

Bölüm 16

YÜKSEK İRTİFA VE ANTRENMAN

Alırıza Han CİVAN¹
Mahmut Esat UZUN²

GİRİŞ

Kaliteli bir yaşamın en önemli unsurlarından birisi de spordur. Birçok birey sosyal etkinliklerini spor yaparak geçirmektedir. Spor, hayatımızda önemli bir yer edinmiş olup sağlıklı ve düzenli yaşam için sosyal bir aktivite olarak kabul edilebilir. Günümüzde müsabakalardan en yüksek verimi ve yüksek bir performansı elde etmek için pek çok yöntem araştırılmaya ve incelenmeye başlanmıştır. Son zamanlarda pek çok bilimsel araştırmanın konusu hipoksik ortam şartlarında sporcunun hipoksik koşullara vermiş olduğu cevapları araştırmak olmuştur (Jordan, & ark., 2000).

YÜKSEK İRTİFA

Yüksek irtifa, sportif performans açısından bakıldığında 1000 metre ve üzerinde rakımlı yerler yüksek irtifa yerleri olarak görülmektedir. (Roberts, & ark., 1998). Deniz seviyesinden yüksek rakıma çıkıldıkça atmosferdeki basınç azalmakta ve PO₂ basıncının değişimi ile birlikte solunum fonksiyonları da etkilenmektedir. Yükseklik artışıyla beraber ortam ısısı belirgin olarak düşüş gösterir. Yükseltisi çok olan yerlerde fiziksel performans ve maksimum oksijen tüketim volümü %60'dan daha fazla bir oranda düşüş görülebilmektedir. Ayrıca 1500 metreden sonra çıkılan her 300 metrede max VO₂'de %3-3,5 azalma görülür (Akpınar, 2009).

¹ Arş. Gör. Karabük Üniversitesi Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
alirizahancivan@karabuk.edu.tr

² Arş. Gör. Karabük Üniversitesi Hasan Doğan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
mahmutuzun@karabuk.edu.tr

ATMOSFER VE ATMOSFERİK BASINÇ

Atmosfer, canlıların yaşaması için gerekli olan oksijen, karbondioksit ve azot kaynaklarının neredeyse tümünü sağlamakla beraber, endüstrinin ve canlı organizmaların artıklarını yok ederek fotosentez için gerekli olan güneş ışınlarını kullanır, aynı zamanda öldürücü ultraviyole ışınlarından ve kozmik ısınlardan canlıları korur (Şeren, 2007).

Hava, deniz kenarında 1 cm²'lik alana yaklaşık 1 kg'lık bir kuvvetle basınç yapmaktadır. Bu basınç miktarına "1 atmosfer basıncı" denir. Deniz seviyesinde basınç 760 mm Hg'dır. Deniz seviyesinden yukarılara doğru gidildikçe rakım artar bununla beraber de atmosfer basınç düşer. Dalton yasasına göre atmosferdeki hava 760 mm Hg iken solunan hava PO₂ 149 mm Hg'dır. Solunan havada ki PO₂ alveollerde 100 mm Hg kadar düşerek kanla beraber dokulara taşınmaktadır (Günay, & ark., 2013).

Deniz düzeyinde 760 mm Hg olan barometrik basınç 3000 metre yüksekliğe çıktığında da 523 mm Hg olmaktadır. 15.000 metrede ise barometrik basınç 87 mm Hg'ya düşmektedir. Barometrik basıncın düşmesi ile orantılı olarak oksijen parsiyel basıncı da total barometrik basıncın %21'den biraz daha az olmak üzere azalmaktadır. Deniz seviyesinde 159 mm Hg iken 15.000 metrede 18 mm Hg olmaktadır (Karaca, 2011).

HİPOKSİ

Hipoksi doku yüzeyindeki O₂ eksikliği olarak tanımlanır. Hipoksinin organizmaya etkileri incelendiğinde yükseklik seviyesine, yüksekliğe çıkış hızına, yükseklikte kalış süresine, çevrenin sıcaklığına, yapılan egzersizin türüne ve şiddetine, kişisel faktörlere göre değişebilir. Yıllarca sporcular ve antrenörler arasında tartışmalı bir konu olan yüksek irtifa antrenmanlarının iki temel amacı mevcuttur. Birincisi eritrositlerin yüksek rakımlı yerlerde hipoksiye maruz bırakılarak eritrosit sayılarındaki artış ile beraber hematolojik uyum gerçekleşerek dokuların oksijen kullanma kapasitelerinde artış olmasını sağlamak olmuştur. İkincisi ise vücudun hipoksiye bağlı olarak kazandığı hematolojik uyumu deniz seviyesindeki antrenman ve yarışmalarda uzun süreli olarak musküler sisteme ve kardiovasküler sisteme etkileyerek sporcunun performansını arttırmayı sağlamaktır (Beidleman, & ark., 2003).

YÜKSELTİDE AĞIRLIK KAYBI

Yükselti de yapılan egzersizler, enerji tüketiminde artış meydana getirir. Sporcuda yükselti ile beraber iştahsızlık, sıvı kaybı ve besinlerin emiliminde azalma

ile yükseltide ağırlık kaybından olabileceğini belirtmektedir. Yükseklikte ağırlık kaybına neden olan başka bir faktör ise besinlerin emiliminde ortaya çıkan azalmadır. Yükseklikte oluşan iştahsızlığın nedeni olarak leptin oranında artış olduğu gösterilmektedir. Yağ dokusu tarafından salgılanan leptin hormonu kan beyin bariyerini geçerek hipotalamusu etkileyerek kişide iştah duygusunu azaltır (Çolak, 2007). Ayrıca kilo kaybının nedenlerine bakıldığında yükseltide oluşan kilo kaybının büyük oranda kas kitlesinden meydana geldiği görülmüştür. Yükseltide 5000 metrede kalan dağcılarda vastus lateralis kasında %20'lik bir kas kaybı meydana gelmiş ve kayıp ortaya çıkmış. Ayrıca benzer olarak Everest dağı tırmanışında dağcıların Tip II kas liflerinde %25, Tip I kas liflerinde ise %26 kayıp tespit edilmiştir (Hoppeler, & ark., 2003).

AKLİMİTASYON

Aklimatizasyon, kişinin yükseltiye uyum sağlamasıdır. Aklimatizasyon yükseklikte kalış süresine göre kısa süreli ve uzun süreli olarak ikiye ayrılmaktadır. Sporcuda, yüksekliğin artışına bağlı olarak ortaya çıkan ilk belirtiler kısa süreli uyumlardır. Kişide kalp atım hızının ve kalp debisinin artışıyla dokulara kan akımının artırılması gerçekleşir ve hiperventilasyon sonucu karbondioksit azalımı ve metabolik alkaloz meydana gelir. Kanda ph alkali yönde kayar (Günay, & ark., 2013). Uzun süreli aklimitasyonlar ise, yükseltide birkaç günden daha uzun kalınan ve sonrasında vücutta meydana gelen değişikliklerdir. Yüksek irtifada kan hücrelerinin düzeyinde meydana gelen artışlardır. Sonucunda hipoksiye bağlı olarak PO_2 'nin azalması ve bununla birlikte eritropoitenin hormonu salınımı ile eritropoizesize meydana gelir. Böylece kırmızı kemik iliğinde artış görülür (Akgün, 2019). Yüksekçe çıkıldıkça atmosfer basıncında değişimle beraber insan vücudunda da pek çok etki görülebilir. Bu etkileri incelediğimizde bireyin kalp dolaşımında, solunumunda ve kişide ki metabolik etkileri görmüş oluruz.

YÜKSEK İRTIFANIN KARDİOVASKÜLER ETKİLERİ

Yüksek irtifa şartları organizmanın fonksiyonlarında değişimlere sebep olur. Sebeplerine bakacak olursak; atmosferdeki oksijen azlığı, düşük hava sıcaklığı zararlı ışınlar ve radyasyon gibi etkenler organizmada değişimlere neden olabilir. Kalp atımın sayısındaki artış, vücuttaki eritrositlerin sayısında, hemoglobin sayısında artma, kan hücrelerinin sayısında ve bütün kan hacminde artma görülebilir. Yüksek irtifaya çıkılmasından itibaren kalp dakika volümü %20-30

artış gösterir. Yüksekliğe çıkıldığında da ağır hipoksi oluşumu meydana gelir. O₂ azalmasından dolayı beyinde işlevlerini yitirme oluşabilir. (Şeren, 2007). Yüksek irtifaya çıkıldığında norepinefrin ve epinefrin salgısında artış görülür. Bunun nedeninin parasempatik aktivite gerilemesinden kaynaklandığı tespit edilmiş olup. Kalp atışında da hızlanma görülür (Mazzeo, 2008).

YÜKSEK İRTİFANIN METABOLİK ETKİLERİ

Metabolizmada miyogloblin sayısında artış meydana gelir. Bu nedenle oksijenin hücrelere geçişine yardımcı olur. Metabolizmada karbonhidratların oksidasyonunun artmasıyla beraber iskelet kasında da yıkım kapasitesi artar. Böylelikle maksimal oksijen tüketiminin artış görülür.

Metabolizmada yağların oksidasyonu ile birlikte vücutta enerji elde edilir. Yani ATP üretilir. Dayanıklılık antrenmanları sırasında yağın iskelet kaslarına temel enerji kaynağı olarak işlev gördüğü hatırlanmalıdır. Yapılan yoğun antrenmanlarda glikojen tüketimi ile daha az laktik asit birikimi meydana gelir ve daha az yorgunluk oluşur (Fox & ark., 1988).

YÜKSEK İRTİFANIN SOLUNUMA ETKİSİ

İnsan vücudunun metabolik işlemlerini devam ettirebilmek için vücuttaki dokulara sürekli olarak oksijen temin edilmesi gerekmektedir. Yükseltiye çıkıldıkça basınç düşer ve azalan oksijen basıncı kanın oksijenlenmesine zarar verecektir. Kandaki yetersiz oksijen miktarı, bireyin vücuttaki bütün dokulara oksijen temin edilmesini zorlaştıracaktır. Bunu önlemek için vücut, nefes frekansını çoğaltarak, arttıracaktır. Bu yüzden metabolizmada hiperventilasyon meydana gelecektir. Böylelikle de vücuttan daha fazla karbondioksit atılmasına ve dokulardaki asit-baz dengesinin bozulmasına neden olacaktır (Harvey ve ark., 1994).

YÜKSEK İRTİFA VE KAYGI

Spor psikolojisinde kaygı ve sporcunun performans ilişkisi her zaman bilim adamları tarafından ilgi odağı olmuştur. Sporcunun Kontrolsüz bir şekilde kaygısının artması performansını olumsuz yönde etkilediğini birçok çalışma tarafından belirtilmiştir. Kaygı, insanoğlunun temel duygularından biridir ve birey tarafından tehlikeli görülen durumlarda otonom bir şekilde ortaya çıkmaktadır (Öner & Compte, 1985). Anshel ve ark. (1991) kaygıyı, tehdit algılandığı anda artan fizyolojik uyarılmayla birlikte meydana gelen sübjektif (öznel) gerginlik

hissi olarak tanımlamıştır (Çağlar, 1999). Kaygıyı durumluk kaygı ve sürekli kaygı olarak incelemek olursak; Durumluk kaygı, bireyin içinde bulunduğu stresli durumdan dolayı hissettiği öznel korkudur. Kaygı durumunda otonom bir şekilde fiziksel değişimler (kızarma, terleme ve titreme) meydana gelir ve bireyin gerilim ve huzursuzluk düzeyi artar. Stres'in yoğun olduğu zamanlar da sporcunun durumluk kaygı düzeyinde yükselme meydana gelir. Ancak, stres ortadan kalktığında ise kaygı düzeyinde azalma görülmektedir (Öner & LeCompte, 1998). Durumluk kaygı, yarışmacıyı anlamaya çalışma yolunda önem arz eden kıstastır ve sporcunun kişiliğiyle yakından ilgilidir. Durumluk kaygı; yarışmalar öncesinde, yarışma esnasında ve yarışmalar sonrasında sporcu açısından oldukça önemli bir kaygı türü olup aynı zamanda sporcuyu anlamaya çalışmak da önemli bir kriterdir (Civan & ark., 2010). Sürekli kaygı ise çevresel şartlardan bağımsız olarak, kişinin huzursuzluk, endişe duyması, yoğun heyecan, karamsarlık gibi duygu karmaşasına girilmesi olarak tanımlanmıştır (Öner, 1977).

Sporda başarı sadece dayanıklılık, sürat, kuvvet, gibi parametrelerin iyi olmasına bağlı değildir. Sporcuların uyarılma düzeyleri de onların performanslarında rol oynayan önemli bir faktördür (Civan & ark., 2012). Bazı psikolojik antrenman yöntemleriyle birlikte, kişinin verdiği otonom tepkiler kontrol altına alınabilmektedir. Özellikle spor müsabakaları, turnuvalar, maçlar sporcunun strese girmesine neden olabilir. Stres her zaman kötü olumsuz gibi düşünülse de bireyi daha çok çalışmaya, daha çok araştırmaya sevk edebilir. Belirli oranda stres bedensel ve zihinsel olarak kişiyi hazır durumda tutmaktadır. Sporcunun kaygı düzeyini iyi bir düzeyde tuttuğu takdirde yapacağı işten daha çok verim elde edilebileceği unutulmamalıdır (Tavacıoğlu, 1999). Sporcuların yüksek irtifaya çıkıldığı zamanda ki kaygılanma nedenlerine bakacak olursak;

Fiziksel yetersizlik kaygısı: Sporcular veya dağcılar yüksek irtifa boyunca her zaman üst düzey performans göstermek isterler ve kendilerini çok zorlarlar. Bu durum spor psikolojisi alanlarına girmeye başlamıştır. Yüksek dağlarda 5500 metreden yüksek rakımlarda fiziksel yetersizlik hissi bireyde oluşmaya başlar. Bu da sporcunun veriminde azalmaya neden olur (Graydon & Handson 1997).

Tecrübe kaygısı: Sporcu yetersiz ve deneyimsizlikle karşılaşır ve tecrübesini sorgulamaya başlar. Bu yüzden de sporcunun antrenman performansında azalma görülmesine neden olabilir (Gürer 2005).

Başarısızlık duygusu: Kendinden emin olamama duygusu sporcunun kendisini üst düzeye çıkaramamasında etkilidir. Sporcu üst düzey beceri sergileyemeyebilir. (Graydon & Handson 1997).

Yetersiz beslenme: Beslenme performansa doğrudan etki eden bir faktördür. Yüksek irtifaya iyi adaptasyon sağlayamayan sporcular iyide beslenemez. Bu nedenle de sportif performans da düşüş görülebilir (Graydon & Handson 1997).

YÜKSEK İRTİFA VE PERFORMANS

Yapılan yükselti antrenmanları bireyin fizyolojik yapısında deniz seviyesine göre daha hızlı bir değişim sağlamaktadır. Bunun nedeni incelendiğinde yüksek irtifa ortamında vücut hipoksiye maruz kalır ve böylelikle vücut fizyolojik olarak uyum sağlamaya çalışır. Yükselti antrenmanları, sporcuda oksijen seviyesinin azalması ile beraber sporcunun performans gelişimini olumlu yönde etkileyeceği için oldukça önemlidir (Anholm & ark., 1996). Genel olarak bakıldığında sporcular deniz seviyesinde yaptıkları antrenmanları yükselti antrenmanlarında hipoksi nedeniyle devam ettiremezler. Ayrıca hipoksik ortamda antrenman yapıldığından dolayı da egzersizin yüksek yoğunluklarında anaerobik mekanizmasında artış meydana gelir. Antrenörler ve sporcular, yüksek irtifada yapılan antrenmanların olumlu etkilerinin deniz seviyesine inildiğinde ne kadar zaman süreceğinin performansını olumlu yönde ne kadar süre etkileyeceği konusunda ilgilenebilir (Şeren, 2007).

Yapılan araştırmalar maksimum VO_2 'nin oldukça yüksek rakımlı yerlerde örneğin 25.000 fitte %60 azaldığını göstermiştir. Sporcunun fiziksel performansında meydana gelen azalmalar olabildiğince fazla olmasına rağmen bu değerlerin alışma süresinde ve oldukça sağlıklı dağcılarda da bu konuyla alakalı çalışmalar yapıldığı görülmektedir. ABD'de 15 milyondan fazla insan 10.000 fit yüksekte yaşamasına rağmen ABD'deki atletik müsabakalar 5000 fitlik yükseklikte yapılmaktadır. Bu da 5000 fit 'den daha düşük yüksekliğin belirtileri fazla olmadığından dolayı pratik olarak özellikle 5000 ile 10.000 fit arasındaki yüksekliklerdeki yarışmaların üzerinde durulması gerektiğini göstermektedir (Keul & Cerny, 1974).

YÜKSEK İRTİFA ANTRENMAN MODELLERİ

Meksika olimpiyatlarında, Kenya ve Etiyopya'nın yükseltide yaşayan insanları, orta ve uzun mesafe koşu yarışlarında başarılı bir performans sergilemesi bilim adamlarının yükseltide yapılan antrenmanlara ve araştırmalarına odaklanmalarını sağlamıştır. Yüksek irtifa antrenmanları sayesinde, oksijen kullanımının azalması vücut kırmızı kan hücrelerini daha fazla üretmeye başlamaktadır ve

böylece daha fazla oksijen taşıma kapasitesi oluşturulmaktadır. Böylece, sporcu deniz seviyesine döndüğünde gelişmiş bir aerobik kapasiteye sahip olacaktır (Cheung, 2010).

Yükseklik antrenmanlarının araştırılması ile pek çok yükselti antrenmanında yeni metotlar ortaya çıkmıştır. Bunlar; yüksekte yaşa yüksekte antrenman yap, alçakta yaşa yüksekte antrenman yap ve yüksekte yaşa alçakta antrenman yap olarak sınıflandırılmıştır.

YÜKSEKTE YAŞA YÜKSEKTE ANTRENMAN YAP

Yüksek irtifa metotlarından olan bu yaklaşım, pek çok araştırmacı tarafından incelenmiş olduğu görülmektedir. Mellerowicz 1970' de yaptığı bir araştırmada polis memurlarına 2020 metre yükseklikte ve deniz seviyesinde 4 hafta süreli antrenman yaptırılmıştır. Çalışma sonunda, 3000 metre koşu performanslarında yükseltide antrenman yapmayanlara göre daha iyi bir sonuç olduğu görülmüş (Buzdağlı & Koz, 2019).

Adams ve ark. (1975) koşucular üzerinde 3 hafta süreli yapmış oldukları çalışmada 2.300 m. ve deniz seviyesinde antrenman yaptırılarak değişimler gözlemlenmiş. Yapılan araştırmanın sonucunda yükseltide antrenman yapanlarda 2 mil koşu süresinin 7 saniye daha uzadığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu sonucun yükseltide yapılan antrenman şiddetinin daha düşük kalmasından dolayı olduğunu savunmuşlardır (Buzdağlı & Koz, 2019).

Levine ve Stray-Gunderson (1997) tarafından yapılan bir çalışmada; Koşucular üzerinde 3 farklı gruba ayrılarak 4 hafta boyunca antrenman yaptırılmış. 1. grup 4 hafta süre ile deniz seviyesinde yaşayıp antrenman yapılan grup, 2. grup 2.500 m'de yaşayıp 1.200-1.400 m'de antrenman yapılan grup (YYAA), 3. Grup ise hem yüksek irtifada yaşayan ve hem de antrenman yapan gruptur.4 haftanın sonunca yapılan araştırmada 2. ve 3.grupların maksVO₂ artmış.5000 metre koşu performanslarında ise sadece 2. Grupta anlamlı fark görülmüş (Levine & Stray-Gunderson, 1997). Hahn ve Gore, (2001)' e göre YYYY çalışmasının çok fazla pozitif etki sağlamamasının nedenleri ise,

Yükseltinin 2000-2200 metreden olması ve hipoksi şartlarına uyum sağlaması performansı etkiler. Ayrıca kamp süresinin 3-4 haftadan az sürmesi performansın artışını etkileyecektir.

Hipoksik ortamda yapılan antrenmanın kardiyovasküler ve nöromusküler sistemlerin fonksiyonunu arttırmak için gereken antrenman uyarılarında yetersiz kalması performansın çok fazla pozitif yönde olmamasını neden olabilir.

Sporcudada oluşana stresin aşırı yorgunluk sendromu semptomlarında ve enfeksiyonlarda artışlara neden olması performansı olumsuz yönde etkileyebilir (Cerrah, 2010).

ALÇAKTA YAŞA YÜKSEKTE ANTRENMAN YAP

Akut olarak yükseklikte veya hipoksiye maruz kalmak kişide bazı fizyolojik değişimlere ve egzersiz kapasitesinde bozulmalara sebep olabilir. Alçakta yaşa yüksekte antrenman yap modelinde antrenman hipoksik ortamda yapılır, ancak hipoksik ortam, yüksek irtifaya gerek duymadan normobarik bir ortamda kolayca yaratılabilir ve bu nedenle uygulama açısından kolay ve pratiktir. (Cheung, 2010; Karabıyık, 2017)

YÜKSEKTE YAŞA ALÇAKTA ANTRENMAN YAP

Bu antrenman modelinde ise, sporcular yüksek rakımlı olan yerlerde yaşayarak oksijen taşıma kapasitesini ve kırmızı kan hücresi sayısını artırır, buna karşılık ise deniz seviyesinde antrenman yaparak yükseltideki VO_2 max ve antrenman yoğunluğu azalması problemlerini azaltmayı hedeflemektedir. Wehrin ve ark. (2006)'nın yaptığı bir çalışmada, 24 gün boyunca 2.500m'de yaşayıp 1.000-1.800 m'de antrenman yaparak eritrosit, VO_2 max ve 5.000 m koşu performansında artış olduğu tespit etmişlerdir. (Buzdağlı & Koz, 2019).

YÜKSEK İRTIFADA ANTRENMANLARININ PERİYOTLANMASI

Yüksek irtifa seviyesi dışında, sporcuların yükseklikte kalma süreleri de sporcuların adaptasyon sağlanması ve performansın iyileştirilmesi konusunda önemli faktörler arasındadır (Adams & ark., 1975). Antrenör sporcuların gelişmelerini göz önünde bulundurarak yüksek irtifada yapılacak antrenmanların yoğunluğunu, yükseltide ne kadar süre kalınması gerektiğini bilmesi sporcuların performansında olumlu bir şekilde gelişme sağlayacaktır.

- Yüksek irtifada en uygun süre 3-4 haftadır. Bu süreyi geçmemek gerekir.
- Çıkılan yükseklikle beraber kalınacak sürede de artış görülür.
- Rakım yükseldikçe kamp süresi uzar, rakım düştükçe kamp süresinde azalır.
- Yüksek irtifa antrenmanları hazırlık döneminin sonunda sporcuların sportif niteliklerinin iyi olduğu durumda yapılmalıdır.
- İrtifaya çıkıldıktan 4-6 gün uyum sürecine uygun egzersizler yapılmalıdır.

- Antrenman 12-14 günü kapsayacak şekilde ayarlanmalıdır.
- Yüksek irtifaya çıkılmasının son 3-4 günü deniz seviyesine dönmeden önce toparlanmaya ayrılmalıdır.
- Yükseltide yapılan kamp döneminde karbonhidrat yüklü besinler tüketilmelidir (Aslan & Eyüboğlu, 2016).
- Yüksek irtifadan dönüşte performans artışı için yükseklik etkisinin hedeflenen ortamda kullanılması önemlidir.
- 3-4 haftalık yüksek irtifa antrenmanı sonrasında, deniz seviyesine inildikten 7-10 günden sonra performansta artış görülür.
- Performansın arttırıcı etkisi 30 güne kadar devam edebilir (Fox & ark., 1988).

YÜKSEK İRTİFA ANTRENMANLARINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

Yüksek irtifada antrenman yapılmadan önce birçok şeye dikkat etmek gerekir. Çünkü bireyin hipoksik ortama maruz kaldığında dağ hastalıkları, akut rahatsızlıklar meydana gelme olasılığı oldukça yüksektir. Bundan dolayı da sporcuların, antrenörlerin yüksek irtifaya maruz kalmadan önce dikkat edilmesi gereken hususlar mevcuttur.

- Sporcuların yüksek irtifa öncesinde kas glikojen depolarının dolu olduğuna dikkat edilmelidir.
- Sporcuların hipoksik ortamda yapacakları antrenman öncesinde iyi bir şekilde metabolizmalarının dinlenmiş olması gerekmektedir.
- Yükseltiye çıkacak kişinin kan değerlerinin yüksek irtifaya çıkmadan önce tespit edilmesi gerekir.
- Yükseltide laktik asit biriktiren çok yoğun çalışmalardan kaçınılmalıdır.
- Yüksek irtifaya çıkıldığında ve adaptasyon zamanında sporcuların sıvı alımına dikkat edilmelidir.
- Doktor kontrolünde gerekli görüldüğünde sporculara antioksidan içerebilir besinler veya çeşitli supplementler ile demir yüklemesi yapılmalıdır (Martin & ark., 2010).

Genç sporcular yüksek irtifada antrenman yapabilecek düzeye geldilerse antrenman yapılması daha iyi olacaktır. Yüksek irtifa sağlık problemlerini arttırabilir, yükseltiye çıkılmadan önce doktor kontrolünden geçilmelidir. Sporcu-

lara önemli maçlardan önce veya önemli turnuvalardan önce değil, yarışma sezonundan önce hazırlık döneminde yüksek irtifada antrenman yaptırılmalıdır (Dick, 1992).

YÜKSEK İRTİFA ANTRENMANLARINDA BİREYSEL ALT YAPI

Yükseltinin sporcunun performansına etkisinin incelendiği pek çok araştırmada, asıl önemli faktörün bireyler arası performans düzeyindeki farklılıklarından kaynaklandığı, yükselti ortamında yapılan antrenmanın verimliliğini sporculardaki bireysel farklılıklardan olduğu görülmüştür. Bundan dolayı yüksek irtifada antrenman yapılmadan önce sporcunun hazırbulunusluk düzeyleri de dikkate alınmalıdır.

Sporcunun sağlık durumu önemlidir.

- Sporcunun sağlık problemi antrenman programını da etkileyecektir.
- Sporcunun daha önce yapmış olduğu yükseltideki antrenman tecrübesi önemlidir.
- Sporcunun temel dayanıklılık seviyesi arttıkça hipoksik ortama uyumu da daha kolay olacaktır.
- Sporcunun, yükseltide yapacağı antrenmanın başlangıcında genel psikolojik ve fiziksel sağlığının iyi olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.
- Yükseklik antrenmanı öncesindeki sporcunun antrenman seviyesinin ne durumda olduğunun bilinmesi önemlidir.

KAYNAKLAR

- Adams, W.C. Bernauer, E.M. Dill, D.B. Bomar J.B. (1975). Effects of equivalent sea-level and altitude training on VO₂max and running performance. *J. Appl Physiol*; 39:262- 6.
- Akgün, M.Ş. (2019). *Farklı koşullarda yüksek şiddetli interval antrenman*.1. Baskı. Ankara: Spor Yayınevi
- Akpınar, N. (2009). Yüksek irtifada yapılan egzersizlerin mikronükleus sıklığı üzerine etkisinin araştırılması. Erciyes Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Kayseri.
- Anholm, J. D., Bonjour, S., Brayley, K., et al. (1996). Heart rate profile during prolonged high intensity cycling at low and moderate altitudes 413. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(5), 69
- .Aslan, C.S. Eyuboğlu, E. (2016). Farklı ortamların (soğuk, sıcak ve yükselti) futbolcuların performans ve sağlığı üzerindeki etkileri. *Spor Hekimliği Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine*, 51(2).
- Beidleman, B.A. Muza, S.R. Fulco, C.S. et al. (2003). Intermittent altitude exposures improve muscular performance at 4,300 m. *Journal of Applied Physiology*. 95(5):1824-32

- Buzdağlı, Y. Koz, M. (2019). Yükseltide spor ve fizyolojik etkileri. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 21(4), 52-68
- Cerrah, A. O. (2010). Physiologic Responses Of Different Aerobic Level Athletes To Altitude Training And Optimum Altitude And Exposing Time. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 1(3), 24-38.
- Cheung, (2010). *Advanced Environmental Exercise Physiology*. 1st ed. p.:127-140
- Civan, A. Özdemir, İ. Taş, İ. Çelik, A. (2012). Bedensel engelli ve engelli olmayan tenis sporcularının durumluk ve sürekli kaygı düzeylerinin karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 14(1), 83-87.
- Civan, A. Arı, R. Görücü, A. Özdemir, M. (2010). Bireysel ve takım sporcularının müsabaka öncesi ve sonrası durumluk ve sürekli kaygı düzeylerinin karşılaştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 193-206.
- Çağlar, E. (1999). Genç ve yıldız milli takımında bulunan erkek sporcuların kaygı düzeylerinin zaman içerisindeki değişimi. *Spor Bilimleri Dergisi*; 3(3), 19-28.
- Çolak, R. (2007). Hipoksik koşullarda oluşan iskelet kası atrofisi üzerine sıcak stresin etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Ankara
- Dick, F.W. (1992). Training at altitude in practice. *International journal of sports medicine*.13(1), ss 203-S205.
- Fox, E, Bowers, R, Foss, M. (1988). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. 4th ed. New York.
- Graydon, D. Handson, K. (1997). *Moun taineering The Freedom of the hills* .Swah hill press .İngiltere.
- Günay, M. Tamer, K. Ciciođlu, İ. (2013). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*.Gazi Kitapevi 3. Baslı Ankara.
- Gürer, B. (2005). Süphan dağı tırmanışında irtifanın kaygı düzeyi üzerine etkisi. Gaziantep Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep.
- Haryey, A. Hard, E. Natalie, R. (1994). The short term physiologic effect of hiah altitude. Philadelphia. America.
- Hoppeler, H. Vogt, M. Weibel, E. Flück, M. (2003). Response of skeletal muscle mitochondria to hypoxia. *Exp Physiol*, 88(1), 109-119
- Jordan, A.S. Catcheside, P.G. Orr, R.S. et al. (2000). Ventilatory decline after hypoxia and hypercapnia is not different between healty young men and women. *J Appl. Physiol.*; 88(1), 3-9.
- Karabıyık, H. (2017). Normobarik ortamda hipoksik koşullarda uygulanan tekrarlı sprint antrenmanlarının kadın futsal oyuncularının aerobik ve anaerobik kapasiteleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Karaca, R. (2011). Yüksek irtifada antrenman yapan sporcularda antioksidan enzim düzeyleri ve genotip ilişkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Van.
- Keul, J. Cerny, F. (1974). Influence of altitude traing on muscle metabolism and performance in man. British. *Journal Sports Medicine* 8(1), 18.
- Levine, B.D. Stray-Gundersen J. (1997). Living high-training low: effect of moderate-altitude acclimatization with low-altitude training on performance. *Journal of Applied Physiology*, 83, pp: 102-112.
- Martin J. Truijens F. Rodríguez A. (2010). Altitude and hypoxic training in Swimming, world book of swimming. 20: 11- 16.
- Mazzeo, R.S. (2008). Physiological responses to exercise at altitude. *Sports Med*; 38(1):1-8
- Öner, N. Lecompte A, (1985). State-trait anxiety inventory manual. *Boğaziçi University Publications*, Turkey.

- Öner, N. (1977). Durumluk, sürekli kaygı envanterinin Türk toplumunda geçerliliği. Doktora Tezi Ankara.
- Roberts, A.D. Daley, P.J. et al. (1998). Sealevel VO₂max fail stop redict VO₂max and performance at 1800 m altitude, *Medicine And Science İn Sports And Exercise*,pp: 62-8.
- Şeren, İ.A. (2007). Yüksek irtifanın dağcılarda bazı fizyolojik parametrelere ve bağışıklık sistemine akut etkisi. Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Niğde
- Tavacıoğlu, L. (1999). Spor psikolojisi bilişsel değerlendirmeler. Bağırğan yayınevi. Ankara.