

# YÜKSEKLİK FİZYOLOJİSİ

Barometrik basıncın düşmesi ile orantılı olarak oksijen parsiyel basıncı da total barometrik basıncın % 21'inden biraz daha az olmak üzere azalır. Deniz düzeyinde 159 mmHg, 3000 metrede 110 mmHg ve 15000 metrede de 18 mmHg olur. Everest tepesinde yani 8850 metre yükseklikte barometrik basınç yaklaşık 253 mmHg kadardır. Alveollerde bunun 47 mmHg'lık kısmı su buharı basıncıdır. Yine iyi aklimatize olmuş kişide bu kalan 206 mmHg'lık basıncın 7 mmHg'lık bir kısmını da PCO2 basıncı oluşturur. Geriye 199 mmHg'lık bir gaz basıncı kalır ki bunun da beşte biri oksijene, beşte dördü de azota aittir. Dolayısıyla alveoler PO2 40 mmHg'ya düşecektir.

Tablo-1: Çeşitli yüksekliklerde gaz basıncı, havada ve alveollerde PO2 basınçları ile arteriyel oksijen satürasyonu (AOS) değerleri. Parantez içindekiler aklimatize olmuş kişilerdeki değerlerdir.

Yükseklik (m)	Barometrik basınç (mmHg)	Havada PO2 (mmHg)	Alveoler PO2 (mmHg)	AOS (%)
0	760	159	104 (104)	97 (97)
3000	523	110	67 (77)	90 (92)
6000	349	73	40 (53)	73 (85)
9000	226	47	18 (30)	24 (38)

Yaklaşık 3000 metre yüksekliğe kadar, hava solunmasında arteriyel oksijen satürasyonu % 90 gibi yüksek bir değerde kalmaktadır. Bu değer 6000 metre yükseklikte % 70 olur. Kişi hava yerine saf oksijen soluduğu zaman 9000 metrede alveoler PO2 değeri hava solunumundaki 18 mmHg yerine 139 mmHg olur. Saf oksijen soluma ile 11700 metrede arteriyel oksijen satürasyonu % 90'ın üzerinde kalır ve ancak 14100 metrede % 50'ye iner. Dolayısıyla oksijen bulunduğu zaman kişi daha fazla yüksekliklere çıkabilmektedir. Aklimatize olmamış bir şahısta arteriyel oksijen satürasyonu % 50'ye düşünceye kadar bilinç kaybı olmamaktadır. Böylece saf oksijen solunumu ile çıkılabilecek yükseklik 14100 metre iken normal hava solunumu ile ancak 6906 metredir.

Aklimatizasyon, yükseklere çıkıldıkça azalan oksijen basıncına vücudun kendisini adapte etmesi olayıdır. Günler süren bir periyotta gerçekleşir. Ayrıca yüksek irtifalarda doğan ve yaşayan insanların vücut yapıları (göğüs çapları, büyümüş sağ kalpleri vb.) doğal bir aklimatizasyon süreci içerir.

Yükseklere çıkan tüm insanlarda görülen normal fizyolojik değişimlerden bazıları, hiperventilasyon, eforla birlikte tıkanma, idrar miktarında artma, geceleri solunum ritminde değişme, geceleyin sık uyanma ve garip rüyalar olarak sayılabilir.

## Hipoksinin Akut Etkileri

Hipoksinin bazı önemli etkileri yaklaşık 3600 metrede ortaya çıkar. Bunlar uyku hali, tembellik, bitkinlik, zihin ve kas yorgunluğu, baş ağrısı, baş dönmesi ve göz kararması, mide bulantısı veya kusma şeklindedir. Bütün bu belirtiler ilerleyerek 4000 metre üzerinde kas kasılması ve 6900 metre üzerinde de aklimatize olmamış şahısta komaya kadar gitmektedir. Bunların içerisinde belki de en önemlisi mental yeteneklerin bozulmasına bağlı olarak karar verme, bellek ve ince motor hareketlerin yapılmasının giderek azalmasıdır.

## Düşük Oksijene Aklimatizasyon

Bir kişi aylarca ya da yıllarca yüksek irtifada kalırsa giderek düşük PO2'ne aklimatize olur. Aklimatizasyonu sağlayan başlıca gelişmeler; Pulmoner ventilasyonun büyük ölçüde artması, eritrosit artışı, akciğerlerin difüzyon kapasitesinin artması, dokuların damarlanmasının artışı, düşük PO2'ne karşın hücrelerin oksijeni kullanma yeteneklerinin gelişmesidir. Dağlarda birçok yerli topluluklar (Himalayalarda-Sherpalar) yüksek irtifalarda yaşamaktadır. And dağlarında bir grup topluluk 5100 metrede yaşamakta ve 5700 metredeki maden ocaklarında çalışmaktadır. Bu insanların birçoğu burada doğmuştur ve ömür boyu burada kalmışlardır. Aklimatizasyon açısından bu insanlar, daha alçak bölgelerden gelmiş ve uzun bir süre burada yaşamış yani çok iyi aklimatize olmuş insanlara göre daha üstündürler. Aklimatizasyon yerlilerde çocukluk yaşında başlar. Göğüs çapı genişler, geri kalan vücut kısmı ise daha küçük kalır. Böylece ventilasyon kapasitesi vücut kitlesine göre daha yüksek bir oranda bulunur. Ayrıca kalpleri, özellikle sağ kalp alçak irtifada yaşayanlarınkine göre önemli ölçüde genişlemiştir. Bu da kanın çok yüksek pulmoner arter basıncı ile çok geniş bir pulmoner kapiller sisteme pompalanmasını sağlar.