



FEBRUARY 2021 / Vol:7, Issue:36 / pp.197-202

Arrival Date : 10.11.2020

Published Date : 25.02.2021

Doi Number : <http://dx.doi.org/10.31589/JOSHAS.461>

Cite As : Gazi, Ö., Göçmez, H.B., Kahraman, M.Y. & Uzun, S. (2021). "Sporcularda Aletli Yumuşak Doku Mobilizasyon Tekniğinin Ayak Bileği Mobilitesine Akut Etkisi: Ön Çalışma", Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences, 7(36):197-202

Research Article

SPORCULARDA ALETLİ YUMUŞAK DOKU MOBİLİZASYON TEKNİĞİNİN AYAK BİLEĞİ MOBİLİTESİNE AKUT ETKİSİ: ÖN ÇALIŞMA

Acute Effect Of Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization Technique On Ankle Mobility In Athletes: Preliminary Study

Fzt. Özge GAZİ

Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, İstanbul /Türkiye

Arş. Gör. Havva Burçe GÖÇMEZ

Haliç Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, İstanbul /Türkiye

Arş. Gör. Muhammed Yusuf KAHRAMAN

Haliç Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, İstanbul /Türkiye

Doç. Dr. Selda UZUN

Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi /Türkiye



ÖZET

Yumuşak doku sertliği, kas gerginliği ve eklem hareket kısıtlılığı kas iskelet sistemi yaralanmalarına sebep olan en önemli fonksiyon bozukluklarından. Sporcularda ayak bileğini çevreleyen kasların gerginliği, ayak bileği eklem mobilitesini kısıtlayarak yaralanma insidansını artırmakta ve sporcunun performansını düşürmektedir. Bu çalışmada, güreşçilere uygulanan tek seanslık aletli yumuşak doku mobilizasyon tekniği (AYDMT) uygulamasının ayak bileği eklem hareket açıklığı derecesi üzerine etkisi incelenmiştir.

Bu çalışmaya, 14-17 yaşları arasında ve en az 2 yıldır lisanslı olan 25 güreş sporcusu dâhil edilmiştir. Sporcuların ayak, ayak bileği kaslarına ve tendonlarına 15 dakika süren tek seanslık AYDMT uygulamasından önce ve sonra ayak bileği aktif eklem hareket açıklığı derecesi (dorsi ve plantar fleksiyon) klasik gonyometre kullanılarak değerlendirilmiştir.

Tek seanslık AYDMT uygulaması sonrasında dorsi ve plantar fleksiyon eklem hareket açıklığında anlamlı düzeyde artış bulunmuştur ($p<0.01$). AYDMT uygulaması öncesi 20 derecenin altında olan dorsi fleksiyon derecesi (17.92 ± 5.55) uygulama sonrası yaklaşık 20.76° olan normal değerlere ulaşmıştır. Sonuç olarak, tek seanslık AYDMT uygulaması güreşçilerin ayak bileği mobilitesi veya eklem hareket açıklığı derecesini arttırmıştır. Bu nedenle, AYDMT uygulamalarının antrenman programlarına entegre edilmesi, ayak bileği esnekliğini artırarak sporcuların yaralanma insidansını azaltmaya yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Spor, güreş, mobilizasyon, esneklik, ayak bileği.

ABSTRACT

Soft tissue stiffness, muscle tension and restricted joint movement are among the most important functional disorders that cause musculoskeletal system injuries. The tension of the muscles surrounding the ankle in athletes increases the incidence of injury by restricting the mobility of the ankle joint and affects the athlete's performance negatively.

In this research, the effect of the single-bout instrument assisted soft tissue mobilization technique (IASTM) applied to wrestlers on the degree of ankle range of motion was investigated.

In this study, 25 wrestling athletes active for at least 2 years between the ages of 14-17 were included. Before and after the single bout (15 min) IASTM technique to the foot, ankle muscles and tendons of the athletes, active ankle range of motion (dorsi and plantar flexion) was measured using a classic goniometer.

Dorsi and plantar flexion range of motion significantly increased after single bout of IASTM ($p<0.01$). Dorsi flexion degree (17.92 ± 5.55), which was below 20 degrees before the IASTM application, reached normal values of approximately 20.76° after the application. Consequently, the single-stage IASTM application has increased the ankle mobility or joint range of motion of the wrestlers. Thus, the integration of IASTM technique in exercise programs may decrease the incidence of injuries in athletes by increasing ankle flexibility.

Keywords: Sport, wrestling, mobilization, flexibility, ankle.

1. GİRİŞ

Aletli yumuşak doku mobilizasyon tekniği (AYDMT), farklı vücut segmentlerine uyumlu aparatlar kullanılarak yapılan, yumuşak doku mobilizasyon metodlarından biridir. Geleneksel Çin tıbbında kullanılan GuaSha isimli tekniğin geliştirilmiş halidir. AYDMT skar doku iyileşmesini hızlandırmak, yumuşak doku kısıtlılıklarını gidermek ve özellikle fasyanın formunu düzeltmek için kullanılmaktadır (Emshi ve ark., 2018). Uygulama sırasında oluşturulan mikro travma ile kan akışının ve fibroblast uyarımının artışı sonucunda

dokunun beslenmesinin ve yenilenmesinin sağlandığı gösterilmiştir (Laudner ve ark., 2014). Oluşturulan mikro travmanın inflamasyon yaratma ihtimali olsa da (Treloar, 2018), uygulama sonrasında inflamasyon hücrelerinde artış olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (Vardiman ve ark., 2015).

Yumuşak doku sertliği, kas gerginliği ve kısalığı, kas iskelet sistemi yaralanmalarına sebebi olan en önemli fonksiyon bozukluklarından. Sporcularda, ayak bileğini çevreleyen kasların gerginliği ve bağ dokunun sertliği, ayak bileği eklem mobilitesini kısıtlayarak yaralanma insidansını artırmakta ve sporcunun performansını düşürmektedir (Zarzycki ve ark., 2017). Son yıllarda yardımcı aletlerle yapılan yumuşak doku mobilizasyon yöntemleri, miyofasyal kısıtlılıkların tedavisinde sık olarak kullanılmaya başlanmıştır (Nazari ve ark., 2019; Kohn M., 2015; Coviello ve ark. 2017). Özel dizayn edilmiş aletler kullanılarak yapılan AYDMT, skar doku ve miyofasyal yapışıklıklar gibi yumuşak doku problemlerinde doku mobilizasyonunu arttırmak (Gamboa ve ark., 2019), ağrıyı azaltmak (Coviello ve ark., 2017; Ge ve ark., 2017; Sevier ve Jansen, 2015) ve eklem mobilitesini (Palmer ve ark, 2017) arttırmak amacıyla kullanılmıştır. Miyofasyal gevşeme tekniği kullanılarak yapılan fasyal uyarımlar ile eklem hareket açıklığının artması fasyanın 'thixotropi' özelliği ile açıklanmaktadır (MacDonald ve ark, 2013). Thixotropy; bir cisme ısı ya da baskı uygulandığında cismin yoğunluğunun azalması ve akışkanlık özelliğinin artmasıdır.

Literatüre bakıldığında AYDMT ile yapılan çalışmaların çoğunda eklem hareket açıklığı üzerine etkileri incelenmiştir (Kohn 2015; Gamboa ve ark., 2019; Nazari ve ark. 2019). AYDMT tekniği, eklem mobilitesini artıran bir yöntemdir (Saha, 2015) ve tek başına uygulandığında bile yumuşak doku esnekliğini arttırdığı gösterilmiştir. (Heineche ve ark, 2014). Sporcular, eklem hareket açıklığını (EHA) artırmak için statik, dinamik, balistik esneklik egzersizleri, proprioseptif nöromuskuler fasilitasyon (PNF) teknikleri ve foam roller gibi yöntemleri kullanmaktadırlar. AYDMT' nin asemptomatik sporculardaki kullanımı, eklem hareket açıklığını artırma konusunda etkili bulunmuştur (Laudner ve ark, 2014). Aletli yumuşak doku mobilizasyon tekniğinin EHA üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalarda, statik esneklik uygulamalarına göre daha etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir (Keck, 2014; Bailey ve ark., 2015).

Güreş antrenmanlarında kullanılan teknikler, ayak bileği eklem hareketlerinin maksimum açılarda olmasını gerektirir. Yapılan kuvvet antrenmanları ve antrenman sırasında kullanılan teknikler ayak bileği ve çevre dokularda gerginlik ve sertliğe sebep olabilir. Ayrıca, güreşçilerde esnekliğin artmasının hareket etme kabiliyetini artırarak, güreş branşına özgü tekniklerin uygulanmasında pozitif yönde katkı sağladığı belirtilmiştir (Aslan ve ark., 2013). Bu bağlamda, ayak bileği çevresindeki fasyanın optimum elastikiyeti sağlanırsa, sporcunun performansı önemli düzeyde artırılabilir (Jaskolski, 2016) ve olası alt ekstremite yaralanmaları önlenir. Bu çalışmada, profesyonel düzeydeki güreşçilerin ayak ve ayak bileği kaslarına yapılan tek seanslık AYDTM uygulamasının ayak bileği eklem hareket açıklığı derecesine etkisinin araştırılması planlanmıştır.

2. YÖNTEM

Bu çalışmaya; gönüllülük esasına dayalı, 14-17 yaş aralığında en az 2 yıllık güreş lisansına sahip, vücut kitle indeksi (VKI) 18-33 aralığında, haftada en az 4 saat ve üzeri antrenman yapmakta olan, son 6 ayda majör alt ekstremite ortopedik yaralanma hikayesi olmayan ve son 1 yıl içinde alt ekstremite cerrahisi geçirmemiş, antrenman programı aynı antrenörler tarafından planlanan 25 erkek güreşçi katılmıştır.

Tablo 1. Güreşçilerin demografik özellikleri

	N	Minimum	Maximum	Ort±Ss
Yaş (yıl)	25	14	17	14.96±0.789
Kilo (kg)	25	43	103	64.208±13.87
Boy (cm)	25	150	178	167.68±7.846
VKI(kg/m ²)	25	18.6	32.5	22.652±3.48
Spor Yılı (yıl)	25	2	9	4.52±1.73

Sporcuların çalışmaya katılmayı kabul ettiklerine dair kendileri ve velileri tarafından vekalet verilen sporcu eğitim merkezi müdüründen onam belgesi alınmıştır. Bu araştırma için Marmara üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır. Araştırmanın tüm test ve uygulamaları Artvin ili Yusufeli ilçesinde bulunan Gençlik ve Spor İlçe Müdürlüğündeki Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Salonunda yapılmıştır.

Araştırmaya başlamadan önce, sporcuların sağ ve sol dorsi fleksiyon EHA dereceleri ölçülmüş, sol ayak bileklerinin sağa göre kısıtlı olması sebebiyle AYDTM uygulaması yalnızca sol ayak ve ayak bileği kaslarına

uygulanmış, sağ ayak bileği kontrol grubu olarak seçilmiştir. Bu uygulama, alt ekstremitede tüm alt bacak olmak üzere M. Gastroknemius, M. Tibialis Anterior, M. Peroneus Longus ve Brevis kas ve tendonları ile birlikte Plantar Fascia üzerine yapılmıştır. Vücut ağırlığı (kg) sporcuların müsabaka öncesi kullandığı hassas terazi ile ölçülmüştür. Uygulamadan önce ve sonra ayak bileği EHA klasik gonyometre kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu araştırmada, yapılan test ve uygulama prosedürü sırasıyla şu şekildedir: İlk testler için sırasıyla, sağ ve sol dorsi ve plantar fleksiyon hareket açıklığı ölçülmüştür. Ön testler sonrasında, AYDMT uygulamasına geçilmeden önce, bisiklet ergometresinde 5 dk düşük tempoda geriye pedal çevirme şeklinde ısınma protokolü uygulanmıştır. Daha sonra, sol ayak ve ayak bileği kas ve tendonlarına 15 dk boyunca AYDMT uygulaması yapılmıştır. Son testlerde, EHA değerlendirmeleri yalnızca sol taraf için yapılmıştır. Bunun sebebi, sağ alt ekstremiteye AYDMT uygulaması yapılmamış olmasından dolayı farklılık oluşma ihtimalinin az olmasıdır. Resim 1.'de AYDMT uygulamasında kullanılan aletler gösterilmiştir.



Resim 1. AYDMT Aletleri: Soldan sağa AYDMT alet numaraları sırasıyla şu şekildedir.

2.1. Ayak Bileği Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Ayak bileği plantar ve dorsi fleksiyon eklem hareket açıklığının tespiti için sporcular sırtüstü pozisyonda sedyeye yatırılmıştır. Gonyometre ölçümü sırasında, aletin pivot noktası lateral malleol üzerine yerleştirilmiştir. Sporculardan aktif olarak sırasıyla plantar ve dorsi fleksiyon hareketi yapmaları istenmiştir. Sabit kol fibula başı ve lateral malleol arası hat üzerinde, hareketli kol ise 5. metatarsal kemik hattını takip ettirilerek ölçüm tamamlanmıştır. Önce sağ, daha sonra ise AYDMT uygulaması yapılacak olan sol ayak bileği EHA dereceleri ölçülmüş ve uygulama sonrası yalnızca sol ayak bileği için ölçümler tekrarlanmıştır. Her bir hareket için ölçümler 3'er kez yapılmış ve analizler için maksimum değerler kaydedilmiştir (Schaefer ve ark., 2012).

2.2. İstatistik

Tüm değerlendirmeler için anlamlılık seviyesi $p < 0,05$ düzeyindeki sonuçlar anlamlı kabul edilmiştir. Shapiro-Wilk testi ile araştırma sonucu elde edilen verilerin normal dağıldığı bulunmuştur. Bu nedenle, parametrik istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Sporcuların sağ ve sol ayak bileği eklem hareket açıklığı, Eşleştirilmiş Bağımlı Örneklem T-testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

3. BULGULAR

Ön testlerde, sağ ve sol ayak bileği dorsi fleksiyon EHA dereceleri arasında anlamlı düzeyde fark bulunmuştur ($p=0,00$) (Tablo 2). Güreşçilerin sol ayak bileği dorsi fleksiyon EHA dereceleri sağa göre anlamlı düzeyde düşük olması sebebiyle AYDMT uygulaması yalnızca sol ayak ve ayak bileği kaslarına uygulanarak, sağ ayak bileği kontrol olarak seçilmiştir.

Tablo 2. Ön testlerde, plantar ve dorsi fleksiyon hareketleri için sağ ve sol ayak bileği EHA derecelerinin karşılaştırılması

	Ön Testler		p
	Sağ (Ort ± SS)	Sol (Ort ± SS)	
Plantar Fleksiyon (°)	56.4±6.76	55.76±6.58	0.16
Dorsifleksiyon (°)	20.76±4.21	17.92±5.55	0.00**

p<0.01**

Ön test plantar fleksiyon EHA derecelerinde, sağ ve sol ekstremiteler arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunmamıştır (p>0.05)

Tablo 3. AYDMT uygulaması öncesi ve sonrasında sol ayak bileği EHA derecelerinin karşılaştırılması

	Sol Ayak		p
	Ön Test (Ort ± SS)	Son Test (Ort ± SS)	
Plantar Fleksiyon (°)	55.76±6.58	58.7±6.6	0.00**
Dorsi fleksiyon (°)	17.92±5.55	20.44±5.25	0.00**

p<0.01**

AYDMT uygulaması sonrasında, sol ayak bileği dorsi ve plantar fleksiyon açıları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır (p=0.00).

Tablo 4. AYDMT uygulaması öncesi ve sonrasında sol ve sağ ayak bileği EHA değerlerinin karşılaştırılması

	Son Test		p
	Sağ (Ort.±SS)	Sol (Ort.±SS)	
Plantar Fleksiyon (°)	56.4±6.76	58.7±6.6	0,003**
Dorsi Fleksiyon (°)	20.76±4.21	20.44±5.25	0,636

p<0.01**

Ön testlerde, sağ ve sol dorsi fleksiyon EHA dereceleri arasında anlamlı düzeyde fark bulunmuşken (p=0,00) (Tablo 2), AYDMT uygulaması sonrasında sol ayak dorsi fleksiyon EHA derecesi sağ ayak dorsi fleksiyon EHA derecesine yaklaşmıştır (p>0,05) (Tablo 4). Ön testlerde sağ ve sol plantar fleksiyon dereceleri arasında anlamlı düzeyde fark yok iken sol ayağa uygulanan AYDMT sonrasında sol ayak bileği plantar fleksiyon EHA derecesinin sağa göre arttığı bulunmuştur (p=0,003). Sağ ayak kontrol grubu olarak seçildiği için son test ölçümleri ilk testlerle aynı olarak değerlendirilmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, akut AYDMT uygulamasının ayak bileği EHA derecesi üzerine olan etkileri incelenmiştir. AYDMT uygulamasından önce, genç güreşçilerin sol ayak bileği dorsi fleksiyon eklem hareket açıklığının sağa göre daha az olduğu, AYDMT uygulaması sonrasında ise sol ayak bileğindeki dorsi fleksiyon derecesinin artarak neredeyse sağ ayak dorsi fleksiyon derecesine yaklaştığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada, tek seanslık uygulama ile güreşçilerin kısa (gergin) olan gastroknemius kas-tendon kompleksinin esnekliğinde artış sağlanabileceği gösterilmiştir. Sporcularda, her iki ekstremitenin ayak bileği EHA derecelerinin benzer ve normal sınırlarda olması, özellikle alt ekstremitte yaralanmalarının önlenmesi açısından oldukça önemlidir (Malliaras P, 2006; Markovic G, 2015).

Aletli yumuşak doku mobilizasyon tekniğinin kullanıldığı bir çalışmada, farklı branşlarda 24 sporcunun dorsi fleksiyon EHA, ancak 4. seans sonrasında anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir (Gamboa ve ark., 2019). Bir hafta sonra yapılan takip değerlendirilmesinde ise bu kazanımların azaldığı tespit edilmiştir. Futbolculara yapılan başka bir çalışmada, AYDMT' nin dorsi fleksiyon EHA üzerine etkisi araştırılmış, uygulama öncesi, sonrası ve 1 hafta sonraki sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu uygulamanın akut ve uzun dönem etkileri incelendiğinde PNF ile germe egzersizlerine oranla daha fazla bir artış sağlayabildiği gösterilmiştir (Ketabchi ve ark., 2019). Bu çalışmalardan farklı olarak, bizim çalışmamızda ayak ve ayak bileği kaslarına 1 seans AYDMT uygulaması dorsi fleksiyon açısından artış sağlamıştır. Bu farklılığın sebebinin bizim çalışmamızdaki sporcuların aynı sporu yapan güreşçilerden oluşmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Kompresif (baskılı) miyofasyal gevşetme tekniklerinin ve AYDMT kalf kaslarındaki etkisinin karşılaştırıldığı çalışmada her iki yöntemin etkileri benzer bulunmuş ve dorsi fleksiyon EHA'nın arttığı gösterilmiştir. Bu çalışmada, katılımcıların, AYDMT uygulamasını daha iyi tolere ettikleri bildirilmiştir (Vijayakumar ve ark., 2019). Bizim

çalışmamızda, sporculardan geri bildirim alınarak AYDMT uygulanması yapılmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca, foam roller ile AYDMT yönteminin karşılaştırıldığı bir araştırmada, (AYDMT) uygulanan grubun foam roller uygulanan gruba göre daha fazla EHA' na ulaştığı ve 24 saat sonrasında AYDMT uygulanan grupta bu kazanımın etkisi devam ederken foam roller uygulanan grupta etkisinin kalmadığı görülmüştür (Markovic ve ark., 2015). Bu çalışmanın sonuçları, bizim çalışmamızla uyumludur.

Atletizm sporcuları üzerinde haftada 2 kez olmak üzere toplam 6 seans AYDMT uygulanan grubun talokrural eklemdaki aktif dorsi fleksiyon EHA, geleneksel esneklik programı uygulanan gruba göre daha fazla artmıştır. Sonuç olarak, bu metodun fasya mobilitesine katkıda bulunarak geleneksel esneklik programlarının ulaşamadığı EHA derecelerine ilave katkı sağlayabileceğini ve böylece sporcularda yaralanma riskini azaltabileceği bildirilmiştir (Kohn M, 2015). Sıçanlarda AYDMT uygulaması sonucunda, iyileşme mekanizmasının başlaması ile fibroblast proliferasyonunun arttığı ve bununla birlikte kollajen sentezi, maturasyon ve optimal hizalanmanın sağlanabildiği gösterilmiştir. Bu bağlamda, AYDMT ile kan akışında artış, miyofasyada gevşeme, ağrı reseptörlerinin hassasiyetinde azalma ve yumuşak dokunun esnekliğinde artışın olduğu bildirilmiştir (Lambert ve ark., 2017).

Grekoromen ve serbest stilde mücadele eden erkek güreş sporcularında yapılan bir araştırmada, tüm ağırlık kategorilerinde en çok yaralanma görülen bölgenin alt ekstremitede olduğu bildirilmiştir (Park ve ark., 2019). Bu uygulamanın yukarıda bahsedilen olumlu etkileri ve bizim çalışmamızın sonuçları, genç güreşçilerde AYDMT'nin antrenman programlarına eklenmesi ayak bileğinin EHA için faydalı olacağını göstermiştir. Böylece, sporcularda ayak bileği dorsi fleksiyon kısıtlılığında kaynaklanabilecek biyomekanik problemler önlenerek, yaralanma insidansı azaltılabilir.

Bu araştırmanın kısıtlılıklarından bir tanesi, kontrol grubu olarak AYDMT uygulanmayan ekstremitenin seçilmesidir. Bu durum, aynı yaş grubunda benzer antrenman programına dahil olan genç güreşçi sayısına ulaşılmasının mümkün olmamasından kaynaklanmıştır. Ayrıca, bu çalışmada bu uygulamanın etkinliğinin uzun dönem takibi araştırılmamıştır.

4.1. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, genç güreşçilerde alt bacağa uygulanan 15 dakikalık akut aletli yumuşak doku mobilizasyon tekniğinin, ayak bileği dorsi ve plantar fleksiyon EHA derecelerinde artış sağlayabildiği gösterilmiştir. Sonuç olarak, tek seanslık AYDMT uygulamasının güreşçilerin ayak bileği mobilitesi ve esnekliğini arttırmıştır. Bu bulgular ışığında, AYDMT uygulamalarının sporcuların antrenman programlarına dahil edilmesi, sporcuların yaralanma riskini azaltacağı gibi hareket kapasitelerini arttırarak sportif performanslarına olumlu katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Ancak, gelecekte genç güreşçilerde AYDMT ile kazanılan aktif ayak bileği EHA'nın ne kadar süre korunduğunun tespiti için uzun dönem takip çalışmalarının yapılması tarafımızdan önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Aslan C.; Karakollukçu M., Gül M., & Fişne M. (2013) 13-15 Yaş Güreşçilerin Fiziksel ve Motorik Özelliklerinin Bir Yıllık Değişimlerinin Karşılaştırılması. Spor Hekimliği Dergisi; 48:1-7.

Bailey LB.; Shanley E., Hawkins R., Beattie PF., Fritz S., Kwartowitz D., & Thigpen C. A. (2015) Mechanisms of Shoulder Range of Motion Deficits in Asymptomatic Baseball Players. The American Journal of Sports Medicine. 43(11): 2783-2793.

Coviello J.P.; Kakar R.S., & Reynolds T.J. (2017) Short-term Effects of Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization on Pain Free Range of Motion in a Weightlifter With Subacromial Pain Syndrome. International Journal of Sports Physical Therapy. 12(1): 144-154.

Emshi Z.; Okhovatian F., Kojidi M., & Zamani S. (2018) The Effects of Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization on Active Myofasial Trigger Points Of Upper Trapezius Muscle. Journal of Clinical Physiotherapy Research. 3(3): 107-114

Gamboa A.; Craft D. R., Matos J. A., Flink T. S., & Mokris R. L. (2019) Functional Movement Analysis Before and After Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization. International Journal of Exercise Science. 12(3): 46-56.

- Jaskolski K.M. (2016) The Effects of Graston Technique Treatment Times on Sprint Performance in Collegiate Wrestlers. North Dakota State University, Advanced Athletic Training, Master of Science, Fargo, North Dakota.
- Ketabchi J.; Shahrbanian S., & Tasoujian E. (2019) Comparison between the Short Term and Durability Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Exercise and Instrument Assisted soft Tissue Mobilization Technique on Ankle-Dorsiflexion Range of Motion . Journal of Ilam University. 27 (1) :137-147.
- Kohn, M. (2015). The Effect of the Graston Technique on Talocrural Range of Motion (Doctoral dissertation, University of Cincinnati).
- Lambert M.; Hitchcock R., Lavalley K., Hayford E., Morazzini R., Wallace A., & Conroy D., (2017) Cleland J. The effects of instrumentassisted soft tissue mobilization compared to other interventions on pain and function: a systematic review. Journal Physical Therapy Reviews. 22(1-2): 76-8.
- Laudner K.; Compton B.D., McLoda T.A., & Walters C.M. (2014) Acute Effects of Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization for Improving Posterior Shoulder Range of Motion in Collegiate Baseball Players. International Journal of Sports Physical Therapy. 9(1): 1-7.
- MacDonald G.Z.; Penney M.D., Mullaley M.E., Cuconato A.L., Drake C.D., Behm D.G., & Button D.C. (2013) An Acute Bout of Self-Myofascial Release Increases Range of Motion Without a Subsequent Decrease in Muscle Activation or Force. The Journal of Strength & Conditioning Research. 27(3): 812-821.
- Malliaras, P.; Cook, J. L., & Kent, P. (2006) Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. Journal of science and medicine in sport. 9(4), 304-309.
- Markovic, G. (2015) Acute Effects of Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization vs. Foam Rolling on Knee and Hip Range of Motion in Soccer Players. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 19(4): 690-696.
- Palmer T.G.; Wilson D.B., Kohn M., & Miko S. (2017) The Effect of Graston Massage Therapy on Talocrural Joint Range of Motion. International Journal of Athletic Therapy and Training. 22(3): 66-75.
- Park K.J.; Lee J.H., & Kim H.C. (2019) Injuries in male and female elite Korean wrestling athletes: a 10-year epidemiological study. British Journal of Sports Medicine. 53(7): 430-435.
- Schaefer J.L. & Sandrey M.A. (2012) Effects of A 4-week Dynamic-Balance-Training Program Supplemented With Graston Instrument-Assisted Soft-Tissue Mobilization For Chronic Ankle Instability. Journal of Sport Rehabilitation. 21(4): 313-326.
- Sevier T.L. & Stegink-Jansen C.W. (2015) Astym Treatment vs. Eccentric Exercise for Lateral Elbow Tendinopathy: A Randomized Controlled Clinical Trial. PeerJ. 3: 967.
- Vardiman J.P.; Siedlik J., Herda T., Hawkins W., Cooper M., Graham Z.A., Deckert J., & Gallagher P. (2015) Instrument-assisted Soft Tissue Mobilization: Effects on the Properties of Human Plantar Flexors. International Journal of Sports Medicine. 36(03): 197-203.
- Vijayakumar M.; Jaideep A., Khankal R., Gazbare P., & Abraham B. (2019) Effectiveness of Compressive Myofascial Release Vs Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization in Subjects with Active Trigger Points of the Calf Muscle Limiting Ankle Dorsiflexion. International Journal of Health Sciences & Research. 9(4):98-106.
- Zarzycki A.; Witkowski K., Pożarowski B., Kumorek M., Kisilewicz A., Smoter M., Korpala L., Piepiora P., & Kawczyński A. (2017) Changes in muscle stiffness as the effect of karate tournament fight. Science of Martial Arts. 13:p:185-190.