



Lateral ayak bileği yaralanmalarında Icefeel® ve Cryocuff® uygulamalarının karşılaştırılması

Comparison of Icefeel® and Cryocuff® applications in the treatment of lateral ankle sprains

Zekiye Nisa Özberk,¹ Özlem Öner Coşkun,¹ Sabire Akın,¹ Feza Korkusuz,² Sedat Işıklı,³

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, ¹Sağlık ve Rehberlik Merkezi, ²Beden Eğitimi ve Spor Bölümü;

³Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü

Amaç: Akut lateral ayak bileği yaralanmalarının tedavisinde Icefeel® soğuk bandaj ve Cryocuff® uygulamalarının tedavideki etkinlikleri karşılaştırıldı.

Hastalar ve yöntemler: Çalışmaya evre I-II lateral ayak bileği yaralanması tanısı konmuş 78 hasta alındı. Hastalar rasgele yöntemle Icefeel (n=38) ve Cryocuff (n=40) gruplarına ayrıldı. Hastalar birinci, dördüncü, 14. ve 28. günlerde ağrı (görsel analog skala), ödem (volumetrik yöntem), eklem hareket açıklığı (gonyometrik ölçüm) ve fonksiyonel durum (Kitaoka Fonksiyonel Ayak Bileği Skalası) açısından değerlendirildi. Yirmi sekizinci günde eversiyon-inversiyon yönünde izokinetik kas kuvveti Biodex System 3 Pro cihazı ile, talar tilt inversiyon stress radyografisi ile değerlendirildi. İstatistik inceleme 2x4 tekrar ölçümlü varyans analiziyle gerçekleştirildi.

Bulgular: Her iki grupta da zamana bağlı olarak hastaların ağrı ve ödem düzeylerinde azalma, eklem hareket açıklığında tüm yönlerde artma ve fonksiyonel düzeyde iyileşme görüldü (p<0.001). Aynı zaman kesitlerinde yaralanmanın olduğu ayak bileğinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). Icefeel grubunda 30°/sn ve 60°/sn hızlarda invertörler, 60°/sn ve 120°/sn hızlarda ise evertörler Cryocuff grubundan kuvvetli bulundu (p<0.05). Stres radyografisinde 10 ve 20 kg ile yapılan çekimlerde iki grup arasında fark saptanmadı (p>0.05).

Sonuç: Ayak bileği burkulması tedavisinde Icefeel ve Cryocuff uygulamaları benzer etkinlik göstermektedir; ancak, Icefeel uygulaması daha erken mobilizasyona izin vermektedir.

Anahtar sözcükler: Ayak bileği yaralanmaları/televi; atletik yaralanma/televi; bandaj; soğuk tedavisi; burkulma ve gerilme; tork.

Objectives: We compared the effectiveness of Icefeel® cold bandage and Cryocuff® applications in the treatment of acute lateral ankle sprains.

Patients and methods: The study included 78 patients with a grade I-II lateral ankle sprain. The patients were randomly assigned to applications of Icefeel (n=38) and Cryocuff (n=40) groups. Evaluations were made in the first, fourth, 14th, and 28th days with regard to pain (visual analog scale), edema (volumetrically), range of motion (goniometry), and functional status (Kitaoka Functional Ankle Scale). In addition, in the 28th day, inversion-eversion isokinetic muscle strengths were calculated on an isokinetic testing machine (Biodex System 3 Pro) and talar tilts on inversion stress radiographs. Statistical evaluations were made by 2x4 repeated measures analysis of variance.

Results: In the course of time, decreases in pain and edema levels, increases in range of motion in all directions, and improvements in functional status were observed in both groups (p<0.001). No significant differences occurred between the two groups during the same time levels (p>0.05). Invertors were found to be stronger at speeds of 30°/sec and 60°/sec and evertors at speeds of 60°/sec and 120°/sec in the Icefeel group (p<0.05). Stress radiographs obtained with 10 kg and 20 kg loads showed no significant differences between the two groups.

Conclusion: Icefeel and Cryocuff applications have similar effectiveness in the treatment of acute lateral ankle sprains, with the former having an advantage of early mobilization.

Key words: Ankle injuries/therapy; athletic injuries/therapy; bandages; cryotherapy; sprains and strains/therapy; torque.

• Geliş tarihi: 05.08.2005 Kabul tarihi: 28.10.2005

• İletişim adresi: Zekiye Nisa Özberk, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sağlık ve Rehberlik Merkezi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, 06531 Ankara.
Tel: 0312 - 210 49 44 Faks: 0312 - 210 19 99 e-posta: nisa@mc.metu.edu.tr

• (Özberk, Coşkun) Uzm. Fzt.; (Akın) Doç. Dr.; (Korkusuz) Prof. Dr.; (Işıklı) Uzm. Psg.

Ayak bileği burkulmaları günlük yaşam ve spor etkinlikleri sırasında en sık görülen yaralanmalardır. Bunların %85'ini lateral yaralanmalar oluşturur; bu yaralanmalar, ayak plantar fleksiyonda inversiyon momentine zorlandığında oluşur.^[1-4] Burkulma derecesine bağlı olmakla birlikte, çoğu yaralanmada ilk girişim ve tedavi dinlenme, soğuk uygulama, kompresyon ve elevasyon şeklindedir.^[5-8] Soğuk uygulama ve kompresyon amacıyla pek çok sistem geliştirilmiş olmasına karşın ikisini birlikte içeren yöntemler sınırlıdır.^[9,10]

Coolmax® ipliğinden dokunan elastik bandaja kimyasal eklenecek kontrollü soğutucu etki yaratma özelliği içeren Icefeel® soğuk bandaj (İnterfarma, Ankara, Türkiye) ülkemizde geliştirilmiştir. Bu bandaj yaralanmış bölgeyi 20 dakika süreyle 19.1 °C'ye kadar soğutmakta ve kompresyon uygulamaktadır.

Bu çalışmada, lateral ayak bileği burkulmalarının tedavisinde Icefeel® soğuk bandajla Cryocuff® (Aircast, New Jersey, ABD) sistemlerinin etkinlikleri ağrı, ödem, eklem hareket açıklığı (EHA), fonksiyonel değerlendirme, izokinetik kas kuvveti ve radyografik açıdan değerlendirilip karşılaştırılması amaçlandı.

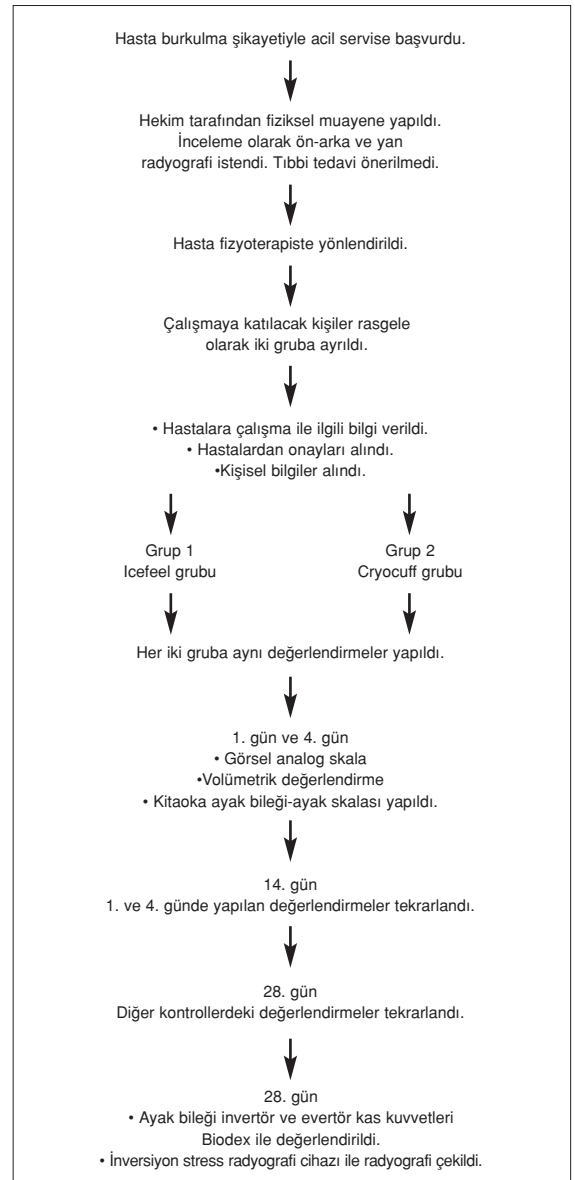
HASTALAR VE YÖNTEMLER

Lateral ayak bileği burkulması sonrası ilk 72 saat içinde başvuran hastalar Ottawa ölçütlerine göre değerlendirildi.^[5,11,12] Ayrıca, hastaların ön-arka, yan ve Mortis grafileri çekildi. Evre I-II ayak bileği burkulması tanısı kesinleşen ve instabilitesi olmayan 120 hastadan "bilgilendirilmiş olur" alınarak çalışma grubu oluşturuldu. Hastalar rasgele yöntemle Icefeel (grup 1, n=67) ve Cryocuff (grup 2, n=53) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Hastalara sistemik veya lokal ilaç tedavisi önerilmedi. Çalışma, takibi tam olarak yapılabilen, Icefeel grubundan 38, Cryocuff grubundan 40 hastayla tamamlandı.

Değerlendirmeler bir, dört, 14 ve 28. günlerde yapıldı. İlk değerlendirmede hastaların yaş, boy, kilo, dominant ve yaralanan tarafları kaydedildi. Daha önce burkulma olup olmadığı, yaralanmanın üzerinden kaç saat geçtiği ve yaralanma şekli soruldu. Çalışmanın bir, dört ve 14. günlerinde hastalar ağrı (görsel analog skala-GAS), ödem (volümetrik yöntem), eklem hareket açıklığı (EHA) (gonyometrik ölçüm) ve fonksiyonel durum (Kitaoka Fonksiyonel Ayak Bileği Skalası) açısından değerlendirildi. Yirmi sekizinci günde ise, bunlara ek

olarak, Biodex System 3 Pro (Biodex Medical Systems Inc., New York, ABD) cihazıyla eversiyon-inversiyon yönünde 30°/sn, 60°/sn ve 120°/sn açılma hızlarında izokinetik kas kuvveti ve inversiyon stres radyografisiyle talar tilt incelendi.

İlk değerlendirmelerden sonra 1. gruba Icefeel soğuk bandaj uygulandı. Bandaj iki saat süreyle tutulduktan sonra Coolmax ipliğinden dokunmuş olan Coolfell elastik bandaja geçildi ve hastaların bandajı sürekli kullanmaları istendi. İkinci gruba ise üç gün üst üste 20 dakika süreyle Cryocuff uygulandı. Cryocuff uygulaması dışındaki sürelerde de Coolfell elastik bandaj kullanıldı. Coolfell elastik bandaj kullandıkları dönemde her



Şekil 1. Tedavi işleyiş şeması.

iki gruptaki hastaların altı saatte bir dolaşımı düzenlemek ve cildi havalandırmak için bandajı çıkarmaları ve bu sırada buz uygulamaları istendi. Her iki grup için uygulanan tedavi şeması Şekil 1'de görülmektedir.

Birinci gün değerlendirmeyi takiben her iki gruba da egzersiz olarak ayak elevasyonda iken ağrı sınırları içinde aktif dorsi-plantar fleksiyon hareketi verildi. Dördüncü günde ağırlık aktarmadan yapılan fonksiyonel egzersizlerle birlikte iki yönlü minder egzersizlerine başlandı. Sonraki değerlendirmelerde dört yönlü minder, germe ve denge egzersizlerine geçildi.

Ağrının değerlendirilmesi. Ağrı GAS kullanılarak değerlendirildi. Bu skala, en şiddetli ağrı (100) ile ağrının hiç görülmediği nokta (0) arasında çizilmiş 10 cm'lik düz çizgiden oluşmaktadır. Hastadan ağrısının şiddetini bu çizgi üzerinde işaretlemesi istendi. Sıfır noktasından ölçüm yapılarak 0-100 puan arasındaki ağrı şiddeti belirlendi.^[13]

Ödem değerlendirilmesi. Ölçümler sırasında 42 cm uzunluğunda, 32 cm genişliğinde, 36 cm derinliğinde PVC'den yapılmış volümetrik ölçüm cihazı (Fame-Med, Ankara) kullanıldı. Değerlendirmeler hasta ayakta dik dururken yapıldı. Her iki ayakta da ölçüm yapılarak aradaki fark ödem miktarı olarak saptandı (Şekil 2a).^[14]

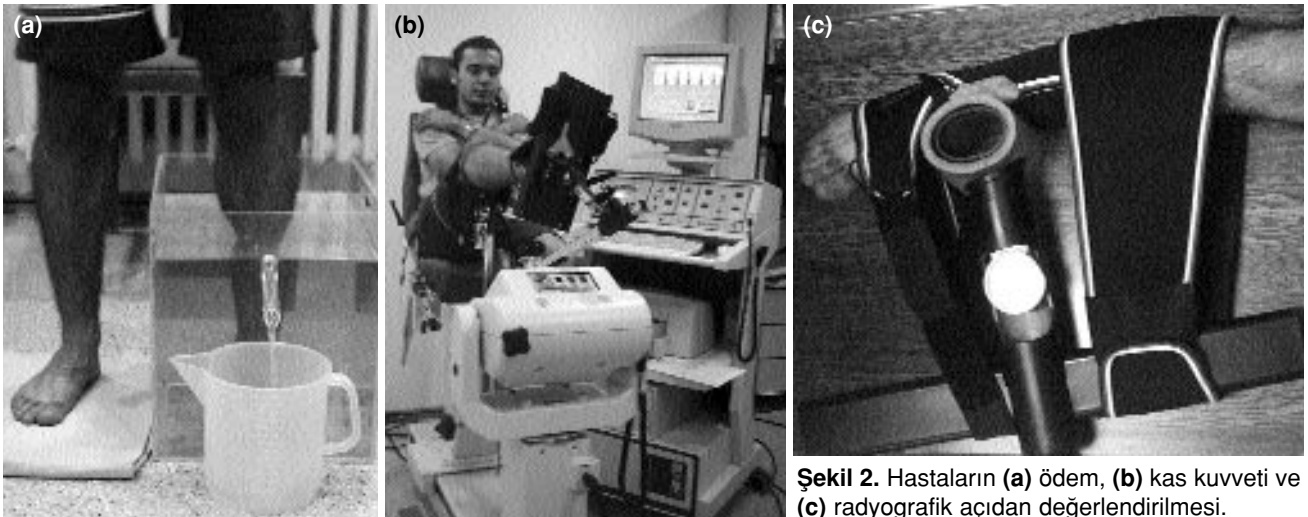
Eklem hareket açıklığı değerlendirilmesi. Ölçümler gonyometre ile yapıldı. Her iki ayak bileği dorsal fleksiyon, plantar fleksiyon, inversiyon ve eversiyon yönünde iken ölçüm yapılarak EHA belirlendi.^[15] Değerlendirmeler aynı fizyoterapist tarafından yapıldı.

Fonksiyonel değerlendirme. Fonksiyonel düzey, Kitaoka ve ark.^[16] tarafından geliştirilen Kitaoka Fonksiyonel Ayak Bileği Skalası ile belirlendi.

Kas kuvveti değerlendirilmesi. Kas kuvvetleri Bi-odex System 3 Pro cihazı kullanılarak değerlendirildi. Test öncesinde hastalar, 10 dakika minder üzerinde topukta ve parmak ucunda yürüme, bir dakika parmak ucunda yükselme, 30 saniye gastrosoleus kasına ve tibialis anterior kaslarına germe egzersizlerini içeren ısınma programına alındı. Hastaların cihaz içinde gövde 70° fleksiyonda olacak şekilde durmaları sağlandı. Dinamometrenin hareketli kolunun eksenini ayak bileği eklemine hareket eksenine göre ayarlandı. Çapraz gövde bantları ve bel bandıyla gövdeleri sabitlendi. Uyluk bandıyla kalça rotasyonu engellendi. Ayak bantlarıyla da ayak ve ayak bilekleri tespit edildi. Kalçanın ve dizin fleksiyonda tutulmasıyla kompensatuar hareketler engellenerek en iyi hareket genişliğinin en rahat pozisyonda elde edilmesi sağlandı.

Hastalar 20° eversiyon, 30° inversiyon hareket sınırında, 30°/sn, 60°/sn, 120°/sn açısal hızlarda teste alındı. Test 30°/sn'de 5 tekrar, 60°/sn ve 120°/sn hızlarda 10 tekrar olarak düzenlendi. Her hız için test öncesi üçer tekrar yaptırıldı. Hız aralarında 10 saniyelik dinlenme süresi verildi (Şekil 2b).^[17] Yapılan izokinetik test sonuçlarından kas kuvvetinin göstergesi olarak PT değeri (tepe tork değeri) kullanıldı.

Stress radyografisi değerlendirilmesi. Talar tilt değerlendirmesi amacıyla yapılan radyografik ölçümler inversiyon stres radyografi prototip cihazıyla (Fame-Med, Ankara) yapıldı. Hasta oturur



Şekil 2. Hastaların (a) ödem, (b) kas kuvveti ve (c) radyografik açıdan değerlendirilmesi.

TABLO I

Icefeel (grup 1) ve Cryocuff (grup 2) hastalarının fiziksel özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup 1 (n=38) (Ort.±SS)	Grup 2 (n=40) (Ort.±SS)	t	p
Yaş (yıl)	23.5±6.3	23.2±6.8	0.2	0.83
Boy (cm)	175.8±8.2	173.5±8.9	1.2	0.23
Vücut ağırlığı (kg)	70.6±11.5	70.4±12.2	0.8	0.94
Beden kütle indeksi (kg/m ²)	22.7±2.4	23.4±3.9	-0.9	0.37

pozisyonda, diğer bacağı bükülü yataktan sarkıtılarak konumlandırıldı. Röntgen çekilen bacağı düz uzatıldı ve hafif iç rotasyonda tutuldu. Ayak nötral pozisyonda cihazın ayak bileği parçasının içine yerleştirilip bacak sabitlendi. Kuvvet ayak bileğinde medial malleolün 2 cm üzerinden uygulandı. Sırayla 10 ve 20 kg kuvvet uygulanarak çekim yapıldı. Röntgenler üzerinde yapılan ölçümlerle tibianın alt eklem yüzüyle talusun üst yüzeyi arasındaki açı talar tilt açısı olarak belirlendi (Şekil 2c).^[18,19] Hastanın her iki ayağı da değerlendirilmeye alındı.

BULGULAR

Çalışmamızda değerlendirmeye alınan Icefeel ve Cryocuff grupları arasında yaş, boy, vücut ağırlığı ve beden kütle indeksi ortalamaları açısından istatistiksel fark bulunmadı ($p>0.05$) (Tablo I).

Hem Icefeel hem de Cryocuff grubunda zamana bağlı olarak hastaların ağrı düzeylerinde (Hottelling's Trace=4.83, $F=120.7$, $p<0.001$) ve ödem seviyesinde (Hottelling's Trace=1.43, $F=35.7$, $p<0.001$) anlamlı bir azalma görüldü. Eklem hareket açıklığında zamana bağlı olarak dorsal fleksiyonda (Hottelling's Trace=2.13, $F=53.2$, $p<0.001$), plantar fleksiyonda (Hottelling's Trace=1.56,

$F=38.9$, $p<0.001$), eversiyonda (Hottelling's Trace=1.79, $F=44.7$, $p<0.001$), inversiyonda (Hottelling's Trace=1.29, $F=32.2$, $p<0.001$) ve fonksiyonel düzeyde (Hottelling's Trace=5.8, $F=144.9$, $p<0.001$) anlamlı artışlar gözlemlendi (Tablo II).

Ancak yaralanan tarafta 1, 4, 14, ve 28. günlerde yapılan değerlendirmelerde ağrı, ödem, EHA ve fonksiyonel düzey bakımından gruplar arasında fark olmadığı belirlendi ($p>0.05$).

Her iki grup için de sağlam tarafla burkulan taraf EHA 1, 4, 14, ve 28. gün değerlendirme sonuçları bağımlı gruplar için t-testiyle karşılaştırıldı. Dorsifleksiyonda Icefeel grubunda bir ve dördüncü, Cryocuff grubunda bir, dört ve 14. ($p<0.01$, $p<0.05$); plantar fleksiyonda Icefeel grubunda birinci, Cryocuff grubunda bir ve dördüncü ($p<0.01$); eversiyon ve inversiyonda da Icefeel grubunda bir ve dördüncü, Cryocuff grubunda bir, dört ve 14. gün ölçümleri arasındaki farklar anlamlı bulundu ($p<0.01$). Dört ölçüm karşılaştırmaları Şekil 3 ve 4'te gösterildi.

Tedavi grupları arasında izokinetik kas kuvveti yönünden fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bağımsız gruplar için t-testi uygulandı. Eversiyonda 60°/sn ve 120°/sn hızlarda, inversiyonda ise 30°/sn ve 60°/sn hızlarda PT değerleri,

TABLO II

Icefeel (grup1) ve Cryocuff (grup 2) hastalarının ağrı, ödem, eklem hareketi, fonksiyonel ayak bileği skalası özelliklerinin zamana göre değişimi

	F	Hottelling's Trace	p
Ağrı	120.7	4.828	0.000*
Ödem	35.7	1.429	0.000*
Dorsifleksiyon	53.2	2.128	0.000*
Plantar fleksiyon	38.9	1.557	0.000*
Eversiyon	44.7	1.788	0.000*
İnversiyon	32.1	1.287	0.000*
Fonksiyonel skala	144.9	5.795	0.000.*

*: $p<0.001$.

TABLO III
Hastaların kas kuvveti değerlerinin gruplara göre karşılaştırılması

		Grup 1 (n=38) (Ort.±SS)	Grup 2 (n=40) (Ort.±SS)	t	p
Eversiyon PT	30°/sn	16.7±6.2	14.1±6.1	1.9	0.06
	60°/sn	15.2±5.4	12.4±5.0	2.3	0.02*
	120°/sn	12.4±4.6	10.4±3.9	2.2	0.04*
İnversiyon PT	30°/sn	16.1±4.9	13.4±5.1	2.4	0.01*
	60°/sn	11.9±8.8	9.3±6.1	2.4	0.02*
	120°/sn	11.5±4.1	10.3±3.4	1.5	0.15

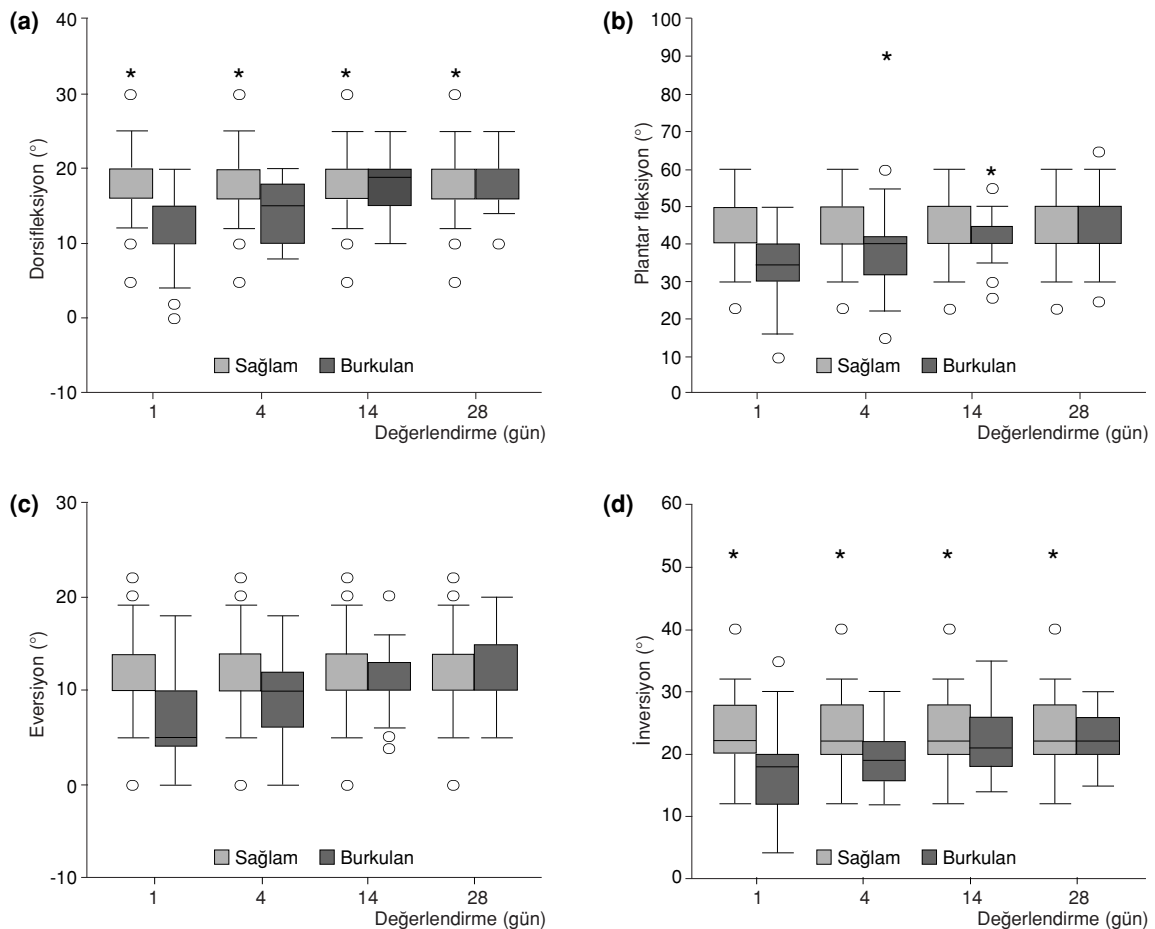
*: p<0.05; PT: Tepe tork değeri (ft-lbs).

Icefeel grubunda Cryocuff grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu (p<0.05) (Tablo III).

Her iki grupta sağlam tarafla yaralanan taraf eversiyon ve inversiyon kas kuvvetleri bağımlı gruplar için t-testiyle karşılaştırıldı. Icefeel grubunda her üç hızda da eversiyon ve inversiyon PT değerlerinde sağlam ve burkulun taraflar arasında anlamlı fark bulunmazken (p>0.05), Cryocuff gru-

bunda eversiyon PT değerleri 30°/sn ve 60°/sn hızlarda yaralanan tarafta sağlam tarafa göre daha düşük bulundu (p<0.05) (Tablo IV).

Çalışmanın 28. gününde yapılan stress radyografisi sonuçlarında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p>0.05) (Tablo V). Ancak sağlam ve burkulun taraf karşılaştırıldığında hem 10 hem de 20 kg kuvvet uygulamasında iki grupta da bur-



Şekil 3. (a-d) Grup 1'de (Icefeel) eklem hareketi değişimleri.

TABLO IV

Icefeel (grup 1) ve Cryocuff (grup 2) hastalarının eversiyon ve inversiyon kas kuvvetlerinin karşılaştırması

PT (ft-lbs)		Grup 1 (n=38)				Grup 2 (n=40)			
		Sağlam (Ort.±SS)	Burkulan (Ort.±SS)	t	p	Sağlam (Ort.±SS)	Burkulan (Ort.±SS)	t	p
Eversiyon PT	30°/sn	16.9±5.9	16.7±6.2	0.3	0.77	15.3±5.8	14.1±6.1	2.3	0.03*
	60°/sn	14.4±4.6	15.2±5.4	-1.2	0.23	13.7±4.9	12.4±5	2.5	0.02*
	120°/sn	11.6±3.3	12.4±4.6	-1.8	0.82	10.7±3.7	10.4±3.9	0.8	0.43
İnversiyon PT	30°/sn	17.1±5.7	16.1±4.9	1.5	0.14	14.6±5.1	13.4±5.1	2.0	0.05
	60°/sn	14.3±4.1	14.4±4.5	-0.3	0.76	12.7±4.4	12.1±4.2	1.2	0.25
	120°/sn	12.0±3.9	11.5±4.1	1.1	0.29	10.6±3.7	10.3±3.4	0.7	0.52

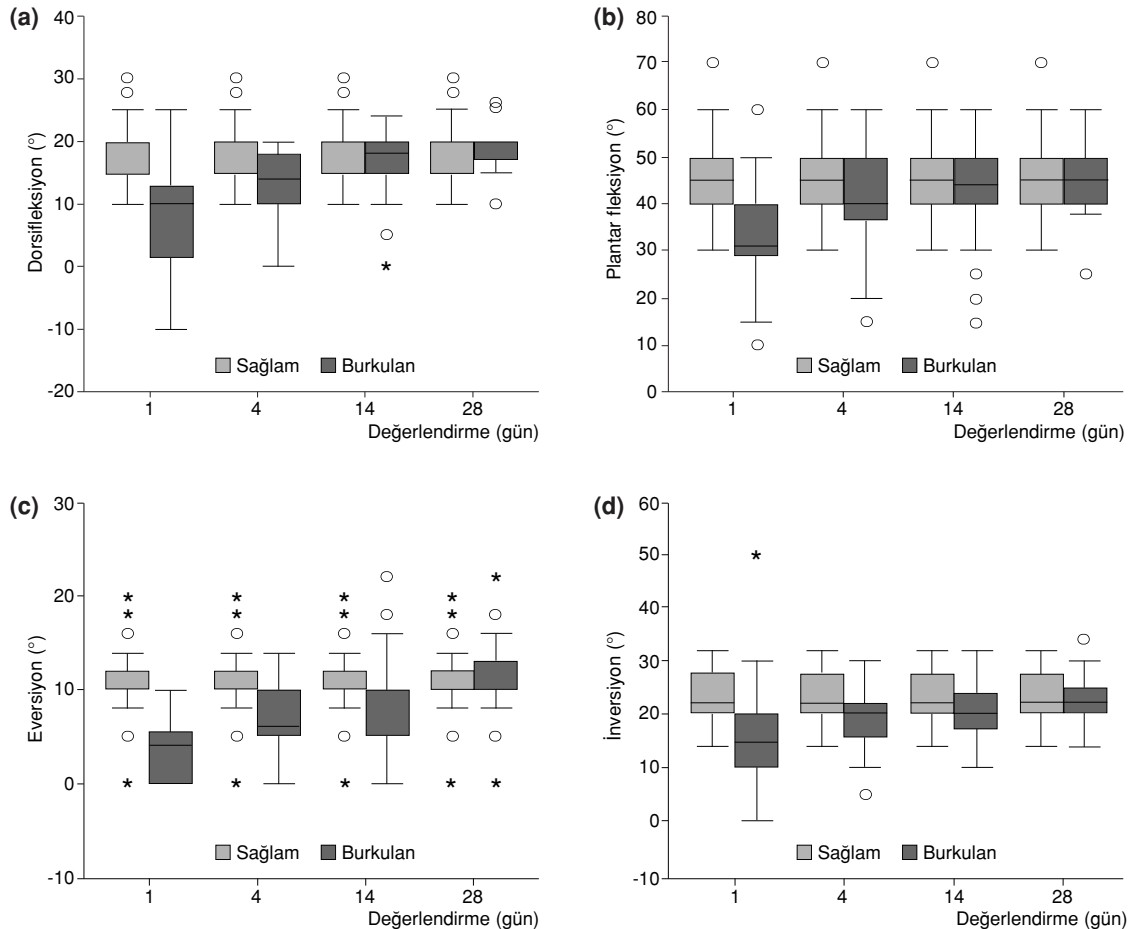
*: p<0.05; PT: Tepe tork değeri.

kulan tarafların talar tilt açılarının yüksek olduğu görüldü (p<0.01, p<0.05) (Tablo VI).

TARTIŞMA

Çalışmamızda, ayak bileği burkulmalarını takiben Icefeel ile Cryocuff uygulamalarının ağrı, ödem, EHA ve fonksiyonel düzey üzerine etkinlik-

leri açısından her iki tedavi yönteminin de benzer etkinliğe sahip olduğu görüldü. Ancak sağlam ve burkulan tarafların birinci, dördüncü, 14. ve 28. gün karşılaştırmalarında Icefeel grubundaki hastaların eklem hareketlerinin Cryocuff grubundaki hastalara göre daha erken düzeldiği saptandı. Yirmi sekizinci gün sonunda her iki tedavi yöntemi-



Şekil 4. (a-d) Grup 2'de (Cryocuff) eklem hareketi değişimleri.

TABLO V
Hastaların talar tilt açılarının gruplara göre karşılaştırılması

	Grup 1 (n=38) (Ort.±SS)	Grup 2 (n=40) (Ort.±SS)	t	p
10 kg sağlam	4.37±1.3	3.93±1.0	1.7	0.91
20 kg sağlam	4.84±1.4	5.0±1.3	-0.5	0.59
10 kg burkulan	4.72±1.3	4.43±1.0	1.1	0.26
20 kg burkulan	5.53±1.7	5.4±1.3	0.4	0.71

nin de benzer etkinliğe sahip olmasına karşın, Icefeel uygulamasının daha erken iyileşme ve mobilizasyon sağladığı söylenebilir.

Ayak bileği burkulması tedavisinde soğuk uygulama ve bandajlama sıklıkla kullanılan önemli destek tedavi yöntemleridir. Soğuk uygulama dokuda lokal vazokonstriksiyon yaparak olası kanamayı ve ödemi azaltır. Dokunun metabolik aktivitesini yavaşlatarak hasarın şiddetini düşürür. Ayrıca, yaralanma sonrası efferent sinir iletimini yavaşlatarak ağrıya azalma sağlar. Yirmi dakikalık soğuk uygulama sonrasında, istirahat göre dokuda lokal kan hacminin azaldığı bildirilmiştir.^[20,21] Cote ve ark.^[22] soğuk uygulamanın, sıcak ve kontrast banyoya göre yaralanmadan sonraki ilk beş günde ödemi azaltmada daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Soğuk uygulamalar amacına ve yaralanan dokuya göre kimyasal ve basit buz paketleri, soğuk havlular, buz torbaları, soğutucu spreyley şeklinde olabilir. Soğuk uygulamayla birlikte kompresyon isteniyorsa hazır ticari cihazlarda (Cryocuff, Aircast, İngiltere) tercih edilebilir. Kompresyon ödem kontrolüne destek olur ve eklem hareketini bir miktar kısıtlayarak iyileşmeyi stimüle eder. Ağrıyı azaltmada soğuk uygulama ve kompresyon, tek başına soğuk uygulamadan çok daha etkili olabilir.^[23] Bleakley ve ark.^[9] buzla birlikte kompresyon uygulamasının sadece kompresyona göre daha et-

kili olduğunu bulmuşlardır. Soğuk ve kompresyon tedavisinin bir kez uygulanmasının, soğuk tedavisinin hiç uygulanmamasına göre daha etkili olmadığını gösteren çalışmalar vardır.^[23,24] Bu nedenle çalışmamızda, sadece soğuk uygulama yerine aynı anda kompresyon da yapabilen Icefeel ve Cryocuff uygulamaları karşılaştırıldı. Aynı zamanda, her iki gruptaki hastalardan günde en az üç defa buz uygulamaları istendi; bandaj uygulamasına devam etmeleri ve altı saatte bir dolaşımı düzenlemek ve cildi havalandırmak için bandajı çıkarmaları söylendi.

Sloan ve ark.^[10] soğuk ve kompresyon birlikte uygulandığında ödemin kontrolünde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, beraberinde mutlaka non-steroid antiinflamatuar ilaç verilmesini önermişlerdir. Çalışmamızda tedavi etkinliklerini tam olarak karşılaştırabilmek için medikal tedavi önerilmedi. Buna karşın, tüm hastalarda 28. günde fonksiyonlara dönüş sağlandı. Çalışmamızda tıbbi tedavi önerilen gruplar bulunsaydı bu konu tartışılabilirdi.

Boyce ve ark.^[8] ayak bileği inversiyon yaralanmalarında elastik bandaj ve aircast uygulamalarını karşılaştıran çalışmalarında 50 hastayı 24, 48. saat, 10. gün ve 1. ayda ağrı, şişlik ve ayak bileği fonksiyonları açısından değerlendirmişlerdir. Onuncu gün ve birinci aydaki değerlendirmelerde, ayak bileği fonksiyonları açısından aircast grubunda an-

TABLO VI
Icefeel (grup 1) ve Cryocuff (grup 2) hastalarının talar tilt açılarının karşılaştırılması

	Grup 1 (n=38)				Grup 2 (n=40)			
	Sağlam (Ort.±SS)	Burkulan (Ort.±SS)	t	p	Sağlam (Ort.±SS)	Burkulan (Ort.±SS)	t	p
10 kg	4.37±1.3	4.72±1.3	-2.4	0.02*	3.93±1.0	4.43±1.0	-5.4	0.00*
20 kg	4.84±1.4	5.53±1.7	-2.6	0.01*	5.0±1.3	5.4±1.3	-2.6	0.01*

*p<0.05.

lamalı düzelme bulmuşlardır. Çalışmamızda iki gruba da bandaj uygulaması verilmiş olmasına karşın iyileşme görüldü. Bandaj uygulamasının, tam immobilizasyon sağlayan atel uygulamalarına göre erken mobilizasyona izin verdiği için daha avantajlı olduğu bilinmektedir. Kas kuvvetinde ve propriyoseptif duyualarda daha az kayıp olmaktadır.

Rehabilitasyon sürecinin erken evresinde ağrısız eklem hareket açıklığı elde etmek için fonksiyonel egzersizlerin yapılması önemlidir. Kuvvetlendirme, germe ve denge egzersizlerinin birlikte yapılması iyileşme süresini kısaltır. Günlük ayak bileği egzersizlerinin, klasik rehabilitasyon yöntemlerine göre, yineleyen burkulmaları önlemeye yardımcı alternatif ve daha ucuz bir yöntem olduğu bilinmektedir. Ayrıca, soğuk uygulamanın ağrı ve şişliğin azaltılması, ayak bileği fonksiyonlarının gelişmesi açısından tek başına uygulandığında rehabilitasyona göre daha az etkili olduğunu gösteren çalışmalar vardır.^[23-25] Kerkhoffs ve ark.^[26] ayak bileği burkulmalarında bandaj ve fonksiyonel rehabilitasyonun etkilerini incelemişler, fonksiyonel rehabilitasyonun eklem hareketi, ağrı ve ödemin iyileşmesinde immobilizasyona göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda her iki grupta da ilk günden itibaren kuvvet, esneklik ve dengeyi geliştirmeye yönelik egzersiz programı verildi.

Çalışmamızda yaralanmayı takiben 28. günde yapılan evertör ve invertör kas kuvveti değerlendirilmesinde, yaralanan tarafta her iki kas grubunda PT değerleri Icefeel grubunda Cryocuff grubuna göre daha yüksek bulundu. Bu durumun nedeni EHA'nın Icefeel grubunda daha önce normale yaklaşması olabilir. Eklem açısının artması egzersizlerin daha geniş bir hareket sınırı içinde yapılmasını sağlamıştır. Fonksiyonel düzeye bakıldığında, Icefeel soğuk bandaj uygulanan hasta grubu, diğer gruba göre, tam ağırlık vererek yürümeye daha erken başlamıştır. Böylece, kas kuvvetinin artmasında eklem erken mobilize olması da rol oynamıştır. Sağ tarafta ise hem evertör hem de invertör kas kuvvetlerinde iki grup arasında fark bulunmadı. Bu, başlangıçta iki gruba rasgele olarak ayrılan hastaların kas kuvvetlerinin benzer olduğunu göstermektedir.

Literatürde ayak bileği yaralanmalarından sonra hem evertör hem de invertör kasların zayıfladığını gösteren çalışmaların yanı sıra, evertör veya invertör kas gruplarından birinin daha belirgin za-

yıfladığını gösteren çalışmalar da vardır.^[27-30] Lateral bağların yaralanmasında peroneal kasların kuvveti önemli rol oynar. Lateral ayak bileği burkulmalarında, lateraldeki yapılar daha çok etkilenir. Ayak bileği eklemine herhangi bir stres bindiği zaman peroneal kaslar lateral bağlara destek olur. Bu kaslardaki zayıflık bağ yaralanmalarını artırabilir. Aşırı inversiyona zorlanmayla meydana gelen lateral burkulmalardan sonra invertör kaslarda da zayıflık görülür. Bunun nedeni yaralanmanın mekanizmasıdır. Yaralanmalarda her iki kas grubunun kas kuvvetleri arasındaki dengenin bozulması önemli rol oynar.

Tropp,^[28] fonksiyonel ayak bileği instabilitesi olan 12 erkek, üç kadın hastada evertör ve dorsifleksör kaslarının izokinetik konsentrik kas kuvvetini değerlendirdiği araştırmasında sadece evertör kas kuvvetinin azaldığını bulmuştur. Wilkerson ve ark.^[30] ise ayak bileği burkulması geçirmiş ergenlerde 30°/sn ve 120°/sn hızlarda invertör-evertör izokinetik konsentrik kas kuvveti ve güç kayıplarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda her iki hızda da hem invertör hem de evertör kasların zayıfladığını; ancak, invertörlerdeki zayıflamanın evertörlere göre daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Pontaga,^[27] yaş ortalaması 21 olan erkek hentbol oyuncularında, tekrarlayan lateral bağ burkulmaları nedeniyle ayak bileği eklemine evertör-invertör kasların PT oranında azalma olduğunu göstermiştir. Yazar, 30°/s, 60°/s, 90°/s ve 120°/s hızlarda yaptığı testte dört farklı açıda evertör/invertör PT oranlarını incelemiş ve invertör ve evertör kasların zayıfladığını bulmuştur. Ayrıca, evertör/invertör PT oranının da sağlam tarafa göre azaldığını bildirmiştir. Çalışmamızda ise, her iki grupta da sağlam taraf ve yaralanan taraf arasında evertör ve invertör kas kuvvetleri karşılaştırıldığında, Icefeel grubunda her iki yönde de fark bulunmazken, Cryocuff grubunda evertör kaslar yaralanan tarafta sağlam tarafa göre daha zayıf bulundu. Ayak bileği yaralanmalarını takiben yapılan izokinetik değerlendirmeler genellikle kronik instabilitesi olan hastalar üzerinde yapılmıştır. Çalışmamızda ise bu değerlendirmeler yaralanmayı takiben 28. günde yapıldı.

Ayak bileği yaralanmalarından sonra instabilite gelişebilir. Eklem stabilizasyonu ile ilgili yapılar da oluşan değişiklikler laksiteye neden olur. Bu durum da, hareketler sırasında eklemi oluşturan kemikler arasındaki açılışlarda farklılıklar

oluşturur.^[18] Çalışmamızda 10 ve 20 kg kuvvet uygulanarak çekilen inversiyon stres radyografisi sonuçlarına göre, yaralanan taraflarda Icefeel ve Cryocuff gruplarında talar tilt açıları arasındaki fark anlamlı değildi. Ancak, her iki grup kendi içinde sağlam taraf açılarıyla karşılaştırıldığında yaralanan taraf açılarının daha yüksek olduğu görüldü. Bu durum, yaralanan tarafta eklem laksiyesinin arttığını göstermektedir. Eklemdeki instabilitenin kalıcı olup olmadığını anlayabilmek için radyografik değerlendirmeler bir süre sonra tekrarlanabilir. Kas kuvveti ve propriyosepsiyonun gelişmesi için verilen egzersizler instabilitede kontrol sağlar.

Sonuç olarak bulgularımız, Icefeel uygulamasının, kompresyon ve soğuk uygulamalarının birlikte yapılması ve erken mobilizasyona izin vermesi nedeniyle, Cryocuff uygulamasına göre daha avantajlı olduğunu göstermektedir. Cryocuff uygulamasında hastaların her uygulama için sağlık kuruluşuna gitmeleri gerekmektedir. Icefeel bu açıdan da avantajlı bir yöntemdir. Ulaşılabilirliği kolay bir malzemedir. Bu nedenle, akut burkulmalarda Cryocuff kadar etkili bir şekilde kullanılabilir. Bandaj ve birlikte soğuk uygulamasının ayak bileği hareketlerinin çabuk elde edilmesinde, ağrının ve ödemin kontrolünde etkili olduğu bilinmektedir. Ancak, soğuk uygulamanın tipi, uygulama zamanı ve sıklığıyla ilgili daha gelişmiş çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Richie DH Jr. Functional instability of the ankle and the role of neuromuscular control: a comprehensive review. *J Foot Ankle Surg* 2001;40:240-51.
- Hintermann B. Biomechanics of the unstable ankle joint and clinical implications. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 31(7 Suppl):S459-69.
- Pijnenburg AC, Van Dijk CN, Bossuyt PM, Marti RK. Treatment of ruptures of the lateral ankle ligaments: a meta-analysis. *J Bone Joint Surg [Am]* 2000;82:761-73.
- Zoch C, Fialka-Moser V, Quittan M. Rehabilitation of ligamentous ankle injuries: a review of recent studies. *Br J Sports Med* 2003;37:291-5.
- Wolfe MW, Uhl TL, Mattacola CG, McCluskey LC. Management of ankle sprains. *Am Fam Physician* 2001; 63:93-104.
- Kannus P, Renstrom P. Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle. Operation, cast, or early controlled mobilization. *J Bone Joint Surg [Am]* 1991; 73:305-12.
- Watts BL, Armstrong B. A randomised controlled trial to determine the effectiveness of double Tubigrip in grade 1 and 2 (mild to moderate) ankle sprains. *Emerg Med J* 2001;18:46-50.
- 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.
- Bleakley C, McDonough S, MacAuley D. The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Sports Med* 2004;32:251-61.
- Sloan JP, Hain R, Pownall R. Clinical benefits of early cold therapy in accident and emergency following ankle sprain. *Arch Emerg Med* 1989;6:1-6.
- Rubin A, Sallis R. Evaluation and diagnosis of ankle injuries. *Am Fam Physician* 1996;54:1609-18.
- Bachmann LM, Kolb E, Koller MT, Steurer J, ter Riet G. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review. *BMJ* 2003; 326:417.
- Kerkhoffs GM, Struijs PA, de Wit C, Rahlfs VW, Zwipp H, van Dijk CN. A double blind, randomised, parallel group study on the efficacy and safety of treating acute lateral ankle sprain with oral hydrolytic enzymes. *Br J Sports Med* 2004;38:431-5.
- Moholkar K, Fenelon G. Normal volume of the foot and ankle. *The Foot* 2001;11:63-5.
- 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 Rehabil* 1993;74:1113-8.
- 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.
- Kraemer WJ, Fry AC. Strength testing: development and evaluation of methodology, the measurement of body composition, static techniques for the evaluation of range of motion. In: Maud PJ, Foster C, editors. *Physiological assessment of human fitness*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1995. p. 115-33.
- Kirk T, Saha S, Bowman LS. A new ankle laxity tester and its use in the measurement of the effectiveness of taping. *Med Eng Phys* 2000;22:723-31.
- Lynch SA. Assessment of the injured ankle in the athlete. *J Athl Train* 2002;37:406-12.
- Mac Auley DC. Ice therapy: how good is the evidence? *Int J Sports Med* 2001;22:379-84.
- Hubbard TJ, Aronson SL, Denegar CR. Does cryotherapy hasten return to participation? A systematic review. *J Athl Train* 2004;39:88-94.
- Cote DJ, Prentice WE Jr, Hooker DN, Shields EW. Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. *Phys Ther* 1988;68:1072-6.
- Hubbard TJ, Denegar CR. Does cryotherapy improve outcomes with soft tissue injury? *J Athl Train* 2004; 39:278-9.
- Hocutt JE Jr, Jaffe R, Rylander CR, Beebe JK.

- Cryotherapy in ankle sprains. *Am J Sports Med* 1982; 10:316-9.
25. Arnold BL, Docherty CL. Bracing and rehabilitation-what's new. *Clin Sports Med* 2004;23:83-95.
 26. Kerkhoffs GM, Rowe BH, Assendelft WJ, Kelly KD, Struijs PA, van Dijk CN. Immobilisation for acute ankle sprain. A systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg* 2001;121:462-71.
 27. Pontaga I. Ankle joint evertor-invertor muscle torque ratio decrease due to recurrent lateral ligament sprains. *Clin Biomech* 2004;19:760-2.
 28. Tropp H. Pronator muscle weakness in functional instability of the ankle joint. *Int J Sports Med* 1986; 7:291-4.
 29. Amaral De Noronha M, Borges NG Jr. Lateral ankle sprain: isokinetic test reliability and comparison between invertors and evertors. *Clin Biomech* 2004; 19:868-71.
 30. Wilkerson GB, Pinerola JJ, Caturano RW. Invertor vs. evertor peak torque and power deficiencies associated with lateral ankle ligament injury. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997;26:78-86.