacı, kullanılan yöntem ve elde edilen bulgular olmak üzere üç genel başlıkta sınıflandırma yapılarak gerçekleştirilmiştir. Bundan başka, çalışmanın kavramsal çerçevesinin oluşturulmasında ilave kaynaklardan da yararlanılmıştır.

Tablo 1. Tarama süreci



BULGULAR

Araştırma bulguları tablo halinde yazar isimleri, çalışma adı, çalışmanın amacı, çalışmanın yöntemi, çalışma bulguları ve çalışma sonuçları kategorilerinde sunulmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Araştırmaya dahil edilen çalışmalar

Yazarlar	Çalışmanın İsmi	Amaç	Yöntem	Bulgular	Araştırmacıların Yorumu/Sonuç
Kim ve ark., (2010)	Aquatic Versus Land-Based Exercises As Early Functional Rehabilitation For Elite Athletes With Acute Lower Extremity Ligament Injury: A Pilot Study	Akut ayak bileği burkulması sonrasında su içi ve kara egzersizlerinin etkilerini karşılaştırmak.	Grup 1 = kara egzersiz grubu Grup 2 = su içi egzersiz grubu -haftada 5 gün, 3 hafta boyunca, 60 dakika -aynı egzersizler seçilmiş, uygulama yerleri ise kara ve su içi olarak belirlenmiştir.	VAS: su içi egzersiz grubunda, kara egzersiz grubuna göre azalma (p = .033) Stabilite* : OSI 5 için her iki grupta da anlamlı azalma görülmüştür (p = .026) OSI 3 için her iki grupta da anlamlı azalma görülmüştür (p = .001) Test Tamamlama Süresi: her iki grupta da anlamlı oranda azalma meydana gelmiştir (p = .001) Tek Destek Fazı Süresi: her iki grupta da anlamlı artış görülmüştür (p = .001)	Araştırmacılar su içi egzersizlerin rehabilitasyon programının başlangıcında kullanılabilirliğini söylemiş ve standart kara egzersizlerine kıyasla spora hızlı dönüş yapabilmek adına kullanılabilirliğine vurgu yapmışlardır.
Janssen ve ark., (2014)	Bracing Superior To Neuromuscular Training For The Prevention Of Self-Reported Recurrent Ankle Sprains: A Three-Arm Randomised Controlled Trial	Ayak bileği burkulmalarındaki tekrarlamaların sıklığında nöromusküler egzersiz, brace veya kombine uygulamanın üstünlüğünü karşılaştırmak.	Grup 1 (n=120) = nöromusküler egzersiz grubu (8 hafta boyunca haftada 3 gün, 30 dk., denge tahtası ile ev egzersizi) Grup 2 (n=126) = Brace grubu (semi-rijit ayak bileği brace i kullanılmış) Grup 3 (n=138) = kombinasyon grubu (8 haftalık ev egzersiz programı süresince brace takmışlar)	Ayak Bileği Burkulması Görülme Sıklığı: 1000 saatlik bir antrenmanda grup1 için burkulma sıklığı 2.51, grup2 için 1.34, grup3 için 1.78 olarak bulunmuştur. Tekrarlama Sıklığı: Brace grubunda nöromusküler egzersiz grubuna göre daha düşük bulunmuş (göreceli risk 0.53; 95% CI 0.29 ‘dan 0.97’ye). Kombinasyon grubunda da egzersiz grubuna göre anlamlı olmayan düzeyde düşük sonuçlar elde edilmiştir (relative risk 0.71; 95% CI 0.41 to 1.23). Zaman kaybı ve maliyet değişkenleri açısından brace ve kombinasyon grupları, egzersiz grubuna göre daha avantajlı olarak bulunmuştur.	Araştırmacılar 12 ay boyunca spor aktiviteleri sırasında kullanılan ortezlerin sadece nöromusküler egzersiz yapmaya kıyasla daha etkili olduğunu ve sporcularda ortez kullanımının uzun bir zamana yayılması gerektiğini söylemiştir.
Bleakley ve ark., (2010)	Effect Of Accelerated Rehabilitation On Function After	Akut ayak bileği burkulması sonrası terapatik egzersizler ve PRICE	Grup 1 (n=46) : standart grup (PRICE protokolü uygulanmış)	Ayak Bileği Fonksiyonları: Egzersiz grubu lehine anlamlı sonuçlar çıkmıştır (p=.0077). Dinlenmede Ağrı: Egzersiz, ilgili konuda anlamlı etki göstermemiştir (p = .1558)	Ayak bileği burkulması sonrasında terapatik egzersizlerin ayak bileği fonksiyonlarına kısa

	Ankle Sprain: Randomised Controlled Trial	protokolünü karşılaştırmak.	Grup 2 (n=39) : egzersiz grubu (1 hafta boyunca, haftada 5 kez, 30 dakika)	Aktivitede Ağrı: Egzersiz, ilgili konuda anlamlı etki göstermemiştir (p = .3514) Şişlik: İlgili konuda egzersiz anlamlı etki göstermemiştir (p = .6478) Fiziksel Aktivite Düzeyi: İlgili konu yürüyüşte harcanan süre, adım sayısı ve düşük şiddetli aktiviteler açısından değerlendirildiğinde egzersiz grubu lehine anlamlı sonuçlar ortaya çıkmıştır. (p=.029), (p=.021), (p=.047)	vadede önemli katkıları olduğu vurgulanmıştır.
Punt ve ark., (2017)	Effect Of Wii Fit™ Exercise Therapy On Gait Parameters In Ankle Sprain Patients: A Randomized Controlled Trial	Wii Fit™ egzersiz tedavisi alan ve ayak bileği burkulması geçiren bireylerde yürüyüşün zamansal-mekansal parametreler ve kinematik parametrelerini konvansiyonel tedavi ve kontrol grubu ile karşılaştırmak.	Grup 1 (n=23) : Wii Fit Denge Grubu (30 dakika, haftada 2 kez, 6 hafta egzersiz) Grup 2 (n=26) : Konvansiyonel Tedavi Grubu (eklem mobilizasyonu, kas kuvvetlendirme ve proprioseptif egzersizler. 30 dakika, 9 seans, 6 hafta) Grup 3 (n=21) : Kontrol Grubu (herhangi bir girişimde bulunulmamış)	Tek Destek Fazı Süresi sadece Wii Fit grubunda artmıştır (p<.001). Tek Destek Fazı Simetri İndeksi yalnızca WiiFit (p=.011) ve konvansiyonel tedavi grubunda (p=.038) artış göstermiştir. Adım Uzunluğunun Simetri İndeksi hiçbir grupta iyileşme göstermemiştir (p>.183). Duruş Fazında Maksimum Dorsifleksiyon derecesi hiçbir grupta artış göstermemiştir (p>.05). Sallanma Fazında Maksimum Plantar Fleksiyon derecesi tedavi (p<.001) ve kontrol gruplarında (p=.035) artış göstermiştir. Tekrarlayan Yaralanma her grupta 1 kişide görülmüş, gruplararası fark bulunmamıştır (p=.958)	Gözetim olmaksızın ev ortamında yapılan Wii Fit egzersizlerinin 1 ve 2.derece burkulmalarda alternatif bir rehabilitasyon seçeneği olabileceği belirtilmiş fakat tedavi veya kontrol gruplarına kıyasla bulunamamıştır.
Lazarou ve ark., (2018)	Effects Of Two Proprioceptive Training Programs On Ankle Range Of Motion, Pain, Functional And Balance Performance In	Ayak bileği burkulması geçiren bireylerde iki farklı proprioseptif antrenman programını (PNF ve denge) karşılaştırmak.	Grup 1 (n=10) : Denge Egzersizi Grubu (1 saat, 10 seans, 6 hafta) Grup 2 (n=10) : PNF Grubu (1 saat, 10 seans, 6 hafta)	Pain Rating Index (0-45) hem denge, hem PNF grubu için olumlu yönde anlamlı fark bulunmuştur (p<.05) VAS skoru için hem denge, hem de PNF grubu için olumlu yönde anlamlı fark bulunmuştur (p<.05). Present Pain Index için hem denge, hem de PNF grubunda olumlu yönde anlamlı fark bulunmuştur (p<.05).	Çalışmanın sonucunda araştırmacılar hem PNF hem de denge gruplarının anlamlı düzeyde olumlu sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Denge grubunun ağrı parametresi için de olumlu yönleri olduğu vurgulanmıştır.

	Individuals With Ankle Sprain			<p>Dorsifleksiyon ROM değeri için hem denge, hem de PNF grubunda olumlu yönde anlamlı fark çıkmıştır ($p<.05$).</p> <p>Antero-Posterior Stabilite İndeks için iki grupta da anlamlı fark bulunamamıştır ($p>.05$).</p> <p>Medio-Lateral Stabilite İndeks için denge grubunda anlamlı fark çıkarken ($p<.05$), PNF grubunda çıkmamıştır ($p>.05$).</p> <p>Total Stabilite değeri iki grupta da artış göstermemiştir ($p>.05$).</p> <p>Topuk Üzerine Kalkma Skoru için hem denge, hem de PNF grubunda olumlu yönde anlamlı fark çıkmıştır ($p<.05$).</p> <p>Parmak Ucuna Kalkma Skoru için hem denge hem de PNF grubunda olumlu yönde anlamlı fark çıkmıştır ($p<.05$).</p> <p>Total Kalkış Skoru için hem denge hem de PNF grubunda olumlu yönde anlamlı fark çıkmıştır ($p<.05$).</p> <p>Sıçrama Mesafesi için hem denge hem de PNF grubunda olumlu yönde anlamlı fark çıkmıştır ($p<.05$).</p> <p>Sıçrama Süresi için hem denge hem de PNF grubunda olumlu yönde anlamlı fark çıkmıştır ($p<.05$).</p>	Çalışmanın uzun vadedeki etkilerinin araştırılmaya değer olduğu araştırmacılar tarafından söylenmiştir.
Cleland ve ark., (2013)	Manual Physical Therapy And Exercise Versus Supervised Home Exercise In The Management Of Patients With Inversion Ankle Sprain: A Multicenter Randomized Clinical Trial.	Ayak bileği burkulması geçiren bireylerde manuel terapi+ egzersizin etkinliğinin sadece evde egzersiz yapan bireyler ile karşılaştırılması.	Grup 1 (n=33) : Manuel Terapi + Egzersiz Grubu (30 dk, haftada 2 seans, 4 hafta boyunca) Grup 2 (n=32) : Ev Egzersiz Grubu (her gün, 4 hafta boyunca)	<p>FAAM ADL (Foot And Ankle Ability Measure/Activities Of Daily Living) skoru gruplararası karşılaştırmada Grup 1 lehine anlamlı sonuçlar vermiştir ($p<.001$)</p> <p>FAAM Sport Subscale skoru gruplararası karşılaştırmada Grup 1 lehine anlamlı sonuçlar vermişti ($p<.001$)</p> <p>LEFS (Lower Extremity Functional Scale) skoru gruplararası karşılaştırmada Grup 1 lehine anlamlı sonuçlar vermişti ($p<.001$)</p> <p>NPRS (Numeric Pain Rating Scale) skoru gruplararası karşılaştırmada Grup 1 lehine anlamlı sonuçlar vermiştir ($p<.001$)</p>	Ev egzersizlerine kıyasla, manuel terapi + egzersiz kombinasyonunun uzun hem de kısa vadede ağrı ve fonksiyona olan etkisinin daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Zouita ve ark., (2013)	The Effect Of 8-Weeks Proprioceptive Exercise Program In Postural Sway And Isokinetic Strength Of Ankle Sprains Of Tunisian Athletes	Ayak bileği burkulması geçiren sporcularda proprioseptif egzersizler yoluyla yapılan rehabilitasyonun izokinetik kuvvet ve postürsal salınımlarını incelemek	Grup 1 (n=8) : Proprioseptif Egzersiz Grubu (20-30 dk, haftada 3 gün, 8 hafta boyunca) Grup 2 (n=8) : Kontrol Grubu (sağlıklı bireyler)	Salınım Hızı -Sabit yüzeyde, yaralanan taraf için öntest sontest arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<.05) -Yumuşak yüzeyde, yaralanan taraf için öntest sontest arasında anlamlı fark bulunmuştur (p<.05) İzokinetik Kuvvet Performansı - <i>Plantar Fleksiyon İçin;</i> Pik Tork Değeri: öntest-sontest değerleri arasında 30°/sn'de %30.56, 60°/sn'de %37.26 , 120°/sn'de %30.04'lük bir kazanım elde edilmiştir. - <i>Dorsi Fleksiyon İçin;</i> Pik Tork Değeri: öntest-sontest değerleri arasında 30°/sn'de %10.21, 60°/sn'de %32.36 , 120°/sn'de %14.87'lik bir kazanım elde edilmiştir.	Proprioseptif egzersizler stabil olmayan bir eklemi etkili bir şekilde stabilize edebilir. Ancak 8 haftalık bir sürenin kişiyi maksimum verime ulaştırıp ulaştırmadığı bilinmemektedir. Ek olarak, elde edilen verimin ne kadar süre devam edeceği bilinmemektedir.
Punt ve ark., (2016)	Wii Fit™ Exercise Therapy For The Rehabilitation Of Ankle Sprains: Its Effect Compared With Physical Therapy Or No Functional Exercises At All	Ayak bileği burkulmalarında Wii Fit™ egzersizlerinin etkinliğini fizik tedavi yöntemleri ve kontrol grubu ile karşılaştırmak.	Grup 1 (n=24) : Wii Fit™ Egzersiz Grubu. (30 dakika, haftada min. 2 gün, 6 hafta) Grup 2 (n=26) : Fizik Tedavi Grubu. (30 dakika, 9 seans, 6 hafta) (eklem mobilizasyonu, kas kuvvetlendirme, proprioseptif egzersizler) Grup 3 (n=21) : Kontrol Grubu	FAAM-ADL (Foot and Ankle Ability Measure - Activities of Daily Living) skorunda öntest-sontest arasında Wii Fit™ ve fizik tedavi gruplarında anlamlı sonuçlar elde edilirken (p<.001), kontrol grubunda anlamlı sonuç bulunamamıştır (p=.001). FAAM-Sport (Foot and Ankle Ability Measure – Sport) skorunda öntest-sontest arasında tüm gruplarda anlamlı sonuçlar elde edilmiştir (p<.001). Dinlenmede VAS skoru öntest-sontest karşılaştırması yapıldığında ne Wii Fit™ (p=.045), ne fizik tedavi (p=.163), ne de kontrol gruplarında (p=.091) anlamlı sonuç vermemiştir. Hareket Halinde VAS skoru öntest-sontest karşılaştırması yapıldığında sadece Wii Fit™ grubunda anlamlı sonuç verirken (p<.001), fizik tedavi (p=.018) ve kontrol gruplarında (p=.005) anlamlı sonuç vermemiştir.	Wii Fit, ayak bileği burkulması geçiren bireylerde tedavi amaçlı kullanılabilir. Ancak, diğer gruplar ile karşılaştırıldığında daha efektif bir yanı ortaya çıkamamıştır. Bu sebeple, ayak bileği burkulmalarında maliyeti yüksek olan tedavi yöntemlerine yönelmenin mecburiyeti yoktur.
Tully ve ark., (2012)	Functional Management Of Ankle Sprains: What Volume And Intensity Of Walking Is Undertaken In	Ayak bileği burkulması sonrası yürüyüşün çeşitli parametrelerini egzersiz, standart ve kontrol grupları çerçevesinde karşılaştırmak.	Grup 1 (n=16) Standart Grup: Buz ve kompresyon uygulamasına tabi tutulmuştur. (1 hafta boyunca)	Gün İçi Yürüyüş Süresi ve Adım Sayısı parametrelerine bakıldığında standart grup hem egzersiz (p=.04) (p=.03) hem de kontrol grubuna (p=.02) (p=.002) kıyasla daha az skora sahip olmuştur. Oturma ve Günlük Enerji Tüketimine bakıldığında standart grubun kontrol grubuna	Bu çalışma ayak bileği burkulmalarından sonra yürüyüş paternini objektif olarak değerlendiren ilk çalışmadır. Bu sebeple de burkulma sonrası yürüyüş reçetesi oluşturmaya da öncü olmuştur. Mekano

	The First Week Postinjury.		Grup 2 (n=18) Egzersiz Grubu: buz ve kompresyona ek olarak egzersiz yapmışlardır (günde 3 kez, 1 hafta boyunca) Grup 3 (n=18) sağlıklı bireylerden oluşan kontrol grubu	kıyasla daha fazla oturduğu (p=.02) ve günlük enerji tüketiminin daha düşük olduğu (p=.01) görülmüştür. Günlük Orta Şiddette Aktivite Süresine bakıldığında hem standart, hem de egzersiz grubu kontrol grubuna kıyasla daha düşük süre harcamışlardır (sırasıyla p=.001, p=.003). Günlük Yüksek Şiddette Aktivite Süresine bakıldığında hem standart, hem de egzersiz grubu kontrol grubuna kıyasla daha düşük süre harcamışlardır (sırasıyla p=.001, p=.005) Yürüyüş Süresi, Kadans ve Adım Sayısı sağlıklı kontrol grubuna kıyasla standart grupta daha düşük bulunmuştur (p=.02), (p=.007), (p=.005). Egzersiz grubu ile kontrol grubu arasındaki tek fark ise ortalama kadansta için görülmüştür (p=.006)	transdüksiyonun etkilerinin maksimuma ulaşabilmesi için ek araştırmalara ihtiyaç vardır.
Ismail ve ark., (2010)	Plyometric Training Versus Resistive Exercises After Acute Lateral Ankle Sprain	Ayak bileği burkulmalarında plyometrik antrenman ve direnç egzersizlerinin kas kuvveti ve fonksiyona olan etkisini incelemek.	Grup 1 (n=10) : Plyometrik Antrenman Grubu (haftada 2 kez, 6 hafta) Grup 2 (n=7) : Direnç Egzersizi Grubu (haftada 2 kez, 6 hafta)	Merdivenden İnme Testi öntest – sontest karşılaştırılması yapıldığında her iki grupta da anlamlı fark görülmekle beraber (p<.05), gruplar arası karşılaştırmada plyometrik grup lehine anlamlı fark bulunmuştur (p<.05). Topuğa Yükselme Sayısı için öntest – sontest karşılaştırılması yapıldığında her iki grupta da anlamlı fark görülmekle beraber (p<.05), gruplar arası karşılaştırmada plyometrik grup lehine anlamlı fark bulunmuştur (p<.05). Parmak Ucuna Yükselme Sayısı için öntest – sontest karşılaştırılması yapıldığında her iki grupta da anlamlı fark görülmekle beraber (p<.05), gruplar arası karşılaştırmada plyometrik grup lehine anlamlı fark bulunmuştur (p<.05). Tek Ayak Üzeri Duruş için öntest – sontest karşılaştırılması yapıldığında her iki grupta da anlamlı fark görülmekle beraber (p<.05), gruplar arası karşılaştırmada plyometrik grup lehine anlamlı fark bulunmuştur (p<.05). İzokinetik Pik Tork Değerinde ayak bileği invertör ve evertör kaslarında 30°/sn ve 120°/sn’de hem direnç egzersizi grubu hem de plyometrik antrenman grubu için öntest-sontest arasında	Araştırmacılar plyometrik antrenmanın üstünlüğünü savunsa da, hem plyometrik hem de direnç egzersizlerinin ayak bileği burkulmaları sonrası kas kuvvetini artırmada kullanılabileceğini belirtmiştir.

				anlamli fark bulunmuştur ($p<.05$). Gruplararası karşılaştırmada ise anlamli bir fark ortaya çıkmamıştır ($p>.05$)	
Han ve Ricard., (2011)	Effects Of 4 Weeks Of Elastic-Resistance Training On Ankle-Evertor Strength And Latency	Ayak bileği spraini geçiren ve geçirmeyen bireylerde 4 haftalık dirençli egzersiz eğitiminin evertör kasların kuvveti ve peroneus longus kasının reaksiyon süresine olan etkisini araştırmak.	Grup 1 (n=10) Ayak Bileği Burkulması Geçirip Egzersiz Yapanlar (haftada 3 kez, 4 hafta) Grup 2 (n=10) Ayak Bileği Burkulması Geçirip Egzersiz Yapmayanlar Grup 3 (n=10) Sağlıklı Olup Egzersiz Yapanlar (haftada 3 kez, 4 hafta) Grup 4 (n=10) Sağlıklı Olup Egzersiz Yapmayanlar	Evertör Kas Kuvveti Değeri için öntest-sontest karşılaştırması yapıldığında egzersiz yapanlar ve yapmayanlar ($p=.262$), ayak bileği burkulması geçirenler ve geçirmeyenler ($p=.329$) ve kadınlar ve erkekler arasında ($p=.927$) anlamli bir fark çıkmamıştır. Peroneus Longus Reaksiyon Süresi için öntest-sontest karşılaştırması yapıldığında egzersiz yapanlar ve yapmayanlar ($p=.102$), ayak bileği burkulması geçirenler ve geçirmeyenler ($p=.996$) ve kadınlar ve erkekler arasında ($p=.947$) anlamli bir fark çıkmamıştır.	Ayak bileği burkulması sonrası 4 haftalık direnç bandıyla yapılan egzersiz programı sonucu evertör kasların kuvveti veya peroneus longus reaksiyon süresinde herhangi bir iyileşme görülmemiştir. Direnç bandıyla yapılan egzersizler bu çalışma özelinde kas kuvvetini geliştirmekten ziyade kas kontrolünü geliştirmektedir.
Salim ve ark., (2018)	Effects Of The Standard Physiotherapy Programme On Pain And Isokinetic Ankle Strength In Individuals With Grade I Ankle Sprain.	Ayak bileği burkulması geçiren bireyler için programlanmış fizyoterapi programının ağrı ve izokinetik kuvvet üzerindeki etkilerini araştırmak.	Grup 1 (n=7) Ayak bileği burkulması geçirmiş ve POLICE + tek ayak denge ve esneklik egzersizleri uygulanmış (15-30 saniye, 10-20 tekrar esneme) (20-30 saniye, 10 tekrar tek ayak üzeri denge egzersizleri) (günde 3-4 kez, 1 hafta boyunca)	VAS skoru program uygulandıktan sonra anlamli ölçüde azalmıştır ($p=.001$). Dorsi Fleksiyon İzokinetik Kuvvetinin yaralanmış ekstremite için öntest sontest skoru arasında anlamli bir fark çıkmamıştır ($p=.0548$). Plantar Fleksiyon İzokinetik Kuvvetinin yaralanmış ekstremite için öntest sontest skoru arasında anlamli bir fark çıkmamıştır ($p=.852$) Eversiyon Kuvvetinin yaralanmış ekstremite için öntest sontest skoru arasında anlamli bir fark çıkmamıştır ($p=.234$) İnversiyon Kuvvetinin yaralanmış ekstremite için öntest sontest skoru arasında anlamli bir fark çıkmamıştır ($p=.253$)	Uygulanan program dorsi fleksiyon, plantar fleksiyon, inversiyon ve eversiyon kuvvetini artırsa da, çıkan sonuçlar anlamli değildir. Bu sebeple POLICE, esneklik ve denge egzersizlerinin ağrı yönetiminde kullanılabilirliği kanıtlanmıştır. Aynı zamanda kısa süreli (1 hafta) ve maliyetsiz olması da avantajlarındandır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu sistematik derlemede 1. ve 2. derece ayak bileği burkulması geçiren bireylerde tedavi edici egzersizin etkileri araştırılmıştır. Aynı zamanda çalışmaya dahil edilen yayınlarda literatürde hangi tip egzersizlerin kullanıldığı ve ne amaçla yapıldığı, ayak bileği ve diğer vücut bölümlerine ne gibi etkileri olduğu araştırılmıştır. Çalışmada egzersiz türlerinin diğer tedavi yöntemleriyle karşılaştırıldığı ve kombine olarak kullanıldığı araştırmalar da bulunmaktadır. 2010-2021 yılları arası yapılan bu çalışmalar Amerika Birleşik Devletleri, Kore, Hollanda, İrlanda, İskoçya, İsviçre, Yunanistan, Tunus, Malezya ve Mısır gibi dünyanın farklı ülkelerinde yürütülmüştür.

Bu çalışmada ele alınan makalelerde tedavi edici egzersizlerin; ağrı, şişlik, eklem hareket açıklığı, stabilite, tek ayak üzeri duruş, yürüyüş parametreleri, fiziksel aktivite düzeyi, ayak ucuna yükselme, sıçrama performansı, ayak bileği fonksiyonları (günlük yaşam aktiviteleri), enerji tüketimi, aktivite yapabilme süresi, izokinetik kuvvet, reaksiyon süresi, test tamamlama süresi ve tekrarlayan yaralanma riski gibi parametrelerce değerlendirilmiştir. Tüm bu parametrelere bakıldığında egzersizin çok sayıdaki etkisini görmek mümkündür. Dahil edilen çalışmalara bakıldığında yazarların farklı yönlerden egzersizin sonuçlarını değerlendirdikleri görülmüştür. Kimi zaman egzersizler arasında kıyaslama yapılmış ve su içi egzersizin kara egzersizine göre üstünlüğü bulunmuş (Kim ve ark., 2010), bir başka kıyaslama ise pliyometrik ve direnç egzersizleri kullanılarak yapılmış ve çalışmada her iki egzersizin de değerlendirilen parametrelere olumlu yönde etkisi olduğu, pliyometrik egzersizlerin ise daha iyi sonuçlar verdiği söylenmiştir (Ismail ve ark., 2010). Bazı çalışmalarda Wii Fit gibi teknolojilerden yararlanılmış ve yeni teknolojilerin kullanımının alternatif bir rehabilitasyon seçeneği olabileceği belirtilmiş, buna rağmen tedavi veya kontrol gruplarına kıyasla üstünlüğü bulunamamıştır (Punt ve ark., 2017). Wii Fit sisteminin kullanıldığı bir başka çalışmada ise hem egzersiz (Wii Fit) hem de uygulanan diğer tedaviler anlamlı sonuçlar vermiş, ancak Wii Fit sisteminin üstünlüğü olmadığı ve maliyetli olduğu söylenmiştir (Punt ve ark., 2015). Denge ve PNF egzersizlerinin karşılaştırıldığı çalışmada olumlu sonuçlar görülse de egzersizler arasında herhangi bir üstünlük bulunamamıştır (Lazarou ve ark., 2017). Denge ve eklem hareket açıklığı egzersizlerinin uygulandığı başka bir çalışmada ise egzersizlerin ağrıyı azalttığı ve izokinetik kuvveti geliştirdiği bulunmuştur (Salim ve ark., 2018). Burkulma sonrası ortez kullanımının akut dönemde egzersizlere göre etkinliği daha üstün bulunmuş (Janssen ve ark., 2014), kimi zaman ise kontrol gruplarına göre egzersizin üstünlüğü kanıtlanmıştır (Bleakly ve ark., 2010; Zouita ve ark., 2013). Bazen tedavi edici egzersizlerin fizik tedavi modaliteleri ile birlikte yapıldığında daha etkili olduğu bulunmuştur (Cleland ve ark., 2013). Burkulma sonrası egzersiz yapan bireylerin yürüyüş parametreleri incelendiğinde egzersiz grubunun kontrol grubuna göre daha az orta ve yüksek şiddette aktivitede bulunup, yürüyüş süresi ve adım sayısının da daha düşük olduğu kanıtlanmıştır (Tully ve ark., 2012). Bu da ayak bileği burkulmalarının günlük aktivite düzeyini düşürdüğüne işaret eder. Burkulma sonrası ayak bileği evertör kasların kuvvetinde veya peroneus longus reaksiyon süresinde herhangi bir iyileşme görülmediği fakat nöromusküler kontrolü geliştirmek için iyi bir seçenek olabileceği savunulmuştur (Han ve Ricard, 2011).

Ayak bileği burkulmaları sporcu popülasyonu sıklıkla etkilese de (Waterman ve ark., 2010), bu sistematik derlemeye dahil edilen 12 araştırmadan yalnızca 3 tanesi sporcular ile ilgili gözlem yapmıştır. Literatürde burkulmaların sportif popülasyonu sıklıkla etkileyen bir yaralanma olduğundan bahsedilse de tedavi edici egzersizler ile ilgili yapılan çalışmaların yeterli olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber, koruyucu egzersizler de araştırmalara konu olmuştur (Eils

ve ark., 2010; Gouttebarga ve ark., 2017; Longo ve ark., 2012; Riva ve ark. 2016; Verhagen ve ark., 2004).

Yeung ve ark., (1994) sporcularda ayak bileği burkulmalarından sonra tekrar yaralanma oranının %73.5 gibi büyük bir oranda olduğunu tespit etmiş, bu da erken tedavi ve rehabilitasyonun önemini göstermiştir. Freeman (1965), yineleyen yaralanmaların sebebinin, burkulma sonrasında görülen propriosepsiyon duyusunun eksikliğinden kaynaklı olduğunu dile getirmiştir. Bu sebeple burkulmayı takiben tedavi ve rehabilitasyonda nöromusküler kontrol geliştirilmesi önemlidir (Hertel, 2000). Bu makaleye dahil edilme kriterlerine uyan çalışmaları yürütmüş araştırmacıların çoğu da (Bleakly ve ark., 2010; Cleland ve ark., 2014; Han ve Richard, 2011; Janssen ve ark., 2014; Kim ve ark., 2010; Lazarou ve ark., 2017; Punt ve ark., 2015; Punt ve ark., 2017; Salim ve ark., 2018; Zouita ve ark., 2013) egzersiz programlarına denge ve propriosepsiyon egzersizlerini yani nöromusküler egzersizleri de dahil etmişlerdir. Bunun haricinde, İsmail ve ark., (2010) pliyometrik ve direnç egzersizlerinden faydalanırken, Tully ve ark., (2014) yalnızca ayak bileğine yönelik aktif statik ve dinamik egzersizler vermiştir.

Sporcuların ele alınmadığı 9 çalışmanın toplamında, ayak bileği burkulması geçiren bireylerin en az 16, en fazla 65 yaşında oldukları görülmüştür. Bu da burkulmaların yalnızca gençlerde değil, ileriki yaş gruplarında da bir tehdit oluşturabileceğinin göstergesidir. Öte yandan epidemiyolojik bir çalışmada erkeklerde burkulmaların en sık görüldüğü yaş aralığı 15-19, kadınlarda ise 10-14 aralığında olduğu bulunmuştur (Waterman ve ark., 2010). Çalışmalardaki farklılığın sebebinin örneklem büyüklüğü olabileceği düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda yazarlar ayak bileği burkulmaları sonrası tedavi edici egzersizlerin etkilerinin uzun vadede ne gibi sonuçlar vereceğini görebilmek için yeni araştırmalar yapılması gerektiğini ifade etmektedirler. Buna ek olarak özellikle sporcu yaralanmalarını konu eden araştırmalara daha fazla yer verilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Ayak bileği burkulmalarını takiben tedavi edici egzersizin, nöromusküler kontrolü geliştirmede ve yaralanma sonrasında hastaya olumlu yönde etkisinin olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda yazarlar egzersizlerin etkilerinin uzun vadede ne gibi sonuçlar vereceğini görebilmek için yeni araştırmalar yapılması gerektiğini savunmuşlardır. Literatüre bakıldığında burkulma sonrası egzersizin tedavi edici özelliğinin kullanıldığı çok az sayıda araştırma olduğu anlaşılmıştır.

Bu sistematik derlemede sedanter bireylerin sporculara göre araştırmalara daha fazla konu edildiği, bu nedenle özellikle sporcu yaralanmalarını konu eden araştırmalara daha fazla yer verilmesi gerektiği kanısına varılmıştır. Aynı zamanda yapılan egzersizlerin uzun vadeli sonuçlarının da çalışmalarda bulunması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Bahr, R., Engebretsen, L. (2011). *Handbook of sports medicine and science: sports injury prevention* (Vol. 17): John Wiley & Sons.

Bleakley, C. M., O'connor, S. R., Tully, M. A., Rocke, L. G., Macauley, D. C., Bradbury, I., McDonough, S. M. (2010). Effect of accelerated rehabilitation on function after ankle sprain: randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 340.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126.

- Cleland, J. A., Mintken, P., Mcdevitt, A., Bieniek, M., Carpenter, K., Kulp, K., Whitman, J. M. (2013). Manual physical therapy and exercise versus supervised home exercise in the management of patients with inversion ankle sprain: a multicenter randomized clinical trial. *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 43(7), 443-455.
- Doherty, C., Bleakley, C., Delahunt, E., Holden, S. (2017). Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: an overview of systematic reviews with meta-analysis. *British Journal Of Sports Medicine*, 51(2), 113-125.
- Dubois, B., Esculier, J.-F. (2020). Soft-tissue injuries simply need peace and love. In: *Bmj Publishing Group Ltd And British Association Of Sport And Exercise Medicine*.
- Eils, E., Schröter, R., Schröder, M., Gerst, J., Rosenbaum, D. (2010). Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 42(11), 2098-2105.
- Fong, D. T.-P., Hong, Y., Chan, L.-K., Yung, P. S.-H., Chan, K.-M. (2007). A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Medicine*, 37(1), 73-94. Doi:10.2165/00007256-200737010-00006.
- Freeman, M. (1965). Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *The journal of bone and joint surgery*. British Volume, 47(4), 669-677.
- Gouttebauge, V., Zwerver, J., Verhagen, E. (2017). Preventing musculoskeletal injuries among recreational adult volleyball players: design of a randomised prospective controlled trial. *Bmc musculoskeletal disorders*, 18(1). Doi:10.1186/S12891-017-1699-6
- Han, K., Ricard, M. D. (2011). Effects of 4 weeks of elastic-resistance training on ankle-evertor strength and latency. *Journal Of Sport Rehabilitation*, 20(2), 157-173.
- Hertel, J. (2000). Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Medicine*, 29(5), 361-371.
- Hockenbury, R. T., Sammarco, G. J. (2001). Evaluation and treatment of ankle sprains: clinical recommendations for a positive outcome. *The Physician And Sportsmedicine*, 29(2), 57-64.
- Ismail, M. M., Ibrahim, M. M., Youssef, E. F., Shorbagy, K. M. E. (2010). Plyometric training versus resistive exercises after acute lateral ankle sprain. *Foot & Ankle International*, 31(6), 523-530.
- Janssen, K. W., Van Mechelen, W., Verhagen, E. A. (2014). Bracing superior to neuromuscular training for the prevention of self-reported recurrent ankle sprains: a three-arm randomised controlled trial. *British Journal Of Sports Medicine*, 48(16), 1235-1239.
- Khan, K. M., Scott, A. (2009). Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *British Journal Of Sports Medicine*, 43(4), 247-252.
- Kim, E., Kim, T., Kang, H., Lee, J., Childers, M. K. (2010). Aquatic versus land-based exercises as early functional rehabilitation for elite athletes with acute lower extremity ligament injury: A Pilot Study. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2(8), 703-712.
- Lazarou, L., Kofotolis, N., Pafis, G., Kellis, E. (2018). Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain. *Journal Of Back And Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(3), 437-446.
- Longo, U. G., Loppini, M., Berton, A., Marinozzi, A., Maffulli, N., Denaro, V. (2012). The fifa 11+ program is effective in preventing injuries in elite male basketball players: a cluster randomized controlled trial. *The American Journal Of Sports Medicine*, 40(5), 996-1005.
- Punt, I. M., Armand, S., Ziltener, J.-L., Allet, L. (2017). Effect of wii fit™ exercise therapy on gait parameters in ankle sprain patients: a randomized controlled trial. *Gait & Posture*, 58, 52-58. Doi:https://doi.org/10.1016/J.Gaitpost.2017.06.284

Punt, I., Ziltener, J. L., Monnin, D., Allet, L. (2016). Wii fit™ exercise therapy for the rehabilitation of ankle sprains: its effect compared with physical therapy or no functional exercises at all. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports*, 26(7), 816-823.

Riva, D., Bianchi, R., Rocca, F., Mamo, C. (2016). Proprioceptive training and injury prevention in a professional men's basketball team. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 30(2), 461-475. Doi:10.1519/Jsc.0000000000001097

Roos, K. G., Kerr, Z. Y., Mauntel, T. C., Djoko, A., Dompier, T. P., Wikstrom, E. A. (2017). The epidemiology of lateral ligament complex ankle sprains in national collegiate athletic association sports. *The American Journal Of Sports Medicine*, 45(1), 201-209. Doi:10.1177/0363546516660980

Salim, N.S.M., Umar, M.A., Shaharudin, S. (2018). Effects of the standard physiotherapy programme on pain and isokinetic ankle strength in individuals with grade I ankle sprain. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 13(6), 576-581.

Shah, S., Thomas, A. C., Noone, J. M., Blanchette, C. M., Wikstrom, E. A. (2016). Incidence and cost of ankle sprains in united states emergency departments. *Sports Health*, 8(6), 547-552. Doi:10.1177/1941738116659639

Vuurberg, G., Hoorntje, A., Wink, L. M., Van Der Doelen, B. F., Van Den Bekerom, M. P., Dekker, R., . . . Ridderikhof, M. L. (2018). Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: update of an evidence-based clinical guideline. *British Journal Of Sports Medicine*, 52(15), 956-956.

Tully, M. A., Bleakley, C. M., O'connor, S. R., Mcdonough, S. M. (2012). Functional management of ankle sprains: what volume and intensity of walking is undertaken in the first week postinjury. *British Journal Of Sports Medicine*, 46(12), 877-882.

Verhagen, E., Van Der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R., Van Mechelen, W.. (2004). The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains. *The American Journal Of Sports Medicine*, 32(6), 1385-1393. Doi:10.1177/0363546503262177

Waterman, B. R., Owens, B. D., Davey, S., Zacchilli, M. A., Belmont, P. J. J. (2010). The epidemiology of ankle sprains in the united states. *Jbjs*, 92(13), 2279-2284. Doi:10.2106/Jbjs.I.01537

Wright, I. C., Neptune, R. R., Van Den Bogert, A. J., Nigg, B. M. (2000). The influence of foot positioning on ankle sprains. *Journal Of Biomechanics*, 33(5), 513-519. Doi:10.1016/S0021-9290(99)00218-3

Yeung, M., Chan, K.-M., So, C., Yuan, W. (1994). An epidemiological survey on ankle sprain. *British Journal Of Sports Medicine*, 28(2), 112-116.

Zouita, A. B. M., Majdoub, O., Ferchichi, H., Grandy, K., Dziri, C., Salah, F. B. (2013). The effect of 8-weeks proprioceptive exercise program in postural sway and isokinetic strength of ankle sprains of tunisian athletes. *Annals Of Physical And Rehabilitation Medicine*, 56(9-10), 634-643.