

Hipertermi

Emre BÜLBÜL¹

Giriş

Toplunun sıcak acil olguları konusunda dikkati son yıllarda giderek artmaktadır. Sıcak acilleri; sıcak krampı, sıcak bayılması, sıcak bitkinliği ve sıcak çarpması olarak ayrılabilir. Bu hastalıkların birbirinden ayrımı net olarak yapılamamaktadır (1). Klinik olarak basit semptomlardan ölüme kadar farklı tablolar içerebilir (2). Sıcak acillerinde önemli olan durum kısmen önlenabilir bir durum olmasıdır (3). Kadın erkek hasta sayısı eşittir ve her yaş grubunda gözlemlenebilir (4). İnsidans hava durumuna göre değişiklik göstermekle beraber sıcak hava dalgaları veya kuraklık dönemlerinde ölüm oranları artabilir (5). Sıcak hava dalgası, hava sıcaklığının 3 gün süre ile 90 F (32.2 C) üzerinde devam etmesi olarak tanımlanabilir (6). Yaz sıcaklığının normalde de yüksek olduğu bölgelerde yaşayan insanlarda adaptasyon mekanizmalarına bağlı sığağa bağlı aciller daha az görülür (1).

1. Patofizyoloji

İnce bir çizgi de bulunan vücut ısı dengesini; vücut değişik yöntemlerle vücut ısını sabit tutmaya çalışır. Rüzgar, sıcaklığın tesirini azaltan bir faktör iken ısı ve nem birlikteliği de sıcaklığın vücutta tesirini olumsuz yönde artırır (1). Havadaki nem

oranı arttıkça terleme ile ısı kaybı olmaz. Bu terleme sadece sıvı kaybına neden olur. Böylelikle nemli ortam hem ısı kaybını önleyerek hem de sıvı kaybına neden olarak sıcak travmasının oluşumunu destekler (2).

2. Sıcak Stresine Yanıt

Vücut kendi normal sıcaklığını 36-38 °C (96.8-100.4 F) koruma eğilimindedir. Doğal regülasyon mekanizmaları 35 C altında ve 40 C üstünde yetersiz kalmaya başlar. Kısa süreli olarak vücut 42 C ye dayanabilir (1,2,6).

Vücut şu 4 ana mekanizma ile sığağa dayanmaya çalışır:

- Başta ciltte olmak üzere damarlarda dilatasyon,
- Ter üretiminin artması,
- Isı üretiminin azalması,
- Davranışsal ısı kontrolü,

Vücudun sıcaklığa karşı verdiği bu yanıtlar sırasında esas etkiler kardiyovasküler sistemde görülür (1). Her 1°C için kardiyak akımda 3L/dk'lık artış saptanır. Ciltteki vazodilatasyona bağlı ortaya çıkan atım hacmindeki azalmayı karşılamak ve kardiyak çıkımı sağlamak için kalp hızı artar. Altta yatan kardiyovasküler hastalığı olanlar

¹ Acil Tıp Uzmanı, Kayseri Şehir Hastanesi, kkartal008@hotmail.com

dopamin veya dobutamin gibi katekolaminlerin kullanılması gerekebilir (1,2,4). Santral venöz basınç 10-12 mmHg düzeyine gelince ve soğutma başlayınca, dopamin veya dobutamin normal kan basıncını sağlamak için kullanılabilir (1,2,4). Norepinefrin gibi a-adrenerjik uyarı ile periferik vazo konstrüksiyon yapan inotropik ajanlar, kan akımını ciltten uzaklaştırarak soğutmaya engel olabilir (7). Sıvı ve elektrolit bozuklukları sıcak mazruziyetinin şekline ve süresine, altta yatan hastalığa (özellikle kardiyovasküler hastalıklar) ve diuretik gibi hastanın önceden kullandığı ilaçlara bağlı olarak değişkenlik gösterir (7). Dehidratasyon ve volüm azlığı klasik sıcak çarpmasında görülmezken sıcak bitkinliğinde sık görülen bir bulgudur. Potasyumun kaybına bağlı hipokalemi izlenebilir (12). Hipernatremi ciddi dehidratasyonu olan hastalarda karşımıza çıkar; hiponatremi hipotonik sıvılarla hidrasyon sağlananlarda görülür. Hematolojik bozukluklar klinik olarak veya laboratuvar tetkiklerinde çikabilir. Anormal hemostaz bulgusu olarak peteşi, purpura ve konjunktival, gastrointestinal, renal ve pulmoner hemorajiler çikabilir (1,15). Laboratuvar tetkiklerinde trombositopeni, hipoprotrombinemi ve hipofibrinojenemi gözlenebilir. Dissemine intravasküler koagülasyon endotel hasarı, pıhtılaşma faktörlerinin termal olarak aktifleşmesi vb. nedenler ile gözlemlenebilir (1,15).

Sarılık her zaman görülmese de sıcak çarpmasında karaciğerin termal hasarı sık gözlenen bir durumdur. Termal maruziyet sonrası ilk 24-72 saatte yükselmiş karaciğer enzim yüksekliği sentro-lüler nekroza bağlanabilir. Karaciğer hasarı daima geri dönüşümlüdür. Böbrek yetmezliği böbreğin doğrudan termal hasarı, rhabdomyoliz ve sıvı açığına bağlı oluşur. Oligüri, mikroskopik hematüri, proteinüri, myoglobüri, idrarda granüller silindir granüller tespit edilebilir (8,9,10). Erken sıvı verilmesi sıcak çarpmasına bağlı böbrek yetmezliğini önlemede faydalıdır (1,2,7). Sıcak çarpmasında ARDS (Acute Respiratuar Distress Syndrome) ve kalp kasi hasarı da gözükabilir (1,24,9,10). Hipotansiyon varlığı, kardiyak çıkımın düşük olması kötü prognoz göstergesidir (10,11,12). Epileptik nöbetler soğutma esnasında görülebilir ve benzodiazepinler çoğunlukla tedavide yeterli

olur (11,15). Kalıcı nörolojik hasar hastaların yaklaşık %20 sinde gelişir ve yüksek mortalite ile beraberdir (11,15).

11. Taburculuk ve Takip

Sıcağa bağlı minör acil durumu olanlar (sıcak ödemi, sıcak bayılması, sıcak krampları, sıcak bitkinliği) olan hastalar sadece acil serviste gözlem ve tedavi edilerek önerilerle taburcu edilebilir. Bu hastalar ayaktan kontrole çağırılmalıdır (1,4,15). Bununla beraber konjesif kalp yetmezliği ve böbrek yetmezliği gibi altta yatan kronik hastalığı olan hastalar, ciddi elektrolit bozukluğu tespit edilen hastalarda hastaneye yatış gerekir (9,10). Hastanın taburcu edilmesi için net kriterler mevcut değildir.

Sıcak çarpması gerçek bir acil durumdur ve tüm hastalar hastaneye yatırılarak tedavi edilmelidir. Hemodinamik durumu değişkenlik gösteren tüm hastalar yoğun bakımda takip edilmelidir (5,12,15).

12. Özel Hasta Grupları

Küçük çocuklar (4 yaş altı), yaşlılar (75 yaş üstü), hareket kısıtlılığı olan kişiler, alkolik ve antipsikotik, major trianklizanlar, antikolinerjik, antiparkinson ilaçlar, kardiyovasküler (B-bloker, kalsiyum kanal blokörleri, vazodilatör ilaçlar, diüretikler), uyku veya uyarıcı ilaç kullananlar yüksek risk altındadır (1). Efora bağlı sıcak acillerinde obezite, dehidratasyon, aşırı egzersiz yapılması risk faktörüdür (3). Gençlerde sıcak ve nemde yetersiz karar verme yetilerinden dolayı risk altındadırlar (4). Sıcak bölgelerde yaşayan atletler, askerler, işçiler sıcak acilleri açısından yüksek risk altındadır (4).

Kaynaklar

1. Tintinalli s Emergency Medicine: A Comprehensive and Study Guide, Seventh Edition Judith E. Tintinalli, MD, MS, J. Stephan Stapczynski, MD, O. John Ma, MDDavid M. Cline, MD, Rita K. Cydulka, MD, MS, Garth D. Meckler, MD, MSHS
2. Evaluation and treatment of heat-related illnesses. Wexler RK1, [Am Fam Physician. 2003]
3. Identifying heat-related deaths by using medical examiner and vital statistics data: Surve-

- illance analysis and descriptive epidemiology - Oklahoma, 1990-2011. Johnson MG1, Brown S2, Archer P2, Wendelboe A3, Magzamen S4, Bradley KK5. *Environmental Research* Volume 150, October 2016, Pages 30-37
4. Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Treatment of Heat Illness: 2019 Update, Grant S. Lipman MD, Flavio G. Gaudio MD, Kurt P. Eifling MD, Mark A. Ellis MD, Edward M. Otten MD and Colin K. Grissom MD, *Wilderness & Environmental Medicine*, 2019-12-01, Volume 30, Issue 4, Pages S33-S46,
5. Heat stroke, Leon LR1, Bouchama A2. <https://doi.org/10.1002/cphy.c140017>
6. <https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/Turkiye-Ortalama-Sicaklik.pdf>
7. Heat-Related Illness, Walter F. Atha MD, *Emergency Medicine Clinics of North America*, 2013-11-01, Volume 31, Issue 4, Pages 1097-1108, Copyright © 2013 Elsevier Inc
8. Thermoregulatory disorders and illness related to heat and cold stress. Cheshire WP Jr1. *Auton Neurosci*. 2016 Apr;196:91-104. doi: 10.1016/j.autneu.2016.01.001. Epub 2016 Jan 6
9. Disorders of body temperature .Gomez CR1. *Handb Clin Neurol*. 2014;120:947-57. doi: 10.1016/B978-0-7020-4087-0.00062-0.
10. Outcome and risk factors associated with extent of central nervous system injury due to exertional heat stroke. Yang M1, Li Z, Zhao Y, Zhou F, Zhang Y, Gao J, Yin T, Hu X, Mao Z, Xiao J, Wang L, Liu C, Ma L, Yuan Z, Lv J, Shen H, Hou PC, Kang H. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Nov;96(44):e8417. doi: 10.1097/MD.00000000000008417.
11. Real-time surveillance of heat-related morbidity: Relation to excess mortality associated with extreme heat Robert W. Mathes ,Kazuhiko Ito,Kathryn Lane,Thomas D. Matte,<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184364>
12. Heatstroke. Bouchama A, Knochel JP. *N Engl J Med*. 2002 Jun 20;346(25):1978-88.
13. Sudden death in young athletes. Maron BJ1. *N Engl J Med*. 2003 Sep 11;349(11):1064-75.
14. Cooling Techniques for Hyperthermia, Deena D. Wasserman; Julie A. Creech; Megan Healy. *Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing*; 2020 Jan
15. Management of heat stroke, Yoo Kuen Chan, Ma-feitzeral Mamat, *Trends in Anaesthesia and Critical Care*
16. Cooling Methods in Heat Stroke, Flavio G. Gaudio MD and Colin K. Grissom MD *Journal of Emergency Medicine*, 2016-04-01, Volume 50, Issue 4, Pages 607-616, Copyright © 2016 Elsevier Inc.
17. Simple and effective method to lower body core temperatures of hyperthermic patients. O'Connor JP1. *Am J Emerg Med*. 2017 Jun;35(6):881-884. doi: 10.1016/j.ajem.2017.01.053. Epub 2017 Jan 30
18. Optimizing Cold-Water Immersion for Exercise-Induced Hyperthermia: An Evidence-Based Paper. Nye EA1, Edler JR1, Eberman LE1, Games KE1, *J Athl Train*. 2016 Jun 2;51(6):500-1. doi: 10.4085/1062-6050-51.9.04. Epub 2016 Jul 21.
19. Evaluation of Various Cooling Systems After Exercise-Induced Hyperthermia. Tan PM1, Teo EY1, Ali NB2, Ang BC2,3, Iskandar I2, Law LY1, Lee JK1,4. *J Athl Train*. 2017 Feb;52(2):108-116. doi: 10.4085/1062-6050-52.1.11. Epub 2017 Feb 3.
20. Medical Evaluation for Exposure Extremes: Heat. Pryor RR1, Bennett BL2, O'Connor FG3, Young JM4, Asplund CA5. *Wilderness Environ Med*. 2015 Dec;26(4 Suppl):S69-75. doi: 10.1016/j.wem.2015.09.009.
21. Novel application of chemical cold packs for treatment of exercise-induced hyperthermia: a randomized controlled trial. Lissoway JB1, Lipman GS2, Grahn DA3, Cao VH3, Shaheen M4, Phan S5, Weiss EA1, Heller HC3. *Wilderness Environ Med*. 2015 Jun;26(2):173-9. doi: 10.1016/j.wem.2014.11.006. Epub 2015 Mar 12.