

# Balneoterapinin Kan Lökositlerinin Sayısına Etkileri

## Effects of Balneotherapy on the Number of Blood Leukocytes

Gökhan CÜCE,<sup>a</sup>  
Dr. Selçuk DUMAN,<sup>a</sup>  
Dr. Tahsin Murad AKTAN,<sup>a</sup>  
Betül İNCE<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Histoloji ve Embriyoloji AD,  
Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi,  
Konya

Geliş Tarihi/Received: 20.02.2011  
Kabul Tarihi/Accepted: 27.04.2011

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Gökhan CÜCE  
Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi,  
Histoloji ve Embriyoloji AD, Konya,  
TÜRKİYE/TURKEY  
gokhance@gmail.com

**ÖZET Amaç:** Son yıllarda maden (mineralli sularının) kullanımı dünya çapında giderek yaygınlaşmaya başlamıştır. Balneoterapide seans sayısının ve suyun sıcaklığının önemli olduğunu belirten çalışmalar literatürde mevcuttur. Bu çalışmada, balneoterapi seansları sonucu insanlarda oluşan hiperterminin yayma preparatlarda kan lökositlerinin sayısına olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Balneoterapi seansları Kahramanmaraş Merkez Ilica Kasabası Vali Saim Çotur Kaplıcaları'nda gerçekleştirildi. Hastalar günde 1'er saat olmak üzere kaplıca havuzuna girerek, 1 saat kaplıca suyu boyunlarına gelecek şekilde beklediler. Kaplıcaya giren 21-65 yaş arasındaki primer hastalığı enfeksiyöz bir hastalık olmayan 56 kişiden cinsiyet ayrımı yapılmaksızın kan örnekleri alındı. Gruplar balneoterapi seanslarının uygulanma süresine göre oluşturuldu (1, 3, 5, 10 saat). Yayma preparatlar May Grünwald Giemsa boyası ile boyandı ve rastgele bölgelerden 100 hücre sayıldı. Bu 100 hücreyi oluşturan monosit, lenfosit, eozinofil ve nötrofil sayıları ayrı ayrı belirlendi. Grup sayıları istatistiksel olarak ve kan hücreleri de morfolojik olarak değerlendirildi. **Bulgular:** Gruplar arasında monosit ( $p=0.001$ ) ve eozinofil ( $p=0.004$ ) sayıları bakımından anlamlı fark saptandı. Monosit ve eozinofil sayıları bakımından balneoterapi uygulama süresine bağlı olarak sadece balneoterapinin 1 saat uygulandığı grup ile diğer tüm gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur. Eritrosit ve lökosit morfolojilerinde gerçekleşen herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. **Sonuç:** Bir saatlik hipertermal strese maruz kalan insanlarda monosit ve eozinofil sayılarında artış gerçekleşmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Lökositler; balneoloji

**ABSTRACT Objective:** In recent years the use of mineral waters has become widespread throughout the world increasingly. There are studies indicating that the water temperature and the number of balneotherapy sessions are important. We aimed to investigate the effect of hyperthermia as a result of the balneotherapy sessions on the number of blood leukocytes in blood smears of humans. **Material and Methods:** Balneotherapy sessions had applied in spa of Governor Saim Cotur (in Central Ilica town of Kahramanmaras). Patients entered the pool and stayed one hour a day. They waited for 1 hour in thermal water to neck level. Their ages were between 21-65 years and they did not have an infectious disease primarily. Blood samples were collected from 56 persons without distinction of sex. Groups were created according to the number balneotherapy sessions (1 hour, 3 hour, 5 hour, 10 hour). Blood smears were stained with May Grunwald Giemsa stain and 100 cells were counted at random areas. Monocyte, lymphocyte, eosinophil and neutrophil counts were determined separately. Group numbers were evaluated statistically and blood cells were evaluated morphologically. **Results:** There were significant differences between the groups in terms of the number of monocytes ( $p= 0.001$ ) and eosinophils ( $p= 0.004$ ). These significant differences were seen only the group which balneotherapy session applied 1 hour. There was no change in morphology of erythrocytes and leukocytes. **Conclusion:** One hour hyperthermal stress increases the number of monocytes and eosinophils in humans.

**Key Words:** Leukocytes; balneology

**B**alneoterapi, Latince balneum (banyo) kaynaklıdır.<sup>1</sup> Balneoterapi, termal ve mineralli sular, gazlar ve şifalı çamurlar gibi doğal kaynakların banyo, içme ve inhalasyon metodlarıyla kullanılması ile gerçekleştirilen bir tedavidir.<sup>2-5</sup> Geçtiğimiz yıllarda maden (mineralli) sularının kullanımı dünya çapında giderek yaygınlaşmaya başlamıştır.<sup>1</sup>

Suyun hidrasyon ve jakuzi özelliğinin yanı sıra içerisinde bulunan selenyum, magnezyum, sülfür ve bikarbonatın antioksidan, antiprütik, antiinflamatuar, antikarsinojenik, vazodilatör, keratoplastik özelliklerinden de yararlanılmaktadır.<sup>6</sup>

Fakat her kaplıcanın kompozisyonu ve fiziksel özelliklerinin farklı olması sonucu etkileri de değişmektedir.<sup>1</sup>

Balneoterapinin yaygın olarak kullanıldığı ülkelerin başında Japonya, İsrail ve Türkiye gelmekte ve birçok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatürdeki bilgilerin artmasına karşılık, tedavide aydınlatılacak birçok alan bulunmaktadır.<sup>7</sup>

Balneoterapide seans sayısının ve suyun sıcaklığının önemli olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur.<sup>8,9</sup> Suyun sıcaklığına bağlı olarak balneoterapinin vücutta hipertermiye neden olduğu belirtilmektedir.<sup>10</sup> Hipertermi ise vücutta birçok fonksiyonu etkilemektedir.<sup>11</sup>

Ayrıca hiperterminin bakteriyel ve viral enfeksiyonlarla mücadelede yararlı olduğu hayvan deneyleriyle kanıtlanmıştır. Hiperterminin insan immün sistemini module ettiği de bilinmektedir.<sup>12</sup>

Bu çalışmada balneoterapi seanslarının histolojik düzeyde periferik kandan hazırlanan yayma (smear) preparatlarda kanın şekilli elemanlarının sayısına olan etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Balneoterapi seansları Kahramanmaraş Merkez İlica Kasabası Vali Saim Çotur Kaplıcaları'nda günde 1'er saat olmak üzere kaplıca havuzuna girerek gerçekleştirildi. Çalışmamız Helsinki Deklarasyonu 2008 prensiplerine uygun olarak yapılmıştır. Hastalar 1 saat kaplıca suyu boyunlarına gelecek şekilde beledi. Suyun sıcaklığı en düşük 39 derece, en yüksek 41 derece olarak ölçüldü.

Çalışmada, hastalara protokol hakkında bilgi verilerek 'Bilgilendirilmiş Olur' alındı. Kaplıca suyuna giren hastaların suda kalma süresine göre sağ ellerinin işaret parmağından lanset yardımıyla kan alındı. Parmak ucu alkollü pamukla silindi; ilk kan boşa damlatıldı; sonraki ikinci damla 3 farklı lam üzerine (her lam üzerine 1 damla) alındı ve lam yardımı ile yayma yapıldı. Havada kurutuldu ve saklama kabına yerleştirildi. Kan alımı bir ay süresince (10 Ağustos 2010-10 Eylül 2010) akşamları 21:00 ile 23:00 saatleri arasında, kaplıcadan çıkışı takiben 30 dakika sonra toplandı. Kaplıcaya giren 21-65 yaş arasındaki primer hastalığı enfeksiyöz bir hastalık olmayan 56 kişiden cinsiyet ayrımı yapılmaksızın kan örnekleri alındı. Gruplar balneoterapi seanslarının uygulanma süresine göre oluşturuldu (Tablo1).

Yayma preparatlar May Grünwald Giemsa boyası ile boyandı ve rastgele bölgelerden 100 hücre sayıldı. Bu 100 hücreyi oluşturan monosit, lenfosit, eozinofil ve nötrofil sayıları ayrı ayrı belirlendi ve morfolojik değerlendirme yapıldı.

Suda kalma süresine bağlı olarak tüm gruplarda monosit, lenfosit, eozinofil ve nötrofil sayılarının istatistiksel analizinde, yüzde değerler arcsin transformasyonu yapılarak analiz edildi, devamında gruplar arasındaki farklılığa One-Way ANOVA ile bakıldı. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi uygulandı.

## BULGULAR

Çalışmaya alınan tüm örneklerin kaplıca suyunda kalma süresine göre monosit, nötrofil, eozinofil ve lenfosit sayıları açısından yapılan karşılaştırmada sadece gruplar arasında monosit (p= 0.001, Tablo 2)

**TABLO 1:** Balneoterapi uygulanma süresine göre düzenlenmiş gruplar ve dağılımı.

Balneoterapi süresi	N
Hiç girmeyen	9
1 saat	10
3 saat	9
5 saat	17
10 saat	11
Toplam	56

ve eozinofil ( $p= 0.004$ , Tablo 3) sayıları bakımından anlamlı fark bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Nötrofil ve lenfosit sayıları bakımından anlamlı fark bulunmamıştır ( $p \geq 0.05$ ).

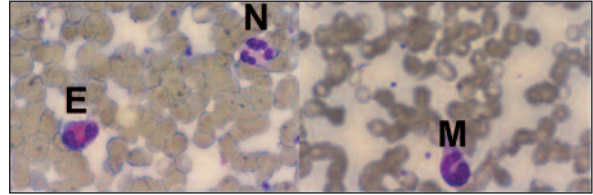
Monosit ve eozinofil sayıları bakımından balneoterapi uygulama süresine bağlı olarak zaman gruplarının değerlendirilmesinde, balneoterapi uygulanmamış grup ve balneoterapiye girme sürelerine göre ayrılmış gruplar arasında sadece balneoterapinin 1 saat uygulandığı grup ile diğer tüm gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 2 ve Tablo 3). Tüm gruplarda eritrosit ve lökosit hücre morfolojisinde bir değişiklik saptanmamıştır. Resim 1’de sayılan lökositlerden nötrofil, eozinofil ve monosit görülmektedir.

## TARTIŞMA

Bu çalışmada; balneoterapi seans sayısının kanın şekilli elemanlarının sayısına ve hücre morfolojisinde olan etkisi incelendi. Hipertermiye yanıt ola-

rak sadece kan monosit ve eozinofil sayısının diğer kan hücrelerine göre anlamlı derecede arttığı tespit edildi.

Baş dışında olacak şekilde 34.5 santigrat derecelik su banyosunda 2.5 saat boyunca kalma sonucu merkezi kan hacminin arttığı belirtilmiştir.<sup>13</sup> Monosit ve eozinofil sayısındaki artışın bu merkezi kan hacmindeki artıştan ileri gelmediğini düşünüyoruz çünkü total kan hacmiyle beraber tüm kan hücrelerinin sayısında bir artış olması gerektiğini düşünmekteyiz.



RESİM 1: İnsan kan yayması, N: Nötrofil, E: Eozinofil, M: Monosit (May Grünwald Giemsa, X100).

**TABLO 2:** Monosit sayıları bakımından zaman gruplarının değerlendirilmesinde 1 saatlik girme zamanı diğerlerinden farklıdır.

Girme zamanı (saat)	N	Ortalama	SS	SE	P	Minimum	Maksimum	Alfa alt kümesi= 0.05	
								1	2
0	9	2.44	1.810	0.603	0.001*	0	6	.0244	
1	10	8.10	3.814	1.206		3	16		.081
3	9	4.00	2.000	0.667		1	7	.0400	
5	17	4.88	2.088	0.506		1	9	.0488	
10	11	4.82	2.822	0.851		1	12	.0482	
Toplam	56	4.91	3.023	0.404		0	16		

\*P değeri tüm gruplar arasında monosit ( $p= 0.001$ ) sayısı bakımından anlamlı fark bulunduğunu yansıtmaktadır ( $p \leq 0.05$ ). SS:Standart sapma, SE:Standart hata.

**TABLO 3:** Eozinofil sayıları bakımından zaman gruplarının değerlendirilmesinde 1 saatlik girme zamanı diğerlerinden farklıdır.

Girme zamanı (saat)	N	Ortalama	SS	SE	P	Minimum	Maksimum	Alfa alt kümesi= 0.05	
								1	2
0	9	1.78	1.481	0.494	0.004*	0	5	.0178	
1	10	5.90	4.280	1.354		0	12		.0590
3	9	2.67	2.345	0.782		0	8	.0267	
5	17	2.29	2.054	0.498		0	6	.0229	
10	11	2.55	1.440	0.434		1	6	.0255	
Toplam	56	2.96	2.776	0.371		0	12		

\*P değeri tüm gruplar arasında eozinofil ( $p= 0.004$ ) sayısı bakımından anlamlı fark bulunduğunu yansıtmaktadır ( $P \leq 0.05$ ). SS:Standart sapma, SE:Standart hata.

İnsanlarda hiperterminin adrenokortikotropik hormon, kortizol, büyüme hormonu,  $\beta$ -endorfin, adrenalin, noradrenalin, insülin ve glukagonun dolaşımdaki konsantrasyonlarını arttırdığı belirtilmiştir.  $\beta$ -endorfinin monositlerin ve granülositlerin hareketini kolaylaştırdığı ve antikor üretimini de deprese ettiği bildirilmektedir.<sup>14</sup>

Çalışmamızda balneoterapiye bağlı gelişen hipertermi sonrasında; periferik kan yaymalarında belirlenen monosit sayısındaki istatistiki olarak anlamlı artışın, bu hücrelerin kandan dokuya geçerek makrofajlara dönüşümünü kolaylaştırdığını düşünmektedir.

Bizim çalışmamıza benzer olan bir araştırmada, günlük olarak ardışık 3 hafta boyunca 3'er dakikadan 47 santigrat derecede sıcak su banyosu yaptırılan deneklerde dil altı derecesinin 1.8 santigrat derecede yükseldiği ve 60 dakika sonra vücut sıcaklığının başlangıç seviyesine döndüğü belirtilmiştir. Üç haftalık banyo süresi dolduktan 2 hafta sonra istatistiksel olarak anlamlı biçimde monosit sayısının arttığı ve eozinofil sayısının ise düştüğü belirtilmiştir. Tekrarlayan hipertermal stresin kan hücrelerinde sayısal değişikliğe neden olduğu bildirilmektedir.<sup>10</sup>

Sağlıklı erkek gönüllülerde 39.5 santigrat derecedeki sıcak su banyosundan 2 saat sonra lenfo-

sit konsantrasyonunda düşme gözlenirken, nötrofil ve monosit konsantrasyonlarında artış gözlenmiştir.<sup>15</sup>

Her kaynak suyunun kimyasal ve fiziksel özellikleri bulunduğu bölgelere göre farklılık göstermektedir. Tuzlu, sülfürlü, bikarbonatlı, arsenikli, radon ve selenyumdan zengin olabilirler. Daha henüz hangi elementlerin gerekli olduğu ve ideal konsantrasyon miktarlarının ne olduğu tam olarak aydınlatılamamıştır.<sup>1</sup> Bizim çalışmamızda sadece monosit sayısı ve eozinofil sayıları artarken, diğer çalışmalarda diğer kan hücrelerinin sayılarında hem artış hem de azalış bulunmuştur. Buna sebep olarak da her kaplıca suyunun farklı fiziksel ve kimyasal özellikleri bulunmasının çalışma sonuçlarını değiştirebileceğini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, balneoterapi seanslarına 1 saat katılan grupta monosit ve eozinofil sayıları bakımından anlamlı fark bulunmuştur. Bir saatlik hipertermal stres monosit ve eozinofil sayısını arttırmaktadır.

### Teşekkür

*Bu araştırmanın yapılmasına olanak sağlayan başta Kahramanmaraş Merkez İlçe Kasabası Belediye Başkanı Sayın Remzi Demir'e ve Vali Saim Çotur Kaplıcaları çalışanlarına teşekkürü borç biliriz.*

## KAYNAKLAR

- Naseroaddeli A, Kagamimori S. Balneotherapy in medicine: A review. *Environ Health Prev Med* 2005;10(4):171-9.
- Karagülle Z. [Hydrotherapy, SPA, balneotherapy, thalassotherapy]. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 2008;28(6):S224-9.
- Şen U, Karagülle M, Erkorkmaz Ü. [The efficacy of balneotherapy in the patients with subacromial impingement syndrome]. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 2010;30(3):906-13.
- Kaya M, Özdoğan S, Kayar AH, Kıralp MZ. [Skin changes in patients with gonarthrosis during balneotherapy]. *J PMR Sci* 2010; 13 (2):54-7.
- Özdoğan S, Kaya E, Kayar AH, Kıralp MZ, Erdal M. [Dermatologic analysis in elderly patients during balneotherapy]. *J Clin Anal Med* 2010;1(3): 18-22.
- Kutlu S, Ekmekçi TR, Köşlü A, Purisa S. [Complementary and alternative medicine among patients attending to dermatology outpatient clinic]. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 2009;29(6): 1496-502.
- Uçar M, Kayar AH, Odabaşı E, Karagülle MZ, Ataç A. [Observed deaths during the Spa treatment not associated with treatment itself: A case series in a Spa hospital]. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 2009;29(4):922-6.
- Bender T, Bariska J, Vághy R, Gomez R, Imre Kovács. Effect of balneotherapy on the antioxidant system--a controlled pilot study. *Arch Med Res* 2007;38(1):86-9.
- Ohtsuka Y, Yabunaka N, Watanabe I, Noro H, Agishi Y. Balneotherapy and platelet glutathione metabolism in type II diabetic patients. *Int J Biometeorol* 1996;39(3):156-9.
- Kubota K, Kurabayashi H, Take H, Tamura K, Shirakura T. Effects of repeated hyperthermal stress on blood cells in vivo. *J Med* 1997;28(1-2):55-61.
- Robins HI, Jonsson GG, Jacobson EL, Schmitt CL, Cohen JD, Jacobson MK. Effect of hyperthermia in vitro and in vivo on adenine and pyridine nucleotide pools in human peripheral lymphocytes. *Cancer* 1991;67(8): 2096-102.
- Kappel M, Barington T, Gyhrs A, Pedersen BK. Influence of elevated body temperature on circulating immunoglobulin-secreting cells. *Int J Hyperthermia* 1994;10(5):653-8.
- Kinney EL, Cortada X, Ventura R. Cardiac size and motion during water immersion: implications for volume homeostasis. *Am Heart J* 1987;113(2 Pt 1):345-9.
- Kappel M, Poulsen TD, Hansen MB, Galbo H, Pedersen BK. Somatostatin attenuates the hyperthermia induced increase in neutrophil concentration. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1998;77(1-2):149-56.
- Kappel M, Stadeager C, Tvede N, Galbo H, Pedersen BK. Effects of in vivo hyperthermia on natural killer cell activity, in vitro proliferative responses and blood mononuclear cell subpopulations. *Clin Exp Immunol* 1991;84 (1): 175-80.