

## AYAKBİLEĞİ BURKULMALARINDA SOĞUTULMUŞ ELASTİK BANDAĞ (ICEFEEL®) VE CRYO/CUFF® İLE TEDAVİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

### THE COMPARISONS OF OUTCOMES OF TWO DIFFERENT TREATMENTS AFTER ANKLE SPRAINS; CRYO/CUFF® AND COLD ELASTIC BANDAGE (ICEFEEL®)

Özseren K, Dinçel VE, Çavuşoğlu AT, Özsoy MH, Sakaoğulları A, Fakıoğlu O, Sepici B\*

#### ÖZET

##### Amaç:

Bu çalışmada evre 1 ve evre 2 lateral ayak bileği bağ yaralanması sonrası uygulanan 2 farklı tedavi yönteminin (icefeel® soğutulmuş bandaj ve cryocuff®) sonuçlarının incelenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır.

**Hastalar ve Yöntemler:** Farklı iki yöntemin sonuçları, görsel analog skala (VAS), volumetrik ödem değerlendirilmesi, Kitaoka fonksiyonel ayak bileği skalası, Eklem hareket genişliği ölçümü, izokinetik kas testi ve stres grafisi yöntemleri ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Her iki tedavi yöntemi ile de tedavi sonunda, VAS, volumetrik ödem küçülmesi ve Kitaoka fonksiyonel skorlarında anlamlı derecede düzelmeye oldu. Ayak bileği dorsofleksiyon ve plantar fleksiyon hareket açıklılıkları her iki grupta da, sağlam ayak bileklerine göre bir miktar azalma gösterse de istatistiksel olarak anlamlı bir kayıp yoktu. İki grup arasında, izokinetik inceleme sonucunda inversiyon doruk tork ve eversiyon doruk değerleri arasında fark tespit edilmedi. Radyografik incelemede, inversiyon stresi altında talar tilt açılarındaki değişim miktarlarına bakıldı ve iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

**Sonuç:** Kompresyonsoğuk uygulama yöntemi, akut ayak bileği yaralanmalarında önerilen tedavidir. Icefeel ve cryocuff yöntemlerinin her ikisinde de benzer başarılı sonuçlar vermiştir. Soğutulmuş elastik bandajın (icefell®), Cryo/cuff®'a göre üstünlüğü ise, daha ekonomik ve kolay ulaşılabilir olması ve uygulama kolaylığı olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ayak bileği; lateral bağ; kompresyon; soğuk uygulama; izokinetik

#### SUMMARY

**Objectives:** The purpose of this study is analysing and comparing of two different treatment methods (icefeel® soğutulmuş bandaj ve cryocuff®) in stage 1 and 2 lateral ankle injuries.

**Patients and Methods:** The results of two different methods were evaluated by using visual analog scale (VAS), volumetric edema evaluation, functional ankle scale of Kitaoka, joint range of motion evaluation, isokinetic muscle test and stress graphics.

**Results:** VAS, volumetric edema evaluation and functional ankle scale of Kitaoka was significantly improved with two different treatment methods. However according to the healthy ankles, ankle dorsiflexion and plantarflexion range of motion in two groups were decreased, there was not any statistically loss. At the end of isokinetic evaluation between two groups, no difference were detected between inversion doruk tork and eversion doruk results. No significant difference was found between the changes in talar tilt degrees under inversion stress with radiographic screening.

**Conclusion:** Compression-cold application method is recommended after acute ankle injuries. Icefeel and cryocuff methods gave the similar successful results. The advantages of cold elastic bandage (icefell) to Cryo/cuff are being more economic, easy to reach and easy application.

**Key words:** lateral ligament; compression; cold application; isokinetic

#### Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Özseren K, Sağlık Bakanlığı Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi (SBAEAH), 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara, Turkey

e-mail: .....

\* Sağlık Bakanlığı Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi (SBAEAH), 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara, Turkey

## GİRİŞ

Ayak bileği yaralanmaları günlük yaşamda en sık karşılaşılan yaralanmalardır ve tüm kas iskelet sistem yaralanmalarının %25'ini oluşturur. En sık (%75) etiyolojik neden ayak bileği burkulmaları olup, inversiyon zorlanmaları en sık (%85) görülen yaralanma mekanizmasıdır. Tüm olguların %15'i ise deltooid bağ ve sindesmoz yaralanmalarıdır. Lateral bağ yaralanmaları sıklıkla tekrarlar ve %20-40 olguda kronik instabiliteye neden olur. İnstabilite ise geç dönemde, dejeneratif artrit riskini artırmaktadır (1-4).

Çoğunlukla spor aktiviteleri sırasında meydana gelen ve sık karşılaşılan bir problem olmasına rağmen tedavisi konusunda henüz standart bir protokolü bulunmamaktadır. Ancak akut dönemde uygulanan RICE tedavisi (istirahat, buz, kompresyon ve elevasyon) genel kabul gören yöntemdir. Rijid veya fonksiyonel immobilizasyonun hangi ajanlarla ne kadar süre uygulanacağı, cerrahi tedavinin yeri ve zamanı günümüzde tartışmalı olup, bunlarla ilgili çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Tedavideki amaç bellidir; günlük aktivitelere en kısa zamanda dönmek, işe dönüşü hızlandırmak ve kronik instabilite gelişimini önlemektedir.

Lateral ayak bileği yaralanmalarında inversiyon zorlanması ile öncelikle anterior talofibuler ligament (ATFL) ve anterior kapsül etkilenir, zorlanma daha fazla ise kalkaneofibuler ligament (KFL) ve posterior talofibuler ligamentte (PTFL) de etkilenebilir. PTFL yaralanmasının varlığında genelde patolojiye değişik lokalizasyonlarda kırık ve eklem dislokasyonu da katılır (5). Klinik değerlendirme ve tedavi yöntemi seçiminde kullanılan evreleme sistemi, oluşan patolojiye, fonksiyonel duruma ve instabiliteye göre 3 farklı evrede yapılmaktadır.

Evre 1: Bağda makroskopik düzeyde kopma yoktur, gerilme söz konusudur, eklem stabilitesi bozulmaz, hafif düzeyde şişlik ve fonksiyon açısından minimal düzeyde etkilenme olur.

Evre 2: Bağda parsiyel makroskopik yırtık vardır, belirgin şişlik ve hassasiyetin yanı sıra, hasta fonksiyonlarında belirgin azalma olur, eklem stabilitesi hafif düzeyde etkilenir, ekimoz yaralanmaya eşlik edebilir.

Evre 3: Bağda total rüptür olur, şiddetli yaralanmalardır, belirgin şişlik ve eklem instabilitesi görülür.

Tedavi yöntemi evre 1 ve 2 olgularda genellikle konservatiftir. Evre 3 olgularda ise konservatif/cerrahi yöntem seçimi arasında farklı görüşler bulunmaktadır. Özellikle 1 mm'den fazla talar yer değiştirmenin varlığı, tekrarlayan yaralanmalar ve ileri yaş, önemli negatif prognoz faktörleri olarak belirtilmiştir (6,7). Genç ve aktif sporla uğraşanlarda ATFL ve KFL yırtığı olup, 15 derece üzerinde talar tilt görülen olgularda acil cerrahi tedavi önerilmektedir. Bunun dışındaki olgularda tüm evrelerde ilk tedavinin konservatif yöntemle yapılması gerektiği kabul edilmektedir (8,9).

Konservatif tedavide birincil amaç effüzyon miktarını sınırlamaktır. Kompresyon uygulamasının en yaygın yöntemi ise elastik bandaj olup, breys, air cast ve alçı diğer metodlardır. Alçı dışındaki erken mobilizasyona izin veren tespit yöntemleri, kollajen oryantasyonunu artırarak iyileşmeyi hızlandırdığı ve hareketsizliğe bağlı komplikasyonları azalttığı için tercih edilmektedir. Akut dönemi takiben, peroneal ve dorsi-fleksör kas egzersizi ve proprioseptif egzersizler verilir. Hasta normal yürüyüş ve ayak bileği, diz hareketine cesaretlendirilmelidir.

Bu çalışmada, evre 1 ve 2 lateral ayak bileği ligament yaralanması olan olgularda, konservatif tedavinin iki farklı yöntemle uygulanması sonrası, tedavi etkinliğinin karşılaştırılması amaçlandı.

## HASTALAR VE YÖNTEMLER

Çalışmaya, travmanın ilk 72 saatinde başvurmuş, ek herhangi bir alt ekstremitte patolojisi içermeyen, evre 1 veya evre 2 ayak bileği yaralanması olan hastalar dahil edilmiştir. Çalışmaya alınan, 40 hastanın bilgilendirilmiş onay formları alınmış ve tek numaralara (grup 1; 20 hasta) soğutulmuş elastik bandaj (icefeel®, İnterfarma, Türkiye), çift numaralara (grup 2; 20 hasta) Cryo/cuff® (Aircast, UK) tedavisi uygulanmıştır. İleriye dönük kontrollü bir çalışma yapılmıştır. Hastalara tedavi, ilk 3 gün günde 2 kez (sabah ve akşam) 20 dakika süreyle uygulanmıştır. Tedavi yöntemi lokal kompresyon ve soğuk uygulama prensibine dayanmaktadır.

Soğutulmuş elastik bandaj (icefell®), özel bir iplikten yapılmış olup, tüm bandaja, alkol ve mentol içeriği olan bir solüsyon emdirilmiştir. Bu iki materyalin birleşmesiyle meydana gelen soğutucu etkiden faydalanılmaktadır. Ürünün soğuk etkisi bir paket içinde muhafaza edilerek korunabilmektedir.

Cryo/cuff® ise içinde 2°C buzlu su barındıran bir hazne ve bu hazneye bağlı bir manşetten oluşan bir sistemdir. Manşet soğuk uygulamanın yanında kompresyon etkisine de sahiptir.

**Klinik Muayene:** Çalışmaya katılan hastaların tümünün ilk değerlendirme sırasında anamnezleri alınmış, fiziksel özellikleri kaydedilmiştir. Ayrıca bu muayene sırasında ödem, ekimoz, şekil bozukluğu ve deformiteler değerlendirilmiştir. Ağrı, hassasiyet ve ısı artışı olup olmadığına bakılmıştır, ayak ve ayak bileği eklem hareketleri değerlendirilmiş ve nörolojik muayeneleri yapılmıştır.

Tüm hastalar tedavinin 1. ve 4.günü, 2.hafta ve 1.ayında aşağıda belirtilen parametreler üzerinden değerlendirilerek sonuçlar karşılaştırılmıştır.

**Klinik Değerlendirme:** Olguların klinik değerlendirilmesi (i) ağrı; (ii) ödem miktarı; (iii) fonksiyonel

skorlama; (iv) eklem hareket genişliği; (v) izokinetik inceleme; (vi) stres radyografileri ile yapılmıştır.

**(i) Ağrı Değerlendirmesi:** Görsel Analog Skala (VAS) kullanılarak yapılmış olup, ağrı olmayan nokta 0 puan, en şiddetli ağrı 100 puan olarak hesaplanmıştır.

**(ii) Volumetrik Ödem Değerlendirmesi:** Sabit bir su havuzu hazırlanıp hastalar her kontrole geldiğinde, burkulmuş ve sağlam ekstremiteleri bu havuza sokulmuş, taşınan sıvı miktarı belirlenerek volumetrik ödem değerlendirilmesi yapılmıştır .

**(iii) Fonksiyonel Skorlama:** Kitaoka (10) fonksiyonel ayak bileği skalası kullanılarak yapılmış, ağrı, günlük aktivitelerdeki fonksiyon, yürüme anomalisi, eklem hareketleri ve ayak bileği stabilitesi parametreleri sorgulanarak fonksiyonel ayak bileği skalası elde edilmiştir. Sonuçlar 0 -100 puan arası değerlerle kaydedilmiştir.

**(iv) Eklem Hareket Genişliği Ölçümü:** Tüm olgularda ayak bileği eklemi dorsifleksiyon, plantarfleksiyon, inversiyon, eversiyon hareketleri ölçülmüştür. Ölçümler bireyler oturur pozisyonda diz altına destek konarak gonyometre ile aynı hekim tarafından yapılmıştır. Gonyometrenin pivotu lateral malleole yerleştirilmiş, sabit kol fibulaya paralel, hareketli kol ise 5. metatarsın laterale konmuştur. Fibula ile ayak arası açının 90 derece olduğu pozisyon 0 derece kabul edilmiştir. Ayak bileğine dorsofleksiyon ve plantarfleksiyon yapılarak sonuçlar derece olarak kaydedilmiştir. Yine hasta oturur pozisyonda iken, inversiyon için pivot noktası metatarsal başlar hizasında ayağın laterale yerleştirilmiş, gonyometrenin sabit kolu bacağın lateral orta noktasına paralel tutularak aktif hareket yaptırılmış ve derece olarak kaydedilmiştir. Eversiyon için aynı işlem medialde yapılmıştır.

**(v) İzokinetik İnceleme:** Hastalara 1. ay sonunda eversiyon ve inversiyon yönünde izokinetik kas testi uygulanmıştır. İncelemeler Biodex system 3 PRO-MANUEL cihazı kullanılarak yapılmıştır. İncelemeler Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde gerçekleştirildi. Kas ve eklemlerin teste hazırlanması ve testin güvenilirliğini artırmak amacı ile test öncesi 10 dakika süre ile topuk ve parmak ucunda yürüme, 1 dakika parmak ucunda yükselme, 30 saniye gastrosoleus ve tibialis anterior kaslarına germe egzersizleri içeren ısınma protokolü uygulandı. Test protokolü; ısınma periyodunu takiben hastalar cihaz içine gövde 70 derece fleksiyonda yerleştirilmişlerdir. Gövde ve uyluk bantları ile hastalar sabitlendikten sonra dizler 30 -45 derece fleksiyonda sabit hale getirilmiştir. Ayak bantları ile ayak ve ayak bileği de sabitlenerek teste geçilmiştir. Hastalar 20 derece eversiyon ve 30 derece inversiyon hareket açıklığında 30 derece/sn, 60 derece/sn ve 120 derece/sn hızlarında teste alınmışlardır. 30 derece/sn hızda 5 tekrar, 60 derece/sn ve 120 derece/sn hızlarında ise 10

tekrar yaptırılmıştır. Hız aralarında 10 sn dinlenme süresi verilmiştir. Çalışmamızda başlangıç pozisyonu tam eversiyon, başlangıç hareketi ise inversiyondu. Hareketlerin tüm güç kullanılarak yapılması sağlandı ve her ölçüm öncesi üçer çalışma tekrarı yapıldı. Test sonrası elde edilen doruk tork sonuçları değerlendirildi. Doruk tork tanım olarak bir tekrarın herhangi bir anında kaydedilen en yüksek kassal kuvvettir. Kasın en yüksek kuvvet kapasitesini gösterir.

**(vi) Radyolojik İnceleme:** Tedavinin 1. ayının sonunda yaralanan ve sağlam ayak bileklerine inversiyon yönünde stres uygulanarak radyografik değerlendirme yapıldı. Normal dışı tibiotalar açılmalar instabilite olarak kayıt altına alınmıştır. 10 ve 20 kg kuvvetinde inversiyon yüklenmesi altında oluşan açılma farklılıkları arasındaki farka bakılmış ve istatistik değerlendirme sonucunda anlamlı fark araştırılmıştır.

Her 2 gruba da aynı süre NSAİD verilmiş olup, 1.gün, 4.gün, 2.hafta ve 1. ayda VAS, volumetrik ödem değerlendirilmesi, Kitaoka ayak bileği skorlaması yapılmıştır. Her iki tedavi yönteminde de fonksiyonel immobilizasyon uygulanmış olup, eklem hareket açıklığını kazanmak amacıyla kontrollü egzersizlere 1.günde başlanmıştır. Hastalar 1. gün koltuk değneği ile yürütülürken, 2.günden sonra aktif dirençsiz ayak bileği dorsofleksiyon ve plantarfleksiyon hareketleri ve hafif yüklenmeye başlanmıştır. Vücut ağırlığı parmak ucunda taşınabildikten sonra peroneal kaslar ve dorsofleksörler dirence karşı çalıştırılmıştır. Parmak ucunda, topuk üzerinde yürüme, dengede yürüme öğretilerek propriosepsiyon ve koordinasyon da geliştirilmiştir. Hastaların fiziksel özelliklerini belirlemek için yaş, boy ve kilo değerleri kaydedilmiştir.

#### İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS 11.5 programı kullanılarak yapıldı. Sürekli ölçümlü veriler "ortalama  $\pm$  standart sapma" ya da "ortanca (min, max.)" biçiminde gösterildi. Gruplanabilir değişkenler ise olgu sayısı (%) biçiminde gösterildi. Hastaların tedavi gruplarında cinsiyetleri, etkilenen ayak bileği dominant olup olmadığı yönünden homojenliği Fischer's exact testi ile gösterildi. Yaş için ise Mann-Whitney-U testi ile homojenlik test edildi. Tedavinin 1.gün, 4.gün, 2.hafta ve 1.ayında ölçülen VAS, volumetrik değerlendirme ve Kitaoka fonksiyonel skalası yönünden tüm hastalar düzeyinde ve her bir tedavi grubunun kendi içerisinde, fark olup olmadığına Friedman testi ile bakıldı. Bu testin sonucunda farkın olduğu durumlarda Friedman çoklu karşılaştırma testi ile farkı yaratan zamanlar tespit edildi. Yüzde değişimleri yönünden tedaviler arasında fark olup olmadığı Mann-Whitney-U testi veya Student-t testi ile incelendi. Test istatistik sonuçları  $p \leq 0.05$  için anlamlı kabul edildi.

Tablo-I

Grup 1 (icefell® Grubu) ve Grup 2 (Cryo/cuff® Grubu) ye ait Ağrı Değerlendirmesi Görsel Analog Skala (VAS), Volümetrik Ödem Değerleri ve Kitaoka Fonksiyonel Skorları

	1. Gün			4. Gün			2. Hafta			1. Ay		
	Median	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum	Median	Minimum	Maximum
<b>VAS</b>												
Grup 1	65	40	90	40	20	80	20	10	50	10	0	20
Grup 2	70	40	80	50	20	80	20	10	60	10	0	20
<b>Volüm</b>												
Grup 1	1190	840	1600	1160	850	1580	1240	830	1550	1175	830	1540
Grup 2	1200	800	2540	1182	800	2240	1165	775	2515	1150	770	2505
<b>Kitaoka</b>												
Grup 1	58	26	71	70	40	96	84	70	90	90	84	100
Grup 2	44	26	81	63	40	85	84	62	90	90	80	100

## BULGULAR

Çalışmada 20 kadın, 20 erkek hasta incelenmiştir. Soğutulmuş elastik bandaj, icefeel® (1.grup) grubunda 8 erkek, 12 kadın; Cryo/cuff® (2.grup) grubunda 12 erkek, 8 kadın hasta mevcut idi. 1.grupta yaş ortalaması  $31.0 \pm 11.0$  yıl (17-53), 2.grupta  $29.7 \pm 13.0$  yıl (16-54) bulundu. 1.grupta vücut ağırlığı ortalama  $65.5 \pm 9.0$  kg (46-95), boy uzunluğu  $166.0 \pm 7.6$  cm (151- 185), 2.grupta vücut ağırlığı ortalama  $68.2 \pm 10.8$  kg (48 - 102), boy uzunluğu  $164.0 \pm 6.5$  cm (148-191) idi.

Kırk hastanın 39'unda dominant taraf sağ iken, sadece 1 hastada sol idi. Yirmibeş hastanın sol (%62.5), 15 hastanın sağ (%37.5) ekstremitesi etkilenmiştir. Kırk hastanın 16'sında (%40) dominant ayak etkilenmiştir. Tedavi grupları arasında yaş, vücut ağırlığı, boy, cinsiyet ve yaralanan taraf yönünden istatistiksel olarak fark tespit edilmedi ( $p > 0.05$ ).

Hastaların geçirilmiş burkulma sayıları sorgulanmış olup, aynı taraf burkulma sayısı ve zamanı ile ilgili kesin bir bilgi elde edilememiş, ancak 6 hastanın (%15) son 1 yıl içinde birkaç kez aynı ekstremitede benzer yaralanma geçirdiği ancak tedavi görmediği belirlenmiştir. Hastaların yapılan ilk muayenelerinde ödem, hassasiyet ve ağrı görülmüştür. Hiçbir hastada deformite tespit edilmemiştir.

Hastaların inceleme kriterlerine göre sonuçları şu şekilde tespit edilmiştir:

- (i) **Ağrı Değerlendirmesi:** Her iki tedavi grubunda da zamanla ağrı skorlarının azaldığı ve ilk gün ve 1. ay verileri incelendiğinde VAS skorundaki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ( $p < 0.05$ ). Cryo/cuff® grubunda soğutulmuş elastik bandaj grubundan farklı olarak 4. gün ve 2. hafta değerleri arasında, ağrı düzeyindeki azalmanın da istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ( $p < 0.05$ ) (Tablo 1). Her iki grubun ortalama VAS skorları ve değerlendirme dönemleri incelendiğinde benzer seyir takip ettikleri de saptandı (Grafik 1).
- (ii) **Volümetrik Ödem Değerlendirmesi:** Her iki grubun 1. gün değerleri ve 1. ay sonundaki değerleri arasında volüm azalması olarak anlamlı derecede fark olduğu tespit edildi. ( $p < 0.05$ ) (Tablo 1).
- (iii) **Fonksiyonel Skorum:** Kitaoka Fonksiyonel Skorum sonuçları incelendiğinde her iki tedavi grubunda da 1.gün değerleri ile 1.ay sonu değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü ( $p < 0.05$ ) (Tablo 1). Ayrıca her iki grubun Kitaoka fonksiyonel skorlarındaki değişimi-

Tablo-II

Grup 1 (icefeel® Grubu) ve Grup 2 (Cryo/cuff® Grubu) Eklem hareket açıklığı değerleri

		Grup 1 (n=20)		Grup 2 (n=20)	
		Ort ± St.	Sapma	Ort ± st.	Sapma
<b>İNVERSİYON</b>	Sağlam	25.10 ± 2.48		24.2 ± 2.64	
	Burkulan	22.35 ± 2.77		22.3 ± 2.49	
<b>EVERSİYON</b>	Sağlam	17.05 ± 1.60		16.60 ± 2.00	
	Burkulan	16.75 ± 2.26		16.65 ± 2.11	
<b>DORSOFLEKSİYON</b>	Sağlam	23.30 ± 2.77		24.45 ± 2.80	
	Burkulan	21.95 ± 2.25		23.10 ± 3.07	
<b>PLANTARFLEKSİYON</b>	Sağlam	40.05 ± 3.23		42.10 ± 2.91	
	Burkulan	39.20 ± 3.41		41.15 ± 2.60	

**Tablo-II**  
İnversiyon ve eversiyon kas kuvvet değerleri karşılaştırılması

<b>İnversiyon Doruk Tork</b>	30°/sn (ft-lbs)	60°/sn (ft-lbs)	120°/sn (ft-lbs)
Icefeel® (n:20)	11.85	12.00	8.30
Cryo/cuff® (n:20)	11.30	9.90	8.30
	p>0.05	p>0.05	p>0.05
<b>Eversiyon Doruk Tork</b>			
Icefeel® (n:20)	11.95	11.35	18.80
Cryo/cuff® (n:20)	13.40	10.85	16.90
	p>0.05	p>0.05	p>0.05

mi karşılaştırıldığında benzer değişim profili gösterdikleri görüldü (Grafik 2).

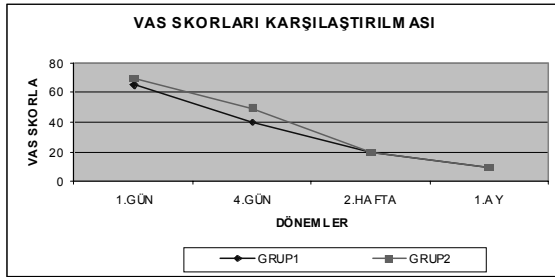
- (iv) **Eklem Hareket Genişliği Ölçümü:** Değerlendirme sonucunda, zamana bağlı olarak eklem hareket genişliği ölçümlerinde artış olduğu tespit edildi. Birinci ay sonunda her iki grupta da burkulan tarafın sağlam tarafa göre özellikle inversiyonda olmak üzere plantarflexiyon ve dorsoflexiyon hareketlerinde bir miktar azalma olduğu ancak oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edildi ( $p>0.05$ ) (Tablo 2). Ayrıca her iki tedavi grubunun eklem hareket açıklığı parametresi göz önüne alınarak yapılan karşılaştırılması sonucunda aralarında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi.
- (v) **İzokinetik İnceleme:** Kas kuvveti değerlendirilmesi sonuçları 1.ay sonunda, inversiyon doruk tork ve eversiyon doruk tork değerleri göz önüne alınarak yapıldı. Sonuçta 30, 60 ve 120 derece/saniye (ft-lbs) değerlerinde her iki tedavi grubu arasında istatistiksel olarak fark görülmedi ( $p>0.05$ ). Tablolar ortalama kas kuvveti değerleri dikkate alınarak hazırlanmıştır (3) (Tablo 3).
- (vi) **Radyolojik İnceleme:** Tedavinin 1. ayının sonunda yaralanan ve sağlam ayak bileklerinde stres radyografisi değerlendirmeleri yapıldı. Sonuçta 10 ve 20 kg inversiyon stresi altında, talar tilt açılarındaki değişim miktarları karşılaştırıldığında, anlamlı bir fark tespit edilmedi. Icefeel®

grubunda ortalama talar tilt açısı değerleri 10 kg için 4 derece, 20 kg için 5 derece, Cryo/cuff® için ise sırasıyla 3 derece ve 4 derece olarak gözlenmiştir (M-W-U testi  $p=0.071$ ).

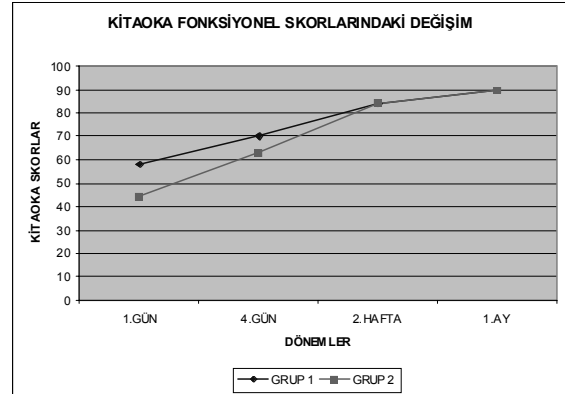
## TARTIŞMA

Ayak bileği bağ yaralanmaları günlük yaşamda en sık karşılaşılan yaralanmalar olup olguların %85'i lateral kompleksi içeren inversiyon burkulmaları şeklinde ortaya çıkar, %15'i ise eversiyon yaralanmasıdır ve medial ligamentöz lezyona veya sindezmoz yaralanmasına yol açar. Ayrıca sıklıkla tekrarlar ve kronik instabilite nedenidir (1,3,11).

Ayak bileği yaralanmalarında hasta özellikleri ve yaralanan ekstremitenin dominant ekstremitede olup olmaması ile ilgili literatürde farklı sonuçlara rastlanılmaktadır. Baumhauer ve ark.'ı 145 atletin dahil edildiği çalışmalarında ayak bileği yaralanma risk faktörlerini incelemiş ve cinsiyet, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı gibi özelliklerin risk faktörü olmadığını göstermiştir. Aynı araştırmacılar dominant ekstremitede yaralanma riskinin daha yüksek olduğunu da ortaya koymuşlardır (12). Diğer bir çalışmada da, Beynon dominant ekstremitede yaralanma oranının daha yüksek olduğunu göstermiştir (12). Bizim çalışmamızda olguların sadece %40'ında dominant ekstremitede etkilenmiştir ve olgu örnekleme yönünden literatürden farklılık göstermek-



**Grafik 1.** Grup 1 (Icefeel® Grubu) ve Grup 2 (Cryo/cuff® Grubu) Ortalama Ağrı Değerlendirmesi Görsel Analog Skala (VAS) skorlarının karşılaştırılması



**Grafik 2.** Grupların ortalama KITAOKA Fonksiyonel Skorlarının karşılaştırılması

tedir. Ayak bileği bağ yaralanmaları genellikle genç yaş grubunda ve benzer cinsiyet dağılımında görülür. Boy ve vücut ağırlığının fazlalığı ile yaralanma riskinde artış olduğu bildirilmişse de (13), çalışmamızda fiziksel özellikler ile yaralanma riski arasında bir ilişki tespit edilmemiştir.

Ayak bileği kas ve bağ incinmeleri için akut dönem tedavi protokolü haricinde tedavi programı için tam bir fikir birliği yoktur (14). Primer cerrahi onarım, alçı tespiti, elastik bandaj, flaster tespiti, steroid enjeksiyonu, antiinflamatuvar ilaç kullanılması gibi çok çeşitli tedavi yaklaşımları mevcuttur (15,16).

Tedavinin amacı ilk dönemde, ödemi engellemek, eklem stabilizasyonu sağlamak ve bu şekilde ağrıyı gidermek olmalıdır. Ancak hemen sonrasında uygun rehabilitasyon ile eklem hareket açıklığını korumak ve propriozeption duyusunun tekrar kazanılması gerekmektedir. Gern ve arkadaşları tekrarlayan ayak bileği burkulmaları sonrasında propriozeption duyusunun azaldığını ve bununla yeni burkulmalara zemin hazırladığını göstermişlerdir (17). Akut dönem ayak bileği yaralanmalarında öncelikle yumuşak doku incinmesine karşı fizyolojik bir yanıt olan ödemi, kompresyon ile azaltmak gerekir. Ödem ayrıca önemli bir ağrı nedenidir. Bu amaçla flaster tespit, elastik bandaj, hava yastıklı ortezler kullanılabilir. Altmış mm/Hg basınç altında 30 dakika süreyle kompresyon uygulamanın ödemi azalttığı bildirilmiştir (18).

Soğuk uygulamanın inflamatuvar cevabı, kanama ve ödemi azalttığı, lokal anestetik etkisiyle ağrı yakınmasının azaldığı ve kas spazmının da gerilediği bilinmektedir. Soğuk uygulamasına klasik olarak her 2 saatte bir 20 dakika süreyle, ödem gerileyene kadar devam edilir. Soğuk uygulama aralarında ayak bileği egzersizleri ile ödem daha da gerilemektedir. Cote ve arkadaşları evre 1 ve 2 yaralanmalarda akut dönemde 20 dakika süreyle soğuk-sıcak kontrast banyo uygulamışlar, ödemin azalmasında en etkili yöntemin soğuk uygulama olduğunu göstermişlerdir (19). Biz çalışmamızda kompresyon ve soğuk uygulamayı bir arada uygulama imkanı veren 2 farklı yöntem; Cryo/cuff® ve soğutulmuş elastik bandaj-icefell tedavilerini ilk 3 gün boyunca sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kez 20'er dakika uyguladık. Uygulama aralarında hastalara ayak bileği alfabe harflerini çizme, pasif dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon egzersizleri yaptırıldı.

Soğuk uygulamanın analjezik etkisi ile ilgili klinik ve deneysel çalışmalarda, cilt ısısı 10-15°C arasında bir değerdayken, ağrının azaldığı gösterilmiştir (20). Soğuk ve kompresyonun intraartiküler sıcaklığı da belirgin düşürdüğü belirtilmiştir. Bazı çalışmalarda 15°C ve altında cilt sıcaklıklarında reaktif vazodilatasyon ile ödemin arttığı öne sürülmüştür (21).

Soğuk ve kompresyon tedavisinin ne kadar süre ile ne sıklıkta, ne zamana kadar uygulanacağı konusunda ise tam bir fikir birliği yoktur (22,23). Uygulamanın 30 dakikadan fazla sürmesinin buz yanığına sebep olacağı

bilinmelidir. Literatürde tedavinin, saat başı 20 dakika veya 2 saatte bir 30 dakika kadar uygulanabileceğini bildiren çalışmalar vardır (21,24).

Çalışmamızda VAS yöntemi ile yapılan değerlendirme sonucunda, her iki grupta da inceleme yapılan tüm dönemlerde, bir önceki döneme göre azalma tespit edilmiş ve 1. ay VAS skorları arasında 2 yöntemin de benzer sonuçlar verdiği görülmüştür.

Hastalarımızın takibinde uyguladığımız Kitaoka ayak bileği arka ayak skalasında ağrı düzeyini, fonksiyonel kapasiteyi ve arka ayak dizilimini sorguladık. Sonuçları 0-100 puan arasında değerlendirdik. Fonksiyonel olarak aktivitede limitasyon, destek ihtiyacı olup olmadığı, yürüme mesafesi ve anomalisi, eklem hareket kapasitesi ve deformite olup olmadığı takip edildi. Her 2 tedavi grubunda 1. günden 1.aya kadar ki takiplerde anlamlı klinik iyileşme olduğu gözlemlendi. 2 grup arasında bir fark tespit edilmedi.

Ödem takibinde her 2 tedavi grubunda da 1. gün ve 4. gün takiplerinde anlamlı bir farklılık görülmedi, ancak 1.ay sonunda her 2 grupta da ödemin ilk gün değerlerine oranla anlamlı olarak azaldığı görüldü.

Ayak bileği yaralanmalarında sadece kompresyon etkisini inceleyen çalışma bulmak zordur (4). Bir çalışmada, 10 mm/Hg'lık bir kompresyonun cilt altında ve kasta doku kan akımını azalttığı gösterilmiştir (25). Köpekler üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise; tek başına soğuk uygulama ve elastik bandajla soğuk uygulamanın sonucunda kaslardaki ısı azalması incelenmiş ve eksternal kompresyonlu soğutmanın daha fazla ısı azalması yaptığı gösterilmiştir (26). Kompresyon uygulamasıyla beraber cilt ısısını 25°C'ye kadar düşürmek inflamasyonu engellemede yeterli olmaktadır (27).

Ergen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Icefell ve Cryo/cuff® uygulamalarının cilt ısısını düşürme ve kompresyon etkileri incelenmiştir. Cryo/cuff® ta uygulama yerinin yüksekliğine bağlı olarak kompresyonun 13 ve 22 mm/Hg olduğu, Icefell kompresyon basıncının ise farklı denemeciler tarafından çoklu tekrarlarla uygulama sonrası ortalama 11.7 mm/Hg olduğu görülmüştür. Bu anlamda her 2 tedavinin de yeterli kompresyon etkisi sağladığı söylenebilir. Cryo/cuff® uygulaması ile 20 dakika sonunda cilt ısısı 15.9°C, Icefell grubunda ise 25.7°C ölçülmüştür. Soğuk etkisi ile enflamasyonun azaltılmasında iki tedavinin de etkili olabileceği söylenmektedir (28).

Whitelaw ve ark. da postoperatif ağrı için Cryo/cuff® ve elastik bandaj-buz tedavisi uygulamışlar ve Cryo/cuff® grubun daha az medikasyona ihtiyaç duyduğunu, ancak eklem hareket açıklığı ve ödem takibinde fark yaratmadıklarını görmüşlerdir (29). Boyce ve ark. ise randomize çalışmalarında, ayak bileği inversiyon yaralanmalarında, standart elastik bandaj ve aircast tedavilerinin ağrı, ödem ve fonksiyonel sonuçlarını karşılaştırmışlar, 10.gün ve 1.ay değerlendirmelerinde aircast grubu iyileşmesinin daha iyi olduğunu görmüşlerdir (30).

Eklem hareket açıklığı değerlendirilmesi, ayak bileği yaralanmalarında klinik sonuç hakkında fikir vermesi bakımından diğer yöntemlerle birlikte sık kullanılan kriterdir.

Youdas ve ark. ayak bileği aktif hareket genişliğini değerlendirmede gonyometrik ölçümlerin güvenilirliğini araştırmışlardır. Ölçümleri 10 farklı fizyoterapist çoklu tekrarlarla aktif eklem hareketlerine bakarak kaydetmişlerdir. Sonuçlar karşılaştırıldığında farklı kişiler tarafından yapılan ölçümlerin farklılık gösterdiği görülmüştür. Ancak aynı kişi tarafından yapılan ölçümler güvenilir bulunmuştur (31). Bizim çalışmamızda ölçümler aynı hekim tarafından yapılmıştır. Her 2 tedavi grubunda da 1. ay sonunda eklem hareketlerinin sağlam tarafa göre inversiyon, eversiyon, plantar ve dorsi fleksiyonda göreceli azaldığı ama istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edildi.

Kas gücü değerlendirmelerine bakıldığında, izokinetik ölçümlerin izometrik ve izotonik ölçümlere göre daha üstün olduğu bildirilmiştir (32,33). İzokinetik testlerin güvenilirliği birçok çalışmada gösterilmektedir (33-35). İzokinetik ölçüm eklem hareket açıklığı boyunca hızın kontrol altında tutulduğu mekanik bir sistemdir (36). Lateral bağ yaralanmalarında peroneal kasların kuvveti önemli rol oynar. Bu kaslardaki zayıflık bağ yaralanmalarını artırır ve aşırı inversiyon ile invertör kaslarda zayıflama olabilir. Konradsen ve ark. burkulmuş ayak bileklerinde eversiyon kas kuvvetlerinin zayıfladığını görmüşlerdir (37). Wilkerson ve ark. ise ayak bileği burkulması geçirmiş hastalarda düşük ve yüksek hızlarda inversiyon ve eversiyon kas kuvveti testi uygulamışlar, her ikisinde de zayıflama tespit etmişlerdir (38). Vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve yaş ile cinsiyetin izokinetik ölçümleri etkileyebilecek olduğunu düşünürsek, çalışmamızda hastaların gruplarda bu anlamda homojen bir dağılım gösterdiğini belirtmiştik. Ayrıca 30°/sn, 60°/sn ve 120°/sn açılmal hızlarda inversiyon ve eversiyon yönünde izokinetik kas kuvveti testi uyguladık. Fakat yalnızca 1. ay sonunda, tedavi bitiminde elde ettiğimiz sonuçlar mevcut olduğundan ve sağlam kontrol grubuyla karşılaştırma yapılmadığından invertör ve evertör kas gücü zayıflamasından bahsedemiyoruz.

Demografik olarak homojen bir dağılım gösteren bu 2 farklı tedavi grubunda, burkulmuş ayak bileği invertör ve evertör kas güçleri arasında her 2 tedavi grubunda elde ettiğimiz sonuçları karşılaştırdığımızda, inversiyon yönünde 30°/sn, 60°/sn ve 120°/sn hızlarda her 2 tedavi grubu arasında anlamlı bir fark görülmedi ( $p < 0.05$ ). Eversiyon yönünde de yine benzer istatistiksel sonuca ulaşıldı ( $p < 0.05$ ). Invertör ve evertör izokinetik kas kuvveti değerlendirmeleri, literatürde genellikle kronik ayak bileği instabilitesi olan hastalarda

bir kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. 30°/sn farklı açılmal hızlarda yapılan ölçümlerde kimi çalışmada evertörler kimi çalışmada invertörlerde zayıflama olduğu görülmüştür (39, 40).

İnstabilite varlığını göstermek amacıyla, inversiyon ve eversiyon yönünde stres radyografisi ölçümleri yapılması, ayak bileği yaralanmalarından sonra sıkça başvuru olan bir yöntemdir. Genel olarak 10-20° arası talar tilt bir veya iki bağ yaralanması içermektedir görüşü hakimdir (9).

Biz hastalarımıza tedavinin 1. ay sonunda, 10 kg ve 20 kg yük altında inversiyon yönünde stres uygulayarak talar tilt açılmasını değerlendirdik. Cryo/cuff grubunda burkulmuş tarafta sırası ile 3 derece (minimum 2, maksimum 7) ve 4 derece (minimum 3, maksimum 8), sağlam taraf da yine sırası ile 3 derece (minimum 2, maksimum 5) ve 4 derece (minimum 3, maksimum 5) talar tilt açılmasını tespit ettik. Bu anlamda instabiliteyi gösterecek açılma tespit edilmedi. Soğutulmuş elastik bandaj grubunda burkulmuş tarafta sırası ile 4 derece (minimum 2, maksimum 6), 5 derece (minimum 3, maksimum 8), sağlam tarafta 3 derece (minimum 2, maksimum 4) ve 4 derece (minimum 3, maksimum 6) talar tilt açılmasını tespit ettik ve instabilite bulgusu saptamadık.

## SONUÇ

Akut ayak bileği burkulmalarında kompresyon ve soğuk etkinin birlikte uygulanabildiği 2 farklı yöntemin tedavi sonuçlarını karşılaştırdık. Elde edilen veriler ağrı, ödem, normal eklem hareket açıklığı, fonksiyonel skala üzerinden değerlendirildi. Klinik sonuçların zamana bağlı olan değişkenliğine ve tedavi yönteminden etkilenip etkilenmediğine bakıldı.

Her 2 tedavi grubunda da ağrı düzeyleri ve ödem seviyesinin anlamlı olarak azalmış, eklem hareket açıklıklarının anlamlı olarak artmış olduğu görülmüştür. Kitaoka fonksiyonel skorlamasında iyileşme yönünde sonuç alınmıştır. Tedavi grupları arasında izokinetik kas kuvveti testinde hem inversiyon hem eversiyonda sonuçlarında anlamlı bir fark görülmemiştir. Her 2 grupta da stres radyografi sonuçlarına göre instabilite bulgusu saptanmamış, tibiotalar eklem açılmaları arasında anlamlı fark görülmemiştir.

Her iki yöntemin de soğuk ve kompresyon uygulamada etkili ve tedaviye yeterli katkıda bulunabileceği düşünülmüştür. Ayrıca fonksiyonel immobilizasyon şeklinde uygulamaları ve erken rehabilitasyona imkan sağlamaları en önemli avantajlarıdır. Soğutulmuş elastik bandaj (icefell®), Cryo/cuff®'a göre üstünlüğü ise daha ekonomik ve kolay ulaşılabilir olması ve uygulama kolaylığıdır.

Bu çalışma verileri Dr. Kazım Özseren'in 2005 yılında yaptığı Tıp da Uzmanlık Tezine aittir.

### KAYNAKLAR

- Hintermann B. Biomechanics of the unstable ankle joint and clinical implications. *Med. Sci. Sports Exerc* 1999;1(7 Suppl):459-69.
- Holmer P, Sondergaard L, Konradsen L, Nielsen PT, Jorgensen LN. Epidemiology of sprains in the lateral ankle and foot. *Foot and Ankle* 1994;15:72-4.
- Osborne MD, Rizzo TD. Prevention and treatment of ankle sprain in athletes. *Sports Medicine* 2003;33:1145-50.
- Rucinski TJ, Hooker DN, Prentice WE, Shields EW, Cote-Murray DJ. The effects of intermittent compression on edema in post-acute ankle sprain. *J Orthop Sports Phys Ther* 1991;14:65-9.
- Brostrom L. Sprained ankles I. Anatomic lesions in recent sprains: *Acta Chir. Scand* 1964; 128:483-95.
- Cox JS. Surgical and nonsurgical treatment of acute ankle sprain. *Clin Orthop* 1985;198:118-26.
- Brostrom L. Sprained ankles V. Treatment and prognosis in recent ligament ruptures. *Acta Chir. Scand* 1966;132:537-50.
- Campbell's Operative Orthopaedics 2003;3:2131-63.
- Black H. Roentgenographic consideration of ankle: *Am. J. Sports Med.* 1977;5:238.
- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 1994;15:349-53.
- Richie DH. Functional instability of the ankle and the role of neuromuscular control: a comprehensive review. *J Foot and Ankle Surg* 2001;40:240-51.
- Baumhaur JF, Alosa PA, Renstroem ST, Beynon B. A prospective study of ankle injury risk factors. *Am J Sports Med* 1995;23:564-70.
- Beynon B, Murphy DF, Alosa DM. Predictive factors for lateral ankle sprains: a literature review. *J of Athletic Training* 2002;37:376-80.
- De Bie R.A., de Vet HCW., Vanden W., Lensen T., Knipschild P.G: The prognosis of ankle sprains. *Int. J.Sports Med* 1997;18:285-9.
- Eiff MP, Smith AT, Smith GE. Early mobilization versus immobilization in the treatment of the lateral ankle sprains. *Am J Sports Med* 1994;22:83-8.
- Taylor DC, Englehand DL, Bassett FH. Syndesmosis sprains of the ankle. *Am J Sports Med* 1992;20:146-50.
- Gern SN, Newton RA. Kinesthetic awareness in subject with multiple ankle sprains. *Phys Ther* 1998;68:1667-71.
- Airaksinin O, Kolar PJ, Miettinen H. Elastic bandages and intermittent pneumatic compression for treatment of acute ankle sprains. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:380-83.
- Cote DJ, Prentice WE, Hooker DN, Shields EW. Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. *Phys Ther* 1988;1072-6.
- Meeusen R, Liavens P. The use of cryotherapy in sports injuries. *Sports Medicine* 1986; 3:398-414.
- Jenny Sauls RN. Efficacy of cold for pain fact or fallacy? The online J Knowledge Synthesis for Nursing 1999;9:6-8.
- Ho SSW, Ilgen RL, Maer RW, Torok PJ, Cooper MD, Reider B. Compression of various icing times in decreasing bone metabolism and blood flow in the knee. *Am J Sports Med* 1994;23:74-6.
- Ogilvie-Harris DJ, Gilebert M. Treatment modalities for soft tissue injuries of the ankle. A critical review. *Clin J Sports Medicine* 1995;5:175-86.
- Jehmann JF, Delateur BJ. Cryotherapy. In Lehman JF (ed): *Therapeutic heat and cold*. Third edition. Baltimore, MD, Williams and Wilkins, 1982:563-602.
- Nielson HV. Arterial pressure-blood flow relationships during limb elevation in men. *Acta Physical Scand* 1983;118:405-13.
- Barlas D, Haman S., Thode H.C. In vivo tissue temperature compression of cryotherapy with and without external. *Ann Emerg Med* 1996;28:436-9.
- Sloon JP, Giddings P, Hain R. Effects of cold and compression on edema. *Phy Sports Med* 1998;16:116.
- Ergen E, Ulkar B. Proprioception and ankle injuries in soccer. *Clin Sports Med.* 2008;27:195-217.
- Whitelaw GP, Demith KA, Demas HA., SchopisnA, Jacques E. The use of cryocuff versus ice and elastic wrap in the postoperative care of the knee arthroscopy patients. *Am J Knee Surg* 1995;8:28-30.
- Boyce SH, Quigley MA, Campbell S. Management of ankle sprains: a randomised controlled trial of the treatment of inversion injuries using an elastic support bandage or an Aircast ankle brace. *Br J Sports Med* 2005;39:91-6.
- Youdas JW, Bogard CL, Suman VJ: Reliability of goniometric measurements and visual estimates of ankle joint active range of motion obtained in a clinical setting. *Arch Phys Med Rehab* 1993;74:1113-8.
- Landeros O, Frost HM, Hinggens CC. Post-traumatic anterior ankle instability. *Clin Orthop* 1968;56:169-78
- Levene JA, Hart BA. Reliability of reciprocal isokinetic testing of the knee extensor and flexor. *J. Sports and Phys Therapy* 1991;14:121-26.
- Chatta RM, Buchner DM. Isokinetic testing of ankle strength in older adults: Assessment of interrater reliability and stability of strength over six months. *Arch of Physical Medicine and Rehabil* 1994;75:1213-16.
- Molczyk D, Thipgen K. Reliability of testing the knee extensors and flexors in healthy adult women using a Cybex II isokinetic Dynamometer. *J Sports and Physical Ther* 1991;14:37-41.
- Grace TG, Sweetser ER. Isokinetic muscle imbalance and knee joint injuries. *The J Bone and Joint Surgery* 1984;66A:734-40.
- Konradsen L, Olesen S, Hansen HM. Ankle sensorimotor control and eversion strength after acute ankle inversion injuries. *Am J Sports Med* 1998;26:72-7.
- Wilkerson GB, Pinerola JJ, Caturano RW. Invertor vs. evertor torque and power deficiencies associated with lateral ankle ligament injury. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997;26:78-86.
- Pontaga I. Ankle joint evertor-invertor muscle ratio decrease due to recurrent lateral ligaments sprains. *Clinical Biomechanics* 2004;19:760-2.
- Trop H. Pronator muscle weakness in functional instability of ankle joint. *Int J Sports Med* 1986;7:291-94.