

# Yükseklik ve Akut Dağ Hastalığı

## ALTITUDE AND ACUTE MOUNTAIN DISEASE

M. Mümtaz Mazıcıoğlu<sup>1</sup>

### Özet

760 mm Hg basınç altında ve 15 C° sıcaklıkta bir noktanın deniz seviyesine dik uzaklığı olarak tanımlanan gerçek yükseklik hem tırmanılan yüksekliğin ölçülmesi hem de dağ hastalığının ortaya çıktığı seviye açısından önemlidir. Yükseklik arttıkça azalan kısmi oksijen basıncı dağ hastalığının ana sebebi olarak kabul edilmektedir.

İnsan organizmasının kolayca uyum sağlayabileceği fizyolojik irtifa 0-10.000 ft'tir. 10.000 ft'ten sonra bulantı, kusma, baş dönmesi, iştahsızlık ve uykuya dalmada zorluk ortaya çıkabilmektedir. Belirgin hipoksi 22.000 ft'te oluşmaktadır.

Akut dağ hastalığı yukarıdaki belirtilerin bir ya da birkaçı ile ortaya çıkabilir. Başlangıçta beyin ödemi, akciğer ödemi ya da gözle ilgili belirtiler görülebilir. Fatal beyin ya da akciğer ödemi ilk bulgu olabilir. Hızlı tırmanış, artan fiziksel aktivite, cinsiyetin kadın olması, dehidratasyon ve beslenme tarzı gibi bazı faktörler; akut dağ hastalığının ortaya çıkışını hızlandırabilir.

Bulunulan yüksekliğin terkedilmesi ve hızlı iniş ilk tedavi olarak tanımlanmasına rağmen, tırmanış öncesi aklimatizasyon ve yavaş tırmanış en iyi korunma önlemi olabilir.

**Anahtar sözcükler:** Yükseklik, akut dağ hastalığı, hipoksi

### Summary

Real altitude which is defined as the distance of a point vertically to the sea level at 760 mm Hg and 15 C°, is very important both for the measurement of the climbed altitude and occurrence level of mountain sickness. The decrease in partial oxygen pressure due to the increase in altitude, is accepted to be the main cause of mountain sickness.

The physiological altitude to which human organism can be adapted easily is defined to be 0-10 000 ft. Over 10 000 ft nausea, vomiting, dizziness, decreased appetite and trouble in falling asleep can be seen. Apparent hypoxia occurs at 22 000 ft.

Acute mountain sickness appears with one or more of the symptoms mentioned above. It can also present with cerebral edema, pulmonary edema, or ocular symptoms initially. Fatal cerebral edema or pulmonary edema can be the first symptom. Some factors like; fast climbing, increased physical activity, female gender, dehydration and dietary profile can accelerate the occurrence of acute mountain sickness.

Although leaving the present altitude and fast descending is defined as first line therapy, acclimatisation before climbing and slow climbing would be the best preventive measures.

**Key words:** Altitude, acute mountain sickness, hypoxia

Yüzyılı aşkın bir süredir giderek daha fazla ilgi duyulan dağcılık, bilimsel çalışmalara da konu olmuştur. Cumhuriyet döneminde, ülkemizde dağcılık, başta erkek ve kadın sporcular tarafından bireysel çabalarla, sonra da dağcılık federasyonu ve kulüplerin organizasyonları çerçevesinde yürütülmüştür. Sporcularımızın, son yıllarda dünyanın belli başlı zirvelerine kendi gayretleri ile tırmanmaları konuya duyulan ilgiyi artırmıştır. Bu derleme, dağcılığa ilgi duyanlara ışık tutması amacıyla yapıldı.

Yükseklik şöyle sınıflandırılabilir:

**Basınç yüksekliği:** Deniz seviyesinde 760 mm Hg basınç ve 15 C° hava sıcaklığı irtifa için standart sıfır noktasıdır.

**Mutlak yükseklik:** Havadan herhangi bir noktanın yere olan mesafesidir.

**Hakiki yükseklik:** Havadaki bir cismin deniz seviyesine olan uzaklığıdır (760 mm Hg, 15 C°).

Atmosferin 64.750 km mesafeye kadar uzandığı bilinmektedir. Pratikte sınır 2200 km olarak alınır. Fizyolojik olarak 50.000 ft'in üzerindeki yükseklik uzay hekimliği, bunun altındaki yükseklikler ise hava hekimliği-

<sup>1</sup> Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Öğretim Görevlisi.

nin ilgi alanına girer. Atmosfer %78 N<sub>2</sub> ve %21 O<sub>2</sub>'den oluşur. O<sub>2</sub> her 3000 yılda, N<sub>2</sub> her 100 milyon yılda bir yenilenmektedir.

Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça atmosfer basıncı azalmakta,<sup>1</sup> (Tablo 1)<sup>2</sup> PO<sub>2</sub> basıncının değişimi solunum fonksiyonlarını etkilemektedir.

Deniz seviyesinde 760 mm Hg olan barometrik basınç 25 000 ft'de 281.9 mm Hg'ya düşmektedir.<sup>1</sup> Yükseklik artışına paralel olarak ortam ısı da atmosferik olaylardan bağımsız olarak belirgin düşüş gösterir.

Yeryüzü ile temas eden atmosfer tabakası troposferdir; bu tabaka tüm atmosfer kalınlığının 3/4'ünü oluşturur. Troposferin kalınlığı kutuplarda 30.000 ft., ekvator da 60.000 ft'tir. Ultraviyole ışınlarının etkisi irtifa ile birlikte artar; bu etki 50.000 ft'te deniz seviyesine oranla 2-8 kat yüksektir. Deniz seviyesinden uzaklaştıkça ortaya çıkan özellikleri açısından atmosfer 3 tabakaya ayrılır.<sup>1</sup>

Fizyolojik irtifa: 0-10 000 ft. Bu sınırlara insan vücudu uyum sağlar, ancak baş dönmesi, bulantı, kusma görülebilir.

Fizyolojik olarak zorluk çekilen bölge: 10.000-50.000 ft. oksijen kullanımını gerektirir.

Uzay bölgesi: 50.000 ft-120 mil. Basıncılı elbise kullanılmalıdır.

63.000 ft'te hava basıncı 46 mm Hg'dır ve vücut sıvıları 37 C°'de kaynar. 80.000 ft üzerinde seyreden araçlarda basınçlı kabin sistemi gereklidir.<sup>1</sup>

Yükseklik ile O<sub>2</sub> basıncı değişimi: Deniz seviyesinde PO<sub>2</sub> 100 mm Hg; 10.000 ft'de 60 mm Hg; 18.000 ft'de 38 mm Hg; 22.000 ft'de 30 mm Hg'dır.

Normalde 10.000 ft'de yaşanabilir, ancak ek O<sub>2</sub> alınmazsa gece görüşü %25 oranında azalır. 18.000 ft'te belirgin hipoksi oluşur, 30 dakikalık faydalanılabilir şuur zamanı azalır, devamında şuur kaybı başlar. Aktivite faydalanılabilir şuur zamanını azaltır. Çıkkılan yükseklik 22.000 ft olunca bu süre 5-10 dakikaya iner.<sup>1</sup>

22.000 ft'den itibaren belirgin hipoksi oluşur. En erken hipoksi bulgusu entellektüel bozulmadır. Düşünce yavaşlar, muhakeme zayıflar, reaksiyon süresi uzar. 28.000 ft'te faydalanılabilir şuur zamanını 2.5-3 dakikadır. Sırasıyla takipne, siyanoz, şuur bulanıklığı, muhakeme zayıflığı, kas koordinasyon bozukluğu ve şuur kaybı gelişir. 10.000-15.000 ft arasında kişiye bağlı olmak üzere öfori ve deliryum görülebilir. 12.000-15.000 ft arasında 10-15 dakikada hipoksinin sinir sistemi üzerine etkileri ortaya çıkmaya başlar; uyku hali, muhakeme bozukluğu, zihni uyanıklık ve kas aktivitesinde azalma önde gelen nörolojik bozukluklardır. 15.000-20.000 ft'te gray-out (görme alanında karama, bilinç kaybı) ve tunnel-vision (görme alanında daralma) ortaya çıkar. Tüm bu değişiklikler kişinin yapısına ve aklimatizasyon düzeyine göre daha yüksek irtifalarda ortaya çıkabilir. Burada kastedilen fiziksel dayanıklılık değil, sinir sisteminin hipoksiye uyum kabiliyetidir.<sup>1</sup>

## Aklimatizasyon

Organizmanın yüksekliğe yavaş yavaş uyum sağlama-sıdır. Aklimatizasyon süresi; 2.300 m'ye kadar 2 hafta, bundan sonra 4.500 m'ye kadar her 610 m için 1 haftadır (Dağcılar için yükselti 1.500-3.000 m üzeri yükseklik olarak tanımlanmaktadır). Yüksek irtifa dönüşü yukarıda bahsedilen süreler geçtikten sonra aklimatizasyon bozulur. Aklimatize olmak için yüksekte geçirilen süre, iniş sonrasında aklimatizasyonun devam edeceği süreye eşittir.<sup>3,4</sup>

Yüksekte geçirilen 11 gün sonrasında eritrosit sayısında artış başlar, 2 ay içerisinde hemoglobinin miktarında gerçek artış gerçekleşir. Bir ay içerisinde eritrosit sayısındaki artış optimum düzeye ulaşır. Kasta kapilarizasyon başlar, kan laktik asit düzeyi düşer.

İştahsızlık yüksekliğe uyum güçlüğüne önemli iyi bir göstergesidir. Bunu takiben sıvı elektrolit kaybı, yorgunluk ve baş ağrısının yol açtığı psikolojik çöküntü ile birlikte bitkinlik oluşur. Yetersiz aklimatizasyonun ilk belirtisi ise uykusuzluktur. Uyku ilaçlarına dirençli uy-

**Tablo 1**  
Düşük atmosferik basıncın alveoler gaz konsantrasyonu ve arteryel oksijen satürasyonuna etkisi

Yükseklik (ft)	Hava solunumunda				Saf O <sub>2</sub> solunumunda			
	Barometrik basınç (mmHg)	Havada PO <sub>2</sub> (mmHg)	Alveoler PO <sub>2</sub> (mmHg)	Alveoler PO <sub>2</sub> (mmHg)	Arteryel O <sub>2</sub> satürasyonu (%)	Alveoler O <sub>2</sub> (mmHg)	Alveoler O <sub>2</sub> (mmHg)	Arteryel O <sub>2</sub> satürasyonu (%)
0	760	159	40	104	97	40	673	100
10.000	523	110	36	67	90	40	436	100
20.000	349	73	24	40	70	40	262	100
30.000	226	47	24	21	20	40	139	99
40.000	141	29	24	8	5	36	58	87
50.000	87	18	24	1	1	24	16	15

(Guyton 1981)

**Tablo 2**  
Atmosferik basınç ve ısı değerleri değişimi

İrtifa (fit)	(metre)	Basınç (mmHg)	Isı (C°)
0	0.0	760.0	15.0
2.000	609.6	706.6	11.0
4.000	1219.2	656.3	7.1
6.000	1828.8	609.0	3.1
8.000	2438.4	564.4	0.8
10.000	3048.0	522.6	-4.8
12.000	3657.6	483.3	-8.8
14.000	4267.2	446.4	-12.7
16.000	4876.8	411.8	-16.7
18.000	5486.4	379.4	-20.7
20.000	6096.0	349.1	-24.6
22.000	6705.6	320.8	-28.6
24.000	7315.2	294.4	-32.5
26.000	7924.8	269.8	-36.5
28.000	8534.4	246.9	-40.5
30.000	9144.0	225.6	-44.4

kusuzluk daha ağır tabloların gelişeceğinin habercisi olabilir. Aklimatizasyon bozukluğu bireysel değişkenlikler gösterebilir.<sup>5-7</sup>

Yüksekliğin Fizyolojik Etkileri: İrtifa artışı akut dönemde pulmoner hipertansiyon,<sup>8</sup> koroner dilatasyon, retinal kanama,<sup>9</sup> kronik dönemde karotis cisminde hiperplazi ve koroner kapilarite artışına yol açar. Peru'da yapılan bir çalışmada 1.500-4.375 m arasında kalp hızı, kalp atım hacmi ve pulmoner arter basıncında artış olduğu gösterilmiştir.<sup>10,11</sup>

Himalaya, And ve Pamir dağlarında sürekli 3.962 m'nin üzerinde yaşayan çok sayıda kişi bulunmaktadır. Peru And dağlarında 5.334 m'de oturan ve her gün 5.791 m'deki maden ocağında çalışmaya giden köylüler vardır. Bu kişilerde göğüs çapı artmakta, pulmoner arter basıncı yüksek bulunmakta, boy kısalığı ve kardiyomiyopati görülmektedir.<sup>12</sup> Himalayalarda Şerpalar 7.000 m üzerindeki zirve tırmanışlarında 35-40 kg yük taşıyabilmekte, 8.000 m'lik yükseklikte uzun süre oksijensiz kalabilmektedirler. Şerpaların maksimum iş kapasitesi düşük irtifada yaşayanlara oranla daha yüksektir.<sup>11,13</sup> İlk kez 1977'de 8.800 m'ye oksijensiz tırmanışı gerçekleştiren Reinhold Messner olmuştur.<sup>11</sup>

Aklimatize olmamış bir kişinin deniz seviyesindeki maksimum iş kapasitesi 5.181 m'de %50 azalır. İyi aklimatizasyon ile bu oran %68'e ulaşabilir. Doğal aklimatize olmuş kişinin 4.023 m'de maksimum iş kapasitesi %87'dir.<sup>2</sup>

Hipoksinin serebral etkileri 2.700-3.000 m'den itibaren başlamakla beraber 4.500 m'de iyice belirgin hale gelmektedir.<sup>14</sup> Tırmanışla, düşünce, idrak, hafıza, konsantrasyon ve ince motor hareketler bozulur. Tırmanış süresinin kısalığı ve aklimatizasyon bozukluğu serebral

bulguların ortaya çıkışını hızlandırır. Aklimatize olmamış kişilerde 7.000 m üzerinde her an koma gelişebilir. Ana kamplara ulaşımında kullanılan araçlar da nörofizyolojik belirtilerin ortaya çıkma zamanını etkilemektedir. Tırmanışa gelenlerden; deniz seviyesi ya da buna yakın yükseltilerde yaşayanlarda daha yüksek irtifada yaşayanlara göre ve ana kampa hava yolu ile gelenlerde, kara yolu ile gelenlere oranla daha fazla rahatsızlık görülmektedir. Kabin basıncı ayarlanmamış uçaklarla 7.000 m'den 9.000 m'ye çıkışta hafif ağrılardan ölüme dek uzanan farklı tablolar görülebilmektedir (dekompresyon, disbarizm hastalığı).<sup>1</sup>

## Deteryorizasyon

Deteryorizasyon bitiş, çöküş ve tükeniş anlamında kullanılmaktadır. Stres oluşturan faktörler tırmanış öncesi hazırlıktan itibaren özellikle ana kampta başlar. 3.000 m'den itibaren fizyolojik ve psikolojik stres belirgin şekilde artar. Deteryorizasyon genetik yapı ve öğrenmeye bağlı olarak kişilerarası değişiklikler gösterir. Kişisel hassasiyet, kavrayış yeteneği, psikofizyolojik ve biyokimyasal özellikler ile kişinin tecrübesi önemli olmakla birlikte akut dağ hastalığı ve deteryorizasyon daha önce hiç bu tür sıkıntıları olmayan tecrübeli bir dağcıda bile ortaya çıkabilir.<sup>7,11</sup>

Hipotalamus otonom ve merkezi sinir sistemi üzerindeki etkileri ile çevresel streslere karşı aykırı sert cevaplar verir. Bu cevaplar geçmiş tecrübeler ışığında çevresel yeni bilgilerin değerlendirilmesi ile oluşur. Değerlendirme, emosyonel parametrelerin de göz önüne alındığı limbik sistemde olur.<sup>11</sup>

Retiküler sistem ise merkezi sinir sisteminin aktivasyon düzeyini belirler. Uyarının şiddetine göre çeşitli düzeylerde davranışlar ortaya çıkar. Uyanıklık, meraklılık, çabuk idrak, dikkat, korku, otonomik rahatsızlıklar ve sonuçta organize olmamış motor aktivite ile birlikte panik ve terör ortaya çıkabilir. Hipoksi dışında soğuk, rüzgar gibi atmosferik değişiklikler, yorgunluk, solunum yetersizliği, korku, yalnızlık ve endişe gibi iç etkenler kişiyi uygunsuz durumlara düşürebilir.<sup>3,11</sup>

Kendine yeterli kişilik yapısına sahip olanlarda fizyolojik fonksiyonlarda azalma çok büyük olmadıkça mental çöküş az görülmektedir. Tırmanışta daha hızlı ve yavaş çöküş gösteren dışa dönük kişiler hem kendileri hem de grup arkadaşları için tehlike oluşturabilirler. Eğer deteryorizasyon alışılmış bir çevrede ortaya çıkıyorsa, kişi dağcılığı zayıf egosunu tatmin için seçmişse çöküş daha hızlı olmaktadır.<sup>11</sup>

## Akut dağ hastalığı

Yükseğe çıkıştan sonraki birkaç saat ile birkaç gün içerisinde kendini gösterir. Akut ve kronik olarak iki ay-

rı formda incelenebilir. Temel patoloji hipoksidir. İstirahatteki arteriyel oksijen saturasyonunun daha düşük olduğu kişilerde daha erken ortaya çıkar.<sup>15</sup>

1. Hafif formda akut dağ hastalığı

a. Akut dağ hastalığı (ADH)

2. Ağır formda akut dağ hastalığı

a. Solunum sendromları (yüksek irtifada akciğer ödemi)

b. Beyin sendromları (yüksek irtifada beyin ödemi)

c. Göz sendromları

Bu formlardan herhangi biri ikili, üçlü, dörtlü kombinasyonlar halinde ortaya çıkabilir.<sup>11</sup>

Akut dağ hastalığı oluşumunda:

a. Dağcının akut dağ hastalığı hakkında bilgisi olmadan tırmanmaya devam etmesi,

b. Dağcının akut dağ hastalığını bildiği halde dikkatsizlik nedeniyle tırmanışa devam etmesi,

c. Dağcının akut dağ hastalığını bildiği ve semptomların farkına vardığı halde tırmanışa devam etmesi önemli etkenlerdir.

Akut dağ hastalığının ağır formu akciğer, beyin ve göz sendromları ile ortaya çıkar ve yüksek mortalite ile seyreder.<sup>16</sup>

Akut dağ hastalığının belirti ve bulguları:

1. Genel bulgular: Baş ağrısı, baş dönmesi, bulantı, kusma, ishal, iştahsızlık, bitkinlik, uykusuzluk, çabuk sinirlenme, ruhi durgunluk ya da öfori, geçici sırt, omuz ve göğüs ağrıları ile periferik ödem.

2. Solunum bulguları: Düzensiz solunum, takipne, dispne, siyanoz, akciğer ödemi ve akciğer enfarktüsü.

3. Beyin bulguları: Analjeziklerle geçmeyen baş ağrısı, oryantasyon bozukluğu, baş dönmesi ataksi, koordinasyon bozukluğu, aşırı iritabilite, halüsinasyonlar, unutkanlık, kraniyal sinir paralizileri, uykusuzluk, kusma, ambliyopi, anormal solunum, papilla ödemi, stupor, koma ve paraliziler.

4. Göz bulguları: Görme bulanıklığı, retina damarlarında daralma, papilla ödemi, vitreus kanaması, retinal ve preretinal kanamalar, retinal dolaşım zamanının kısalması ve tam görme kaybıdır.<sup>11</sup>

Akut dağ hastalığı (ADH) bazı faktörlerin varlığında daha hızlı ve daha ağır seyreder. Bunlar:

1. Genel etkenler

a. Tırmanışın hızlı olması (Günde 500 m'den hızlı yükselme)<sup>14</sup>

b. Yüksekte kalış süresinin uzaması

c. Düşük ısı

d. Fiziki aktivite artışı

e. Daha yükseğe çıkmak

f. SCUBA (Self controlled underwater breathing apparatus) ile dalış tecrübesinin olması<sup>2</sup>

g. Gaz yapıcı gıdalar

h. Sabah saatleri

i. Dehidratasyon

2. Kişisel etkenler

a. İleri yaş

b. Obezite

c. Cinsiyet (Bayanlarda daha sık ADH görülür)

d. Yüksekçe çıkış yolu (kara yolu yerine havayolu ile gelme)

e. Genel sağlık durumunun bozuk olması

f. Yaralanma

g. Kişisel hassasiyet

h. Tırmanış öncesi anksiyete düzeyinin yüksek olması şeklinde sıralanabilir.

Akciğer ve beyin ödemi genellikle akşam saatlerinde uyku öncesi başlamaktadır. Uykuda 3-10 saniyeden 15 saniyeye dek uzayan apne nöbetleri görülebilmektedir.<sup>14,17,18</sup>

Ulaşımın türüne göre:

Yaya gelen erkeklerde %42, uçakla gelen erkeklerde %53; yaya gelen kadınlarda % 51, uçakla gelen kadınlarda %62 oranında ADH görülmektedir.<sup>11</sup>

Akut dağ hastalığını hafif formunda iştahsızlık, uykusuzluk ve bitkinlik gibi ilk ortaya çıkan belirtileri takiben; çabuk sinirlenme, depresif görünüm, öfori, geçici sırt, omuz, göğüs ağrıları, parastezi, sersemlik, mental zayıflama, koordinasyon bozukluğu, oryantasyon bozukluğu, bulantı ve çarpıntı görülebilir.<sup>19</sup> Göğüs ağrısı özellikle retrosternal tazyik şeklindeyse, eforla şiddetleniyorsa hemen istirahate geçilmeli ve daha düşük irtifaya inilmelidir. Akciğer ödemi ve beyin ödeminin prodromal safhasında solunum derin, düzensiz ve sık olabilir. Yüz, eller ve ayaklarda tek ya da birçok noktada periferik ödem gelişebilir.

Özellikle 4.000 m üzerindeki hızlı tırmanışlarda düzensiz solunum, akciğer ödemi ve enfarktüs gelişebilir. Bu tablo 2-48 saat içerisinde kendini gösterebilir. 3.500 m'nin altında beyin belirtileri nadir görülür. Görme bulanıklığı ve retinal arterlerde daralma gibi göz bozuklukları 4.000 m üzerinde görülmeye başlarken, 8.000 m üzerine çıkan her üç dağcıdan birinde retinal kanama tespit edilmiştir.<sup>11</sup>

## Akut dağ hastalığının tedavisi

Tedavide ilk ve vazgeçilmez şart hemen inişe geçmektir. Hastalanan dağcının aşağıya taşınmasında güçlükler, hava şartlarının uygun olmaması gibi nedenlerle inişe geçilemiyorsa bulunulan irtifada istirahate geçilip tedaviye başlanmalıdır.<sup>20</sup> Tırmanış sırasında protein ve yağdan fakir karbonhidrat ağırlıklı beslenmenin koruyucu etkisinden bahsedilebilir.<sup>21</sup>

Günde iki kez verilen asetazolamid solunumu uyarıcı ve oksijenasyonu kolaylaştırıcı etkisiyle rahatlama sağlayabilir,<sup>22</sup> ancak el, ayak ve dudaklarda paresteziye yol açabilir. Sulfonamid alerjisi olanlarda kullanılmamalıdır. Daha öncesinde ADH hikayesi yoksa profilaktik kullanımı önerilmez.

Deksametazon 4 mg PO/IM 6 saat arayla günde iki kez verilebilir. Yararı tartışmalıdır. Son dozdan sonraki 18 saat içerisinde tırmanışa devam edilmesi kesinlikle önerilmez. Hızla kesilirse rebound gelişebilir.

Beyin ödemi varlığında 8 mg IM deksametazon verildikten sonra 4 mg PO/IM deksametazon günde iki kez verilerek tedaviye devam edilir. 4 lt/dk hızında O<sub>2</sub> 4-6 saat süre ile verilir. Ayrıca 4-6 saatlik hiperbarik tedavi uygulanabilir.

Akciğer ödemi gelişmiş ise dağcı sıcak tutulur, yürütülmez. Nifedipin 10 mg dilatlı verildikten sonra PO 10 mg ile tedaviye devam edilir. PO<sub>2</sub> %99-100 olacak şekilde 4-6 lt/dk hızında O<sub>2</sub> verilir. 4-6 saat süreyle her saat başı dağcı çıkarılıp kontrol edilerek hiperbarik tedavi uygulanır. Günde iki kez 80 mg furosemid IV/IM verilir.

Tedavinin temelini tırmanışın durdurularak inişe geçilmesi, 4-6 lt/dk hızında O<sub>2</sub> verilmesi oluşturmaktadır. Mümkünse bulunulan yükseklikte hiperbarik O<sub>2</sub> tedavisine başlanmalıdır. Profilaksiste tırmanış hızının yavaşlatılması, tırmanış öncesi aklimatizasyon, diyet düzenlenmesi ve asetazolamid verilmesi önemlidir. Beyin ödemi varlığında deksametazon önerilmektedir. Akciğer ödemi gelişmesi halinde dağcının iniş için yürüyüşe zorlanmaması, bulunulan irtifada hiperbarik O<sub>2</sub> verilmesi ile birlikte furosemid ve nifedipin kullanılması önerilmektedir.

Çok yüksek irtifaya çıkışta ADH'nın ağır formlarının gelişiminin tanınarak hemen tedaviye geçilmesi hayatı tehdit eden komplikasyonların önlenmesi bakımından önemlidir.

## Kaynaklar

1. **Kılınçer S.** Fizyolojik Eğitim Ders Kitabı. Hava kuvvetleri komutanlığı eğitim daire başkanlığı yayını. Ankara, Hava basım ve neşriyat müdürlüğü, 1986; 5-15.
2. **Guyton AC.** Textbook of Medical Physiology. Philadelphia, W. B. Saunders Company 1981; 542-6.
3. **Ergen E.** Spor Hekimliği. TTB merkez konseyi spor hekimliği kolu yayını No I. Ankara, Maya Matbaacılık, 1992; 46-8.
4. **Açıkada C, Ergen E.** Bilim ve Spor. Ankara, Büro-Tek Ofset Matbaacılık, 1990; 196-7.
5. **Martignoni E, Appenzeller O, Nappi RE ve ark.** The effects of physical exercise at high altitude on adrenocortical function in humans. *Funct Neurol* 1997; 12(6): 339-44.
6. **Cogo A, Legnani D, Allegra L.** Respiratory function at different altitudes. *Respiration* 1997; 64(6): 416-21.
7. **Pequignot JM, Spielvogel H, Caceres E ve ark.** Influence of gender and endogenous sex steroids on catecholaminergic structures involved in physiological adaptation to hypoxia. *Pflugers Arch* 1997; 433(5): 580-6.
8. **Nishihara F, Shimada H, Saito S.** Rate pressure product and oxygen saturation in tourists at approximately 3000 m above sea level. *Int Arch Occup Environ Health* 1998; 71(8): 520-4.
9. **Wiedman M, Tabin GC.** High-altitude retinopathy and altitude illness. *Ophthalmology* 1999; 106(10): 1924-26, Discussion 1927.
10. **Hanna JM.** Climate, altitude, and blood pressure. *Hum Biol* 1999; 71(4): 553-8.
11. **Ergün Y.** Yüksek İrtifa Fizyolojisi ve Akut Dağ Hastalığı. Ankara, Akgün Matbaası, 1996; 17-20, 64-69, 90-103, 125-60.
12. **McIntyre L.** The high Andes. *National Geographic* 1987; 171(4): 422-59.
13. **Curran LS, Zhuang J, Droma T ve ark.** Superior exercise performance in lifelong Tibetan residents of 4,400 m compared with Tibetan residents of 3,658 m. *Am J Phys Anthropol* 1998; 105(1): 21-31.
14. **Bonnon M, Noel-Jorand MC, Therme P.** Criteria for psychological adaptation to high-altitude hypoxia. *Percept Mot Skills* 1999; 89(1): 3-18
15. **Roach RC, Greene ER, Schoene RB ve ark.** Arterial oxygen saturation for prediction of acute mountain sickness. *Aviat Space Environ Med* 1998; 69(12): 1182-5.
16. **Klocke DL, Decker W, Stepanek W.** Altitude-related illnesses. *J Mayo Clin Proc* 1998; 73(10): 988-92, quiz 992-3.
17. **Windle CM, Slaven GM, Macleod MA JR.** Cerebral perfusion and psychometric testing after exposure to high altitude in the mountains. *Nav Med Serv* 1998; 84(1): 24-9.
18. **Cogo A, Legnani D, Allegra L.** Respiratory function at different altitudes. *Respiration* 1997; 64(6): 416-21.
19. **Abraini JH, Bouquet C, Julia F ve ark.** Cognitive performance during a simulated climb of mount everest: implications for brain function and central adaptive processes under chronic hypoxic stress. *Pflugers Arch* 1998; 436(4): 553-9.
20. **Hackett PH.** Wilderness, the cerebral etiology of high-altitude cerebral edema and acute mountain sickness. *Environ Med* 1999; 10(2): 97-109.
21. **Zamboni M, Armellini F, Turcato E ve ark.** Effect of altitude on body composition during mountaineering expeditions: interrelationships with changes in dietary habits. *Ann Nutr Metab* 1996; 40(6): 315-24.
22. **Porcelli MJ, Gugelchuk GMA.** Trek to the top: a review of acute mountain sickness. *J Am Osteopath Assoc* 1995; 95(12): 718-20.

Geliş tarihi: 24.02.2000

Kabul tarihi: 02.03.2002

İletişim adresi:

Yard. Doç. Dr. Mümtaz Mazıcıoğlu  
Sivas Cad. Gürsoy Sitesi B Blok 78/14  
Melikdağı-KAYSERİ  
Tel: (0352) 437 49 37 / 23728