



14 / Özel Sayı 1 / 2011 (111-117)  
14 / Suppl 1 / 2011 (111-117)

Sema ÖNCEL

## DERLEME

### GÜNÜMÜZDE OSTEOARTRİT KORUNMA VE TEDAVİSİNDE KAPLICANIN YERİ

#### Öz

Osteoartrit, artrit en sık görülen şeklidir. Osteoartritin güncel tedavisi farmakolojik ve non farmakolojik yöntemleri içermektedir. Osteoartritli hastalarda kaplıca tedavisi (spa tedavisi) nonfarmakolojik tedavilerin en eski formlarından biridir. Kaplıca tedavi yöntemleri; mineral banyoları, çamur tedavisi, içme kürleri ve inhalasyon uygulamalarını içermektedir. Bu yazıda osteoartritin korunma ve tedavisinde kaplıcanın yeri güncel bilgiler eşliğinde sunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Osteoartrit; Kaplıca Tedavisi; Çamur Tedavisi

## REVIEW ARTICLE

### THE EFFECTIVENESS OF BALNEOTHERAPY IN PREVENTION AND TREATMENT OF OSTEOARTHRITIS

#### ABSTRACT

Osteoarthritis is the most common form of arthritis. Current treatment of osteoarthritis includes nonpharmacologic and pharmacologic modalities. Balneotherapy (or spa therapy) for patients with osteoarthritis is one of the oldest forms of nonpharmacologic therapy. Balneotherapy methods include mineral baths, mud therapy, hydrotherapy and inhalation therapy. In this review the effectiveness of balneotherapy in prevention and treatment of osteoarthritis is presented in the light of current knowledge.

**Key Words:** Osteoarthritis; Balneotherapy; Therapy, Mud

#### İletişim (Correspondence)

Sema ÖNCEL

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İZMİR

Tlf: 0 232 412 39 52

e-posta: sema.oncel@deu.edu.tr



En yaygın kas-iskelet sistemi hastalığı olan osteoartrit; eklem kıkırdağının dejenerasyonu, fokal kıkırdak kaybı, eklem kenarlarındaki kemiğin hipertrofisi ile osteofit oluşumu söz konusudur. Osteoartrit (OA) olgularında eklem kıkırdağı ve subkondral kemikte yıkım ve tamir olayları arasındaki normal denge bozulmuştur. Eklem kıkırdağı yanısıra subkondral kemik, ligamanlar, kapsül, sinovyum ve çevre kas dokusu da etkilenmiştir. Osteoartritte tipik bulgular; eklem ağrısı, eklem hareket açıklığında kısıtlanma, kas güçsüzlüğü, eklem sertliği ve zaman zaman oluşabilen eklem şişliğidir. Bu semptom ve bulgular hastaların günlük yaşam aktivitelerini ciddi şekilde kısıtlayıp, yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Birçok nedene bağlı olarak gelişen osteoartritin kesin bir tedavisi olmamasına rağmen hastalıktan korunma ve tedavide çeşitli uygulamalar söz konusudur. Uygun tedavi ile osteoartritli hastalar önemli ölçüde rahatlatılabilir, yaşam kaliteleri ile fonksiyonel durumları düzeltilir.

Osteoartrit tedavisinde konservatif tedaviden cerrahi tedaviye kadar birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. Bu yazıda osteoartritin korunma ve tedavisinde kaplicanın yeri güncel bilgiler eşliğinde gözden geçirilecektir.

Kaplıca tedavisi ; spa tedavisi, balneoterapi olarak da anılmaktadır. Spa, latince "salus per aqua" dan gelir ve su ile sağlık, sudan gelen sağlık anlamındadır. Balneoterapi kelimesi latince balneumdan gelir. Balneum ise banyo, su içine daldırma, immersiyon anlamını taşır. Balneoloji banyo bilimi demektir.

Kaplıca tedavisi: doğal yeraltı kaynaklı sıcak mineralli suların, gazların ve peloidlerin yöntem ve dozları ayrıntılı bir biçimde belirlenmiş, banyo, içme ve inhalasyon tedavileri şeklinde, seri halinde düzenli aralıklarla tekrarlanarak kullanılmasıyla, belirli bir zaman aralığında ve kür tarzında gerçekleştirilen bir "uyarı - uyum" tedavisi olarak tanımlanabilir (1).

Balneoterapide kullanılan sular:

a- termal sular: doğal sıcaklığı 20°C'nin üzerinde olan,

b- mineralli sular: litrelerinde 1 gramın üzerinde çözülmüş mineral içeren

c- termomineral sular: hem doğal sıcaklığı 20°C'nin üzerinde olan, hem de litrelerinde 1 gramın üzerinde çözülmüş mineral içeren sular ,

d- akrotermal sular: toplam mineral içeriği 1 gram/L nin altında, ancak doğal sıcaklığı 20°C'nin üzerinde olan,

e- akrotopikal sular: hem toplam mineral içeriği 1 gram/L nin altında ve hem de doğal sıcaklığı 20°C'nin altında olan sular.

f- özel termomineral sular: bazı mineral ve maddeleri belirli en az değerlerin üzerinde içerenlerdir.

karbondioksitli sular 1g/L üzerinde çözülmüş serbest CO<sub>2</sub>

kükürtlü sular 1 mg/L üzerinde -2 değerli kükürt

arsenikli sular 0.7 mg/L üzerinde arsenik

tuzlalar 14 g/L üzerinde NaCl

iyotlu sular 1 mg/L üzerinde iyot

florürlü sular 1 mg/L üzerinde flor

demirli sular 20 mg/L üzerinde +2 değerli demir

radonlu sular 666Bq/L veya 18 nCi/L üzerinde radon ışınımı

radyumlu sular 10<sup>-7</sup> mg/L üzerinde radyum içerenlerdir.

g- karışık termomineral sular: birden fazla mineral ve/veya maddeleri aynı anda içerenlerdir (1).

Kaplıca tedavisi: banyolar, peloidoterapi, içme kürleri, inhalasyon uygulamaları şeklinde uygulanmaktadır.

Banyolar: soğuk (hipotermal; 34°C'nin altında), ılık (izotermal, indiferent; 34-35°C sıcaklıkta), sıcak (termal; 36-38°C ve 38-40°C sıcaklıklarda) ve aşırı sıcak (hipertermal; 40-42°C sıcaklıkta) olarak sınıflandırılır. Banyo süresi genellikle 20 dakikadır. Hipertermal banyolarda süre 10 dakikaya inerken, izotermal banyolarda 25-30 dakikaya kadar uzatılabilir. Banyo uygulamaları tam, yarım, oturma banyoları ve kol bacak banyoları şeklinde yapılabilir. Banyolar genellikle 2-4 hafta süre ile ve her gün (haftada bir gün ara verilerek) veya gün aşırı bir kez uygulanır. Genellikle toplam 15-20 banyo alınır. Karbondioksitli banyolar dışında hasta banyo esnasında rahatça hareket edebilir.

Kaplıca tedavilerinin uzun bir geçmişi ve popüleritesine rağmen osteoartritte etkinliğini gösteren randomize kontrollü çalışmalar çok fazla değildir. Kaplıca tedavisinin klinik etkinlik süresini gösteren uzun süreli izlemi olan daha az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Nguyen ve ark. nı lomber, diz ve kalça osteoartritli hastalarda üç haftalık kaplıca tedavisinin yararlı semptomatik etkinliğinin olduğunu ve bu etkinin altı ay sürdüğünü bildirmişlerdir (2).

Primer diz OA li hastalarda kaplıca tedavisinin kısa ve uzun dönem etkinliği prospektif, randomize, tek kör, kontrollü bir çalışmada araştırılmıştır. 80 hasta çalışmaya katılmış, birinci gruptaki 40 hastaya günlük lokal çamur paketleri 45°C 20 dakika ve bikarbonatlı, sülfatlı mineral su banyo tedavisi 38°C 15 dakika her gün toplam 12 seans, ikinci kontrol gru-



buna egzersiz, NSAİİ ve/veya analjezik içeren rutin tedavi verilmiştir. Tüm tedaviye katılanlar kaplıcaya yakın yerde ikamet edenlerden seçilmiş ve çalışma süresince burada kalmaları sağlanmıştır. Hastalarda klinik değerlendirmelerin yanı sıra yaşam kaliteleri de değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler başlangıçta, 2 hafta sonra, tedavi başlangıcından 3, 6 ve 9 ay sonra yapılmıştır. Bu çalışma ile diz OA'lı hastalarda çamur ve bikarbonat, sulfatlı mineral su ile banyo tedavilerinin ağrıyı giderme ve fonksiyonel kapasitede düzelme şeklindeki yararlı etkilerinin kısa ve uzun dönemde olduğu bildirilmiştir (3).

Diz OA'lı hastalarda termal mineral sularla yapılan tedavinin kısa ve uzun dönem terapötik etkilerini araştırmak için bu konuda yapılmış randomize kontrollü çalışmaların (RKÇ) irdelenmesi sonucu; termal mineral sularla yapılan banyo tedavileri ile ağrı ve fonksiyonel kapasitede düzelme saptanmış olup, bu etkinliğin 24 haftaya kadar devam ettiği bildirilmiştir (4).

Deneyssel artrit modellerinde deniz suyu veya tuzlu su banyolarının antienflamatuar etkilerinin de olduğu gösterilmiştir (5).

Geniş, çok merkezli, randomize, prospektif çalışma ile diz OA'lı hastalarda 3 haftalık 18 seans standart ev egzersiz programı ve medikal tedavi ile bu tedavilere eklenmiş olan kaplıca tedavisi (birlikte masaj, duş, çamur ve havuz tedavileri ile) alan gruplar karşılaştırılmıştır. Bu çalışma diz OA'sında kaplıca tedavisinin ilk çok merkezli RKÇ sı olup burada kaplıca tedavisinin tek başına etkinliğini değerlendirmek amaçlanmamıştır. Sonuçta diz OA'lı hastalarda üç haftalık kaplıca tedavisi, ev egzersiz programı ve alışılalmış farmakolojik tedavi alan grupta altı ay sonra sadece egzersiz ve farmakolojik tedavi alan gruptan daha fazla etkinlik elde edilmiştir ve iyi tolere edilmiştir (6).

Peloidoterapi (şifalı çamur) uygulamaları: Peloidler organik ve inorganik maddelerin oluşturduğu çamurlardır. Mineralli su banyolarında olduğu gibi tam, yarım, kol bacak banyoları şeklinde veya daha çok paketlemeler şeklinde kullanılır. Çamur paketleri vücudun belirli bölgelerine uygulanır, en sık kullanılan yöntemdir.

Peloidlerin ısı kapasiteleri yüksek, ısı iletimleri yavaştır. Bu nedenle daha yüksek sıcaklıklarda ve daha uzun sürelerde uygulanabilirler. Tam ve yarım peloid banyoları 39-40°C de 15-20 dakika süre ile uygulanır. Paketlemeler lokal veya genel olabilir. Lokal uygulamalarda 20-30 dakika ve 50°C ye varan sıcaklıklarda, her gün veya üç günde bir şekilde uygulanabilir. Bir kür 15-18 uygulamayı içerir.

Osteoartritli hastalarda çamur bazlı kaplıca tedavileri (genel, lokal etkileri, etkinliği, etki mekanizmaları) çok yönlü araştırılmıştır. Çamur banyo tedavilerinin OA'nın önlenme ve tedavisinde primer rol oynadığı bildirilmiştir. Çeşitli çalış-

malar çamur tedavisinin yararlı etkilerini göstermiştir. Çamur tedavisinin yararlı etkileri sıklıkla termal etkilerine bağlanır, ancak bazı çalışmalarda özel etkilerinden de söz edilmektedir. Gallik, vanilik, humik, fulvik ve protokateşik asit derivate-ri sıklıkla çamurların kimyasal bileşiminde bulunmakta olup, çamurun etkilerine katkıda bulunurlar. Ancak spesifik etki mekanizmaları açık değildir. Bu konuda çamur tedavisinin kimyasal içeriğinin etkinliğini araştırmak için yapılmış bir çalışmada çamur paket tedavisinin gerek doğrudan uygulamada gerekse naylon ile sarılmış şeklindeki uygulanmasında diz OA'lı hastaların ağrılarını azalttığı ve fonksiyonel durumlarını düzelttiği gösterilmiştir. Doğrudan uygulamanın daha üstün olduğu saptanmış olup, bu etkinlik ciltten kimyasal maddelerin geçişine bağlanmıştır (7). Çamur tedavisinin IL-1, IL-6, PGE2, LTB4, TNF $\alpha$  gibi inflammatuar mediatörlerin plazma düzeylerini inhibe ettikleri, hipofiz-hipotalamus-adrenal yolunu aktive ederek ACTH ve adrenokortikal hormonları ve endojen opioidlerin (kortizol,  $\beta$  endorfin, insülin benzeri büyüme faktörü 1) artmış üretimine neden oldukları gösterilmiştir. Çamur paket tedavisi ile plazma IL-1 ve TNF- $\alpha$  düzeylerinde azalma ve sonuçta kırıkta inflamasyonunda ve doku harabiyetinde azalma olduğu bildirilmiştir (7). Çamur paketlerinin ısı ile uygulama yerindeki kan akımındaki artış sonucu inflammatuar mediatörler ile ağrı oluşturan maddelerin uzaklaştırılması ile analjezik ve antienflamatuar etkiler ve artritli hastalarda mobilitede düzelme sağlanabilir. Çamur banyolarının serbest radikallerle oluşturulan toksisiteye karşı hücrenin esas savunmasını yapan GSH (glutatyon) peroksidazın serum düzeylerini de arttırdığı çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir. Çamur tedavilerinin sistemik düzeyde pozitif etkilerinin olduğu kondrositlere ait belirteçler ile araştırılmış, eklem kırıkta üzerinde koruyucu etkilerinin olduğu hipotezi desteklenmiştir (9). Çamur tedavilerinin osteoklast aktivitelerini suprese etmeden osteoblastları aktive ettikleri de bildirilmiştir (8).

Plazma matriks metalloproteinaz-3 düzeylerinin çamur banyo tedavisi gören OA'lı hastalarda belirgin olarak düşük olduğu bildirilmiştir. Ancak bu etkilerin çamur paketleri veya termomineral banyoların hangisine ait olduğu net değildir (7).

İçme kürleri: Banyolardan sonra en sık kullanılan uygulamadır. Doğal mineralli suların belirli bir sürede, gün boyu belirli aralıklarla ve belirli miktarlarda içilmesidir. Genellikle 20-30°C de 250- 1500 ml/gün ve yemeklerden önce içilir.

İnhalasyon uygulamaları: Genellikle özel inhalatörler kullanılır. Mineralli suların buhar ve aerosol haline getirilerek solunum yollarına uygulanmasıdır.

Kaplıca suları ile uygulanan banyo tedavilerinin mekanik, termal, kimyasal ve genel etkileri söz konusudur.



Mekanik etkiler; suyun kaldırma kuvveti, hidrostatik basıncı (vücut yüzeyine yaptığı basınç) ve viskozite (içinde yapılan harekete suyun direnci) sine ait etkilerdir. Bunlara immersiyon(dalma) etkileri de denir. Su içinde gerek ağırlık azalması, gerekse dokunma reseptörlerinin vücut yüzeyinde uyarılması ile kaslarda gevşeme sağlanır. Periferik dokunma reseptörlerinin ve A δ liflerinin etkilenmesi ile ağrı inhibisyonu oluşur. Ağırlığın azalması, kaslarda gevşeme ve ağrı inhibisyonu su ortamının egzersiz amacı ile kullanılmasını sağlar.

Termal etkiler; termal ve hipertermal sularda oluşur. Sıcaklığın etkileri söz konusudur, kaslarda relaksasyon, analjezik etkiler oluşur. Termal uyarı kollajenden zengin dokuların ekstansibilitelerini artırır, bu da etkilenmiş eklemlerin eklem hareket açıklıklarını artırır, ağrıyı azaltır ve kas spazmını ortadan kaldırır. Sıcaklığın analjezik etkisi β endorfin konsantrasyonlarındaki artış ile açıklanabilir. İnsan cildinin ısı veya UV radyasyonu gibi farklı uyarılar sonucu ağrı eşiğini modifiye eden önemli miktarda opioid peptidleri salgılayabileceği bildirilmiştir. Sıcaklığın antiinflamatuvar etkisi de söz konusu olup, termal uyarı ile ketekolamin ve kortizolün artmış salınımı ile açıklanmaktadır (7).

Kimyasal etkiler; suyun kimyasal içeriğine bağlı olarak mineral ve gazların emilimi ile gerçekleşir. Deriden CO<sub>2</sub>, radon ve kükürdün emildiği gösterilmiştir. Emilen kimyasal maddeler deride asetilkolin, histamin, bradikinin, serotonin gibi maddelerin açığa çıkmasına neden olarak deri metabolizmasında ve immünolojisinde değişikliklere neden olurlar. Örneğin karbondioksitli ve kükürtlü sular yoğun bir vazodilatasyon ve hiperemi yapar. Kükürtlü ve tuzlu suların kronik inflamasyonda antiinflamatuvar etkileri olduğu gösterilmiştir.

Genel etkiler; Kaplıca kürü sonunda genel bir iyilik hali ortaya çıkar. Bu belli aralıklarla tekrarlayan uyarılarla organizmanın kendi güçlerinin harekete geçirilmesi temeline dayanır. Burada termomineral su ve çamurların fiziksel, kimyasal, termal etkilerinin yanı sıra çevre klima faktörlerinin ve diğer tedavilerin de rolü vardır. Otonom sinir sistemi, endokrin sistem, immun sistem bu uyarılara yanıt verirken adaptif durumlar geliştirirler, endojen ve eksojen uyarılara direnç yeteneği artar. Bu sürecin genellikle 3-4 hafta aldığı ve 6-12 ay sürebildiği bildirilmiştir.

Kaplıca çevresindeki ikliminin etkilerini termal etkilerden ayırt etmek güçtür. Kaplıca tedavisinde birçok nonspesifik faktörlerin de katkıda bulunduğu belirtilmiştir. Bunlar çevre değişikliğinin kişinin psikolojik durumuna olumlu etkisi, iş sorumluluğunun olmaması, hoş ortamın olumlu etkileri olarak sıralanabilir.

Kaplıca tedavisinde söz konusu tedaviler periferik reseptörler üzerine kimyasal, mekanik ve termal uyarı ile sant-

ral sinir sistemi, hormonal sistem dahil kişiyi tümünden etkilemektedir.

Kaplıca tedavisi genel olarak günlük olarak, haftada 5-6 gün, 2-4 haftalık sürelerde uygulanır. Diz OA'lı hastalarda haftalık uygulanan 6 ay süreli kaplıca banyo tedavisinin pozitif sonuçlar verdiği gözlenmiştir (10).

Tekrarlayan ve düzenli uyarı ile yapılan terapötik tedaviler çeşitli fizyolojik fonksiyonların harmonizasyon ve adaptasyon süreçlerini sağlar. Bu adaptasyon süreçleri gecikmiş ve uzun süreli etki yapabilir ve tedavinin uzunluğuna bağlıdır. Bir çalışmada 6 ve 12 seans gibi farklı sürelerdeki kaplıca tedavisinin karşılaştırılmasında etkinlikte belirgin farklılık saptanmamıştır. 1-2 haftalık kaplıca tedavisi OA de ağrıyı azaltma, kalça ve diz eklem fonksiyonunu düzeltmede iyi sonuçlar göstermiştir (11).

Alt ekstremitte OA için krenobalneoterapi konusunda sistemik literatür taraması ve metodolojik analiz çalışmasının sonucunda; terapötik etkinlik gösterilmekle birlikte kesin sonuçlar açısından mevcut çalışmalarda hasta sayıları düşük, çalışmalar metodolojik olarak yetersiz bulunmuş, daha iyi dizayn edilmiş, daha fazla hasta sayısını içeren çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (12).

Osteoartritte kaplıca tedavisinin amaçları; ağrının azaltılması, eklem hareket açıklığının ve kas gücünün artırılması ve ekstremitte fonksiyonlarında kısıtlanma gibi bulgu ve belirtilerin ve kısmen de hastalık sürecinin kontrol altına alınması, günlük yaşam aktivitelerinin ve yaşam kalitesinin artırılmasıdır.

Kaplıca tedavisinin osteoartritte hastalarda etkinliğini araştırmak amacı ile yapılmış 7 RKC değerlendirilmiştir. Mineral banyo tedavilerinin osteoartritte ağrı, yaşam kalitesi ve analjezik alımı üzerine hiç tedavi almayanlarla kıyaslandığında gümüş düzeyinde kanıt elde edilmiştir (13).

Bir başka çalışmada kaplıca tedavisinin terapötik etkinliği RKC lardan elde edilen kanıtların incelenmesi ile değerlendirilmiştir. 22'sini romatizmal hastalıkların, 8'ini de osteoartritlerin oluşturduğu farklı ülkelerde yapılmış olan 29 RKC'nin değerlendirildiği bu çalışmada kaplıca tedavilerinin yararlı etkilerinin süreleri farklı bulunmuş, 10 günden bir yıla kadar değişiklik göstermiş, incelenen çalışmaların çoğunda en az 3 ay olarak belirtilmiştir. Sonuçta kaplıca tedavisinin özellikle osteoartrit olmak üzere romatizmal hastalıklarda klinik düzelme sağladığı, ancak mevcut araştırmaların kesin sonuçlar açısından yeterince güçlü olmadığı bildirilmiştir (14).

Son yıllarda OA'nın etyoloji ve patogenezi reaktif oksijen radikallerinin (ROS) rolü çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir. Osteoartritte kırık dökük matris bozulmasının mekanizması tam olarak anlaşılabilir, ancak ROS'un etkenler arasın-



da olduğu gösterilmiştir. Sağlıklı kişiler ile karşılaştırıldığında multipl eklem tutuluşlu OA'lı kişilerin lipid ve protein oksidasyon ürünleri yanı sıra hidroperoksitlerin plazma birikimi ile karakterize oksidatif stres gösterdikleri bildirilmiştir. Gerçekten ROS'un üretimi kondrositlerin antioksidan koruma kapasitesini aştığında oksidatif stres oluşur. Bu da yapısal ve fonksiyonel kırıkda hasarına ve kollajen, proteoglikan ve hyaluronan oksidasyonuna neden olur. Yıkım ürünleri ve oksidasyona uğramış moleküller sinovyal inflamasyona katkıda bulunur ve yeni ROS oluşumu ve daha ileri yıkım ürünleri şeklinde bir kısır döngü oluşturur. İnflamatuar mediatörler ROS ürünlerinin stimülasyonundan başka, kırıkda yıkımının oluşumunda da söz konusudur. Proinflamatuvar sitokinler IL-1 $\beta$  ve TNF- $\alpha$  kondrositlerdeki proteoglikan sentezinin inhibisyonundan sorumludurlar, aynı zamanda matris metalloproteaz (MMP) oluşumunu da stimüle ederler, ki bunun esas fonksiyonu ekstraselüler matrisin yıkım ve yeniden yapılanmasını sağlamaktır, aynı zamanda kollagen yıkımında da söz konusudur. Sülfürlü termal tedaviler (çamur ve banyo tedavileri dahil) OA gibi romatizmal hastalıkların tedavisinde muhtemelen oksidatif kırıkda hasarına karşı antioksidan stratejilerde önemli rol oynamaktadır. İlginc olarak 2 hafta süreli kükürlü kaplıca suları ile tedavi alan sağlıklı gönüllülerden elde edilen plazma örneklerindeki hem lipid, hem de protein oksidasyon ürünlerinde azalma gözlenmiştir. Bununla birlikte total plazmatik tiol seviyeleri gibi plazmanın total antioksidan kapasitesinde belirgin artış saptanmıştır. Bu bulgular OA gibi yaşa bağlı dejeneratif değişiklikler ile ilişkili oksidatif hasara karşı korumayı sağlayan bio-moleküller oksidasyonda azalmaya yol açan sülfürlü içme sularından yararlanmayı desteklemektedir. OA'lı kişilerde çamur banyosunun koruyucu antioksidatif etkilerini araştırmak için çamur banyosu tek başına veya hidropinoterapi (içme tedavisi-hidrojen sülfür ve sülfat içeren mineral su) ile birlikte uygulanarak tedavi almayan OA'lı kişiler ile karşılaştırılmıştır. Tedavi öncesi, 12 günlük tedaviden hemen sonra, tedaviden bir ay sonra kişilerin oksidatif durumları, antioksidan profilleri, bazı inflamatuvar belirteçler ve kırıkda yıkım ürünleri değerlendirilmiştir. Sülfürlü çamur banyosunun sülfürlü içme tedavisi ile birlikte uygulandığı hastalarda oksidatif stres ve kırıkda yıkımına karşı oksidatif, inflamatuvar ve kırıkda yıkıcı uyarıyı daha uzun süreli baskılamayı sürdürerek sadece çamur banyo tedavisinden daha fazla koruyucu olduğu gösterilmiştir (15). Bu güne kadar hidrojen sülfür absorpsiyon mekanizması tam olarak anlaşılabilmiştir. Ancak bilinen hidrojen sülfür gazının plazma membranlarına geçirgen olması, bir kez ciltten ve barsak mukozasından absorbe olduktan sonra, hızla dokulara difüze olabilesidir. Gerçekten kondrosit proteoglikanlarının yüksek oranda sülfatlı olup, sentezleri için inorganik sülfüre gereksinimlerinin olduğu bilinmektedir. Sonuçta sülfattan zengin olan termal tedaviler matris komponentlerinin sentezine doğrudan ya-

rar sağlamakta, böylece oksidatif hasar ve kırıkda yıkımını izleyen kayıplara karşı koymaktadır. Osteoartritin dejeneratif bir hastalık olması kaplıca tedavilerinin sürekli antioksidan korumayı sağlayabilmesi için yıl boyunca sıklık olarak tekrarlanması gerektiğinden söz edilmiştir (15).

Diz ve/veya kalça OA'lı kişilerde üç haftalık sülfürlü banyo tedavisi ile çamur paket tedavisinin hastalardaki ağrı yoğunluğu yanı sıra plazma lipid peroksidaz düzeyini belirgin olarak azalttığı gösterilmiştir. Bu değişikliklerin banyo ve çamur tedavilerinin plazma süperoksit dismutaz (SOD) ve katalaz (CAT) aktiviteleri üzerine etkileri ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (16).

Sülfürlü kaplıca suları ile yapılan 3 haftalık banyo tedavisinin plazma homosistein düzeyleri ile oksidatif stres üzerine olan etkilerini araştıran bir çalışmada sülfür banyosu alan grup ile kontrol grubu karşılaştırıldığında homosistein düzeyleri iki grup arasında farklı bulunmuş, sülfür banyosu alanlarda homosistein düzeylerinde belirgin azalma gözlenmiştir (17).

Leptin ve adiponektin dahil adipositokin kırıkda metabolizmasında önemli mediatörler olup, OA patofizyolojisinde önemli rol oynamaktadır. Bikarbonat-sülfatlı kaplıca banyo tedavileri ile çamur paket tedavi kombinasyonunun tedavisi sonunda serum leptin düzeylerinde belirgin olmayan hafif bir artış ile serum adiponektin düzeylerinde belirgin bir azalma saptanmıştır. Kaplıca tedavisinden sonra adiponektindeki azalma ile bu çalışmada bikarbonat-sülfatlı kaplıca banyo tedavileri ile çamur paket tedavi kombinasyonunun OA'da koruyucu bir rol oynayabileceği gösterilmiştir (18).

Radon radyoaktif bir gaz olup, esas olarak  $\alpha$  ışınları yayar. Radon inhale edilirse akciğerler radyasyon tarafından oluşturulan serbest radikallere maruz kalır ve inflamasyon oluşabilir. Genelde radon inhalasyonunun tehlikeli olduğu düşünülmekle birlikte radon gazı içeren kaplıcaların senil beyin bozuklukları, hipertansiyonda terapötik etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Akciğerler veya cilt yolu ile vücuda girişinden sonra radon kan dolaşımına ulaşmakta ve tüm vücutta dağılmaktadır. Yağda eriyebildiğinden endokrin bezleri, sinir lifleri gibi yağdan zengin, lipid içeren tabaka ile sarılı ve korunmakta olan organlarda birikir. Radonun vücutta kalma süresi kısa olup, 15-30 dakika sonra %50'si kaybolur. Bu kadar kısa süre içinde dokularla temas eder ve etkinliği başlar. Radonlu kaplıcaların bilinen diğer bir etkisi plazmada adrenalin gibi doku perfüzyon ajanlarının etkilerini desteklemeleridir. Radon inhalasyonu ile plazma adrenalin düzeylerinin arttığı bildirilmiştir. Hayvan çalışmalarında genel düşük doz X ışın iradiasyonundan sonra ratların beyin, karaciğer ve çeşitli organlarındaki lipid peroksid aktivitelerinde azalma ile süperoksit dismutaz (SOD) aktivitelerinde artış bildirilmiştir. Radonun terapötik etkinliğini açıklamak için tavşanlara



inhalasyon yolu ile radon verildiğinde çeşitli organlarda lipid peroksit düzeylerinde, SOD aktivitelerinde ve membran akışkanlığındaki değişiklikler incelenmiştir. Sonuçlar radonlu kaplıcalarda radonun inhale edilmesinin peroksidasyon reaksiyonları ile ilişkili beyin bozukluklarının önlenmesine bu yararlı fizyolojik değişiklikleri destekleyerek katkı yaptığını düşündürmüştür. Radon gazları ile kaplıca tedavisinin hipertansiyon, osteoartrit, astım ve diyabet gibi bazı hastalıklarda uygulandığı bildirilmiştir. Ancak insanlarda radon tedavisi ile ilgili yapılmış birkaç çalışma bulunmaktadır. Bir çalışmada yüksek konsantrasyonda radonlu sıcak banyo, radon konsantrasyonu daha düşük termal sauna ve düşük sıcaklıktaki radonlu sauna tedavisi gören sağlıklı kişilerde radon etkisi ile termal etki antioksidan, immunité ile ilişkili, vazoaaktif, ağrı, diyabet ile ilişkili parametreler kullanılarak karşılaştırılmıştır. Sonuçlar radon tedavisinin peroksidasyon reaksiyonları ve immün supresyon ile ilişkili hastalıkların önlenmesinde termal tedaviden daha etkili olduğunu göstermiştir (19). Ancak bu çalışmadan çıkan sonuçlar hastalıkların önlenmesi hipotezini doğrudan desteklememektedir şeklinde yorum yapılmıştır. Bir başka çalışmada osteoartritte radon ve termal tedavinin biyolojik etkileri değerlendirilmiştir. Radonun tedavi olarak kullanıldığı osteoartritle hastalarda plazmada antioksidan, immün, vazoaaktif ve ağrı ile ilişkili maddelerin değişiklikleri incelenmiştir. Sonuç olarak radon inhalasyonunun, antioksidasyonu ve immün fonksiyonu arttırdığı belirtilmiştir. Bulgular radon tedavisinin peroksidasyon reaksiyonları ve immün depresyon ile ilişkili olan osteoartritin önlenmesine katkıda bulunduğunu öne sürmektedir. İlaveten vazoaaktif ve ağrı ile ilişkili maddelerdeki değişiklikler radon tedavisi ile doku perfüzyonundaki artışları göstermiştir. Bu da radon inhalasyonunun ağrının azaltılmasında rol oynadığını düşündürmektedir (20). Bulgular radon inhalasyonundan sonra vücutta uygun miktarda aktif oksijen oluşturulduğunu, bunun da osteoartrit gibi aktif oksijen hastalığının semptomlarının azaltılmasına katkıda bulunduğunu göstermiştir.

Kaplıca tedavisi ile kas relaksasyonu ile bağ dokusunun elastisitesinde artış, sonuçta mobilitede düzelme ve ağrıda azalma, dokuların reabsorbsiyon ve metabolizmalarında düzelme, kronik inflamasyonda azalma, çamur tedavisinde sıcaklığın etkisine ek olarak çamurun biyolojik olarak aktif maddeleri ihtiva etmesine ait etkileri söz konusudur. Ayrıca çamur tedavisi alan OA'lı hastalarda serum kondrosit belirteç düzeylerinde değişikliklerin kırıkta metabolizmasına olumlu etkileri ile kaplıca tedavisi ile birlikte verilen terapötik egzersizlerin kas tonusunu dengelemeleri de olumlu etkileri arasındadır. Kaplıca tedavisine eklenen egzersizler ile postürün olumlu yönde desteklenmesi ve omurga eklem mobilitesinin geliştirilmesi de söz konusu olmaktadır.

Sonuç olarak kaplıca tedavisi osteoartritin korunma ve tedavisinde uygun olan kişilerde kullanılabilecek yan etkisi az, güvenilir, etkili bir seçenek olarak görülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Karagülle Z. Kaplıca tedavisi, balneoterapi, hidroterapi. In: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y (Eds). Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, birinci baskı, Ankara, Güneş Kitabevi, 2000, pp 878-908.
2. Nguyen M, Revel M, Dougados M. Prolonged effects of 3 week therapy in a spa resort on lumbar spine, knee and hip osteoarthritis follow-up after 6 months a randomized controlled trial. *Br J Rheumatol* 1997;36(1):77-81.
3. Fioravanti A, Iacoponi F, Bellisai B, Cantarini L, Galeazzi M: Short- and long- term effects of spa therapy in knee osteoarthritis. *Am J Phys Med Rehabil* 2010;89:125-32.
4. Harzy T, Ghani N, Akasbi N, Bono W, Nejari C. Short and long-term therapeutic effects of thermal mineral waters in knee osteoarthritis: a systematic review of randomized controlled trials. *Clin Rheumatol* 2009;28:501-7.
5. Karagülle M, Karagülle MZ, Karagülle O, Dönmez A, Turan M. A 10-day course of SPA therapy is beneficial for people with severe knee osteoarthritis. A 24-week randomised, controlled pilot study. *Clin Rheumatol* 2007;26:2063-71.
6. Forestier R, Desfour H, Tessier JM, et al. Spa therapy in the treatment of knee osteoarthritis, a large randomised multicentre trial. *Ann Rheum Dis* 2010; 69(4):660-5
7. Odabaşı E, Turan M, Erdem H, Tekbaş F. Does mud pack treatment have any chemical effect? A Randomized controlled clinical study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 2008; 14(5):559-65.
8. Fraioli A, Serio A, Mennuni G, et al. A study on the efficacy of treatment with mud packs and baths with Sillene mineral water (Chianciano Spa Italy) in patients suffering from knee osteoarthritis. *Rheumatol Int* 2010 Apr 14 (PMID: 20390281).
9. Bellometti S, Cecchetti M, Galzigna L. Mud-pack therapy in osteoarthritis: changes in serum levels chondrocyte markers. *Clin Chim Acta* 1997;268:101-6.
10. Tishler M, Rosenberg O, Levy O, Elias I, Amit-Vazina M. The effect of balneotherapy on osteoarthritis: is an intermittent regimen effective. *Eur J Intern Med* 2004, 15(2):93-6.
11. Vaht M, Birkenfeldt R, Ubner M. An evaluation of the effect of differing lengths of spa therapy upon patients with osteoarthritis (OA). *Complement Ther Clin Pract* 2008 Feb;14(1):60-4.



12. Romain Forestier, Alain Francon. Crenobalneotherapy for limb osteoarthritis: Systematic literature review and methodological analysis. *Joint Bone Spine* 2008;75; 138-48.
13. Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SM, Boers M, et al. Balneotherapy for osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2007 Oct 17;(4):CD006864
14. Falagas ME, Zarkadoulia E, Rafailidis PI. The therapeutic effect of balneotherapy: evaluation of the evidence from randomised controlled trials. *Int J Clin Pract*. July 2009; 63:(7):1068-84.
15. Benedetti S, Canino C, Tonti G, et al. Biomarkers of oxidation, inflammation and cartilage degradation in osteoarthritis patients undergoing sulfur-based spa therapies. *Clinical Biochemistry* 2010;43:973-8.
16. Jokic A, Sremcevic N, Karagülle Z, Pekmezovic T, Davidovic V. Oxidative stress, hemoglobin content, superoxide dismutase and catalase activity influenced by sulphur baths and mud packs in patients with osteoarthritis. *Vojnosanit Pregl* 2010 Jul; 67(7):573-8.
17. Leibetseder V, Strauss-Blasche G, Holzer F, Marktl W, Ekmekcioglu C. Improving homocysteine levels through balneotherapy: effects of sulphur baths. *Clinica Chimica Acta* 2004;343:105-11.
18. Fioravanti A, Cantarini L, Bacarelli MR, de Lalla A, Ceccatelli L, Bardi P. Effects of Spa therapy on serum leptin and adiponectin levels in patients with knee osteoarthritis. *Rheumatol Int* 2010;Mar 18 (PMID: 20237929).
19. Yamaoka K, Mitsunobu F, Hanamoto K, Shibuya K, Mori S, Tanzaki Y, Sugita K. Biochemical comparison between radon effects and thermal effects on human in radon hot spring therapy. *J Radiat Res* 2004;45:83-8.
20. Yamaoka K, Mitsunobu F, Hanamoto K, Mori S, Tanzaki Y, Sugita K. Study on biologic effects of radon and thermal on osteoarthritis. *The Journal of Pain* 2004;5(1):20-5.