

## DİZ OSTEOARTRİTİ TEDAVİSİNDE KOMBİNE FİZİK TEDAVİ VE KAPLICA TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİ

### *Effectiveness of Combined Physical Therapy and Balneotherapy Treatment on Knee Osteoarthritis*

Şahika Burcu KARACA<sup>1</sup>, Nursel DOĞANYİĞİT KUZAN<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, KIRIKKALE, TÜRKİYE

#### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı diz osteoartritli hastalarda hot pack (HP), transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) ve kısa dalga diatermi (KDD)'den oluşan fizik tedavi ile kombine kaplıca tedavisinin sadece fizik tedaviye göre ağrı, tutukluk ve fonksiyonel durum üzerine etkisini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** Diz osteoartriti olan 32 hastanın (Grup 1: fizik tedavi+kaplıca tedavisi alan hastalar) ve 31 hastanın (Grup 2: fizik tedavi alan hastalar) tedavi öncesi (0.gün) ve tedavi sonrası (10.gün) Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) ağrı, WOMAC tutukluk, WOMAC fonksiyonel durum ve WOMAC toplam skorları değerlendirildi.

**Bulgular:** Tedavi sonrası WOMAC ağrı, WOMAC tutukluk, WOMAC fonksiyonel durum ve WOMAC toplam skorlarında tedavi öncesi değerlere göre her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı gelişme saptandı ( $p<0.001$ ). Ancak tedavi sonuçları arasında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı.

**Sonuç:** Diz osteoartritli hastalarda hem HP, TENS ve KDD'den oluşan fizik tedavi hem de fizik tedavi ile kombine kaplıca tedavisi ağrı, tutukluk ve fonksiyonel durum üzerine etkilidir. Ancak iki tedavi grubunun birbirine üstünlüğü saptanmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kaplıca tedavisi, hot pack, transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu, kısa dalga diatermi, diz osteoartriti

#### ABSTRACT

**Objective:** The purpose of this study is to evaluate the effects of hot pack (HP), transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and short wave diathermia (SWD) physical therapy treatment combined with balneotherapy on pain, stiffness, and functional condition in patients with knee osteoarthritis compared to only physical therapy group.

**Material and Methods:** Thirty two patients (group 1: physical therapy + spa treatment) and 31 patients (group 2: physical therapy) with knee osteoarthritis were evaluated before (Day 0) and after (Day 10) treatment using the Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) pain, WOMAC stiffness, WOMAC functional status and WOMAC total scores.

**Results:** Statistically significant improvements were identified in the post-treatment WOMAC pain, WOMAC stiffness, WOMAC functional condition, and WOMAC total scores compared to the pre-treatment period in both group 1 and 2 ( $p<0.001$ ). However, there was no statistically significant difference between the groups.

**Conclusion:** Both physical therapy with HP, TENS and SWD combined with balneotherapy and only physical therapy group have a positive effect on pain, stiffness, and functional status in patients with knee osteoarthritis. However, the two treatments were not superior to each other.

**Keywords:** Balneotherapy, hot pack, transcutaneous electrical nerve stimulation, short wave diathermia, knee osteoarthritis



**Yazışma Adresi / Correspondence:**

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, FTR A.D., KIRIKKALE, TÜRKİYE  
Tel / Phone: +903184444071

**Geliş Tarihi / Received:** 15.06.2019

**ORCID NO:** <sup>1</sup>0000-0003-2401-5445, <sup>2</sup>0000-0002-5313-5633

**Dr. Şahika Burcu KARACA**

FTR A.D., KIRIKKALE, TÜRKİYE

**E-posta / E-mail:** drburcub@yahoo.com

**Kabul Tarihi / Accepted:** 15.12.2019

## GİRİŞ

Osteoartrit yavaş ilerleyen, eklem kırırdağının aşamalı yıkımı ile karakterize, marjinal ve santral yeni kemiğin olduğu dejeneratif bir süreç ve kas iskelet sisteminin en sık karşılaşılan hastalığıdır. Belirgin olarak yük binen eklemlerde ortaya çıkar. Diz osteoartriti 55 yaş üstü bireylerin %10'unda semptom verir ve bu bireylerin de çeyreğinde ağır dizabiliteye yol açar (1). Bireyin günlük yaşamının tüm aşamalarını ve yaşam kalitesini etkileyebilir. Diz osteoartriti için kanıt dayalı terapötik öneriler eklem ağrısının ve tutukluğun azalması, eklem mobilitesinin korunması ve fiziksel dizabilite ve yaşam kalitesinin geliştirilmesinin önemini vurgular. Kılavuzlar non farmakolojik ve farmakolojik tedavilerin kişiye özgü adapte edilmiş kombinasyon terapilerini önermektedir (2-4). Non farmakolojik tedaviler hasta eğitimi, kilo kaybı, egzersiz, akupunktur, transkütanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), lazer, pulse elektromanyetik alan (EMF), ultrason (US), spa, tabanlıklar, ortotik cihazları (dizlik/patellar tape/elastik bandaj) içermektedir (2).

Ayrıca Wang ve arkadaşlarının diz osteoartritli hastalarda fizik tedavi uygulamaları ile ilgili metaanalizinde propriyosepsiyon, aerobik, akuatik, kuvvetlendirme ve Tai Chi egzersizleri, masaj, elektrik stimülasyonu, terapötik ultrason ve kısa dalga diatermi etkili bulunmuştur (5).

Türkiye kaplıcalar açısından zengin bir ülkedir. Ülkemizde kimi hastanelerde fizik tedavi uygulamaları ve kaplıca tedavisi gerek ayaktan gerekse hastanede yatış ile kombine uygulanabilmektedir. Biz bu çalışmada diz osteoartritli hastalarda fizik tedavi+kaplıca tedavisini sadece fizik tedavi alan hastalara kıyasla ağrı, tutukluk ve fonksiyonel durum üzerine etkinliğini araştırmayı amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesinde retrospektif olarak gerçekleştirildi.

40-75 yaş arasında olan, American College of Rheumatology (ACR) kriterlerine göre bilateral diz osteoartriti tanısı almış olan, en az 6 aydır diz ağrısı olan, radyolojik değerlendirmede Kellgren Lawrence sınıflamasına göre evre 2-3 arasında olan hastalar çalışmaya dahil edildi (6,7).

Son 6 ay içerisinde fizik tedavi, kaplıca tedavisi veya eklem içine ilaç uygulaması yapılmış olan, diz eklemi çevresinde yara, laserasyon, inflamasyon, skar dokusu bulunan, metabolik, inflamatuvar ve enfeksiyöz hastalıkları, ağır kalp, akciğer, karaciğer, tiroid, böbrek hastalığı vb. ağır dahili hastalıkları olan, malignitesi olan, kardiyak pacemakerı olan, metal implantı bulunan, duyu kusuru bulunan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Çalışma protokolü için Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi etik kurulundan izin alındı (Tarih: 17.11.2015, Karar No: 25/06). Çalışmaya 42-75 yaş aralığında 63 hasta dahil edildi. Hastalar uygulanan tedavi programına göre iki gruba ayrıldı. Grup 1 (n=32) fizik tedavi programına ilaveten kaplıca tedavisi alırken Grup 2 (n=31) sadece fizik tedavi programı alan hastalardan oluşmaktaydı. Hastaların öncelikle eritrosit sedimantasyon oranı, c-reaktif protein, elektrolit, kreatinin, karaciğer fonksiyon testleri, tam kan sayımı, tam idrar tetkiki düzeylerine bakıldı. Ayrıca dahili ve kardiyak hastalıkları olan hastalardan tedavi öncesi ilgili uzmandan onay alındı. Hastalar tedavi öncesi tedavi ile ilgili bilgilendirildi ve hastalardan yazılı onam alındı. Her 2 dizden çekilen X Ray sonuçları Kellgren Lawrence radyolojik skorlaması ile değerlendirildi (7).

Tedavinin etkinliği Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği de yapılmış olan Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) skoru ile değerlendirildi (8,9). WOMAC indeksi ağrı, tutukluk ve fonksiyonel durumu değerlendiren 24 sorudan oluşmaktadır. İlk beş soru yürürken, merdiven inip çıkarken, yatarken, otururken ve ayakta dururken olan ağrı, sonraki iki soru sabah tutukluğu ve gün içerisinde

olan tutukluk, kalan 17 soru ise merdiven inme-çıkma, oturduğu yerden ayağa kalkma, tuvalete oturup kalkma, hafif- ağır ev işleri gibi fiziksel fonksiyonu değerlendiren sorulardan oluşur. Her soruya 0=yok, 1=hafif, 2=orta, 3=şiddetli, 4=çok şiddetli olmak üzere 0-4 arası puan verilir.

#### Fizik Tedavi Uygulamaları:

Hastalara günde 1 seans olmak üzere, 10 gün süreyle toplam 10 seans fizyoterapi uygulandı. Tedavi uygulamaları hot pack, TENS, kısa dalga diatermi sırasıyla uygulandı. Fizyoterapi programı egzersiz içermiyordu. Öncelikle 20 dakika süreyle her iki dize hotpack uygulandı. Ardından her iki dize 20 dakika süreyle puls süreleri 60 msn olmak üzere 60-100 Hz arasında TENS uygulandı. Frekans hastanın kendini rahat hissettiği, kontraksiyon oluşturmeyen frekansa ulaşınca kadar arttırıldı. Kısa dalga diatermi (KDD) hasta tahta bir sandalyeye dizleri 90° fleksiyonda otururken 12 cm çapında 2 elektrodun birbirine paralel olarak yerleştirilmesi ile uygulandı. Devamlı kısa dalga diatermi olarak 27.12 MHz frekansında 20 dakika süreyle uygulandı.

#### Balneoterapi Uygulamaları:

Hastalara günde 1 seans, 10 dakika olmak üzere, 10 gün süreyle toplam 10 seans substernal düzeye kadar kaplıca suyuna dalmak metoduyla balneoterapi uygulandı. Çalışmanın yapıldığı merkezdeki kaplıca suyunun özellikleri Tablo 1'de görölmektedir.

#### İstatistiksel Analiz:

Verilerin analizinde Statistical Package for Windows 20.0 (SPSS 20.0) programından yararlanıldı. Tanımlayıcı istatistikler sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum olarak verildi. Sayısal verilerin normal dağılıma uyup uymadığının araştırılmasında Kolmogorov-Smirnov testi, Shapiro Wilks testi ve histogramlardan yararlanıldı. Normal dağılıma uyan bağımsız grupların karşılaştırılmasında bağımsız gruplarda t testi ve normal dağılıma uymayan bağımsız grupların

karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Bağımlı grupların karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık için  $p < 0.05$  sınır değer olarak alındı.

**Table 1:** Bu çalışmada kullanılan kaplıca suyunun özellikleri ve içeriği.

	Ortalama miktar/Birim
Isı	40-42°C
Koku	Kokusuz
Tat	Tatsız
Renk	0 Pt/Co
Bulanıklık	0.01 JTU
Çökelti	YOK 24 saat içinde (%)
Ph Değeri	6.68 (25.0° C)
Elektriksel iletkenlik (EC)	982 $\mu$ S/cm (25.0° C)
Yoğunluk	1001 gr/cm <sup>3</sup>
Bikarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	305 mg/L
Bor (Boron)	0.33 mg/L
Bromür (Br <sup>-</sup> )	0.36 mg/L
Demir (Fe <sup>2+</sup> )	0.01 mg/L
Florür (F <sup>-</sup> )	3.01 mg/L
İyodür (I <sup>-</sup> )	0.47 mg/L
Kalsiyum (Ca <sup>2+</sup> )	24.9 mg/L
Klorür (Cl <sup>-</sup> )	7.91 mg/L
Magnezyum (Mg <sup>2+</sup> )	89.13 mg/L
Manganez (Mn <sup>2+</sup> )	0.31 mg/L
Potasyum (K <sup>+</sup> )	23.01 mg/L
Silikat (SiO <sub>4</sub> <sup>4-</sup> )	48.9 mg/L
Sodyum (Na <sup>+</sup> )	72.04 mg/L
Sülfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	484.4 mg/L
Sülfür (S <sup>2-</sup> )	0.16 mg/L
Total mineral konsantrasyonu	1059 mg/L
Kimyasal oksijen ihtiyacı	36 mg/L
Biyolojik oksijen ihtiyacı	34 mg/L

## BULGULAR

Katılımcıların %50.8 (n=32)'i Grup 1'de. %49.2 (n=31)'si konvansiyonel grupta yer aldı. Kaplıca grubunun yaş ortalaması 57.1±7.4/yıl ve konvansiyonel grubun ise 62.3±9.8 / yıl'dir. Olguların demografik özellikleri Tablo 2'de görölmektedir.

Tedavi öncesine ve tedavi sonrası medyan WOMAC ağrı, tutukluluk, fonksiyonel düzey ve toplam puanları arasında her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı düzelme görüldü ( $p<0.001$ ) (Tablo 3).

İki grubun WOMAC ağrı ( $p=0.777$ ), tutukluluk ( $p=0.778$ ), fiziksel fonksiyon ( $p=0.846$ ) ve total ( $p=0.899$ ) puanlarındaki azalmalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4).

**Tablo 2:** Olguların demografik ve klinik özellikleri

Değişkenler	Grup 1 (n=32)	Grup 2 (n=31)
Yaş (yıl)	57.2±7.5	62.2±9.5
Yaş aralığı (yıl)	44-71	42-75
Cinsiyet		
Erkek	13 (%40.6)	9 (%29)
Kadın	19 (%59.4)	22 (%71)
Kellgren Lawrence radyolojik grade		
II	20 (%62.5)	9 (%29)
III	12 (%37.5)	22 (%71)
Şikayet süresi (yıl)	2,5 (0.5-18)	2,71 (0.5-15)
Yandaş hastalık	11 (%34.4)	22 (%71)

**Tablo 3:** Olguların tedavi öncesi (0. gün) ve tedavi sonrası (10. gün) WOMAC düzeyleri

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p-değeri †	Değişim
Grup 1				
WOMAC Ağrı	11.1±4.2	6.4±4.9	<0.001	-4.71±3.78
WOMAC Tutukluluk	3.9±2.2	2.5±2.4	<0.001	--1.31±2.00
WOMAC Fonksiyonel durum	38.5±13.4	23.5±16.2	<0.001	-14.96±13.13
WOMAC Total	53.4±18.8	32.1±22.8	<0.001	--21.28±17.58
Grup 2				
WOMAC Ağrı	12.4±4.1	7.4±4.6	<0.001	-5.00±4.06
WOMAC Tutukluluk	4.5±2.0	3.1±1.7	<0.001	-1.38±1.49
WOMAC Fonksiyonel durum	44.6±12.4	30.2±13.6	<0.001	-14.35±11.70
WOMAC Total	61.6±17.2	40.9±19.4	<0.001	-20.74±15.93

† Wilcoxon İřaret testi. WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index

**Tablo 4:** Kaplıca ve konvansiyonel grubun WOMAC puanlarındaki değişimin karşılaştırılması

WOMAC puanları	Kaplıca	Konvansiyonel	p değeri*
Ağrı	-4.71±3.78	-5.00±4.06	0.777
Tutukluluk	-1.31±2.00	-1.38±1.49	0.778
Fiziksel fonksiyon	-14.96±13.13	-14.35±11.70	0.846
Total	-21.28±17.58	-20.74±15.93	0.899

\*Tutukluluk puanı karşılaştırmasında Mann-Whitney U testi,6 diğer karşılaştırmalarda bağımsız gruplarda t testi uygulanmıştır.

## TARTIŞMA

Diz osteoartriti dünya üzerinde kadınlarda dördüncü erkeklerde sekizinci sırada önemli global dizabilite sebebi olan bir hastalık grubudur (10). Tedavisinde pek çok fizik tedavi ajanından ve kaplıca tedavilerinden faydalanılmaktadır. Frost ve ark. kaplıca tedavisini 'spa tedavisi', 'balneoterapi' olarak da tanımlamışlardır. Spa latince salus per aqua'dan gelir ve su ile sağlık anlamındadır (11). Gutenbrunner ve ark. kaplıca tedavisinin doğal yeraltı kaynaklı sıcak mineralli suların, gazların ve peloidlerin; banyo, içme ve inhalasyon tedavileri şeklinde gerçekleştirildiğini belirtmişlerdir (12). Balneoterapinin etkileri kısmen suyun ve basit fiziksel özelliklerine (yoğunluk, spesifik yerçekimi, hidrostatik basınç, kaldırma kuvveti, viskozite ve ısı) olduğu kadar suyun içinde çözünen minerallere de bağlıdır (12). Diz osteoartritli hastalarda kaplıca tedavisinin ağrıyı azaltma ve fonksiyonu arttırmada iyi derecede kanıtı vardır (13). Yurtkuran ve ark. ve Forestier ve ark. balneoterapi ve günlük egzersizin etkinliğini sadece günlük egzersizle kıyaslamışlar ve balneoterapi alan grupta tedaviyi daha etkili bulmuşlardır (13,14). Fioravanti ve ark. ve Karagülle ve ark. ise balneoterapiyi reguler ilaç tedavisi ile kıyaslamışlar ve balneoterapiyi daha etkili bulmuşlardır (15,16). Diğer iki çalışmada (Kovacs ve ark. ve Sherman ve ark. çalışmasında) kıyaslamayı tap water ile yapmışlar sonuçta balneoterapiyi daha etkili bulmuştur (17,18). Evcik ve ark. balneoterapi ve mud pack terapinin hotpack'e göre daha etkin olduğunu ortaya koymuşlardır (19).

KDD, TENS, US ve HP akut ve kronik bazı durumlarda kullanılan fizik ajanlardır. Bu modalitelerin farklı kombinasyonlarından hangisinin diğerinden üstün olduğu konusunda konsensus oluşmamıştır (20). Diz osteoartritinde TENS ve KDD etkinliğini ortaya koyan birçok çalışma yayınlanmıştır (21,22). Çetin ve ark.'nın çalışmasında KDD ve TENS ile kombine HP'yi US+HP ve izole HP'den daha etkili bulmuşlardır (20).

Biz bu çalışmada diz osteoartriti tanısı alan hastalarda hastanede yatarak fizik tedavi ve kaplıca tedavisi ile sadece fizik tedavinin ağrı, tutukluk ve fonksiyonel durum üzerine etkisini ve birbirlerine üstünlüğü olup olmadığını araştırdık. Literatürde kombine terapinin etkinliğini araştıran sınırlı sayıda yayına rastlanmıştır. Benzer bir çalışma olarak Cantarini ve ark. hastaları balneoterapi grubu, kısa dalga diatermi grubu ve reguler tedavinin devamı şeklinde üç gruba ayırmıştır. Kısa dalga diatermi ve balneoterapi etkili bulunmuş, ancak balneoterapi kısa dalga diatermiden daha etkili bulunmuştur (23). Sarsan ve ark. ise mud pack ile hot pack tedavisini karşılaştırmışlar ve mud pack tedavisini daha etkili bulmuşlardır (24). Onat ve ark. nın çalışmasında kaplıca+fizik tedavi alan grup sadece fizik tedavi alan gruba göre ağrı, fiziksel fonksiyon ve yürüme hızında daha üstün bulunmuştur (25). Ancak bizim çalışmamızda gruplar arası fark saptanmamıştır. Biz bu farklılığın fizik tedavi programı içeriğinin farklı olmasından KDD'nin yerini US'un almasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın zayıf tarafı kısıtlı sayıda hasta üzerinde yapılmış olmasıdır. Diz osteoartritinde HP, TENS, KDD, US ve balneoterapinin izole etkinlikleri ile ilgili pek çok yayın olmasına rağmen hangi tedavi kombinasyonunun daha etkili olacağı ile ilgili yayınlar yetersizdir.

Diz osteoartritli hastalarda hastanede yatarak hot pack, TENS ve kısa dalga diatermiden oluşan fizik tedavi ile kombine kaplıca tedavisi, sadece fizik tedaviye göre ağrı, tutukluk ve fonksiyonel durum açısından farklı bulunmamıştır. Ancak her iki tedavi kombinasyonu da etkilidir. Fizik tedavi ajanlarının ve balneoterapinin uygun kombinasyonlarının etkinliğini ortaya koyan daha çok sayıda yayına ihtiyaç vardır.

*Çıkar Çatışması:* Çalışmamıza herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

*Finansal Destek:* Çalışmamıza herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

## KAYNAKLAR

1. Peat G, McCarney R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: a review of community burden and current use of primary health care. *Ann Rheum Dis.* 2001;60(2):91-7.
2. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JWJ, Dieppe P et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis.* 2003;62(12):1145-55.
3. Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JWJ, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG et al. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2013;72(7):1125-35.
4. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res.* 2012;64(4):465-74.
5. Wang SY. Physical therapy interventions for knee pain secondary to osteoarthritis. *Ann Intern Med.* 2012;157(9):632-44.
6. Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis: Classification of osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* 1986;29(8):1039-49.
7. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Ann Rheum Dis.* 1957;16(4):494-503.
8. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC : a health status instrument for measuring clinically-important patient-relevant outcomes following total hip or knee arthroplasty in osteoarthritis. *J Rheumatol.* 1988; 15(12):1833-40.
9. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkanan A, Bayramođlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage.* 2005;13(1):28-33.
10. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet.* 1997;349(9061):1269-76.
11. Frost GJ. The spa as a model of an optimal healing environment. *J Altern Complement Med.* 2004;10(1):85-92.
12. Gutenbrunner C, Bender T, Cantista P, Karagülle Z. A proposal for a worldwide definition of health resort medicine, balneology, medical hydrology and climatology. *Int J Biometeorol.* 2010;54(5):495-507.
13. Forestier R, Desfour H, Tessier JM, Françon A, Foote AM, Genty C et al. Spa therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a large randomised multicentre trial. *Ann Rheum Dis.* 2010;69(4):660-5.
14. Yurtkuran M, Yurtkuran M, Alp A, Nasırcılar A, Bingöl Ü, Altan L et al. Balneotherapy and tap water therapy in the treatment of knee osteoarthritis. *Rheumatol Int.* 2006;27(1):19-27.
15. Fioravanti A, Giannitti C, Bellisai B, Iacoponi F, Galeazzi M. Efficacy of balneotherapy on pain, function and quality of life in patients with osteoarthritis of the knee. *Int J Biometeorol.* 2012;56(4):583-90.
16. 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. *Clin Rheumatol.* 2007;26(12):2063-71.
17. Kovács I, Bender T. The therapeutic effects of Cserkeszölö thermal water in osteoarthritis of the

- knee: A double blind, controlled, follow-up study. *Rheumatol Int.* 2002;21(6):218-21.
18. Sherman G, Zeller L, Avriel A, Friger M, Harari M, Sukenik S. Intermittent balneotherapy at the Dead Sea area for patients with knee osteoarthritis. *Isr Med Assoc J.* 2009;11(2):88-93.
  19. Evcik D, Kavuncu V, Yeter A, Yigit I. The efficacy of balneotherapy and mud-pack therapy in patients with knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine.* 2007;74(1):60-5.
  20. Cetin N, Aytar A, Atalay A, Akman MN. Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008;87(6):443-51.
  21. Rutjes AW, Nüesch E, Sterchi R, Kalichman L, Hendriks E, Osiri M et al. Transcutaneous electrostimulation for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(4):CD002823.
  22. Laufer Y, Dar G. Effectiveness of thermal and athermal short-wave diathermy for the management of knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthr Cartil.* 2012;20(9):957-66.
  23. Cantarini L, Leo G, Giannitti C, Cevenini G, Barberini P, Fioravanti A. Therapeutic effect of spa therapy and short wave therapy in knee osteoarthritis: A randomized, single blind, controlled trial. *Rheumatol Int.* 2007;27(6):523-29.
  24. Sarsan A, Akkaya N, Özgen M, Yildiz N, Atalay NS, Ardic F. Comparing the efficacy of mature mud pack and hot pack treatments for knee osteoarthritis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2012;25(3):193-9.
  25. Onat ŞŞ, Taşoğlu Ö, Özişler Z, Güneri FD, Özgirgin N. Balneotherapy in the treatment of knee osteoarthritis: a controlled study. *Arch Rheumatol.* 2015;30:292-7.