

BÖLÜM 2

İrtifa ile İlişkili Nörolojik Hastalıklar The Altitude Related Neurological Diseases

Aydın ÇAĞAÇ²

TANIM

İrtifa, herhangi bir nesnenin deniz seviyesine göre yüksekliğidir. Yüksek irtifa, deniz seviyesinden yükselmeye bağlı olarak oksijen miktarının düşmesiyle orantılı bir tanımlamadır. 2000 m ve üzeri irtifada aldığımız bir nefes, deniz seviyesine göre %30- 40 daha az oksijen içermektedir. Düşük irtifada hava moleküllerinin ağırlığı sıkıştırılmış olduğundan, basınç ve oksijen miktarı daha fazladır. İrtifa arttıkça hava molekülleri daha dağınık olduğu için, her nefes vücut için daha az oksijen sağlar ve basınç düşer. Bu değerler barometre ile ölçülmektedir.

İrtifa her 1000 metre arttıkça, ortamdaki ultraviyole radyasyon seviyesi %12 oranında artış gösterir; aynı zamanda radyasyonla da mücadele etmek durumunda kalmaktayız. İç ısıımızın %60 kadarını kaybetmemize neden olan radyasyon hipotermi yapabilmektedir.

Üç tür irtifa tarif edilmektedir. Yüksek irtifa = 1.500 m – 3.500 m; Çok yüksek irtifa = 3.500 m – 5.500 m ve Aşırı yüksek irtifa = 5.500 m – ve daha yüksek olan şekilde ifade edilmektedir. Dünya üzerindeki yerleşim yerlerinin büyük çoğunluğu, ortalama olarak 1500 metre altındaki irtifalardır. Küresel olarak yaklaşık bir-iki milyar insan 1500 m ve üzerindeki rakımlarda yaşamaktadır. 1500 metreye kadar olan yerlerde, yükseklik nedeniyle insanlarda problemler olmayabilir. Ancak İrtifa arttıkça ciddi sağlık problemleri ortaya çıkmaktadır.

Yüksek irtifanın insanlar üzerindeki ciddi etkileri genellikle 2400 metreden sonra gözlemlenmektedir. Buna bağlı olarak nörolojik ve sistemik semptomlar gelişebilir. Zaman içinde yüksek irtifaya uyum sağlama (aklimatizasyon) gelişebilmektedir. Bolivya, Kolombiya, Ekvador, Peru, Afganistan, Bhutan, Çin, Hindistan, Kırgızistan, Tibet ve Nepal ülkelerinde nüfuslarının bir kısmı 2500 m'nin üzerindeki rakımda yaşamaktadır.

² Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı, Van, Türkiye, aydincagac@hotmail.com

farkındalık, kendini bilme ve mistisizm araştırmaları yapabilir.

Çalışmalarda, huzurda bulunma hissi, otoskopi ve birinin varlığını hissetmenin tamamen vücudun anormal işleyişiyle ve vücut şemasıyla alakalı bir durum olabileceği ifade edilmektedir. Bu tür olayların temporo-parietal bölgelerin (TPJ) birleşme yeri ve bitişiğindeki yapıların hasarı sonucu olduğu iddia edilmektedir.

Bu yüzden dağcılar ve yüksek rakımda yaşayanlar “birinin varlığını duyma tecrübesi, karmaşık görsel halusinasyonlar, beden fotizmi, otoskopik olaylar, vestibular tezahürler ve duygusal dışavurumlar yaşadıklarını belirtmektedirler”.

Yukarıda tartışılan tecrübelerin orta yükseklikte gerçekleşmesi; mistik tecrübeğe yatkın olan deneklerde vahyin ve vahye benzer tecrübelerin yaşanması için orta yüksekliğin yeterli olduğunu göstermiştir.

Bizim önerdiğimiz nörokognitif yaklaşım, mistik yaşam konusunda araştırma yapanlara yeni bir bakış açısı kazandırmaktır. Bilişsel nöro bilim araçları, dini ve mistik tecrübeleri, sadece metinlerin semantiğini inceleyerek değil, yüksek irtifa gibi fiziki şartlarda uzun süre kalan sağlıklı bireylerin ve nörolojik hastaların benzer deneyimlerine bakarak incelemeyi mümkün kılmaktadır. Deneyimsel paradigmanın araştırılması ile birleştirilmiş nöropsikolojik metodlar, doku bozukluğu çalışmaları ve beyin görüntüleme mistik tecrübeler kadar dindeki dağ metaforunun gelişmesine yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

1. Rodway GW, Hoffman LA, Sanders MH Heart Lung. High-altitude-related disorders-Part I: Pathophysiology, differential diagnosis, and treatment. 2003;32(6):353-9.
2. Clarke C. High altitude cerebral oedema. Int J Sports Med. 1988 Apr; 9(2):170-4
3. Gallagher SA, Hackett PH. High-altitude illness. merg Med Clin North Am. 2004 May;22(2):329-55.
4. Hemoglobin Mass and Aerobic Performance at Moderate Altitude in Elite Athletes. Wehrin JP, Marti B, Hallen J Adv Med Biol. . 2016;903:357-74. doi: 10.1007/978-1-4899-7678-9_24
5. Church BJ, Basnyat B, Mattingly B, Zafren K. Pediatric High Altitude Cerebral Edema in the Nepal Himalayas. Wilderness Environ Med. 2019 Sep;30(3):306-309.
6. Feng ZL, Zhao T, Cheng X, Zhu LL, Zhao YQ, Shi B. Effects of simulated high-altitude hypobaric hypoxia on cardiac structure and function in rats]. Zhongguo Ying Yong Sheng Li Xue Za Zhi. 2019 Feb;35(2):173-177.
7. Zhang S et al. The plasma level changes of VEGF and soluble VEGF receptor-1 are associated with high-altitude pulmonary edema. J Med Invest. (2018)
8. High Altitude Illness: Knowledge, Practice, and Attitudes of Porters in Nepal. Koirala P, Wolpin SE ,Peterson JT ,Wilderness Environ Med. Dec;29(4):431-436. doi:10.1016/j.wem.2018.06.002. Epub 2018 Oct 3.
9. Hung PH, Lin FC, Tsai HC, Chao HS, Chou CW, Chang SC. The usefulness of prophylactic use of acetazolamide in subjects with acute mountain sickness. J Chin Med Assoc. 2019 Feb;82(2):126-132.
10. Britze J, Arngrim N, Schytz HW, Ashina M. Hypoxic mechanisms in primary headaches. J R Soc Med. 1996 Mar;89(3):141-3.

11. Pun M. Migraine at altitude-is it due to hypoxia or hypobaria? *Headache*. 2012 Mar;52(3):502.
12. Broessner G, Rohregger J, Wille M, Lackner P, Ndayisaba JP, Burtcher M. Hypoxia triggers high-altitude headache with migraine features: A prospective trial. *Cephalalgia*. 2016 Jul;36(8):765-71.
13. Church BJ, Basnyat B, Mattingly B, Zafren K. Pediatric High Altitude Cerebral Edema in the Nepal Himalayas. *Wilderness Environ Med*. 2019 Sep;30(3):306-309.
14. Hensel O, Niroula P, Paudel R, Sherpa T, Kraya T, Presek P, Zierz S. High-altitude cerebral edema or acute demyelinating encephalomyelitis in the Himalayas. *Neurol Clin Pract*. 2018 Feb;8(1):77-78.
15. Daleau P, Morgado DC, Iriarte CA, Desbiens R. New epilepsy seizure at high altitude without signs of acute mountain sickness or high altitude cerebral edema. *High Alt Med Biol*. 2006 Spring;7(1):81-3. *Heart*. 2017 Jun;103(11):827-833.
16. Bernabé-Ortiz A, Carrillo-Larco RM, Gilman RH, Checkley W, Smeeth L, Miranda JJ; CRO-NICAS Cohort Study Group. Impact of urbanisation and altitude on the incidence of, and risk factors for, hypertension. *Heart*. 2015 Jul;101(13):1054-60.
17. Mingji C, Onakpoya IJ, Perera R, Ward AM, Heneghan CJ. Relationship between altitude and the prevalence of hypertension in Tibet: a systematic review. *Hypertension*. 2018 Sep;72(3):567-578.
18. Narvaez-Guerra O, Herrera-Enriquez K, Medina-Lezama J, Chirinos JA. Systemic Hypertension at High Altitude. *Eur J Sport Sci*. 2016 Aug;16(5):577-84.
19. Stemberidge M, Ainslie PN, Shave R. Mechanisms underlying reductions in stroke volume at rest and during exercise at high altitude. *Adv Exp Med Biol*. 2007;618:13-24.
20. Wilson MH1, Levett DZ, Dhillon S, Mitchell K, Morgan J, Grocott MP, Imray C. Stroke at high altitude diagnosed in the field using portable ultrasound. Author informatio Risk factors of stroke at high and low altitude areas in Saudi Arabia. al Tahan A1, Buchur J, el Khwsky F, Ogunnayi A, al-Rajeh S, Larbi E, Daif A, Bamgboye E. Author informatio *Rev Neurol (Paris)*. 2017 Apr;173(4):189-193.
21. Zavanone C, Panebianco M, Yger M, Borden A, Restivo D, Angelini C, Pavone A, Grimod G, Rosso C, Dupont S. Cerebral venous thrombosis at high altitude: A systematic review. *Gen Physiol Biophys*. 2011 Dec;30(4):350-5.
22. Riljak V, Marešová D, Pokorný J. Nicotine reduces mortality of developing rats exposed to high-altitude hypoxia and partially suppresses the duration of cortical epileptic afterdischarges. *High Alt Med Biol*. 2011 Spring;12(1):13-9.
23. Maa EH. How do you approach seizures in the high altitude traveler? *Aviakosm Ekolog Med*. 1996;30(4):40-4.
24. Agadzhanian NA, Torshin V. Role of hypoxia in the development of epileptiform seizures. [Article in Russian] *J Neuroinflammation*. 2016 Sep 6;13(1):239.
25. Sun H. Temperature dependence of multiple sclerosis mortality rates in the United States. *Neuroepidemiology*. 1993;12(1):1-5.
26. Ebers GC, Sadovnick AD. The geographic distribution of multiple sclerosis: a review. *Can J Neurol Sci*. 1993 Feb;20(1):17-29.
27. Sadovnick AD, Ebers GC. Epidemiology of multiple sclerosis: a critical overview. *JAMA Psychiatry*. 2015 Dec;72(12):1253-4.
28. Thielke S, Slatore CG, Banks WA. Association Between Alzheimer Dementia Mortality Rate and Altitude in California Counties. *PLoS One*. 2016 Jan 5;11(1):e0146290.
29. Hu SL, Xiong W, Dai ZQ, Zhao HL, Feng H. Cognitive Changes during Prolonged Stay at High Altitude and Its Correlation with C-Reactive Protein. *Clin Neurophysiol*. 2011 Sep;122(9):1726-34.
30. Richardson C, Hogan AM, Bucks RS, Baya A, Virues-Ortega J, Holloway JW, Rose-Zerilli M, Palmer LJ, Webster RJ, Kirkham FJ, Baldeweg T. Neurophysiological evidence for cognitive and brain functional adaptation in adolescents living at high altitude. *Wilderness Environ Med*. 2007 Winter;18(4):312-6.

31. Fagenholz PJ, Murray AF, Gutman JA, Findley JK, Harris NS. New-onset anxiety disorders at high altitude. *PLoS One*. 2018 Jun 21;13(6):e0197147.
32. Boos CJ, Bass M, O'Hara JP, Vincent E, Mellor A, Sevier L, Abdul-Razakq H, Cooke M, Barlow M, Woods DR. The relationship between anxiety and acute mountain sickness. *J Travel Med*. 2012 Jul;19(4):210-9.
33. Oliver SJ, Sanders SJ, Williams CJ, Smith ZA, Lloyd-Davies E, Roberts R, Arthur C, Hardy L, Macdonald JH. Physiological and psychological illness symptoms at high altitude and their relationship with acute mountain sickness: a prospective cohort study. *Sleep*. 2016 Aug 1;39(8):1517-23.
34. Heinzer R, Saugy JJ, Rupp T, Tobback N, Faiss R, Bourdillon N, Rubio JH, Millet GP. Comparison of Sleep Disorders between Real and Simulated 3,450-m Altitude. *Pneumologie*. 2017 Mar;71(3):146-150.
35. Weil JV. Sleep at high altitude. *Sleep Breath*. 2015 Sep;19(3):819-26.
36. Tseng CH, Lin FC, Chao HS, Tsai HC, Shiao GM, Chang SC. Impact of rapid ascent to high altitude on sleep. *Sleep Breath*. 2015 Sep;19(3):819-26. doi: 10.1007/s11325-014-1093-7. Epub 2014 Dec 10
37. Firth PG, Bolay H. Transient high altitude neurological dysfunction: an origin in the temporo-parietal cortex. *High Alt Med Biol*. 2004 Spring;5(1):71-5
38. Spatial disorientation: common illusions. In: Ernsting J, Nicholson AN, Rainford DJ, editors. *Aviation medicine*. 3rd ed.. Oxford: Butterworth & Heinmann; 1999. p. 437-54.0.
39. Out-of-body experience and autoscapy of neurological origin. Blanke, O, Landis T, Spinelli L, Seeck M. *Brain* 2004;127:243-58.
40. Blanke, O, Arzy S. Out-of body experiences due to disturbed self processing at the right temporo-parietal junction. *Neuroscientist* 2005;11:16-24