

KRİYOTERAPİ VE SPOR TİF YUMUŞAK DOKU YARALANMALARINDA KULLANIMI

ARZU YAĞIZ ON*

ÖZET

Spor yaralanmalarının tedavisinde ilk amaç, başlangıçtaki ağrı ve şişliğin ortadan kaldırılmasıdır. Kriyoterapi, travmaya sekonder hasarlanmış dokulardaki ağrı ve şişliğin azaltılması amacıyla yapılan soğuk uygulamalardır. Kriyoterapi bu amaçlarla yıllardır kullanılmakla birlikte, spor yaralanmaların akut döneminin tedavisinde ve hatta rehabilitasyonu aşamasında giderek daha geniş kabul görmektedir. Bu yazıda, soğüğün fizyolojik etkileri, değişik uygulama teknikleri, spor yaralanmalarındaki klinik kullanımı ve kontrendikasyonları gözden geçirilmiştir.

SUMMARY

The reduction of initial edema and pain should be a primary objective in the treatment of sports injuries. Cryotherapy is use of cold to decrease swelling and pain when tissue is damaged secondary to trauma. Although cryotherapy has been used for years by some practioners to achieve these goals, it is gaining wider acceptance in sports medicine for acute and even rehabilitative care. This article reviews the physiologic effects of cold, various techniques of cold application, clinical applications in sport injuries and contrendications to cold therapy.

GİRİŞ

Kriyoterapi genel anlamda, terapötik amaçlarla yapılan lokal yada sistemik soğuk uygulamalarını ifade eder. Grek dilinde "cryos", soğuk anlamına gelmektedir¹².

Soğüğün tedavi amacıyla kullanımı, antik çağ hekimliğinden beri bilinmektedir. Son yıllarda spor yaralanmalarına verilen önemin ve konuyla ilgilenen bilim adamlarının sayısının artması, konunun önemini her geçen gün arttırmaktadır.

Spor yaralanmalarının akut döneminde en önemli tedavi yöntemi soğuk uygulamadır. Soğuk uygulama sadece akut dönemle sınırlı kalmayıp, daha sonraki rehabilitasyon sürecindeki terapötik egzersizler öncesi, sırası ve sonrasında da önemli kullanım alanı bulmaktadır. Yaygın kullanılan bir tedavi modalitesi olmakla birlikte, etkin ve doğru bir şekilde uygulanabilmesi, sporcunun tedavisi ve spor yaşantısı açısından büyük önem taşır. Bu nedenle, öncelikle soğüğün dokular üzerindeki fizyolojik etkilerinin ve başlıca uygulama tekniklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

LOKAL SOĞUK UYGULAMASININ FİZYOLOJİK ETKİLERİ

Soğüğün tedavi amacıyla kullanımı, birçok klinik ve deneysel araştırmanın belgeleyip desteklediği fizyolojik etkilerine dayanır. Bu etkilerin bilinmesi, uygulamanın esasını

*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

oluşturur. Organizma üzerindeki bu fizyolojik etkiler lokal ve genel etkiler olmak üzere iki kısımda incelenmekle beraber, spor yararlanmalarında, yararlanmanın olduğu bölgeye yapılan lokal uygulamalar önem kazanır. Bu nedenle burada sadece lokal uygulamaların fizyolojik etkileri üzerinde durulacaktır.

1-İltihabı reaksiyona etkisi: Soğğun en iyi bilinen etkilerinden biri, iltihabı frenleyici etkisidir^{2,3,4,16,19,20,24,40}. Burada esas rolü vazokonstrüksiyon oynamakla beraber, fagositozu ve doku metabolizmasını yavaşlatıcı etkisinin de rolü vardır.

a- Vazokonstrüksiyon etkisi: Derinin soğutmaya karşı ilk reaksiyonu, yüzeysel arteriyollerde konstrüksiyondur^{3,16}. Lokal kutanöz damarların konstrüksiyonu, kapiller proksimalindeki damarlarda direnç artışına ve böylece perfüzyonda düşüşe neden olur. Soğmuş kanın uygulama yeri uzağına taşınması da azalacağından, soğuk etkisi uzar ve vücut kor ısısının düşmesi de önlenir³⁴. Vazokonstrüksiyon sonucu, o bölgedeki kan akımı ve kapiller permeabilite azalır, lökositler damar yatağını daha zor terkederler, böylece hemoraji ve ödem azalır^{3,17,20}. Bu etkinin, vazokonstrüktör cevaba aracılık eden sempatik alfa reseptörler aracılığıyla olabileceğı belirtilmektedir. Ayrıca, organizmanın refleks cavabının da önemli etkisi vardır. Bir bölge soğutulduğu zaman, merkezi termoregulasyon olayının sonucu olarak, soğutulan deri alanında refleks olarak vazokonstrüksiyon meydana gelir³.

Kriyoterapi uygulamasıyla meydana gelen başlangıç vazokonstrüksiyonununun sonra, vücudun soğumuş dokuyu ısıtma teşebbüsü ile deri kan akımı artar. Buna, "hunting reaksiyonu" adı verilir. Oluşumu ve doku üzerindeki etkileri tartışmalıdır. Bu sirkülasyon artışı, arteriovenöz şantların açılışına, konstrükte damarların dilatasyonuna veya her ikisine birden bağılı olabilir. Vazodilatasyon, soğğun konstrüksiyonu etkileyen nörotransmitterlerin fonksiyonunu inhibe etmesine bağlanmaktadır. Genellikle arteriovenöz anastomozların fazla olduğu kulak, el ve ayak bölgelerinin soğutulmasıyla daha çok görüldüğü belirtilmektedir^{16,17}. Bu sekonder cevap istenmiyorsa (örn: akut yaralanma), uygulanma 10-30' arasında sınırlandırılmalıdır³¹⁻⁴³. Yapılan bir çalışmada, 20' süreyle ayak bileğine yapılan uygulama sırasında lokal kan hacminin belirgin derecede azaldığı, ancak belirgin bir vazodilatasyon cevabının görülmediğı gösterilmiştir⁴².

b- Fagositoza etkisi: Soğuk tedavi, fagositozu iki yönde etkiler^{3,16,20}:

Vazokonstrüksiyon yoluyla polimorf lökositlerin damar dışına çıkışı kısıtlanır. Metabolik aktivitenin azalmasına bağılı olarak fagositoz yeteneğı azalır.

2- Metabolizma ve enzim aktiviteleri üzerine etkisi: Soğğun uygulandığı bölgedeki dokuların metabolizması yavaşlar^{32,43}, dokuların O₂ ve besin ihtiyacı, aynı zamanda metabolik ürün miktarı azalır. Bu yavaşlamanın önde gelen nedeni, enzim aktivitelerinin yavaşlamasıdır. Synovial doku metabolizması ve kollajenaz aktivitesinde, ısının derecesine bağılı olarak azalma olduğu belirtilmiştir^{19,20,25,40}.

3- Ağrı Üzerine (Analjezik Etki): Soğuk, ağrıyı azaltmakta iki yolla etkilidir:

-Doğrudan doğruya duyu sinirlerinin uyarı ve ileti özelliklerini değiştirir. Serbest sinir uçları ve sinir lifleri selektif olarak etkilenecek ağrı eşiğı yükselir. Bu, kapı kontrol teorisi veya endorfin oluşumu ile açıklanmıştır. Soğuk uygulama, soğuk reseptörleri stimüle eder, nisbeten büyük çaplı liflerle arka köke ve spinal korda gelen impulslar, spinal

korda girmeye çalışan diğer ağrı impulslarını bloke ederler. Yani ağrı kapısı kapanır. Ayrıca soğuk, orta beyindeki alanları stimüle ederek arka boynuz içine beta endorfin ve enkefalinlerin salınımına neden olarak geçici olarak ağrıyı azaltır^{2,13,16,26}. Analjezik etkide, soğüğün periferik sinirler üzerindeki etkisinin de önemli olduğu belirtilmektedir. Doku ısısındaki değişim, hem duysal, hem de motor sinir iletim hızlarını etkiler^{1,16,17}. Doku ısısındaki her 1°C düşüşünün, motor sinir iletiminde 2.4m/sn, duysal sinir iletiminde ise 2m/sn. yavaşlamaya yol açtığı gösterilmiştir¹¹. Soğucu ileten liflerin ateşlenmesi 25°C'de maksimal olup, 8.5°C'de ateşlenme kesilir. Soğuca bağlı ağrı lifleri 15°C'de ateşlenmeye başlayıp, ateşlenme oranı 4.7°C'ye kadar artar. Bu nedenle 15°C-8.5°C arasında soğuk hissi azalır, soğuca bağlı ağrı hissi artar¹⁵. Doku ısısı düştükçe, tüm ağrı nöronlarının ateşlenmesi azalır. Donma ısısında tüm duysal nöron aktivitesi kesilir. Soğuk uygulanan yerde, önce soğukluk hissi, sonra soğuca bağlı ağrı algılanır. Daha sonra soğukluk hissi azalarak ağrı artar ve bu ağrı bazen yanma olarak algılanır. Sonuçta uyuşukluk ve anestezi meydana gelir^{16,17,42}. Yapılan bir çalışmada, cilt ısısı 15°C olduğunda kişilerin %33'ünde, 12-15°C olduğunda %53'ünde 10°C altına düştüğünde ise tümünde yüzeysel anestezi geliştiği, duyunun ancak uygulamadan 3-30' sonra tamamen geri döndüğü gösterilmiştir⁴².

İndirek olarak, iltihabın, kas spazmının ve ödemin azaltılmasıyla sinir uçları üzerindeki baskı ve gerilmeyi azaltarak analjezik etki yapar^{3,20}.

4- Viskoelastik Özelliklere Etkisi: Konnektif doku, kollajen, retikülün ve elastik liflerden oluşan fibrilli yapısı nedeniyle elastik, proteoglikan makromoleküllerinden ibaret ara maddesi nedeniyle de viskozite özelliği gösterir. Soğuk uygulama, viskoziteyi artırır, kollajen sertliğini artırır, elastisite ve fleksibilitesini azaltır^{16,36}.

5- Spazm Çözücü Etkisi: Soğüğün kas içiği üzerindeki etkileri kas spazmlarının tedavisinde önemlidir^{16,31}. Normalde kasın ısısı ortalama 34-36°C'dir. Kas içiğinin germeye cevabının, 30°C-32°'lik ısılarda lineer artışı gösterdiği, 32°C'de maksimum cevaba ulaşıldığı ve 37°C'den sonra içcik duyarlılığının düştüğü gösterilmiştir^{24,25,26}. Yani kasın ısısı düştükçe kas içiğinin ateşleme oranı düşmektedir. Bu düşüşün, membran polarizasyonundaki düşüşle ilgili olduğunu savunulmaktadır. Ayrıca gamma lif aktivitesindeki yavaşlamanın, nöromusküler geçiş ve motor sinir iletimindeki yavaşlama ve bloğun da kas spazmını azaltmakta etkili olabileceği belirtilmektedir. Ancak bu yapıların soğuca karşı hassasiyeti kas içciklerinden daha azdır ve kas spazmına etkileri tartışmalıdır²⁵.

Soğüğün, kollajen doku sertliğini artırıcı etkisi ile spazmı çözücü etkisi birbirine ters gibi görünmektedir. Ancak refleks aktivitedeki azaltıcı etkinin, diğerine göre daha ağır bastığı ve gölgelendiği bu nedenle spazm çözücü etkinin ortaya çıkabileceği öne sürülmektedir³⁸.

Uzun süreli uygulamalarda (15 dakikadan fazla) ortaya çıkan kas ısısındaki düşüşün, kas tonusundaki azalmayla sonuçlandığı ancak kısa süreli uygulamalarla yalnız derinin soğutulmasının muhtemelen derideki eksteroseptörler aracılığıyla refleks olarak alfa motor nöron deşarjını hızlandırdığı ve kas tonusunu arttırdığı öne sürülmektedir^{25,40}.

6- Musküler Performansa Etkisi

Kas ısısının kas gücü ve performansı üzerindeki etkileri konusunda yapılan çalışmalar çelişkilidir. Kas ısısındaki artışın, hareket hızını arttırmakta etkili olduğu, ısıdaki düşüşün ise, tetanik kas kontraksiyonlarında daha etkili olduğu belirtilmektedir²³. Ancak bu konu, daha ileri araştırmalar gerektirmektedir.

LOKAL SOĞUK UYGULAMA TEKNİKLERİ

Son yıllarda, çok çeşitli soğuk uygulama yöntemleri kullanıma sunulmuştur. Bu yöntemlerin birbirlerine göre bazı avantajları ve dezavantajları vardır. İdeal bir metotta, başlıca şu özellikler aranır²².

- Donmaya neden olmayacak ısıda olmalı
- Soğuk etkisi uzun sürmeli
- Esnek, bükülebilir, kolay şekil alır özellikte olmalı
- Yumuşak bir yüzeyi olmalı
- Tekrar kullanılabilmesi
- Kolay bulunabilir ve kullanıma hazır olmalı
- Uygulama basit ve pratik olmalı

Lokal soğuk uygulama yöntemlerinin herbirinin özellikleri iyi bilinmeli, uygulama tipi ve süresi her olguya göre değerlendirilmeli, amaca en çok hizmet eden uygulama yöntemi seçilmelidir. Bu nedenle, kullanıma sunulmuş başlıca uygulama metodlarının gözden geçirilmesi yararlı olacaktır.

1- Soğuk Paketler (Cold Pack -CP-)

-Slika Jel Paketler: Kliniklerde en yaygın kullanılan modalitelerdir. Yumuşak, lastik zarf içinde su emdirilmiş özel silikat jeli, ısısı -12.2°C-9.4°C arasında muhafaza edilen özel tanklarda saklanır¹². Değişik büyüklük ve şekilleri vardır. Soğutulduğu zaman yumuşaklığını kaybetmediği için, vücut kıvrımlarına iyi intibak eder. Deri ile paket arasında bir havlu konarak, homojen bir soğutma elde edilmeye çalışılır, hijyen sağlanır ve soğuk paketin ilk temasında hissedilen aşırı soğukluk hissine tahammül kolaylaşır. Düşük iletkenlik nedeniyle nisbeten uzunca bir süre soğukluğunu kaybetmeden uygulanabilir. Uygulamanın 15. dakikasından itibaren paket ısısında belirgin yükselme görülür. Deri ısısını 10'da 10°C'ye kadar düşürdüğü ve oda ısısına bağlı olarak 3 saat süreyle 20°C-30°C'de muhafaza ettiği belirtilmektedir¹⁴. Soğutulmuş tekrar tekrar kullanılabilirler. Bu paketlere benzer, ancak daha küçük boydaki soğuk paketler eczanelerden temin edilebilir, buzdolabı derin dondurucusunda muhafaza edilebilir, ev programlarında rahatlıkla kullanılabilirler.

-Kimyasal Soğuk Paketler: Kimyasal maddelerin karışımı, endotermik reaksiyonla soğuk oluşturur. Ancak, ısının her zaman sabit olmaması, tekrar kullanılamaması gibi dezavantajları vardır. Ayrıca, paketin soğuk kalma süresi de değişkendir ve içindeki alkalın maddenin dışarı sızması halinde deride kimyasal yanık oluşabilir. Dezavantajlarının çokluğu nedeniyle yaygın kullanılan bir yöntem değildir^{4,12}.

2- Buzlu Su Banyoları: 10°C-18°C'lik su ve buz karışımı ile dondurulan bir kaba, tedavi edilecek bölgenin daldırılması yöntemidir. El ve ayaklar için idealdir. Evde kolaylıkla uygulanabilir⁴.

3- Islak Havlular: Kırılmış buz ve suyla dolu kabin içine bir havlu batırılıp sıkılır. Kırılmış buzlar havluya yapışır. Havlu tedavi edilecek bölgeye sarılır, soğukluğun muhafaza edilebilmesi için, havluların 5 dakikada bir değiştirilmesi gereklidir. Her yerde kolaylıkla hazırlanabilir. Evde kolaylıkla uygulanabilecek pratik bir yöntemdir^{25,26}.

4- Soğuk Kompresler: 6°C'lik soğuk suya batırılan keçe-havlulu gibi maddeler sıkıldıktan sonra, tülbenle sarılarak tedavi edilecek bölgeye uygulanır. Sık değiştirme gerekliliği dezavantajdır².

5- Buz Paketleri: Parçalanmış, kırılmış buz parçaları bir bez veya plastik torba içinde tedavi edilecek bölgeye uygulanır. Vücut konturlarına daha iyi uyum sağlayabilmek için, torba içine bir miktar soğuk su ilave edilebilir¹⁸. Ancak, içinde hava bulunmamalıdır, çünkü yalıtkan rolü oynayabilir. Basıncı önlemek için, önce ıslak bir bandajın bir kısmı tedavi edilecek bölgeye uygulandıktan sonra, geri kalanı paketi stabilize etmek üzere paketin üzerine sarılabilir⁴. Elevasyonla kombine edilebilir. Yaralanmanın akut tedavisinde evde uygulanabilecek en pratik ve ideal yöntemdir.

6- Buz Masajı: Buzun yavaş, sirküler hareketlerle tedavi edilecek alan üzerine uygulanmasıdır. Kısa zamanda anestezi sağlanır. Uygulama süresi diğer uygulamalara göre daha kısadır. Tedavi edilecek alanın büyüklüğüne göre 5-10' süreyle ve 2-3 saat aralıklarla uygulanabilir. Donmaya neden olabileceği için uygulama sırasında deri rengi gözlenmeli, mavileşme olursa tedavi sonlandırılmalıdır^{12,14}.

7- Soğutucu Spreyler (evaporasyon yöntemleri): Chloromethane ve Fluoromethane gibi kimyasal maddelerin hızla buharlaşması yoluyla etki ederler. İki tipi vardır: "Ethyl chloride" ve "Flori methane". Ethyl chloride spreylere günümüzde eskisi kadar sıklıkla kullanılmamaktadır. Çünkü, içinde bulunduğu şişeye basınç yaparak, ısındığında ve yere düşürüldüğünde patlayabilirler. Bu nedenle günümüzde artık fluoro methane spreylere daha çok tercih edilmektedirler¹². Çok kısa sürede analjezi sağlanmakla birlikte, etkileri kısa süreli ve yüzeyseldir⁴⁰. Yaklaşık 1 metre kadar uzaklıktan, 30°'lik açıyla, yaklaşık 25cm'lik dairevi hareketlerle uygulanması önerilmektedir⁴⁰. Uygulanan kas, uygulama öncesi ve sırasında gergin pozisyonda tutulmalıdır¹². Uygulamanın uzun süre aynı noktaya tatbikati, donmaya, soğuk yanıklarına ve nekrozlara yol açabilir. Bu nedenle 6 dakikadan uzun süreli uygulamadan kaçınılmalıdır. Eğer donma olursa, hemen hafif masaj yapılmalıdır. Kısa aralıklarla 2-3 kez uygulanabilir^{3,4,12,19}. Özellikle saha hekimliğinde, spor yaralanmalarının ilk tedavisi olarak sıklıkla başvurulur. Ancak çoğu kez yapıldığı gibi, ortaya çıkan analjezi yardımıyla oyuna, yarışmaya geri dönmek, yaralanmanın tedavisi açısından sakıncalıdır. Son yıllarda, buz torbası, soğuk paketler gibi diğer statik uygulamaları yöntemlerinin saha hekimliğinde kullanımı üzerinde durulmaktadır.

8- Frigoterapi: Son yıllarda ortaya çıkan bu yöntemde, mikrokristal buz yumuşak, parafine benzeyen bir madde içinde uygulanmaktadır. Bu uygulamanın, düşük ısılarda bile esnek olması, deriye kolaylıkla adapte edilebilmesi, istenilen ısı derecesine daha çabuk ulaşıp, etkisinin daha uzun süre devam etmesi nedeniyle diğer tedavilerden

daha avantajlı olduğu iddia edilmektedir²². Ülkemizde henüz yaygın kullanım alanı bulmamıştır.

DOKULARDAKİ SOĞUMA MİKTARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Değişik metodlarla yapılan uygulamalardaki terapötik amaç, deri, deri altı dokusu, kaslar ve eklemlerde lokal ısı düşüşü sağlamaktır. Yukarıda sözü edilen uygulama tekniklerinin etkin olabilmesi için gerekli uygulama tekniği ve süresinin belirlenmesinde çeşitli faktörler gözönünde bulundurulmalı, her sporcuya ve yaralanma tipine göre tedavi protokolü belirlenmelidir^{28,29}. Değişik doku katmanlarındaki ısı düşüşü miktarı ve dokularda buna bağlı ortaya çıkan değişiklikler, başlıca şu faktörlere bağlıdır:

Derinin ve uygulanan maddenin başlangıç ısısı: Deri ile uygulanan madde arasındaki ısı gradienti ne kadar yüksek ise soğutucu etki ve derin dokuların etkilenmesi artar^{4,22,17}.

Uygulama süresi: Uygulama süresi arttıkça, soğutucu etki artar, yüzeysel etki yanında deri altı kaslar da etkilenebilir. Örneğin: 5-10' süreyle soğuk paket uygulaması, tendinit, bursit, ligament spraini gibi yüzeysel yaralanmalarda etkili olurken, 10-20' süreli uygulamayla, yüzeysel kas strainlerinde de etki elde edilebilir^{17,25}.

Uygulanan yüzeyin genişliği: Tedavi süresi ve etkinliği, uygulanan yüzeyin büyüklüğüne göre değişir. Örn: ayak bileği laterali için 3 dakikalık buz masajı uygulaması yeterli olurken, hamstring grubu kaslar için 10-20' gerekebilir¹².

Uygulanan yüzeyin vasküler desteği: Tedavi edilen alanın vasküler desteği de etkilenme derinliğini etkiler. Kan desteği az olan bölgelerde, soğutulmuş kan bölgeden uzaklaştırılmadığından soğuk etkisi artar, hatta tehlikeli olabilir^{16,17}.

Deri altı yağ tabakasının kalınlığı: Yağ, ısıya karşı yalıtkan olduğundan, deri altı yağ dokusunun kalınlığı ile ısının transferi arasında ters ilişki vardır¹⁷. Yapılan bir çalışmada, yağ kalınlığı 1cm.den az olan kişilerde, 10' süreyle buz uygulamasının 2cm. derinlikteki kasta 2°C soğuma sağlandığı gösterilmiştir. Ancak yağ kalınlığı 2cm'den daha fazla ise, 1cm den daha az derinlikteki dokular bile 10 dakikada soğutulmamıştır. Bu kişilerde öncekiyle benzer soğutma sağlayabilmek için 30 dakikadan fazla süre gerektiği görülmüştür²⁷. Bununla birlikte, termal yalıtkan olması yağ dokusu, soğutulmuş derin dokuların daha uzun süre soğuk kalmasını sağlamaktadır³⁹.

Soğutulan dokuların tedavi sonrası soğuk kalma süreleri ile ilgili raporlar çelişkilidir. Buz paketi uygulamasıyla, 2cm. derinlikteki dokuların 5' süreyle soğuk kaldığı, fakat daha sonra soğumanın minimale indiği gösterilmiştir²⁷. Buz masajı uygulanan diğer bir çalışmada ise, 2cm. derinlikteki dokuların 5'da 4.1°C'de kadar soğutulduğu, tedavinin 10' daha devam etmesinin 1.1°C ek düşüş sağladığı gösterilmiştir. Benzer buz masajının baldır ve uyluk arkası kaslara uygulanmasıyla, aynı derinlikteki dokuların ısı değişimleri farklı bulunmuştur⁴¹.

Değişik uygulama metodlarının değişik doku katmanlarında ortaya çıkardığı ısı değişiklikleri, sağlıklı kişilerde ve bazı hasta gruplarında geniş olarak çalışılmıştır. Enflamasyonlu diz eklemine 10-15' süreli soğuk paket tedavisini takiben yapılan ölçümlerde, cilt ısısında 7.007°C, eklem içi ısısında ise 1.593°C'lik düşüş saptanmıştır

²⁰. 10 sağlıklı kişi üzerinde yapılan bir çalışmada, 30' süreyle 10°'lik buzlu su banyosu sonrası, gastrocnemius kas ısısında 12°C düşüş gözlenmiştir ²⁹. Diğer bir çalışmada ise 17°C'lik buzlu su banyosu ile ön kol deri ısısında 7.5°C'lik düşüş saptanmıştır ³³. Sağlıklı kişilerde, dize 30' süreyle buz paketi uygulaması sonrası, deri ısısında 16.4°C, eklem içi ısısında ise 9.4°C'lik düşüş görülmüş, tedaviden 3 saat sonra bile, intraartiküler ısı normalden önemli derecede düşük bulunmuştur³⁶. Diğer çalışmada ise baldır üzerine yapılan buz paketi uygulamasında, deri ısısında 23°C, deri altı dokuda 13°C, derin kas kitlesinde ise 11°C düşüş gözlenmiştir ⁸. Sağlıklı kişilerde uyluk ve baldır bölgesine yapılan 10 dakikalık buz masajı sonrasında 18.2°C, 4cm. derinlikte ise 0.4°C düşüş gözlenmiştir ⁴¹. Ethyl chloride spreyle ise deri ısısında 28°C, derin kas ısısında 4°C düşüş saptanmıştır ⁸.

LOKAL KRİYOTERAPİNİN SPOR YARALANMALARINDA KULLANIMI

Spor yaralanmalarının tedavisi, sahada ilk yardımla başlar ve sporcunun spora aktif olarak dönmesi ve tekrar yarışabilir hale gelmesine kadar devam eder.

Kontüzyon, sprain, strain gibi sportif yumuşak doku yaralanmalarında kriyoterapi, başlıca iki amaçla kullanılır:

1-Akut fazda ağrı, kanama ve inflamasyonun azaltılması

2-Rehabilitasyon sürecinde egzersizlerle ilgili olarak oluşan ağrı ve şişliğin kontrolü

Yaralanmanın akut fazında kriyoterapi: Akut bir yaralanmanın tedavisinde yumuşak doku şişliğinin yani ödemin kontrolü, tedavinin başarısında en önemli anahtardır ve iyileşme süresinin kısaltılmasında önemlidir^{7,28,29}. Ödem, travmaya verilen fizyolojik bir cevaptır ve iyileşmeyi önemli ölçüde geciktirir. Ayrıca ağrı ve disabilitenin en önemli nedenidir. Ağrı, yumuşak doku yaralanmasını takiben inflamatuvar cevapla başlar ve iskelet kasının istemsiz konsantraksiyonu ile devam eder. Refleks kas spazmı, istemli kas fonksiyonun ağırlı inhibisyonuna neden olur. Bu da, hem yaralanmanın olduğu kasta, hem de komşu kas gruplarında eklem hareket genişliğinde, kas kuvvet ve endüransında azalma ve atrofiye neden olur. Bu nedenle ağrının kontrolü, nöromusküler fonksiyonun gelişmesini hızlandıracaktır ^{6,16,17}.

Şişlik ve ağrı sonucu oluşan immobilité, akut yaralanmanın daha komplike hal almasına, kas atrofisinin artmasına, eklem katılığına ve kardiyovasküler performansta azalmaya yol açacaktır.

Bu nedenle tedavide ilk olarak ağrı ve şişlik ortadan kaldırılmalı, yumuşak doku yaralanmasına verilen akut cevap azaltılarak iyileşme hızlandırılmalıdır.

Ağrı ve inflamasyonun kontrolü, rehabilitasyon sürecinin ilk ve en önemli basamağını oluşturur. Değişik formlarda uygulanan kriyoterapi, ağrı ve spazmı azaltır, böylece ağrı-spazm-iskemi siklusunu kırar. Ayrıca inflamatuvar süreci, kanama ve hemorajiyi azaltır^{28,29}. Yaralanmalardan sonraki temel ilk yardım prensipleri, kısaca "RICE" (rest = istirahat, ice = buz, compression = kompresyon, elevation =elevasyon) olarak bilinmektedir. Soğuk uygulama, ilk yardımın diğer komponentleriyle kolayca kombine edilebilir.

Yukarıda sözü edilen, dokulardaki ısı düşüşünü etkileyen faktörlerin varlığı yaralanmaların akut döneminde uygulanacak soğuk tedavinin sıklığı ve süresinin belirlenmesinde rutin bir formül uygulanmasını güçleştirmektedir. Ancak şu anda en yaygın kabul edilen görüş, soğukun, yaralanmayı takiben 2-3 saat aralıklarla 20' süreyle uygulanmasıdır¹⁸. Bununla birlikte saat başı 15' süreyle uygulama önerenler de vardır³¹. Yaralanmaya bağlı olarak gelişen ağrı ve kas spazmı ne kadar fazlaysa, o kadar sık uygulama yapılması önerilmektedir. 20'dan uzun süreli uygulamalardan, refleks vazodilatasyon yapıcı etkisi nedeniyle kaçınılmalıdır¹⁸. Uygulama tipi olarak daha çok statik uygulamalar (soğuk paket, ıslak havlu, soğuk kompres, buz paketi) tercih edilmektedir. Soğuk tedavinin ne zaman sonlandırılacağı ve sıcak uygulamaya ne zaman geçileceği tartışmalı bir konudur. Genel olarak, soğuk uygulamanın, yaralanmayı takiben ilk 24-72 saat süreyle yapılması önerilmekle birlikte, 1-2 hafta devam edilmesi gerektiğini belirten araştırmacılar da vardır¹⁴. Bazıları ise, bu dönemde sıcak tedavi ve kontrast banyo tedavilerinin daha iyi alternatifler olduğunu savunmaktadırlar. Bu araştırmacılar, ödem ve hemorajinin kontrol altına alınmasından sonra devam eden uygulamanın zararlı olacağını, ve soğukun vazokonstrüksiyon etkisinin, iyileşmeyi geciktireceğini öne sürmekte, ödem kontrolü ve ağrısız eklem hareket açıklığı sağlandıktan sonra sıcak uygulamalara geçilmesi gerektiğini savunmaktadırlar^{18,30}.

Kriyoterapi, özellikle ayak bileği lateral ligament sprainlerinin (inversiyon yaralanması) akut dönem tedavisinde geniş kullanım alanı bulmuştur. Bu tür yaralanmalarda da tedavideki ilk amaç, ödemin azaltılmasıdır. Bu konuda yapılan çalışmalarda soğuk uygulamaların, ödem ve ağrıyı önemli derecede azalttığı, eklem hareket açıklığını da belirgin arttırdığı ve iyileşme süresini kısalttığı sonucuna varılmıştır^{7,10,18,21,31}.

Yaralanmanın rehabilitasyonunda kriyoterapi: Son yıllarda kriyoterapi, spor yaralanmasının postakut dönem rahabilitasyonunda da önemli yer tutmaya başlamıştır. Soğuk uygulama ve egzersiz kombinasyonunun rehabilitasyon süresini kısalttığı bazı araştırmacılar tarafından öne sürülmektedir^{5,21}. Rehabilitasyon aşamasında soğukun, egzersiz öncesi, beraberinde ve sonrasında uygulanabileceği belirtilmektedir.

Egzersiz sonrası yapılan uygulamalarda amaç, egzersizin neden olduğu ağrı ve şişliğin kontrolüdür. Örneğin; Quadriceps güçlendirme sonrası dize soğuk paket, germe sonrası Hamstring grubu kaslara buzlu havlu, koşu ve bisiklet sonrası ayaklara buzlu su banyosu gibi.

Kas yaralanmalarından sonra, germe egzersizlerinin kolaylaştırılması için yapılan soğuk uygulamalara "cryostrech" adı verilmektedir. Burada, ağrının azaltılmasıyla, aktif ve pasif eklem hareket açıklıklarının artırılması amaçlanır. Prentice ve ark., 20' süreli buz paketi uygulamasıyla statik germe ve PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation) tekniklerinin kombinasyonuyla, kasların elektromiyografik aktivitelerinde yani kas spazmında kontrol grubuna göre belirgin azalma olduğunu göstermişlerdir³⁷. Buz masajı, derideki mekanoreseptörleri stimüle ederek kas tonusunun fasilitasyonuna neden olması nedeniyle, PNF teknikleriyle kombine edilerek, doku esnekliğinin geliştirilmesinde kullanılabilir¹⁴. Soğuk, egzersiz öncesinde ve beraberinde uygulanabilir. Egzersiz öncesi kullanıma tartışmalı bir konudur. Kriyoterapi, önemli ağrı inhibisyonunu olduğu durumlarda eklem hareket açıklığının artırılmasına yardımcı olmakla beraber, belirgin kas kısalığı ve yumuşak doku kontraktürü olan durumlarda,

kollagen uzamasını arttırarak daha güvenli ve uzun süreli germe uygulayabilmek için sıcak uygulama tercih edilmektedir¹⁴.

Soğuk ve hareketin birarada kullanılmasına "cryokinetic" adı verilmektedir^{4,31}. Bu metotta, ağrı ve spazm nedeniyle eklem hareket açıklığının kısıtlandığı durumlarda, soğüğün ağrı inhibisyonu yapıcı etkisiyle istemli eforun arttırılması amaçlanır. Bu durumlarda soğuk uygulama ayrıca, egzersizin neden olduğu ısı artışını minimize ederek erken mobilizasyonu sağlarken, aktivitenin neden olabileceği potansiyel yaralanma riskini azaltır. Egzersizler, soğuk uygulama eşliğinde ve sonrasında ağrısız olarak yapılabilir. Örneğin; Ön kol kasları için dirseğe, quadriceps kasları için patellar tendona yapılan soğuk uygulamalar, güçlendirme programını daha etkili yapar. Bu tür uygulamalar, kolaylıkla ev programına dahil edilebilir^{4,14,31}.

Kriyoterapinin, ayak bileği sprainlerinin akut dönemindeki yaygın kullanımı dışında, rehabilitasyon aşamasında da etkin olduğu öne sürülmektedir^{5,21}. Soğuk tedavinin, I.ve 2. derece sprainlerin subakut döneminde, yani 3., 4. ve 5. günlerde rehabilitasyon egzersizleri öncesi ödemi minimize etmekte, sıcak tedavi ve kontrast banyo tedavisiyle karşılaştırıldığında en uygun tedavi olduğu gösterilmiştir.

Kontrast Banyolar

Yaralanmaların post-akut döneminde, ağrı ve şişlik kontrol altına alındığında uygulanabilen tedavi yöntemidir. Soğuk uygulamayla elde edilen vazokonstriksiyon, takip eden sıcak uygulamayla oluşan vazodilatasyon devreleriyle pompa etkisi sağlanarak ödemin önlenmesi amaçlanır^{9,20,30,31}. Tedavi edilecek ekstremitte, 4' süreyle sıcak (38°C - 3°C), ardından 1' süreyle soğuk (13°C-18°C) suya daldırılır. Bu amaçla yapılan uygulamalarda, uygulamanın sıcakla başlayıp, soğukla bitecek şekilde günde birkaç kez 4-5 döngü halinde uygulanması önerilmektedir. Soğukla bitirilmesinde amaç, rehabilitasyon egzersizi öncesi analjezik etki sağlamak ve doku ısısını düşürmek, ayrıca egzersiz sonrası ortaya çıkabilecek reaktif şişliği önlemektir. Ancak sıcak suyun etkisiyle ödem miktarında artışa yol açabileceği ve bu nedenle yaralanmanın postakut döneminde kontrendike olması gerektiğini savunan araştırmacılar da vardır¹⁰.

KONTRENDİKASYONLAR

Soğuk tedavi, şu durumların varlığında uygulanmamalıdır:

- Arteriyel dolaşım bozuklukları: Soğüğün vazokonstriksiyon yapıcı etkisi nedeniyle, zaten azalmış olan kan akımının daha da azalmasına yol açacağından, uygulama nekrozla sonuçlanabilir^{6,12}.
- Duyu bozuklukları : Soğüğün daha uzun süre toleransına ve doku hasarına neden olabilir^{6,12,16}.
- Soğuğa karşı artmış duyarlılıkla giden hastalıklar: Soğuk aglütinasyon hastalığı, kriyoglobulinemi, paroksizmal kriyohemoglobinüri, soğuk ürtikerde kontrendikedir^{6,22,35}.
- Soğüğün fibüler baş, dirsek gibi yüzeysel sinirlerin bulunduğu bölgelere, sinir palsy tehlikesi nedeniyle uzun süreli uygulamasından kaçınılmalıdır.

KAYNAKLAR

- 1- Abramson DI, Hiavova A, Rickert B, Talso J, et al : Effect of ischemia on latencies of the median nerve in the hand at various temperatures. Arch Phys Ther Reh Aug: 471-480, 1970
- 2- Akşit R: Tedavide sıcak ve soğuk. Tibbi Rehabilitasyon (Ed: Hasan Oğuz)'da. Nobel Tıp Kitabevleri 1995: 179-194.
- 3- Akşit R: Romatoid artritli hastalarda serum eklem sıvısı laktat dehidrogenaz enzim aktivitesine soğuk tedavinin etkisi. Doçentlik tezi, İzmir, 1980
- 4- American Academy of Orthopaedic Surgeons: Cryotherapy- Athletic Training and Sports Medicine, Second Edition, 1991, 792-795
- 5- Barnes L: Criyotherapy: Putting injury on Ice. The Physician and Sportsmedicine 7(6) :130-136,1979
- 6- Basford JR: Cold Therapy. Rehabilitation Medicine (Ed: Delisa JA)'da. Philadelphia, Lippincott Company, 1988, 265-266
- 7- Basur RL, Shephard E, Mauzas GL: A cooling method in the treatment of ankle sprains. The Practitioner 216: 708-711, 1976
- 8- Bierman W: Therapeutic use of cold. JAMA 157: 1189, 1955
- 9- Cooper DL, Fair JI : Contrast baths and pressure treatment for ankle sprains. The Physician and Sports Med. 7(4) :143, 1979
- 10- Cote DJ, Prentice WE, Hooker DN, Shields EW: Comparison of three treatment procedures for minimizing ankle sprain swelling. Phys Ther 68(7): 1072-1076,1988
- 11- De Jesus P, Housmanova I, Barchi R: The effect of cold on nerve conduction of human slow and fast nerve fibres. Neurology 23: 1182-1189,1973
- 12- Fond D: Cryotherapy. Physical Agents (Ed: Necox B)'da. Appleton-Lange, Norwalk, Connecticut, 1993: 193-204
- 13- Fox P: Local cooling in man. Br Med Bull 17 (1): 14-18, 1961
- 14- Glen AH: Therapeutic heat and cold for athletic injuries. The Physician and Sports Med 18: 87-94,1990
- 15- Guyton A: Function of the Numan Body. Philadelphia, PA: WB Saunders: 1969: 311-312
- 16- Hecox B: Physiological responses to local heat gain or loss. Physical Agents (Ed: Hecox B)'da. Appleton-Lange, Norwalk, Connecticut, 1993: 91-114.
- 17- Hecox B: Clinical effects of thermal modalities. Physical Agents (Ed: Hecox B)'da. Appleton-Lange, Norwalk, Connecticut, 1993: 115-123
- 18- Hergenroeder AC : Diagnosis and Treatment of Ankle Sprains. AJDC 144 : 809-814.,1990
- 19- Kayhan Ö: Spor yaralanmalarında soğuk tedavi. Fizik Ted Reh Derg 14: 33-36, 1990
- 20- Kırazlı Y: Enflamasyonlu diz ekleminde kriyoterapinin eklem ısısı ve sinoviyal biyokimyasal değerlere etkisi. İhtisas Tezi, İzmir, 1991
- 21- Knight KL. Ankle Rehabilitation with Criyotherapy. The Physician and Sportsmedicine 7 (11): 133,1979
- 22- Knüsel O: Local Cryotherapy, Abstracts of the 12. European Congress of Rheumatology, 30th. June-6th. July 1991, Budapest, Hungary
- 23- Kowal M: Review of physiological effects of cryotherapy. J Orthop Sports Phys Ther 5(2): 66-73, 1983
- 24- Lehmann JF, Lateur BJ: Cryotherapy. Therapeutic Heat and Cold, fourth edition (Ed: Lehmann JF)'da. Baltimore, Williams and Wilkins 1990, 590-633
- 25- Lehmann JF, Lateur BJ: Therapeutic Cold. Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation, fourth edition. Philadelphia, WB Saunders Company 1990: 340-356

- 26- Lehmann JF, Warren G, Schom SM: Therapeutic Heat and Cold. Clin Orthop Rel Res 99: 207-235, 1974
- 27- Lowdon B, Moore R: Determinants and nature of intramuscular temperature changes during cold therapy. Am J Phys Med 54: 223-233, 1975
- 28- McCaster WC : A Literary Review on Ice Therapy in Injuries Am J Sports Med 5 :124-126, 1977
- 29- Mc Caster WC : Cryotherapy. The Physician and Sports Medicine 10(11): 112-119,1982
- 30- Mc Cluskey GM, Blackburn TA, Lewis T : A treatment for ankle sprains. Am J Sports Med 4 :158-161, 1976
- 31- McInerney VK, Maily KH, Paonessa KJ : Rehabilitation of the Sports-injured Patient. Orthop Clin North Am 19(4) : 725-735, 1988
- 32- McDowell JH: Use of cryotherapy for orthopaedic patients. Orthop Nurs 13 (5): 2130,1994
- 33- Mc Master W, Liddle S, Waugh T: Laboratory evaluation of various cold therapy modalities. Am J Sports Med 6: 291-294, 1978
- 34- Michlovitz S: Thermal Agents in Rehabilitation. Philadelphia; PA:FA Davis, 1986, 75:193-194
- 35- Moreno JN, Harf HA: Cold urticaria in Saudi Arabia. Ann Allergy 63: 331-334,1989
- 36- Oosterveld FG, Rosker JJ, Jacobs JWG: The effect of local heat and cold therapy on the intraarticular and skin surface temperature of the knee. Arthritis and Rheumatism 35(2): 146-151, 1992
- 37- Prentice W Jr: An electromyographic analysis of the effectiveness of heat and cold and stretching for inducing relaxation in injured muscle. J Orthop Sports Phys Ther 3(3): 133-140, 1982
- 38- Price R, Lehmann J: Influence of muscle cooling on the viscoelastic response of the human ankle to sinusoidal displacements. Arch Phys Med Reh 71: 745-748,1990
- 39- Pugh L, Edholm O, Fox R: A physiological study of channel swimming. Clin Sci 19: 257-273, 1960
- 40- Sverdlík SS: Principles of Physical Medicine; Cold. Rehabilitation Medicine (Ed: Goodgold J)aa. Missouri, Mosby Company, 1988: 777-778
- 41- Wavell J, Koprowska I, Hirsch BB: Effect of ethyl chloride spray on thermal burns. Pharmacol Exp Ther 101: 36, 1983
- 42- Waylonis G: The physiologic effects of ice massage. Arch Phys Med Reh 48 (1): 37-42, 1967
- 43- Weston M, Taber C, Casagrande L: Changes in local blood volume during cold gel pack application to traumatized ankles. J Orthop Sports Phys Ther 19 (4):197-199,1994
- 44- Wilkerson GB, Horn-Kingrey YIM: Treatment of the Inversion ankle sprain: comparison of different modes of compression and cryotherapy. J Orthop Sports Phys Ther 17 (5): 240-246,1993