

Yüksek İrtifanın Koroner Arter Hastalığı ve Sistemik Hipertansiyon Üzerine Etkileri

EFFECTS OF HIGH ALTITUDE ON CORONARY ARTERY DISEASE AND HYPERTENSION

Hüdaî ÇATALYÜREK, Cenk ERDAL, Erdem SİLİSTRELİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

ÖZET

Günümüzde tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de giderek artan şekilde orta yaş ve üzerindeki kişi farklı amaçlarla yüksek irtifalı yerlere gitmektedir. Yüksek dağcılığa göre çok daha fazla sayıda kişi ise günlük trekking turlarına katılmaktadır. Günlük turlara katılan bu kişilerin önemli bir kısmı da orta yaş üzerindeki kişilerden oluşmaktadır. Her yaştan doğa severin katıldığı bu etkinliklerde bulunan orta yaş üzerindeki kişilerin bir kısmı yeni başlayan kişilerdir. Öte yandan koroner arter hastalığı veya hipertansiyon için risk yoğunluğu bu orta yaşlarda başlamaktadır. Tüm bu etkinliklere katılan kişilerin kardiyovasküler riskler konusunda bilgilendirilebilecekleri kaynaklar ise sınırlıdır. Bu durumda hekimlerin de trekking, dağcılık veya kayak yapanların veya doğa turizmine giden ve normal yüksekliklerde asemptomatik olan hastaların maruz kalabilecekleri kardiyovasküler riskler ile bu risklerden korunma hakkında yeterli bilgiye sahip olması gereklidir.

Anahtar sözcükler: Yüksek irtifa, koroner arter hastalığı, hipertansiyon

SUMMARY

There is a gradual increase in the number of middle aged people who go to high altitude. Additionally, the number of middle aged people who go to daily trekking tours is much more and a considerable part of those people are new starters. Although the risks for coronary heart disease and for hypertension start at those ages, there is limited data for medical advisers about prevention from these risky conditions. So medical doctors should have the guidelines for cardiovascular risks for possible patients who are asymptomatic at normal altitudes and wish to go to mountaineering, ski and trekking.

Key words: High altitude, coronary artery disease, hypertension.

Hüdaî ÇATALYÜREK

Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi

Göğüs Kalp Damar Cerrahisi ABD

35340 Inciraltı-İzmir

Tel: 232 277 05 19

GSM: 532 546 26 70

Fax: 232 259 97 23

e-mail: hudai.catalyurek@deu.edu.tr

Günümüzde orta yaş ve üzerindeki kişiler spor, turizm veya mesleki toplantılar amacıyla yüksek irtifalı yerlere gittikçe daha fazla gitmektedir. Ülkemizde toplam sayısı 50'yi aşkın doğa sporları ile ilgili amatör kulüp ve doğa turizmi ile uğraşan profesyonel şirket vardır. Bu kurumların organizasyonları ile 2400 metreden daha yüksek irtifada yapılan etkinliklere katılanların yıllık ortalama sayısı 4000 dolayındadır. Bu sayının yaklaşık %50'si 45 yaş, %20'si ise 60 yaş üstündeki kadın ve erkeklerden oluşmaktadır. Orta yaş üzerindeki bu gruplarda erkek/kadın oranı yaklaşık %55/45'tir.

Bu sayılara yurtiçi veya yurtdışındaki mesleki toplantılar, kayak veya gezi amacıyla yüksek irtifalı yerlere gidenler dâhil değildir. Öte yandan koroner arter hastalığında girişim uygulanan yaş bu orta yaşlardır (1). Ülkemizde gerek doğa sporları ile uğraşan amatör kulüplerin gerekse profesyonel turizm şirketlerinin bu tür etkinliklere katılan kişileri kardiyovasküler riskler konusunda bilgilendirebilecekleri yeterli kaynak bulunmamaktadır. Bu durumda hekimlerin de trekking, dağcılık veya kayak yapanların veya doğa turizmine giden ve normal yüksekliklerde asemptomatik olan

hastaların maruz kalabilecekleri kardiyovasküler riskler ile bu risklerden korunma hakkında yeterli bilgiye sahip olması gereklidir (2).

Günümüzde tüm dünyada yüksek irtifalı yerlere giden kişilerin sayısında artış vardır. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl 35 milyon kişi 2400 metrenin üzerindeki bölgeleri ziyaret etmektedir. Bununla birlikte gelişmiş ülkelerde bile bu kişilere yeterince tıbbi eğitim veya öneri verilememektedir (3,4).

Yüksek irtifa; yüksek (2400 m-3500 m), çok yüksek (3500 m-5500 m) ve ekstrem (5500 m üzeri) olmak üzere üç kategoriye ayrılır. Bu yazıda yüksek irtifa deyimini ile 2400 m'nin üzerindeki yüksekliklerden söz edilecektir. Bu yüksekliğin altındaki oksijen konsantrasyonları ise pek çok ticari jet uçağının kabin içi atmosferi ile aynıdır ve koroner arter hastalarının bile önemli çoğunluğu tarafından tolere edilebilir (3,5). Ülkemizde yukarıda sayılan nedenlerle ziyaret edilen en popüler bölgelerin yükseklikleri Tablo I'de özetlenmiştir.

Tablo I. Ülkemizdeki popüler olarak gidilen bazı dağlar ve yükseklikleri

DAĞ	YÜKSEKLİK (m)
Ağrı	5137
Süphan	4058
Büyük Demirkazık	3756
Eriler	3723
Kaldı	3688
Kızılkaya	3725
Alaca	3582
Barla	2734
Kızılarsivrisi	3076
Kızıldağ	3070
Dedeğöl	2998
Uludağ	2543
Bolkar	3583
Erziyes	3918
Nemrut	3050
Palandöken	3176
Palandöken (telesiyel)	2800
Kaçkar	3937
Direktaş	3510
Aydos	3480
Küçük Demirkazık	3400
Hasandağı	3268

SEMPATİK AKTİVASYON

Akut olarak yüksek irtifada bulunmanın kardiyovasküler sistem üzerindeki etkileri büyük ölçüde hipoksinin neden olduğu sempatik sistem aktivasyonuna bağlıdır. Sempatik aktivasyonun artması ile pulmoner vasküler dirençte ve pulmoner kapiller geçirgenlikte de artış olur. Bu artış deniz seviyesinde pulmoner hipertansiyonu olan hastalar için ek bir risk getirmesinin yanısıra hipoksiyi daha da artırır (3,6,7). Uzun süreler yüksek irtifada kalmanın getirdiği pulmoner hipertansiyon sonucunda sağ yapıların dilatasyonu kapak onarımı gerektirecek ölçüde ilerleyebilir (8).

Deniz seviyesindeki ölçümlerle kıyaslandığında 2000 m'de PaO₂'de yaklaşık %20, oksijen saturasyonlarında ise yaklaşık olarak %4'lük bir düşme olur. Arteriyel kandaki oksijen parsiyel basıncı ve saturasyonundaki bu azalmalar 3000 m'de ise sırasıyla %30 ve %6 dolayındadır (9). Oksijen saturasyonlarında dinlenme koşullarındaki bu düşme egzersizle daha çok artar ve %80'in altına iner (10). Hipoksi sonucunda karotid cisimciğindeki kemoreseptörler uyarılır ve epinefrin ve nor epinefrin düzeyleri birkaç gün için yükselir. Katakolaminlerdeki bu artışa bağlı olarak istirahat ve egzersizde kalp hızı artar. Sistemik vasküler direnç artar ve kan basıncı yükselir. Deri, kas ve iç organlardaki vazokonstriksiyon sonucunda sentral kan hacmi artar. Bu değişikliklerin kalp üzerindeki etkisi ise kalp debisi, miyokardın oksijen tüketimi ve koroner kan akımı artışıdır (11,12). Yüksek irtifanın kardiyovasküler etkilerinin yanısıra ilk günlerde ventilasyon artışına bağlı solunumsal alkaloz gelişir, hemoglobün ve hematokrit değerleri başlangıçta plazma hacmindeki azalmayla göreceli olarak daha sonra ise kemik iliğinin uyarılması ile kalıcı olarak yükselir (13,14). Genel oksijen tüketimi ise 1500 m'den daha yükseğe çıkıldıkça yaklaşık olarak her 100 metrede %1 azalır, buna paralel olarak efor kapasitesi de azalır (15).

Yüksek irtifada bulunmanın dördüncü gününden sonra kardiyovasküler değişikliklerin çoğu normale dönmeye başlar, ilerleyen günlerde kalp debisi ve sol kalp boyutları deniz seviyesindeki değerlere düşer (16-

18). Yüksek irtifaya sağlanan fizyolojik uyumda yani aklimatizasyonda beta adrenajik reseptörlerin "down" regülasyonu önemli bir rol oynar. Yüksek irtifada kalış uzadıkça sistemik kan basıncı değerleri daha önceki değerlerinin de altına iner, ancak pulmoner arter basıncı yüksek olarak kalır. Bu düzelmeler sempatik aktivitenin azalmasına bağlıdır (19).

KARDİYOYASKÜLER ETKİLER

Yüksek irtifanın kardiyovasküler sistem üzerindeki etkileri ayrıntılı olarak bilinmemekle birlikte yüksek irtifaya çıkan kalp hastaları ile ilgili olarak yayınlanmış araştırmaların sayısı çok fazla değildir (3). Koroner arter hastalarında yüksek irtifaya çıkmakla oluşan kalbin iş yükündeki yukarıda belirtilen bu artışın klinik sonuçları ise ritim bozuklukları, anjina pektoris ve hatta akut miyokard enfarktüsüdür (15). Anjina, mevcut anjinanın şiddetlenmesi veya yeni başlayan anjina pektoris şeklinde olabileceği gibi stabil olmayan karakterde ortaya çıkabilir. Koroner arter hastalarında görülen bu risk artışı yüksek irtifada bulunmanın özellikle ilk üç gününde yüksektir ve koroner arter hastalığının semptomları da bu günlerde artar. Aklimatizasyondan sonra ise hem risk azalır hem de yapılan egzersizler deniz seviyesinde yapılanlara göre ek risk taşımaz (20,21). Öte yandan trekking, kayak ya da gezi amacıyla yüksek irtifaya giden kişiler genellikle bu ilk günlerde yüksek efor yapmaktadır. Levine ve ark. deniz seviyesinde yapılan efor testlerinde 1 mm'den daha fazla ST çökmesi olan koroner arter hastalarında teleferik ile akut olarak 2500 metreye çıkmakla aynı ölçüde ST çökmesi saptamıştır (22). Başka yayınlarda da yüksek irtifa koşullarında yapılan egzersiz testlerinde koroner arter hastalarında anjinanın ve anlamlı ST çökmesinin daha erken başladığı belirtilmiştir (10,23).

Koroner arter hastalarında yüksek irtifanın bir başka etkisi ise efora bağlı olan veya olmayan aritmilerdir. Bu ritim düzensizlikleri de sempatik aktivasyona bağlıdır ve ileri yaşlarda daha çok olur (24).

Koroner arter hastası olabilecek pek çok kişi yukarıda sayılan nedenlerle yüksek irtifalı yerlere gitmektedir. Bunların bir kısmında da bilinen koroner arter

hastalığı vardır. Ancak subklinik koroner arter hastalığı olanların sayısı bilinmemektedir. Fransa'nın dağ turizmi ile ünlü Chamoniix bölgesi hastanesine her yıl çok sayıda turist anjina pektoris yakınmasıyla ve yılda ortalama 5 akut miyokard enfarktüsü ile başvurmaktadır (25).

Yüksek irtifanın sistemik kan basıncı üzerindeki etkisi de sempatik aktivasyona bağlıdır. Yüksekçe çıkmanın ilk günlerinde kan basıncı artar, 1-2 hafta içerisinde daha önceki değerlerine iner (26). Uzun yıllar yüksekte yaşayanlarda ise kan basıncı değerleri deniz seviyesinde yaşayanlara göre daha düşüktür (27). Ancak kan basıncındaki bu artış oldukça düşük yüksekliklerde de ortaya çıkabilir. Günlük trekking turlarında neredeyse rutin olarak gidilen 1200 m'nin üzerinde de hem normotansif kişilerde hem de hipertansif hastalarda kan basıncı anlamlı olarak yükselmektedir (28).

KORUYUCU ÖNLEMLER

Bilinen koroner arter hastalığı olmayan fakat bu tür etkinliklere katılmak isteyen orta yaş üzerindeki kişilerden dikkatli bir öykü alınmalı, elektrokardiyogram ve göğüs röntgeni çekilmelidir. Eğer risk faktörü de yoksa yüksek irtifaya çıkış düşük risk taşır, koşubandı testi zorunlu değildir. Ancak bir risk faktörü varlığında, koroner arter hastalığı bilinen kişilerde veya koroner bypass geçirmiş hastalarda seyahat öncesi koşubandı testi yapmak gereklidir. Efor testi pozitif bulunanlara ise ileri inceleme gereklidir (29).

Genel olarak yüksek irtifaya gidecek koroner arter hastalarına yükselmeden önce fizik kondisyonu geliştirmek, 2400 m üzerine hızlı çıkmak yerine aşamalı yükselmek, fizik aktivite sınırını normal irtifada tolere edileden daha aza indirmek ve kan basıncının etkin kontrolünü önermek önemlidir. Bu genel yaklaşıma uyulduğu sürece normalde asemptomatik olan veya orta derecede egzersizleri iskemi bulgusu olmadan tolere edebilen ve eejksiyon fraksiyonu %50'nin üzerinde olan koroner arter hastaları için 2500-3000 m'ye çıkmanın getireceği risk düşüktür (30). Eğer zorlu aktivite yapılacak ise yükselmeden önce koşubandı veya holter incelemesi yararlı olur. Yeni başlayan anjina, stabil olmayan anjina pektoris, sık ventriküler

erken vurular, tam kontrol edilememiş hipertansiyon, yakın zamanda geçirilmiş miyokard infarktüsü, yakın zamanda geçirilmiş kalp cerrahisi gibi yüksek riskli durumlarda ise yüksek irtifaya gidiş endikasyonlarının gözden geçirilmesini önermek daha uygun olur. Benzer öneriler pervaneli uçaklar ile yolculuk yapacak koroner arter hastaları için de geçerlidir. Çünkü bu uçaklarda kabin basıncı kontrollü değildir ve yüksek irtifalı uçuşlar aynı riskleri doğurur (31,32).

Yüksek irtifada spor yapmak isteyen orta yaşta kişiler ve koroner arter hastaları için bu genel yaklaşımların yararlı olduğu bilinmektedir ancak her hastanın ayrı değerlendirilmesinin gerekliliği, hastalara özgün ilave rahatsızlıkların bu genel yaklaşımlardan farklı tavsiye ve uygulamalar gerektireceği akıldan çıkarılmamalıdır.

Teşekkürler: Kayıt bilgilerini bizimle paylaşan İzmir Dağcılık ve Doğa Sporları Kulübü'ne, Sobek Travel'a, Oğzala'ya ve Adrenalin Doğa Sporları'na teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Nash DT. Need for a moratorium on percutaneous transluminal coronary angioplasty in stable coronary artery disease. *Am J Cardiology* 2002;89:567-570.
2. Çatalyürek H. Trekking, Koroner arter hastalığı ve hipertansiyon. *İdadik Dergisi* 2002;9:21.
3. Duplain H, Vollenweider L, Delabays A, et al. Augmented sympathetic activation during short-term hypoxia and high-altitude exposure in subjects susceptible to high-altitude pulmonary edema. *Circulation* 1999;6:1713-1718.
4. Townend M. Sources and appropriateness of medical advice for trekkers. *J Travel Med* 1998;5:73-79.
5. Kaufmann PA, Schirlo C, Pavlicek V, et al. Increased myocardial blood flow during acute exposure to simulated altitudes. *J Nucl Cardiol* 2001;8:158-164.
6. Antezana AM, Antezana G, Aparicio O, et al. Pulmonary hypertension in high-altitude chronic hypoxia: response to nifedipine. *Eur Respir J* 1998;12:1181-1185.
7. Anand IS, Prasad BA, Chugh SS, et al. Effects of inhaled nitric oxide and oxygen in high-altitude pulmonary edema. *Circulation* 1998;98:2441-2445.
8. Marchbank AJ, Parums DV, Westaby S. Tricuspid valve repair in a mountaineer. *Ann Thorac Surg* 1998; 65:537-539.
9. Hackett PH, Roach RC. High-Altitude Medicine. In: Auerbach PS (ed). *Wilderness Medicine*, 3rd edition. St. Louis: Mosby, 1995;1-37.
10. Morgan BJ, Alexander JK, Nicoli SA, et al. The patient with coronary heart disease at altitude: observations during acute exposure to 3100 meters. *Journal of Wilderness and Environmental Medicine* 1990;1:147-153.
11. Heistad D, Abboud F. Circulatory adjustments to hypoxia. *Circulation* 1980;61:463-470.
12. Mazzeo RS, Wolfel EE, Butterfield GE, et al. Sympathetic response during 21 days at high altitude (4,300 m) as determined by urinary and arterial catecholamines. *Metabolism* 1994;43:1226-1232.
13. West JB. Acclimatization and tolerance to extreme altitude. *J Wilderness Med* 1993;4:17-26.
14. Plata R, Cornejo A, Arratia C, et al. Angiotensin-converting-enzyme inhibition therapy in altitude polycythaemia: a prospective randomised trial. *Lancet* 2002;359:663-666.
15. Hultgren HN. Effects of altitude upon cardiovascular diseases. *J Wilderness Medicine* 1992;3:301-308.
16. Boussuges A, Molenat F, Burnet H, et al. Operation Everest III (Comex '97): modifications of cardiac function secondary to altitude-induced hypoxia. An echocardiographic and Doppler study. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:264-270.
17. Fowles R, Hultgren HN. Left ventricular function at high altitude examined by systolic time intervals and M mode echocardiography. *Am J Cardiol* 1983;52:862-866.
18. Haykowsky MJ, Smith DJ, Malley L, et al. Effects of short-term altitude training and tapering on left ventricular morphology in elite swimmers. *Can J Cardiol* 1998;14:678-681.
19. Kanai M, Nishihara F, Shiga T, et al. Alterations in autonomic nervous control of heart rate among tourists at 2700 and 3700 m above sea level. *J Wilderness Medicine* 2001;12:8-12.
20. Alexander JK. Coronary problems associated with altitude and air travel. *Cardiol Clin* 1995;13:271-278.

21. Hultgren HN. Coronary heart disease and trekking. *Journal of Wilderness Medicine* 1990;1:154-161.
22. Levine BD, Zuckerman JH, Filippi CR. Effect of high-altitude exposure in the elderly: the Tenth Mountain Division study. *Circulation* 1997; 96:1224-1232.
23. Kleinman MT, Leaf DA, Kelly E, et al. Urban angina in the mountains: effects of carbon monoxide and mild hypoxemia on subjects with chronic stable angina. *Arch Environ Health* 1998; 53:388-397.
24. Alexander JK. Cardiac arrhythmia at high altitude: the progressive effect of aging. *Tex Heart Inst J* 1999;26:258-263.
25. Mountain Medicine and Traumatology Department of Chamonix Hospital. Web sitesinde "medical pathology" bölümü. (http://perso.wanadoo.fr/dmtmcham.dmtm_uk.htm) Erişim tarihi 2 Mart 2002.
26. Wolfel EE, Selland MA, Mazzeo RS, et al. Systemic hypertension at 4,300 m is related to sympathoadrenal activity. *J Appl Physiol* 1994;76:1643-1650.
27. Hanna JM. Climate, altitude, and blood pressure. *Hum Biol* 1999;71:553-582.
28. Palatini P, Businaro R, Bertoni G, et al. Effects of low altitude exposure on 24 hour blood pressure and adrenergic activity. *Am J Cardiology* 1989;64:1379-1382.
29. Hultgren HN. Coronary heart disease and trekking. *J Wilderness Medicine* 1990;1:154-161.
30. Allemann Y, Saner H, Meier B. High altitude stay and air travel in coronary heart disease. *Schweiz Med Wochenschr* 1998;128:671-678.
31. Alexander JK. Coronary heart disease at altitude. *Tex Heart Inst J* 1994;21:261-266.
32. Alexander JK. Coronary problems associated with altitude and air travel. *Cardiol Clin* 1995;13:271-278.