Genel Antrenman Bilgisi

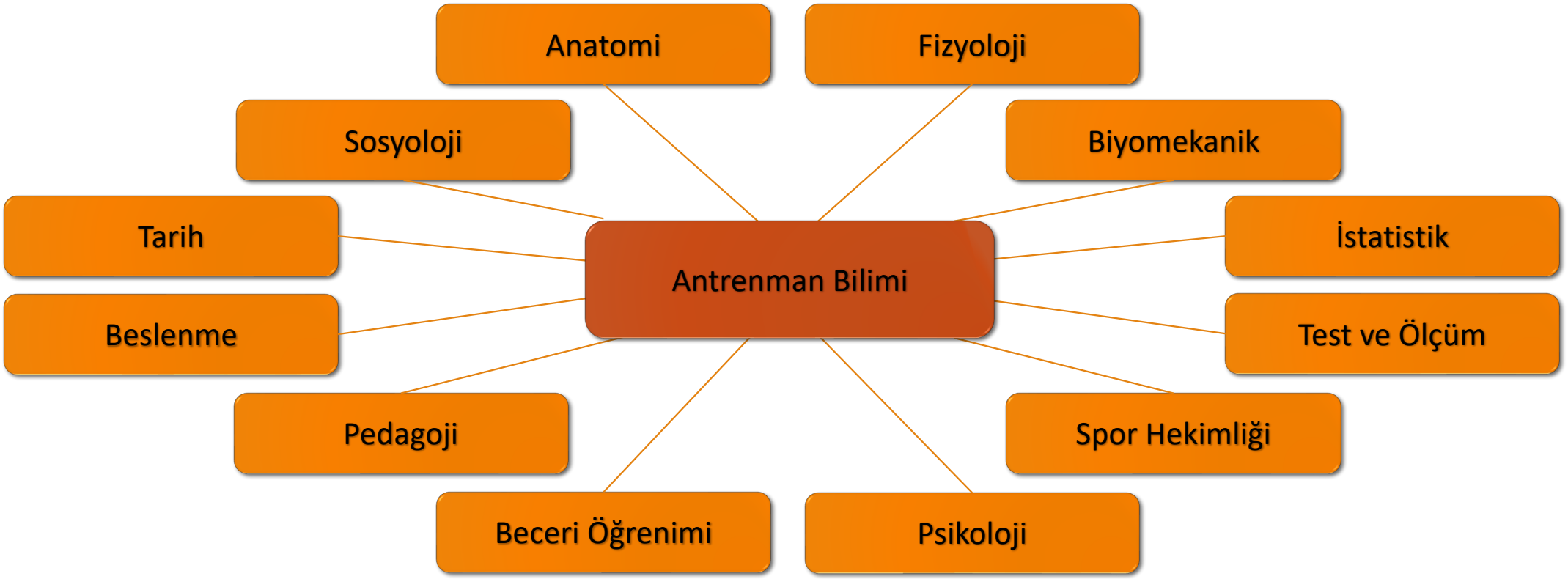
DR. SÜMER ALVURDU

ANTRENMAN NEDİR?

Antrenman,

- Holmann'a göre «Organizmada fonksiyonel ve morfolojik değişmeler sağlayan ve sporcuda verimin yükseltilmesi amacıyla belirli zaman aralıkları ile uygulanan yüklenmelerin tümüdür.»
- Harre'ye göre «Sporda gelişimi sağlamak için bilimsel özellikle pedagojik ilkelere göre yönlendirilen süreçtir. Bu süreç, planlı ve sistemli biçimde etkilenerek sporcuların bir veya daha çok spor dalında üstün başarıya ulaşmasını amaçlar.»
- Yaşar Sevim'e göre «Bedensel ve moral gücün, teknik ve taktik becerilerin organik ve psikolojik yüklenmelerle düzeltilmesi ve en üst düzeye getirilmesi amaçlarına yönelik bir eğitim sürecidir.»




Anatomi
Fizyoloji
Sosyoloji
Biyomekanik
Tarih
İstatistik
Antrenman Bilimi
Beslenme
Test ve Ölçüm
Pedagoji
Spor Hekimliği
Beceri Öğrenimi
Psikoloji

ANTRENMANIN TEMELLERİ: AMAÇLAR

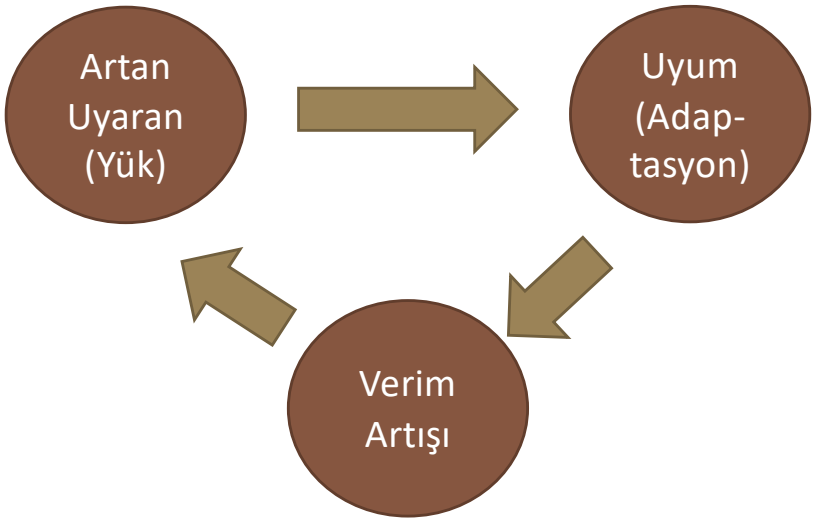
- Çok Yönlü Fiziksel Gelişim
- Spora Özgü Fiziksel Gelişim
- Teknik Beceriler
- Taktik Yetenekler
- Psikolojik Etmenler
- Sağlık Denetimi
- Yaralanmaların Önlenmesi
- Kuramsal Bilgiler

Sporcunun antrenman, planlama, beslenme ve yenilenmenin fizyolojik ve psikolojik temellerini içeren kuramsal bilgilerinin geliştirilmesi gerekir.

ANTRENMANIN TEMELLERİ: UYUM

İyi düzenlenmiş bir antrenmanın planlanmasının amacı verim düzeyini artırıcı uyum olanaklarını artırmak olmalıdır.

- Uyum gelişimi birbirini izleyen bağlantılı bir sıralamaya bağlıdır:





ANTRENMANIN TEMELLERİ: UYUM

Yüklenme her zaman aynı düzeyde ise uyum antrenman başlarında ortaya çıkmakta daha sonra ise başka gelişme olmadan bir durgunluk (plato) ortaya çıkmaktadır.

- Yetersiz Uyaran
- Durgunluk (Plato)
- Yetersiz Artış Düzeyi

Uyaran yüksek ya da aşırı ise sporcu uyum sağlayamaz ve eksik uyum belirtileri ortaya çıkar.

- Aşırı Uyaranlar
- Eksik Uyum Belirtisi
- Verim Düzeyinde Azalma

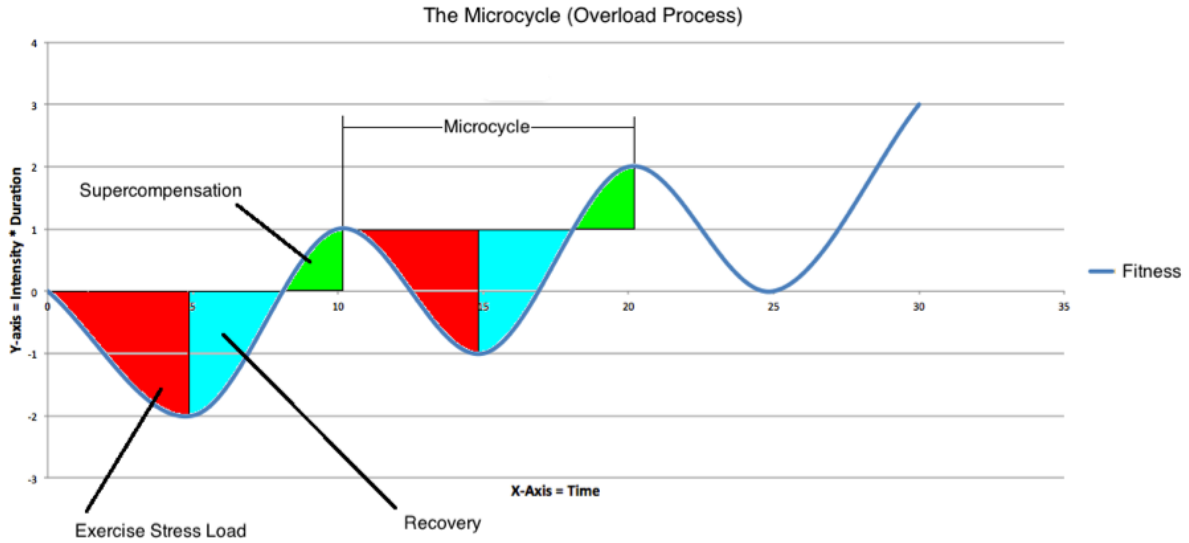
ANTRENMANIN TEMELLERİ: UYUM

- Uyumun en üst düzeye çıkarılması için antrenmanda çeşitlemeler yapılmalıdır.
- Uyum yapılan antrenmanın türüne özgü olduğu için, antrenman gerekli olan baskın enerji sistemlerine dayalı olmalıdır.
- Üst düzeyde bir verim gelişimi sağlamak için düzenli ve aşamalı olarak artan yüklenmeleri içeren bir antrenman planlanmasının vücudun temel işlevlerini geliştirmesi gerekmektedir.



ANTRENMANIN TEMELLERİ:
SÜPER KOMPENZASYON

- Bir fiziksel aktivite sırasında, insan organizması içindeki çeşitli maddeler kullanılmaya bağlı olarak eksilir. Jakowlew'e göre fiziksel aktivite sırasında oluşan bu eksilmenin, aktivite ardından tamamlanması eksilenden daha fazla olmaktadır. Bu olaya süper kompenzasyon (fazla tamlama) adı verilir.



ANTRENMANIN TEMELLERİ: YORGUNLUK

Antrenmandan sonraki 1-2 saat: kas-sinir etkileşiminde azalmalar ortaya çıkar.

Merkezi yorgunluk beyin serotonin düzeyinde artışa neden olarak zihinsel yorgunluğu ortaya çıkarır.

Antrenman, sarkoplazmik retikulumda Ca++ dolaşımının bozulmasına, sinir kas sisteminde iletim ve uyarım bozukluklarına neden olur.

Kas glikojen ve fosfokreatin yedekleri önemli ölçüde azalır.

Antrenmandan sonraki 1-2 saat: kas-sinir etkileşiminde azalmalar ortaya çıkar.

Klasik kaynaklara göre birikmiş laktik asit asidoz yaratarak kuvvet üretme kapasitesini azaltıp kasılma özelliklerini olumsuz etkiler.

Çağdaş kaynaklar ise PCr parçalanmasıyla açığa çıkan Pi'nin asitlenmeye daha çok neden olduğunu, buna bağlı olarak da antrenmana yanıt olarak ortaya çıkan kas yorgunluğunun ana nedeni olabileceğini göstermektedir. Artan Pi yoğunluğu sarkoplazmik retikulumde Ca++ kullanımını etkiler. Ayrıca Pi'nin miyofibrillerdeki Ca++ düzeyinin azalmasına bağlı olarak da çapraz köprülerin bağlanma kuvvetini azalttığı düşünülmektedir.

ANTRENMANIN TEMELLERİ: YORGUNLUK

Eksantrik kasılma kas hasarına neden olabilmektedir. Kas hasarı ve gecikmiş kas ağrıları (DOMS) giderilmesi en fazla 24 saat sürmektedir.

Kas glikojeni genellikle 20 ile 24 saat içinde temel düzeyine gelecek şekilde yenilenmektedir.

Antrenman sonrası aşırı oksijen tüketimi (EPOC) antrenmanın sertliğine bağlı olarak 3 saat boyunca yüksek kalabilir.

Bir kuvvet ya da dayanıklılık antrenmanı sonrası dinlenme evresinde enerji harcaması yükselmektedir ve antrenman uygulamasının büyüklüğüne bağlı olarak 15 ila 48 saat arasında sürebilmektedir.

Kuvvet antrenmanı sonrası protein yenilenmesi oranında artış olmaktadır. Antrenman sonrasındaki 4 saat içinde kas protein yenilenme oranı %50 oranında artarken, 24 saat sonrasında %109 oranına yükselir.

ANTRENMANIN TEMELLERİ: SÜRANTRENMAN

- Aşırı antrenman kapsamı
- Uzun süre/çok sık şiddetli antrenman
- Yenilenmenin ihmal edilmesi
- Yüklenmenin çabuk artırılması
- Tek düze antrenman
- MSS'nin tek yönlü çalıştırılması

SÜRANTRENMAN



ANTRENMANIN TEMELLERİ: SÜRANTRENMAN

- Yetersiz uyku
- Düzensiz günlük yaşam
- Alkol ve nikotin kullanımı
- Aşırı kafein kullanımı
- Yetersiz beslenme
- Kötü ev şartları
- Sosyal hayatında bozukluk

SÜRANTRENMAN



ANTRENMANIN TEMELLERİ: SÜRANTRENMAN

Psikolojik Belirtiler;
- ✓ Sinir
- ✓ Kendi kendine mırıldanma
- ✓ Çatışmaların artması
- ✓ Antrenörle işbirliğinin azalması
- ✓ Eleştiriye aşırı duyarlılık
- ✓ Tembelliğin artması
- ✓ Dirençsizlik
- ✓ Depresyon
- ✓ Güvensizlik

Performans Belirtileri (Koordinasyon);
- ✓ Hareketlerin uygulanışında beceriksizlik
- ✓ Hareket ritminde ve akışında bozukluk
- ✓ Konsantrasyon gücünde azalma
- ✓ Ayarım ve düzeltme yeteneğinde azalma

Performans Belirtileri (Kondisyon);
- ✓ Dayanıklılığın, kuvvet ve çabuk kuvvet yeteneğinin azalması
- ✓ Normale dönme süresinin uzaması
- ✓ Canlılığın azalması

Performans Belirtileri (Kalite);
- ✓ Coşkunun azalması
- ✓ Yarışmadan korkma
- ✓ Zor durumlarda hata
- ✓ Panik
- ✓ Taktik becerilerde bocalama
- ✓ Yarışma öncesi ve sonrasında moral bozukluğu
- ✓ Yarışmayı bırakma eğiliminde artış

Fonksiyonel Belirtiler;
- ✓ Uykusuzluk
- ✓ Ağırlık kaybı
- ✓ Sık sık baş dönmesi
- ✓ Yaralanma ve enfeksiyona duyarlılık
- ✓ Nabız yenilenmesinin uzaması

ANTRENMANIN TEMELLERİ:
TEMEL KAVRAM VE TANIMLAR

- Aerobik kapasite, maksimal oksijen transportu ve kas dokusunun oksijen kullanım kapasitesidir.
  - Aerobik kapasite akciğerler, kardiyovasküler ve hematolojik komponentlerin fizyolojik kapasitelerine ve egzersiz sırasında aktif olan kasların oksidatif mekanizmalarının etkinliğine bağlıdır.
  - Bu işin birim zamandaki değeri ise "aerobik güç" olarak ifade edilir (kgm/san, kgm/dak, watt).
- $MaxVO_2$ bireyin kodiorespiratuvar dayanıklılık kapasitesi veya kondisyonunun en iyi kriteri olarak kabul edilir.
  - Kişiye giderek artan bir iş yaptırıldığında kullanılan oksijen miktarı da lineer bir şekilde artmakta ve sonuçta öyle bir noktaya gelinmektedir ki bu noktadan itibaren iş artsa bile oksijen kullanımı artık fazla bir artış göstermemekte ve aynı düzeyde kalmaktadır. İşte bu noktada kişinin kullandığı oksijen maksimaldir.
- Maksimal ve supramaksimal fiziksel aktivite sırasında iskelet kaslarının anaerobik enerji transfer sistemlerini kullanarak meydana getirdiği iş kapasitesi "anaerobik kapasite" olarak tanımlanmaktadır.
  - Bu işin birim zamandaki değeri ise "anaerobik güç" olarak ifade edilir (kgm/san, kgm/dak, watt).
- Anaerobik eşik terimi, laktat üretim işleminin ve laktat tahliye işleminin dengede olduğu ve kaslarda çok az ya da hiç laktik asit birikiminin olmadığı maksimum antrenman hızını belirtir

ANTRENMAN İLKELERİ

- İnsan vücudunun değişik sistemlerinin her birini en iyi antrene edecek tek bir yöntem yoktur. Ancak performansı artırmak için tüm antrenman programlarının takip etmesi gereken ilkeler vardır;
  - Adaptasyon İlkesi
  - Aşırı Yükleme İlkesi
  - Gelişim İlkesi
  - Belirlilik İlkesi
  - Bireysellik İlkesi
  - Geriye Dönüş İlkesi



ANTRENMAN İLKELERİ: ADAPTASYON İLKESİ

- Uyum için yorgunluk anahtar etkendir
- Yorgunluk uygulanan antrenmana özeldir
- Antrenmana uyum antrenman yüklenmesi ve meydana gelen yorgunluğa özeldir
- Uyum düzeyi sporcuya özeldir
- Adaptasyon süreci en az üç aşamayı içerir. Bunlar;
  - Doğru antrenmanla, belirli bir adaptasyon için gereksinim yaratma
  - Dokuların tamiri ve büyümesi için besin sağlama
  - Büyüme ve doku tamiri için yeterli dinlenme sağlama



ANTRENMAN İLKELERİ:
AŞIRI YÜKLEME VE GELİŞİM İLKELERİ

- Bir sporcu adaptasyon sürecini tamamladıktan sonra, bu uyumu oluşturmuş olan antrenman düzeyi sadece bu uyumu ve performans düzeyini korumak için yeterli olacaktır.
- Adaptasyonların gerçekleşebilmesi için, belirli bir fizyolojik mekanizmanın üstündeki alışılmış taleplerden daha fazla bir antrenman talebi oluşturulmalıdır. Bu olgu yükleme ilkesinin temelidir.
- Performansı daha da geliştirmek için ve başka adaptasyonlar yaratmak için sporcu antrenmanın süresini ve şiddetini artırmalıdır.
- Antrenman yüklemesini sistematik bir süreç ile artırmaya gelişim ilkesi denir.
- Sezon içinde antrenmanın şiddeti kademeli olarak artırılmalıdır.
- Sporcular haftalarca aynı hızla antrenman yaparak fizyolojik kapasitelerinde gelişme kaydedemez.



ANTRENMAN İLKELERİ: BELİRLİLİK İLKESİ

- Fizyolojik adaptasyonların, sadece «*antrenman sırasında baskı altında olan doku ve organlarda*» oluşacağı gerçeğini belirtir.
- Antrenmanın etkili olabilmesi için, *sporcuların yarışlarda kullandıkları* organları, kemikleri ve kasları kullanıyor olmalıdır.
- Kas kullanımında bir hareketten diğerine aktarma olsa da, bazı lifler bir harekette kullanıldığı kadar diğerinde kullanılmayabilir.
- Yarışta kullanacakları tüm lifleri antrene etmek amacıyla, sporcuların yarışma hızında bir miktar antrenman yapmaları gerekir.
- Antrenman, hangi enerji sisteminin kullanılacağıyla ilgili belirli olmalıdır.
- Diğer iki sistemi dahil etmeksizin sistemlerden birini antrene etmek mümkün değildir. Ancak bazı sporcular, metabolik işlemin bir yönünü diğer yönlerinden daha fazla geliştirme gereği duyabilir.



ANTRENMAN İLKELERİ: BİREYSELLİK İLKESİ

- Birçok unsurdan ötürü, aynı antrenman programına sporcuların bireysel tepkilerinde farklılıklar oluşur. Bunlardan en önemli iki unsur;
  - Antrenmana başladığı zaman sporcunun kondisyonu
  - Sporcunun genetik yapısı
- Sporcular, bir aradan sonra antrenmana başladığında kondisyonsuzken oldukça çabuk gelişirler.
  - İlk birkaç haftadan sonra, sporcuların bazı fizyolojik mekanizmalarında genetik sınırlarına varmalarıyla gelişmenin temposu önemli ölçüde düşer.
  - Örneğin; antrenmanın ilk 8 – 12 haftasında VO_2max %20 – 30 artarken, bu değerleri %20 – 30 geliştirmek 1 – 2 seneyi bulabilir.
- Değişik tipteki kas liflerinin yüzdeleri gibi genetik faktörler, bir sporcunun belirli antrenman tiplerine bireysel tepkisini etkiler.
- Genetik yapı ile ilgili aynı yumurta ikizleriyle yapılan araştırmalar, anaerobik ve aerobik çeşitli fizyolojik mekanizmalar için maksimum antrenman tepkisini büyük ölçüde **kalıtımın** belirlediğini göstermiştir.
- Yaş ve cinsiyet de sporcuların antrenmana tepki yöntemlerini etkilese de bu etki geçmişte varsayıldığı boyutlarda değildir.
- Çocuk ve gençlerin tepkileri, yetişkinlerinkiyle; kadınların tepkileri, erkeklerinkiyle benzeşmektedir.
- Çocuklar ve kadınlar, kuvvet ve güç antrenmanına ortalama olarak *genç ve yetişkin erkeklerden* daha az gelişme kaydederek tepki verirler.

ANTRENMAN İLKELERİ: GERİYE DÖNÜŞ İLKESİ

- Geriye dönüş ilkesi, antrenmanların kısa ve sık olmayan aralarla tüm sene boyunca devam etmesi gerekliliğini anlatmaktadır.
- Ciddi sporcular, antrenmandan 1 – 2 haftadan uzun süreler uzakta kalmamalı ve bu araları senede 2 – 3 defadan fazla vermemelidir.
- Bazı araştırma sonuçlarına göre, antrenmanı bıraktıktan sonra;
  - 3 hafta sonra aerobik ve anaerobik adaptasyonlarında %7 – 10, dayanıklılık performansında %25 – 30, sprint performansında %8 – 12 (Mc Ardle, Katch; 1996),
  - 4 – 12 hafta sonra dayanıklılık performansı %40, sprint performansı %18 – 50,
  - 4 hafta sonra depolanmış glikojen miktarı %40- 60 (Wilmore ve Costill, 1999) kayıp yaşanır.



TEMEL BİYOMOTOR YETENEKLER

- Kişinin bedeni güç ve yeteneğini ve karmaşık nitelikteki motorik spor gücü derecesini belirleyen öğelerdir.
- İçeriksel yapısına göre üç tane ana iki tane tamamlayıcı özellik vardır;
  - Kuvvet
  - Dayanıklılık
  - Sürat
  - Hareketlilik
  - Beceri (Koordinasyon)



KUVVET

- Bir kasın gerilme ve gevşeme yoluyla bir dirence karşı koyma özelliğidir.

Kuvvetin Sınıflandırılması

1. Sınıflandırma;
   - Genel kuvvet
   - Özel kuvvet

2. Sınıflandırma;
   - Maksimal kuvvet
   - Çabuk kuvvet
   - Kuvvette devamlılık

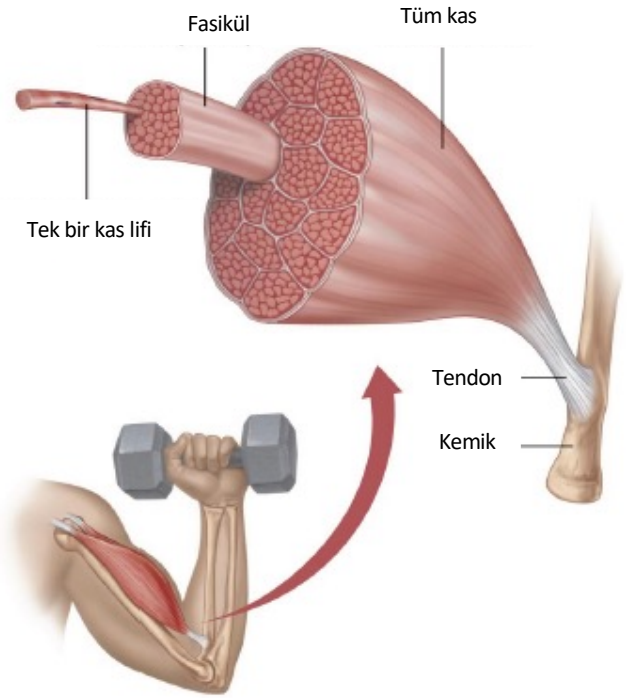
3. Sınıflandırma;
   - Statik kuvvet
   - Dinamik kuvvet

4. Sınıflandırma;
   - Absolut kuvvet
   - Relatif kuvvet

KUVVET ANTRENMANINA FİZYOLOJİK UYUM

SİNİRSEL UYUM

- Kuvvet antrenmanına başlanıldığında ilkin **motor öğrenme** ve **koordinasyon** etkisine bağlı olarak bir uyum ortaya çıkar.
- Kuvvet antrenmanı **motor birim katılımı**, **motor birim ateşleme oranı** ve **motor birim eşlenmesi**nin geliştirilmesini sağlamaktadır.
  - Örn; Yüksek sertlikli patlayıcı kuvvet antrenmanları, motor birim katılım eşiğinin düşmesine ve motor birim ateşleme hızının artmasına neden olur.
  - Ağır yükleme kuvvet antrenmanları, motor birim eşlenmesini artırmakta ve sinirsel uyarım engellenmesini azaltmaktadır.
- Bu sinirsel uyumlar, kuvvet üretme kapasitesini ve kuvvet üretme oranını artırmaktadır.



KUVVET ANTRENMANINA FİZYOLOJİK UYUM

MORFOLOJİK UYUM

- **Kas hipertrofisi**, iskelet kası fibrillerinin enine kesitinde bir artışa neden olmakta, bu durumda **kontraktil öğelerin artışına** ve kas yüzeyindeki dağılımlarının artmasına neden olmaktadır.
- Kuvvet antrenmanı sonucu tip IIx fibril dağılımının azalması, tip IIa dağılımının artmasını ortaya çıkarmaktadır.



KUVVET ANTRENMANI

Genelde kuvvet gelişimi programlı ağırlık antrenmanlarıyla olur.

- Kendi vücut ağırlığıyla
- Küçük aletlerle
- Büyük ağırlıklarla
- Özel olarak geliştirilmiş makine ve aletlerle
- Eşli alıştırmalarla
- Sabit dirençlerle
- Derinlik sıçramaları ve şok çalışmalarıyla
- Kombine yöntemlerdir.













MAKSİMAL KUVVET

- Kas sisteminin isteyerek geliştirebildiği maksimum kuvvettir.
- Maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılığın alt yapısını oluşturur.
- Maksimal kuvvet antrenmanlarının tipik uygulamasında iki temel ilke vardır ve yapılacak çalışmanın amacına göre seçilir.
  - Genellikle yüksek ile maksimal arasındaki bir kas gerilimini ve uzun bir gerilim süresini gerektirir. Bu yüksek ve uzun kasılma süreleri kasın büyümesini sağlar. (Kas yapıcı antrenman)
  - Yüksek ve maksimal yüklenme yoğunluğu ile kısa süreli patlayıcı kasılma şeklinde uygulanırsa daha etkili olur. Bu çalışmalar intramüsküler koordinasyonu geliştirir.
- Yüklenme yoğunluğu %80-100, tekrar sayısı ise 1-10 arasında değişmektedir.



MAKSİMAL KUVVET ÇALIŞMALARI

TEKRAR METODU

- Daha çok yeni başlayanlarda kullanılır
- Kas büyümesini ve daha az olarak intramüsküler koordinasyonu geliştirir.
- Etkili yüklenme yoğunluğu %50-60 arasındadır.
- Tekrar sayısı 6-10 arasındadır
- Dinlenmeler sporcunun güç ve antrenman durumuna göre verilir.

MAKSİMAL KUVVET ÇALIŞMALARI

KISA SÜRELİ MAKSİMAL YÜKLENME METODU

- Oldukça yüksek yüklenme yoğunluğunda uygulandığından üst düzey sporcularda kullanılır.
- Nöromüsküler koordinasyonu da geliştirir.
- Kısa süreli maksimal yükleme nedeniyle kas kütlesinde büyüme olmadan kuvvet gelişimi olduğundan özellikle relatif kuvvet gerektiren branşlar için idealdir.
- Yüklenme yoğunluğu %80-100, set sayısı 5-6, tekrar sayısı 1-5 arasındadır.

MAKSİMAL KUVVET ÇALIŞMALARI

ARTIRMALI YÜKLENME METODU (PİRAMİDAL METOD)

- Tekrar sayısı amaçlanan antrenman türüne göre set başına bir tekrar azaltılır, yoğunluk ise set başına bir artırılır.
- Örneğin; %80 yüklenme ile 5 tekrar, %85 yüklenme ile 4 tekrar, %90 ile 3, %95 ile 2 ve %100 ile 1 tekrar uygulanır.
- Çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenmanlarında da sıkça kullanılır.

MAKSİMAL KUVVET ÇALIŞMALARI

İZOMETRİK YÜKLEME METODU

Statik kuvvet antrenmanıdır

Tamamlayıcı bir kuvvet antrenman metodudur. Bu metot, kuvvetin daha sağlamlaştırılmasını ve antrenmanın etkisini emniyete alır.

Ancak merkezi sinir sistemini aşırı yorgunluğa itmesi, kalp ve göğüs kafesine aşırı basınç, koordinasyon düşüklüğü ve kas esnekliğini düşürmesi dezavantajlarıdır.

MAKSİMAL KUVVET ÇALIŞMALARI

KLASİK METOD

Yüklenme yoğunluğu %80-100 arasında değişir

Set sayısı 5-6, tekrar sayısı 1-5 arasındadır.

Bu nedenle üst düzeydeki sporcuların maksimal kuvvet gelişiminde kullanılır.

ÇABUK KUVVET

- Sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla direnç yenebilme yeteneğidir.
- Çabuk kuvvet, başlangıç ve reaksiyon kuvveti, hareket hızı ve dolayısıyla hareket frekansı gibi etkenlere bağlıdır.
- Kuvvet antrenmanı uygulanması maksimal kuvvette ve kasılma hızında düzelme yaratacaktır. Ancak bu yöntem müsabaka hareketlerine özgü kasılma hızının geliştirilmesine yarar sağlamaz. Bu nedenle çabuk kuvvet antrenmanlarında çalışmalar, teknik ile bağlantılı olarak temel kuvvet ile kasılma hızının paralel olarak geliştirilmesini gerektirir.
- Bu çalışmalar, hareketin yapısındaki belirli kinetik ve kinematik özelliklere uygun yapılmalıdır.
- Uygulamasında, hafif ve orta yüklerle (%40-60), orta tekrar ve patlayıcı tempo ile yapılmalıdır. Çabuk kuvvet antrenmanının etkisi önemli ölçüde MSS'nin optimal bir şekilde uyarılmasına bağlı olacağından, yüklenme-dinlenme sürelerine özen gösterilmelidir.



KUVVETTE DEVAMLILIK

- Sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorulmaya karşı direnç yeteneğidir.
- Kuvvette devamlılık geliştirmek için çalışmalar az yüklenme (%20-30) ve çok tekrar sayısı (20-40) ve orta-akıcı tempo ile yapılır. Çalışmalar yük yerine tekrarla artırılır.
- Fazla laktik asit birikimini önlemek için hareketler orta tempoda uygulanmalıdır.
- En uygun metotlar piramidal metot ve istasyon çalışmalarıdır.



KUVVET ANTRENMANININ DÖNEMLENMESİ

1. Anatomik Uyum (Adaptasyon) Evresi

- Yeni başlayanlar için 8-10 hafta, kuvvet antrenmanı deneyimliler için 3-5 hafta sürer.
- Yüksek kapsamlı (2-3 set, 8-12 tekrar), düşük şiddetli (%40-65), kısa dinlenmeli uygulamalar yapılır.
- Yağsız vücut kütlesini artırmak, yağ kaybetmek, sinir kas sisteminin dengesini sağlamak amaçlarıdır.
- Çok eklemli ve kütle geliştirici alıştırmalar yerine küçük kütle kullanımlı ve makinelerde yapılan alıştırmalar kullanılır.

KUVVET ANTRENMANININ DÖNEMLENMESİ

2. Hipertrofi Evresi

- 8 hafta sürer.
- Yüksek kapsamlı (3-5 set), çok tekrarlı (8-10 tekrar), düşük şiddette (%60-75), az dinlenmeli uygulamalar yapılır.

3. Maksimum Kuvvet Evresi

- 1-3 ay süreyle yapılır.
- Orta kapsamlı (3-5 set, 4-6 tekrar), orta şiddetli (%75-85), orta dinlenmeli uygulamalar yapılır.
- Hem kas kuvveti hem de dayanıklılık doğrudan maksimal kuvvet düzeyine bağlı olarak belirlenmektedir.
- Çabuk kuvvet üretmek için önce maksimal kuvvet çalışılmalıdır.

KUVVET ANTRENMANININ DÖNEMLENMESİ

4. Dönüşüm Evresi (Spora Özgü Kuvvet Evresi)

- 4-8 hafta süreyle yapılır.
- Düşük kapsamlı (3-5 set, 2-5 tekrar), yüksek şiddetli (%85-90), uzun dinlenmeli uygulamalar yapılır.
- Spor dalı için gerekli olan çabuk kuvveti geliştirmek için maksimal kuvvet evresinde kazanılan kuvvet düzeyi çabuk kuvvete çevrilmesi gerekir.
- Maksimal kuvvet de korunmalıdır.
- Kuvvet ve dayanıklılık temelli branşlarda da dönüşüm ağırlığı kassal dayanıklılıkta olmalıdır.
- Yüklenme şiddeti %20-40, tekrar sayısı 20-40 ve tempo orta düzeydedir.

5. Koruma Evresi

- 1 hafta süreyle yapılır.
- 2-4 büyük kütle geliştirici alıştırmayı, 3 tekrarlı, 1 set ve %30-100 arasındaki yüklenmelerle yapılır.
- Yarışma döneminde kuvvet düzeyinde kayıp olmaması içindir.

DAYANIKLILIK

Fiziki ve fizyolojik yorgunluğa dayanma gücü.

ETKİLERİ

- Vücut daha kısa sürede toparlanır
- Vital kapasite artar
- Kalp güçlenir
- Aktif kılcal damarların sayısı artar
- Organizmanın enerji kapasitesi artar
- Bunların birbirleriyle kombine ilişkileri gelişir.



DAYANIKLILIK

SPOR TÜRÜNE GÖRE

Genel dayanıklılık:
Her spor dalında ve sporcuda olması gereken dayanıklılık özelliğidir.

Özel dayanıklılık:
Spor dalının özelliğine göre, o spor dalının gerektirdiği teknik taktik uygulaması ile ortaya konan kombine bir dayanıklılıktır.

DAYANIKLILIK

ENERJİ OLUŞUMU AÇISINDAN

Aerobik dayanıklılık:
Yeterli O_2 ortamında ortaya konan dayanıklılık tamamen organizmanın aerobik enerji üretimine dayalı olarak ortaya çıkan bir kondisyon özelliğidir.

Anaerobik dayanıklılık:
Süratli, dinamik, çok yüksek ve maksimal yüklenmelerde organizmanın vücuttaki enerji depolarından yararlanarak herhangi bir sportif faaliyeti yürütebilmesidir.

DAYANIKLILIK

SÜRE AÇISINDAN

Kısa süreli dayanıklılık:
45 sn ile 2 dk arasında olan çalışmalardır ve anaerobik kapasite ağırlıklı olup, aerobik ve anaerobik çalışma söz konusudur.

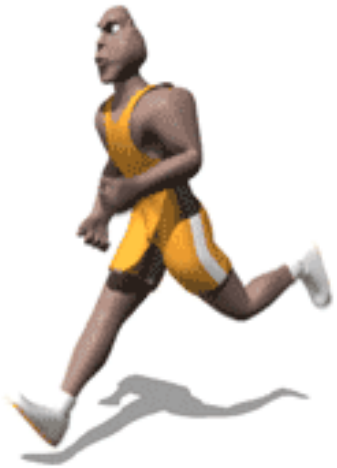
Orta süreli dayanıklılık:
2-8 dk arasındaki çalışmalardadır. Anaerobik ve aerobik kapasite söz konusudur ancak yavaş yavaş aerobiğe geçiş vardır.

Uzun süreli dayanıklılık:
8 dk ve üzeri çalışmalarda olur. Tamamen aerobik çalışma söz konusudur. Yüklenmenin süresi 30 dk ise ağırlıklı enerji maddesi glikoz, 30-90 dk arasında ise glikoz ve yağ, 90 dk ve üzeri ise yağdır.

DAYANIKLILIK ANTRENMAN METODLARI

SÜREKLİ KOŞU METODU

- Aerobik kapasitenin geliştirilmesi temel ilkedir.
- Çalışma süresi uzun ve şiddeti az ise organizmadaki yağ metabolizmasının işlerliği geliştirilir. Süre kısa şiddet fazla ise glikojen metabolizmasının işlerliği geliştirilir.
- Genelde 8-15 km'dir. Ormanlık bir alan ya da yumuşak bir zemin gereklidir. Nabız atışı 140-150'dir.



DAYANIKLILIK ANTRENMAN METODLARI

İNTERVAL METODU

- Karakteristik özelliği çalışma ve dinlenmenin ya da yüksek ve alçak yüklenmeli devrenin sistemli olarak değişimidir.
- Antrenmanın devamı ne kadar iyi ve tempo mesafesi ne kadar kısa ise verilen dinlenme süresi o kadar kısadır. KAH 180-200'e ulaştığında çalışma durdurulur ve 120-130'a düşünce devam edilir. İnterval antrenmanında tam dinlenme beklenilmez.
  - Yaygın interval antrenman: Çalışma yoğunluğu düşük ancak süreklidir. Amaç daha çok dayanıklılık özelliği olan devamlılık gelişimidir. Koşular %60-80, kuvvet çalışmaları %50-60 kapasiteyle yapılmalıdır.
  - Yoğun interval antrenman: Çalışma yoğunluğu yüksek, yüklenme süresi az ve dinlenme aralığı uzundur. Amaç, kuvvet ve sürat özellikleri biraz daha ağırlık kazansa da dayanıklılık ağırlıktadır.
  - Kuvvet çalışması %75 kapasite ile yapılmalı dinlenmeler 1,5-3 dk olmalıdır.

DAYANIKLILIK ANTRENMAN METODLARI

TEKRAR METODU

- Seçilen mesafenin tekrar bitirilmesi anlamına gelir.
- Çabuk, kısa, orta ve uzun süre dayanıklılığı artırıcı özelliktedir.
- Her dinlenmeden sonra mümkün olan maksimal sürat artırılarak bir yenisine geçilir. Mümkün olduğu kadar az tekrar sayısı ve yüklenme yoğunluğunun yüksek olması gerekir.

SÜRAT

Sporcunun kendisini en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirebilme ya da hareketlerini mümkün olduğu kadar yüksek bir hızda uygulayabilmesidir.

Fizyolojik açıdan sürat;

- Algılama Sürati: Hareketlerin daha hızlı yerine getirilmesini sağlar.
- Reaksiyon Sürati: Süratli şekilde tepki gösterme yeteneği.
- Hareket Sürati: İlk hareket ile bitiriş arasındaki geçen süre.



Antrenman bilimi açısından sürat;

- Reaksiyon Sürati
- Bireysel Hareketin Hızı
- Hareketin Frekansı
- Hareketi Devam Ettirebilme Yeteneği

REAKSİYON-REFLEKS

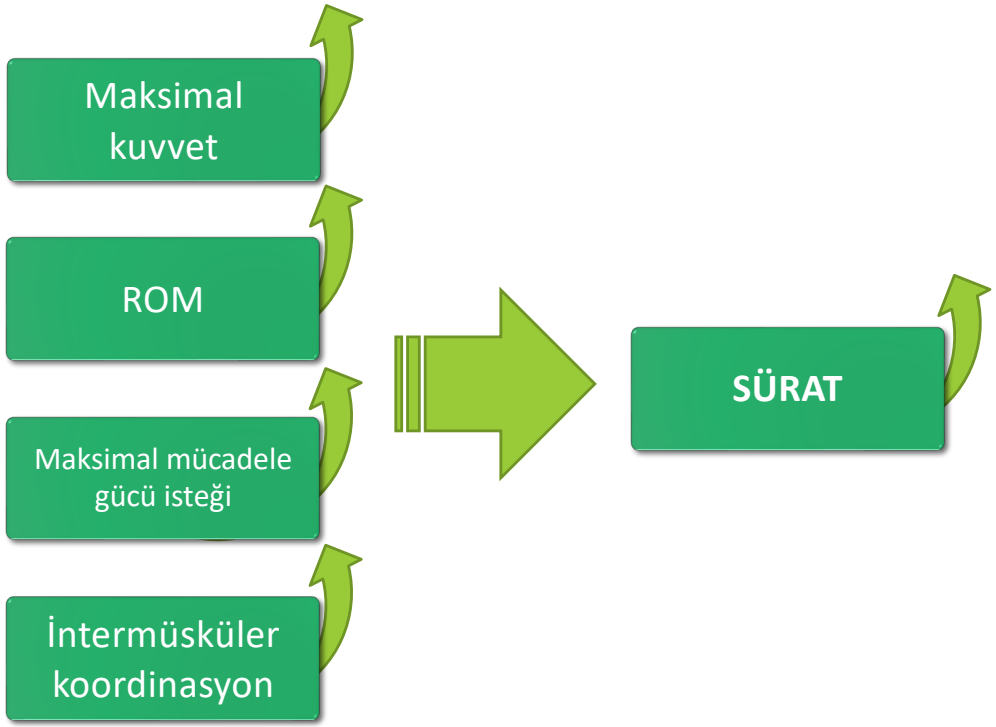
Reaksiyon

Kasa gelen bir uyaranın sinirler yoluyla merkezi sinir sistemine ulaştırılması ve burada karar oluşturarak (emir olarak) tekrar sinirler yoluyla kaslara iletilmesi ve kasların ilgili emir doğrultusunda harekete geçmesidir. Uyaran, görme, dokunma ve işitme ile ilgili olabilir. Reaksiyon, bilinçli olarak gösterilen (ortaya çıkan) bir tepkidir.

Refleks

Dıştan gelen bir uyarı sonucu doğan irade dışı sinir etkinliğidir. Merkezi sinir sistemi işe karışmaz. Bu eylemde emir, duyu sinirlerinden direkt olarak hareket sinirlerine geçer ve kaslar yoluyla hareket uygulanır. Reaksiyona nazaran daha kısa zamanda oluşur.

SÜRAT



- İyi yapılmış 3-4 sürat antrenmanı ile ATP'de yaklaşık %30 oranında artış olabilir.
- Sürat çalışmaları % 100 güçle yapılan çalışmalardır.
- Aşırı yorgunlukta maksimal sürate erişilemez. Bunun da anlamı, yorgun kaslarda sürat çalışması yapılmaz.
- Sürat çalışmalarında tam dinlenme ilkesi kullanılır ve genellikle sürat çalışmaları antrenmanın ilk bölümünde uygulanır.

SÜRAT ÇALIŞMALARI

- Şunları kapsar;
  - Reaksiyon Sürati Çalışmaları (Genel ve branşa özgü)
  - Sprint Sürati Çalışmaları (Genel ve branşa özgü)
  - Süratte Devamlılık Çalışmaları (Genel ve branşa özgü)
  - Hareket süratini geliştiren teknikle bağlantılı ve branşa özgü çalışmalar şeklinde yapılır.
- Koşulan mesafenin uzunluğu sporcunun maksimal sürate erişebilmek için kullandığı mesafeye bağlıdır.
- Koşulan mesafe az ise ivmelenebilme özelliği geliştirilirken, maksimal sürati geliştirilemez.
- Maksimal mesafenin saptanması zordur. Süratin maksimale eriştiği noktadan itibaren 1-2 saniye sürat zorlanması önerilir ancak süre uzarsa süratte devamlılık özelliği geliştirilmiş olur.

SÜRAT ÇALIŞMALARI

- Maksimal süratin ne kadar olabileceği her sporcunun kendi optimal mesafesini belirlemekle mümkün olabilir.
- Maksimal sürate 4-5 saniyede erişilebilir.
- Erkekler kendi maksimum süratlerine 12, kızlar ise 14 yaşında ulaşabilirler. Çocukların antrenmanlarında bu dikkate alınmalıdır.
- Öncelikle sporcularda temel sürat geliştirilmeli ve bunun üzerine daha sonra teknikle bağlantılı sürat ölçülmelidir.
- Sürat çalışmaları basit ya da kombine biçimde her antrenman içeriğinde yer almalıdır.
- Sürat çalışmaları sıçrama çalışmaları ile bütünleştirildiğinde daha etkin olabilir.

HAREKETLİLİK

- Hareketlilik, sporcunun hareketlerini eklemlerin müsaade ettiği oranda, geniş bir açıda ve değişik yönlere uygulayabilme yeteneğidir.
- İyi geliştirilmemiş bir hareketlilik şu durumlara neden olur;
  - Teknik bir hareketin öğrenilmesini engeller ve zorlaştırır.
  - Sakatlıklara neden olur.
  - Diğer özelliklerin uygulanmasını ve öğrenilmesini zorlaştırır.
  - Hareket açısını sınırlar. Adım uzunluğu, hızlanma mesafesi azdır ve hareket sürati düşer.
  - Kombine spor dallarında hareket uygulanış açısı düşer.



KOORDİNASYON (BECERİ)

- Koordinasyon; kısa bir süre içerisinde zor hareketleri öğrenebilme ve değişik durumlarda amaca uygun çabuk bir şekilde tepki gösterebilme, her hareketin birbirini doğru olarak izlemesi ve istenilen kuvvetle meydana gelmesidir.
- Kaslar zıt yönlü, eş yönlü, stabilize veya nötr edici olmak üzere farklı görevlerde kasılırlar. Koordinasyon işte bu hareketlerin birbirini doğru olarak izleyen şekilde ve istenilen kuvvette meydana gelmesidir.
  - Becerili (koordineli) hareket, merkezi sinir sisteminden kasılması gereken kaslara uyarıların gerektiği zamanda gelmesi ile olur.
- Koordinasyon hareketi yaptıran ve engelleyen kasların uygun çalışması sonucu ortaya çıkar.
  - Bu uyum gelişmemişse ortaya kontrolsüz veya zayıf kontrol edilen bir hareket çıkar.
  - Bu çalışmaların sık tekrarı daha dakik, çabuk bir cevap oluşturmayı sağlar ve yüksek koordinasyonlu etkin ve mükemmel bir hareket ortaya çıkar.

KOORDİNASYONU OLUŞTURAN FAKTÖRLER

- Vücut
  - Relatif kuvvet koordinasyonda önemli bir faktördür. Kaslara oranla ağırlık ne kadar fazla ise koordinasyon o kadar sınırlı olacaktır.
- Boy
- Zaman ayarlama
  - Bir harekete katılan kas grupları uygun zamanda kasılmalı ve gevşemelidir.
- Hareket dakikliği
  - Göz-kas koordinasyonu
  - Prorioseptik duyarlılık
  - Kinestetik duyarlılık
- Denge
- Reaksiyon zamanı
- Hareketin sürati

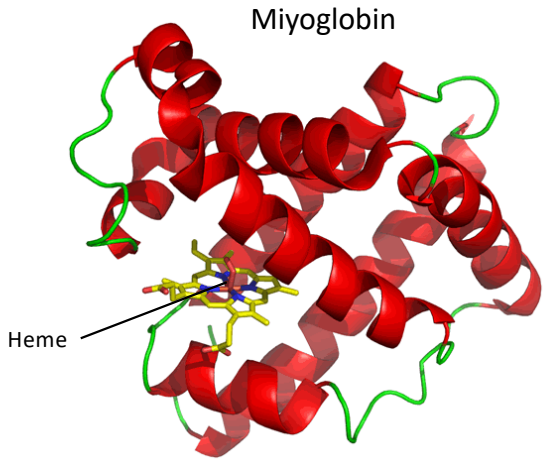
KOORDİNASYONU OLUŞTURAN FAKTÖRLER

- Hareketin yönü ve uzaklığı
- Görerek nişanlama
- Kassal tansiyon
  - Kaslardaki gereksiz gerginlik hareketlerin tutuk, koordinasyonsuz ve genelde ağrılı, çok az tansiyon ise hareketlerin zayıf ve kararsız uygulanmasına neden olur.
- Yaş
- Kondisyonel yeteneklerin yetersizliği
- Kötü teknikle hareket öğrenimi
- Sakatlıklar

Aerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

Miyoglobin miktarında oluşan değişiklikler:

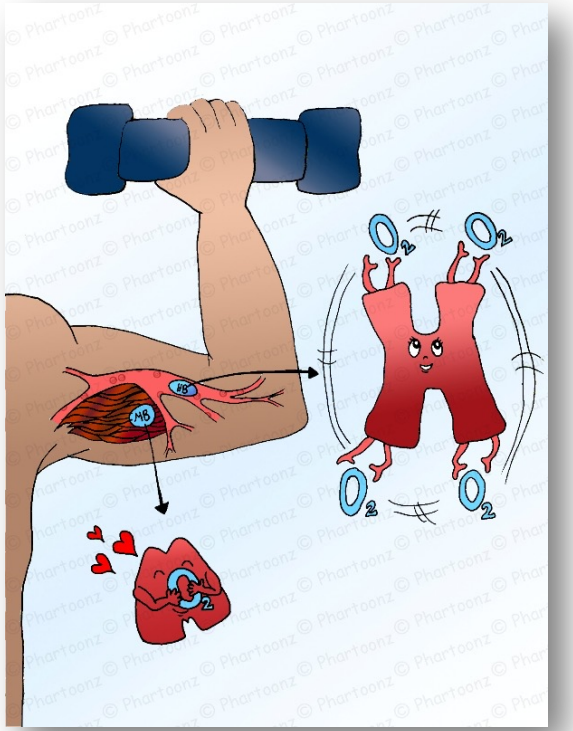
- **Miyoglobin** kas lifine gelen **O_2'yi** hücre membranından alıp **mitokondriye taşır**.
- Egzersizin başlangıcı ile kardiyovasküler sistemin O_2 sağlamada gecikmesi aşamasında mitokondriye gereken O_2 **miyoglobinde depolanan O_2'den sağlanır.**
- O_2 ile bağlandığında kırmızı renge dönüşen bir pigment olduğundan bu kaslara **kırmızı** rengini verir.





Aerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

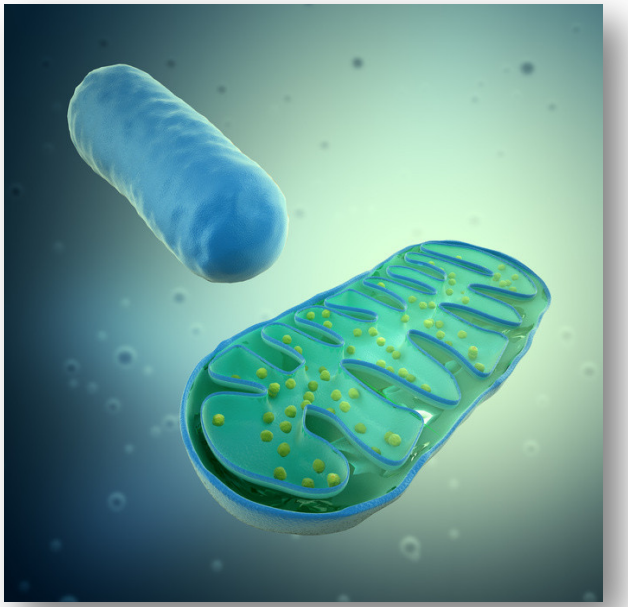
- **ST** kas liflerinde **bol** miktarda **FT** kas liflerinde kısmen daha **az** miktarda miyoglobin bulunur.
- **Dayanıklılık antrenmanlarıyla** iskelet kasının miyoglobin içeriği **%75-80 oranında artırılabilir**.
  - Dolayısıyla, aerobik antrenmanlar sonucunda mitokondriye O_2 difüzyonunda bir artış meydana gelir.
  - Miyoglobin içeriğindeki artış, yalnızca antrenmana aktif olarak katılan kaslarda oluşur ve antrenmanın sıklığı ile doğru orantılıdır.



Aerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

Mitokondri fonksiyonunda oluşan değişiklikler:

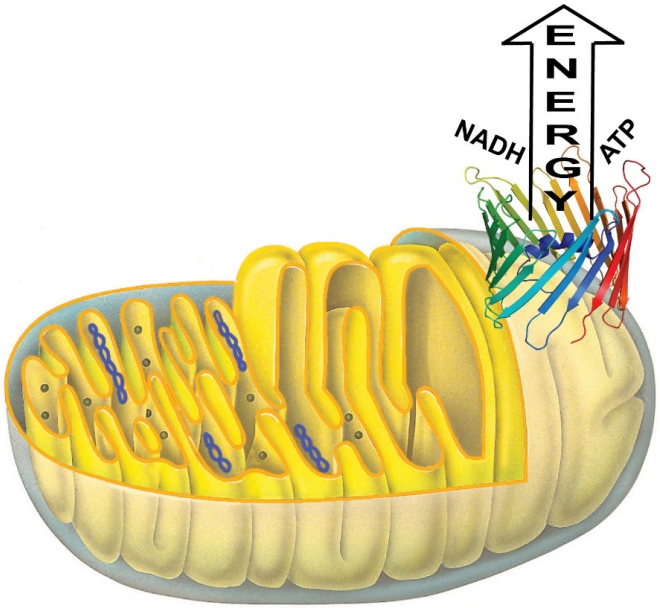
- O_2'yi kullanma ve ATP üretme becerisi, kasta bulunan **mitokondrilerin sayısı**, **büyüklükleri** ve **membran yüzey alanlarında** oluşan artışla ilgilidir.
- Dayanıklılık antrenmanı, mitokondrilerin **sayısında** ve **hacminde** artışa sebep olmaktadır.



Aerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

Oksidatif enzimlerde oluşan değişiklikler:

- Dayanıklılık antrenmanlarıyla, aerobik enerji sisteminde rol oynayan **enzimlerin miktarında** ve **aktivite düzeylerinde** artış meydana gelir.
- Bunun sonucu olarak iskelet kasındaki **mitokondrilerin oksidatif fosforilasyonla aerobik olarak ATP üretme kapasiteleri artar.**
- Bu enzimlerin aktivitesindeki artış **maksimum oksijen tüketiminde** de bir artışa neden olur.



Aerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

Kas lif tipinde meydana gelen değişiklikler:

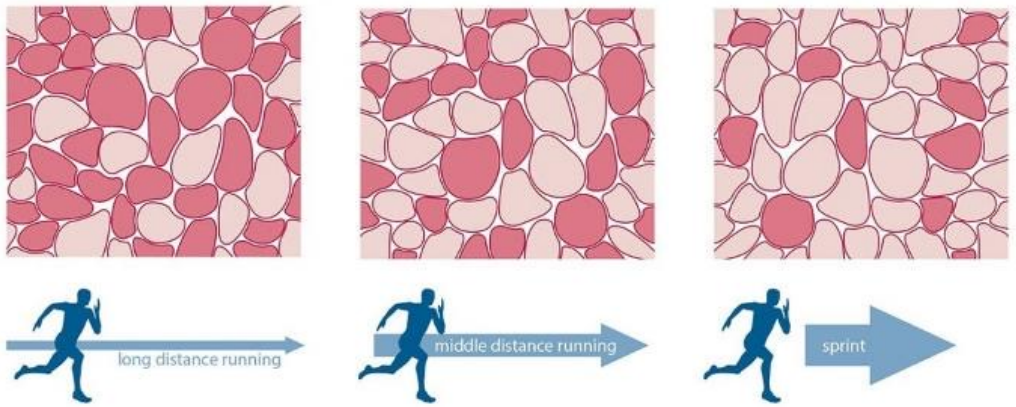
- Antrenmanlar sonucunda tip 1 ve tip 2 liflerinde seçici **hipertrofi** meydana gelir.
  - Örn; dayanıklılık sporcularında tip 1 kas lifleri tip 2 liflerine oranla kasta daha fazla yer kaplar.
  - Çalışmalar, aerobik aktivitelerin ST liflerinde, FT liflerine göre %7-22 oranında daha fazla genişleme sağladığını göstermiştir.
  - Sürat koşucularında, gülle ve disk atmacılarda ise tip 2 lifleri daha fazla alana sahiptir.

Maratoncu



Sprinter

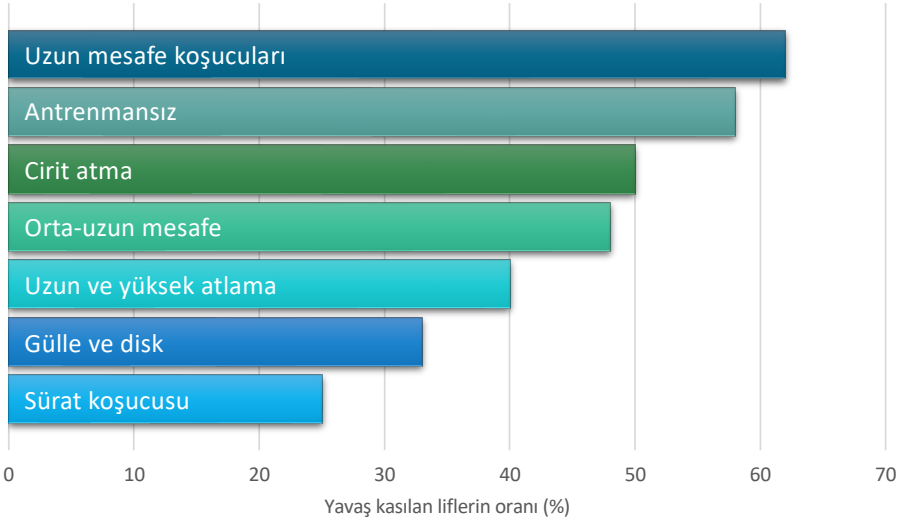




Aerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

- Aerobik antrenmanla FTb (hızlı-glikolitik) liflerin FTa (hızlı-oksidatif-glikolitik) lif tipine dönüştüğü kanıtlanmıştır.
- Ancak tip 1 ve tip 2 liflerinin oranlarında büyük bir değişiklik olmamaktadır.

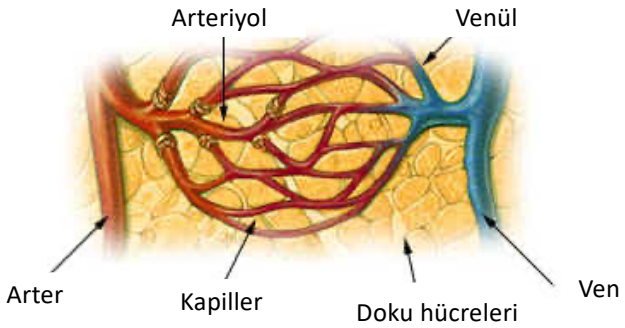
Yani; liflerin sayısı ve oranı doğuştan genetik olarak belirlendiğinden «**sonradan sporcu olunmaz, sporcu doğulur**» tezi de doğrulanmaktadır.



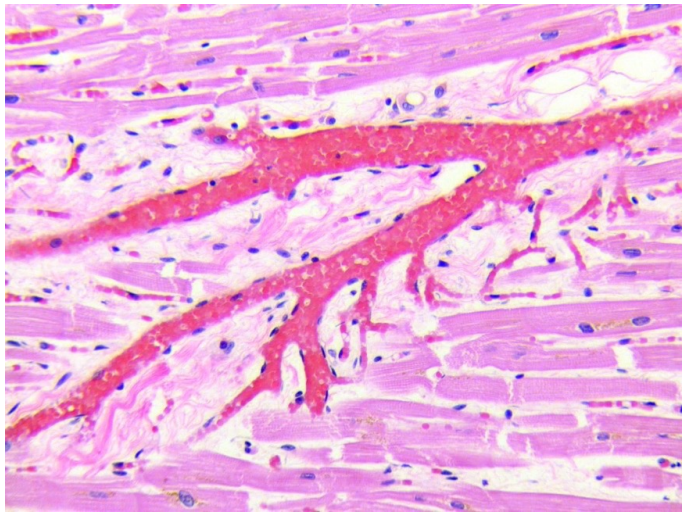
Aerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

Kapiller damarlarda meydana gelen değişiklikler:

- Uzun süreli dayanıklılık antrenmanları sonucu **kapiller damar sayısı** %15 kadar artabilir.
  - Kas lifinin etrafında daha fazla kapiller olmasıyla, kan ve kas lifi arasında daha fazla **gaz**, **ısı**, **atık madde** ve **besin** değişimi gerçekleşir.
  - Bu durum, daha **fazla enerji üretilmesine** ve kasların daha **uzun süreli çalışmasına** olanak sağlar.



Kas dokusunda kapiller damarlar



Aerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

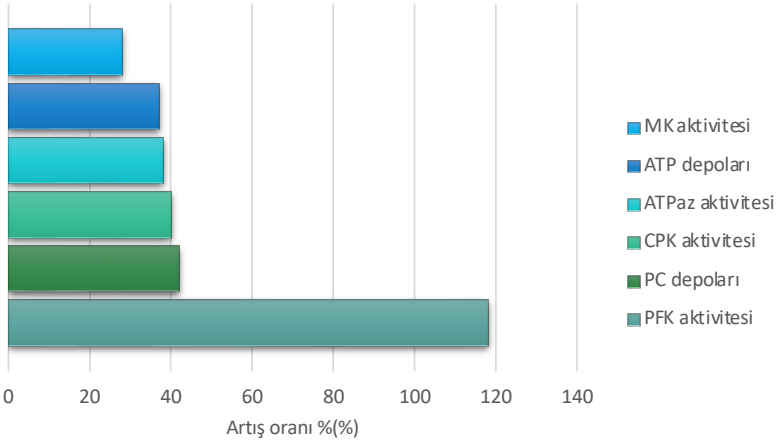
Enerji kaynaklarının kullanımında meydana gelen değişiklikler:

- Aerobik antrenmanla, iskelet kasının **karbonhidratları kullanma kapasitesi** artar.
  - Kasın glikojen depolama ve mitokondrilerin oksidatif kapasitesindeki artış.
- Aerobik antrenmanla, iskelet kasının **yağları kullanma kapasitesi** artar.
  - Kaslara olan kan akışının, yağları mobilize ve metabolize eden enzim aktivitelerindeki artış.
- Aynı submaksimal iş yükünde, **daha fazla yağ oksidasyonu**, **daha az glikojen tüketimi** ve **daha az laktat birikimi** gerçekleşir.
  - Bunun sonucu kasta daha az yorgunluk oluşur.

Anaerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

ATP-PC sisteminde meydana gelen adaptasyonlar:

- Anaerobik ve aerobik antrenmanlarla kaslarda bulunan **ATP-PC depoları** artmaktadır.
- ATP-PC sistemini kontrol eden anahtar **enzimlerin miktarlarında** ve **aktivite düzeylerinde** artış olur.
  - Böylece yeniden sentezlenme hızlarında da artış olur.



Antrenman sonucu ATP-PC depoları ve anaerobik enzim aktiviteleri artar.

ATPaz; ATP'nin parçalanmasında,
Myokinaz enzimi (MK); ATP'nin ADP'den sentezlenmesinde,
Kreatinfosfokinaz enzimi (CPK); ATP'nin PC'den sentezlenmesinde rol oynar.

Anaerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

Kasın glikolitik kapasitesinin artması:

- Anaerobik antrenman, bir çok glikolitik enzim (özellikle *fosforilaz, fosfofruktokinaz (PFK), laktat dehidrogenaz (LDH)*) aktivitesini artırır.
  - Glikolitik kapasite artar ve kasların yüksek şiddette daha uzun süre çalışabilmesini sağlar.
  - Glikojenin laktik asite parçalanma hızını ve miktarını artırır.
  - Maksimal egzersiz sonrası kan laktik asit düzeyinde önemli artış görülür.
  - Laktik asit sisteminden sağlanan ATP miktarı artar ve bu sisteme dayanan aktivitelerde performans gelişir.

Anaerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

- Glikolitik enzim aktivitesi **sürat** ve **güç** sporcularında **dayanıklılık** sporcularına oranla daha fazladır.
- Anaerobik antrenmanlar ile anaerobik enzim fonksiyonları ve kas lifi çapında oluşan değişiklikler **FT kas liflerinde** daha fazladır.



Anaerobik Antrenman Sonucu Kasta Oluşan Adaptasyonlar

Tamponlama kapasitesinin artması:

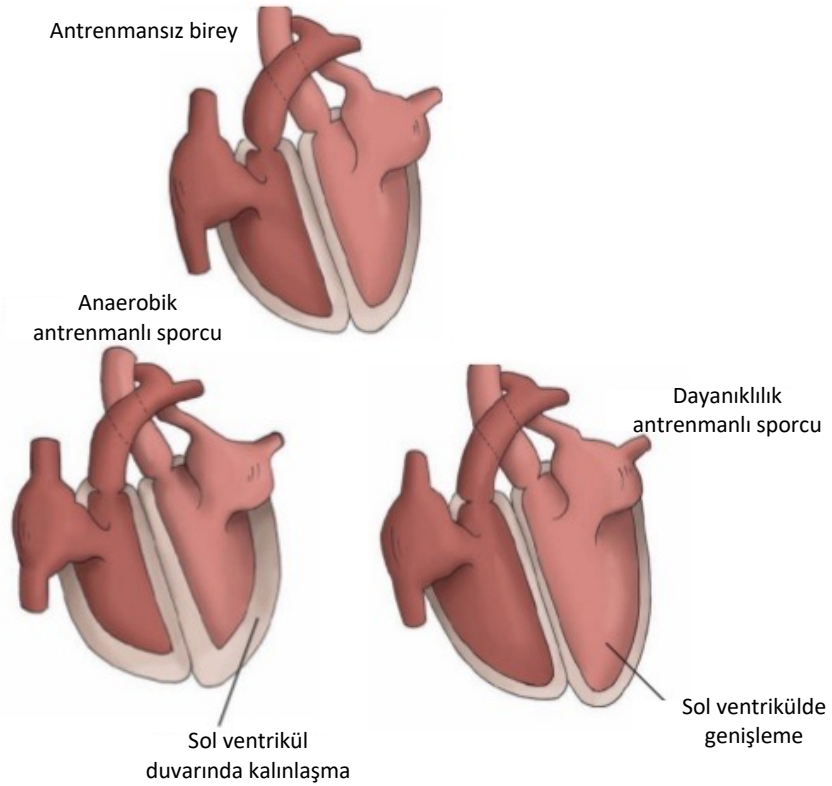
- Anaerobik antrenmanlar, kasların anaerobik glikoliz sırasında ortaya çıkan **laktik asiti tolere etme kapasitesini** artırır.
  - Egzersiz şiddeti yüksek olduğunda CO_2 ve laktik asit miktarındaki artışa paralel oluşan H^+ iyonları uzaklaştırılamaz, pH düşer ve bu durum performansı azaltır.
  - **Bikarbonat** ve **kas fosfatı** gibi tamponlama özelliğine sahip maddelerin H^+ bağlamaları, **asiditeyi** önler ve **yorgunluk** ertelenir.



Kardiyovasküler Sistemde Adaptasyonlar

Kalbin büyüklüğünün artması:

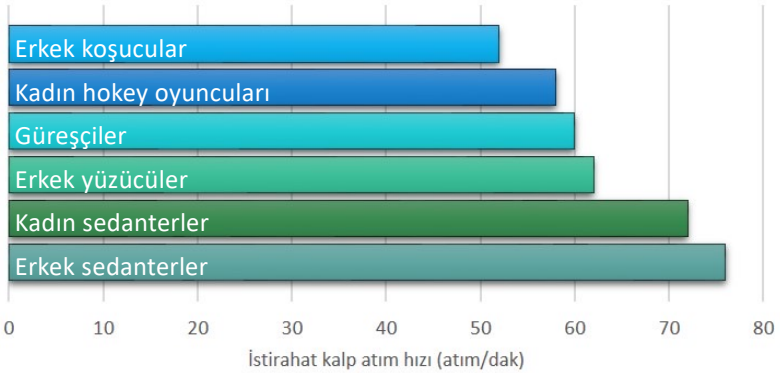
- **Dayanıklılık** sporcularında görülen kardiyak hipertrofi, daha **geniş ventriküler boşluk** ve **normal ventrikül duvar kalınlığı** ile karakterizedir.
  - Kalbin içine alabildiği ve **bir atımda pompalayabildiği kan miktarı artar**.
- **Yüksek şiddette, dirençli** veya **izometrik** aktiviteler yapan sporcularda görülen kardiyak hipertrofi, **normal büyüklükte ventriküler boşluk** ve daha **kalın bir ventrikül duvarı** ile karakterizedir.
  - Atım volümü, sedanterlerden farklı değildir.

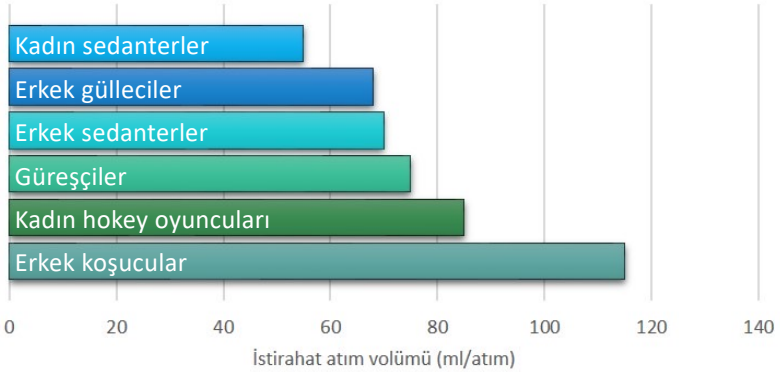


Kardiyovasküler Sistemde Adaptasyonlar

Kalp atım sayısı:

- Dayanıklılık antrenman düzeyi ilerledikçe, sporcunun istirahat ve egzersiz sırasındaki kalp atım sayısında azalma görülür.
  - Bu azalmanın nedeni artan kalp atım volümüdür.
- Kalp daha ekonomik (daha az enerji harcayarak) çalışır.

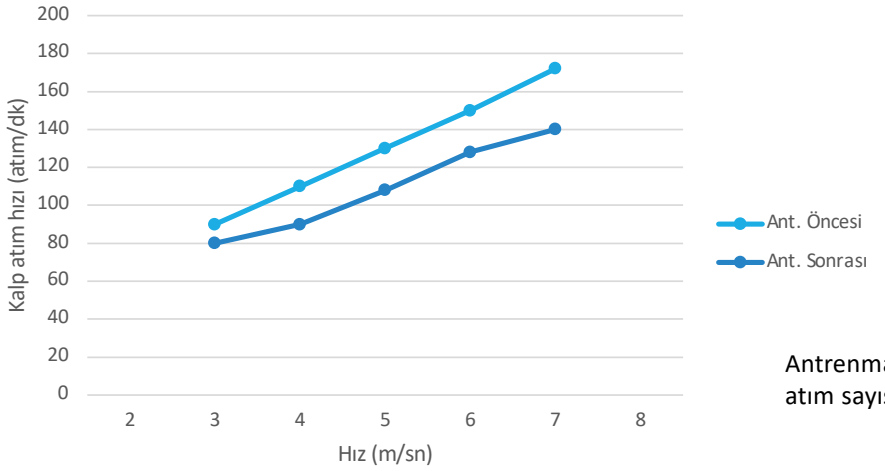




Antrenman sonucu istirahat kalp atım sayısında azalma ve atım volümünde artış meydana gelir.

Kardiyovasküler Sistemde Adaptasyonlar

- Genellikle maksimal kalp atım hızı sabittir.
  - Dayanıklılık sporcularında küçük bir miktar azaldığı görülmektedir.
- Kalp atım sayısının istirahat değerine dönmesi için geçen süre dayanıklılık antrenmanları sonucunda kısalır.



Antrenman sonucu submaksimal kalp atım sayısında azalma meydana gelir.

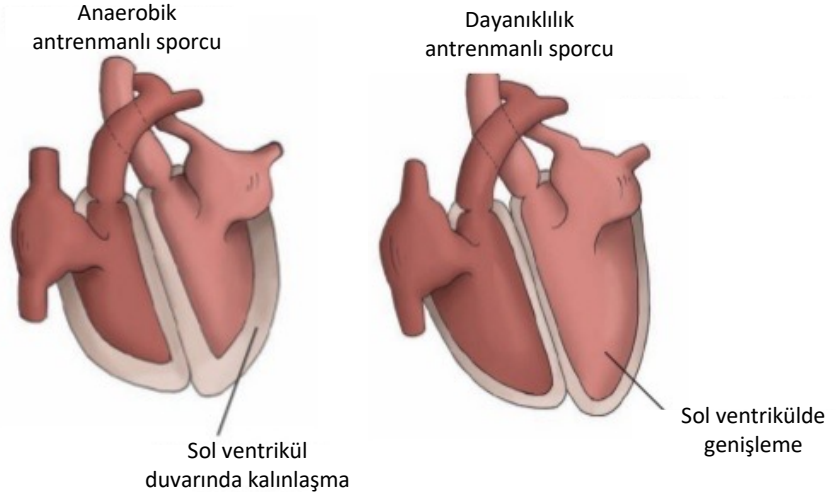
Kardiyovasküler Sistemde Adaptasyonlar

Kalbin atım volümü (strok volüm):

- Kalpte meydana gelen **hipertrofi** ve **ventriküler kavite** artışından dolayı **atım volümü artar**.
  - **Dayanıklılık** sporcularında **daha belirgindir**.

Kardiyak debi (kardiyak output):

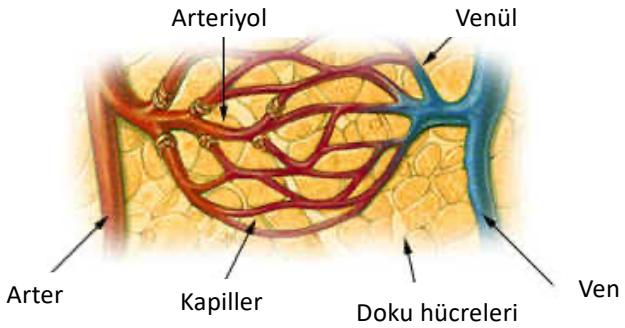
- **İstirahat** ve **submaksimal** bir iş yükü sırasında kardiyak debi de fazla bir **değişim olmaz**.
  - Antrenmanlı kişilerde artan a-v O_2 farkından dolayı daha düşük bile olabilir.
- **Maksimal** kardiyak debi **antrenmanla artar**.
  - KAH_{maks} değişmezken strok volümde artış vardır.



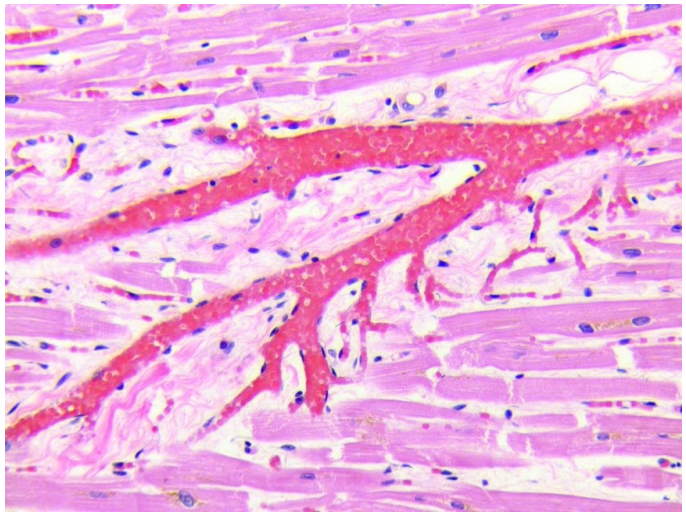
Kardiyovasküler Sistemde Adaptasyonlar

Kan akımı, kan hacmi ve kapillarizasyon:

- Kan akımının daha fazla olabilmesi için antrenmanlı kaslar **yeni kapiller damarlar geliştirirler**.
  - Gazları, ısının, atık maddelerin ve besinlerin değişimi daha iyi bir şekilde yapılır.
- Dayanıklılık antrenmanları kaslarda **var olan** kapiller damarların **daha fazla açılmasına** neden olur.

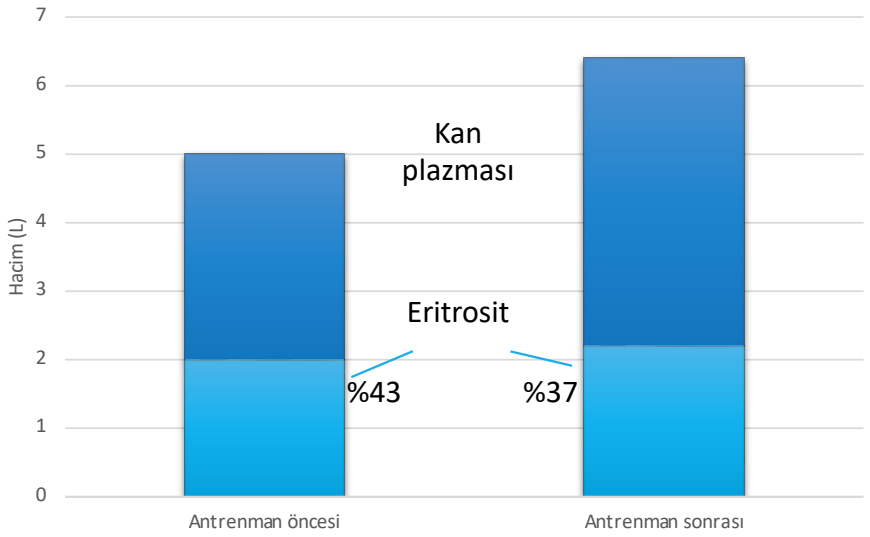


Kas dokusunda kapiller damarlar



Kardiyovasküler Sistemde Adaptasyonlar

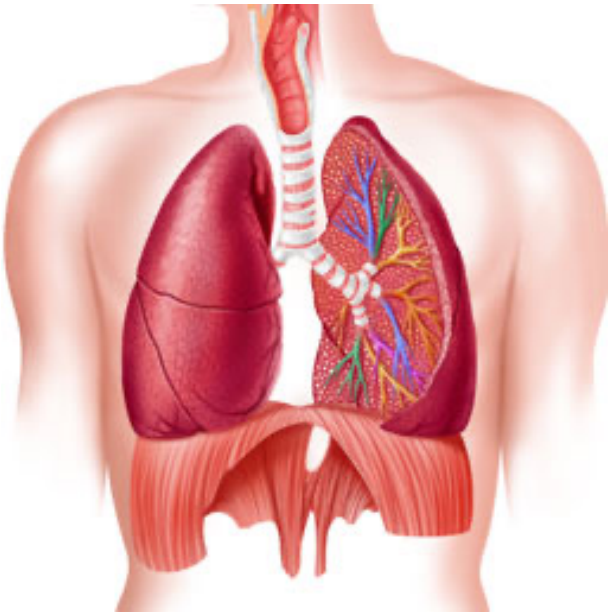
- Dayanıklılık antrenmanları **kan volümünde artış**a sebep olur.
  - Bazı hormonların, eritrositlerin, hemoglobinlerin ve plazma proteinlerinin artması, kanda daha fazla sıvı tutulmasına sebep olur ve kanın plazma volümü artar.
- Antrenman ile, egzersiz sırasında **aktif olmayan** bölgelere **giden kan miktarı azaltılır**.
  - Kanın büyük kısmı aktif kaslara yönlenmiş olur.



Antrenman sonucunda toplam kan volümünde artış meydana gelir.

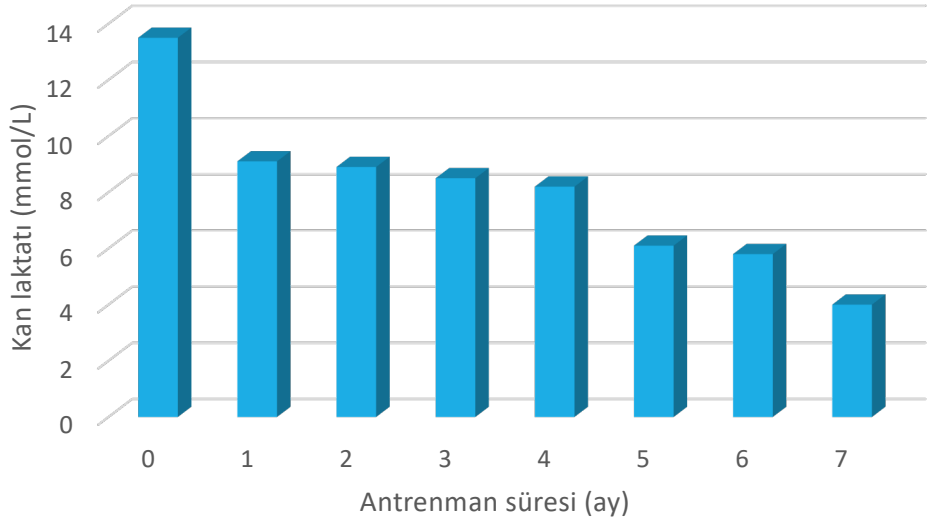
Solunum Sisteminde Adaptasyonlar

- **Solunum sistemi** fonksiyonları genellikle **performansı sınırlamaz**.
  - Egzersizde ventilasyon, kardiyovasküler sistem fonksiyonlarından çok daha fazla artar.
- Akciğer volüm ve kapasiteleri **çok az değişir**.
  - Dayanıklılık antrenmanı sonrası vital kapasite çok az artar, rezidüel volüm çok az azalır ve total akciğer kapasitesi değişmez.
  - Tidal volüm, istirahat ve submaksimal egzersizlerde fazla değişmez, ancak maksimal egzersizlerde artar.
  - Solunum hızı, istirahat ve submaksimal egzersizlerde genellikle azalır, ancak maksimal egzersizlerde artar.
- Sporcular, spor yapmayanlara oranla daha fazla **pulmoner difüzyon kapasitesine sahiptir**.



Laktik Asit Üretimi

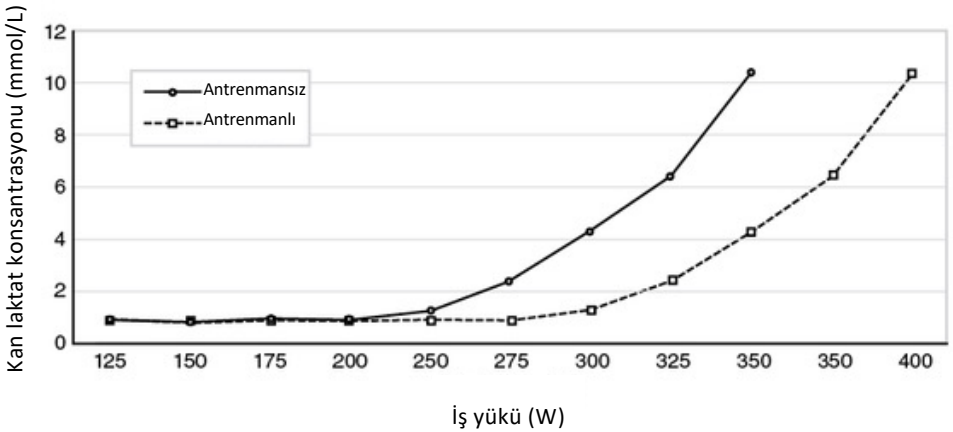
- Özellikle **dayanıklılık** antrenmaları sonucunda **aynı submaksimal iş** yükünde **daha az laktik asit** üretilir.
  - Sporcuların erken dönemde yorgunluk oluşmadan daha yüksek şiddette performans göstermelerini sağlar.



Yaklaşık 7 ay süren antrenman sonrasında egzersiz sırasında üretilen laktik asit miktarı önemli ölçüde azalır.

Laktik Asit Üretimi

- Egzersizde, laktik asit birikiminin azalması, **anaerobik eğişin yükseldiğinin** de bir göstergesidir.
  - Genellikle anaerobik eşik **antrenmanlı** kişilerde maksVO_2'nin **%75'inde**, **antrenmansız** kişilerde **%60'ında** oluşur.
    - ✓ Enerji için yağ asitlerini daha çok kullanmak, glikojen kullanımını azaltır; daha az laktik asit üretilmesine neden olur.
    - ✓ Egzersizin başlangıcında O_2 ihtiyacının daha hızlı karşılanmasıyla daha az O_2 yetersizliği oluşur.
    - ✓ Egzersizde oluşan laktik asitin enerji kaynağı olarak kullanılması toplam laktik asit birikiminde azalmaya neden olur.
    - ✓ Mitokondri sayısının artmasıyla, mitokondri başına ihtiyaç duyulan O_2, ADP ve Pi miktarı az olacaktır.



Uzun süreli antrenmanlar sonucu anaerobik eşik düzeyi yükselir.

Oksijen Tüketimi

- İstirahat O_2 tüketimi çok az yükselir veya değişmez.
- **Aynı** submaksimal iş yükünde **O_2 tüketimi azalır**.
  - Nedeni metabolik ve mekanik verimliliğin artmasıdır.
- **maksVO_2** artar.
  - maksVO_2 kardiorespiratuar sistemin dayanıklılık kapasitesinin iyi bir göstergesidir.
  - Erişkin bir sporcu **ulaşabileceği** en son **maksVO_2** değerine **8-18 ay** süren **dayanıklılık** antrenmanıyla erişebilir.
  - Her sporcunun ulaşabileceği bir **maksVO_2 sınırı vardır**.
  - **En yüksek maksVO_2** değerleri **dayanıklılık sporcularında** gözlenmiştir.

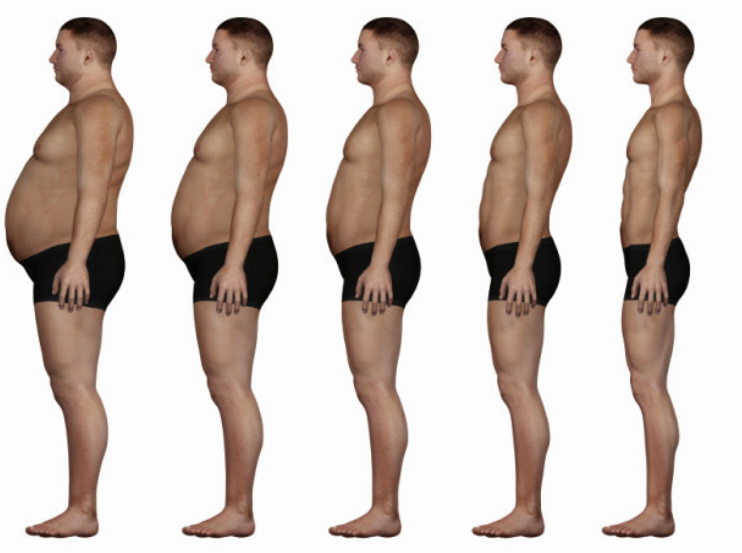


Antrenmana Bağlı Diğer Değişiklikler

❖**Vücut kompozisyonundaki değişiklikler:** Vücuttaki toplam yağ miktarında azalma, yağsız vücut ağırlığında artış olur.

❖**Kolesterol ve trigliserit düzeyindeki değişiklikler:** Özellikle **aerobik** antrenmanlar, toplam **kolesterol** ve **trigliserit** düzeyini **düşürür**, **HDL** düzeyini **artırır** ve **LDL** düzeyini **azaltır**.

- Koroner kalp hastalıkları için; HDL (yüksek dansiteli lipoprotein) karşı koruyucu etkiye sahipken, LDL (düşük dansiteli lipoprotein), VLDL (çok düşük dansiteli lipoprotein) ve trigliseritler risk faktörleridir.



Antrenmana Bağlı Diğer Değişiklikler

- **Kan basıncındaki değişiklikler:** Antrenman sonucunda aynı iş yükündeki kan basıncı antrenman öncesine oranla **daha düşüktür**.
  - Hipertansiyonu olanlarda da antrenmanla istirahat diastolik ve sistolik kan basıncında önemli düşmeler görülmüştür.



Aerobik Antrenman Sonrası Fizyolojik ve Metabolik Adaptasyonlar

Değişkenler	Sedanterlerin normal değerleri		
Kalp-dolaşım sistemi	**Antrenmandan önce**	**Antrenmandan sonra**	**Elit dayanıklılık koşucuları**
İstirahat kalp atım hızı (atım/dak)	71	59	36
Maksimum kalp atım hızı (atım/dak)	185	183	174
İstirahat atım volümü (ml)	65	80	125
Maksimum atım volümü (ml)	120	140	200
İstirahat kardiyak debi (L/dak)	4,6	4,7	4,5
Maksimum kardiyak debi (L/dak)	22,2	25,6	34,8
Kalp volümü (ml)	750	820	1200
Kan volümü (L)	4,7	5,1	6
İstirahat sistolik kan basıncı (mmHg)	135	130	120
Maksimum sistolik kan basıncı (mmHg)	210	205	210
İstirahat diastolik kan basıncı (mmHg)	78	76	65
Maksimum diastolik kan basıncı (mmHg)	82	80	65

Antrenmansız normal bir erkek bireyde antrenman yaptıktan sonra oluşması beklenen değişiklikler ve bu değişikliklerin elit sporcuların değerleri ile karşılaştırılması.*

* Wilmore, J.H., Costill, D.C. (1994). Physiology of Sport and Exercise, Champaign, IL: Human Kinetics, S. 107-119, 350-357.

Aerobik Antrenman Sonrası Fizyolojik ve Metabolik Adaptasyonlar

Değişkenler	Sedanterlerin normal değerleri		Elit dayanıklılık koşucuları
Solunum	**Antrenmandan önce**	**Antrenmandan sonra**	
İstirahat ventilasyon volümü (L/dak)	7	6	6
Maksimum ventilasyon volümü (L/dak)	110	135	195
İstirahat tidal volüm (L)	0,5	0,5	0,5
Maksimum tidal volüm (L)	2,75	3,0	3,5
Vital kapasite (L)	5,8	6,0	6,2
Rezidüel volüm (L)	1,4	1,2	1,2

Antrenmansız normal bir erkek bireyde antrenman yaptıktan sonra oluşması beklenen değişiklikler ve bu değişikliklerin elit sporcuların değerleri ile karşılaştırılması.*

* Wilmore, J.H., Costill, D.C. (1994). Physiology of Sport and Exercise, Champaign, IL: Human Kinetics, S. 107-119, 350-357.

Aerobik Antrenman Sonrası Fizyolojik ve Metabolik Adaptasyonlar

Değişkenler	Sedanterlerin normal değerleri		
Metabolik	**Antrenmandan önce**	**Antrenmandan sonra**	**Elit dayanıklılık koşucuları**
İstirahat a-v O2 farkı (ml/100 ml)	6,0	6,0	6,0
Maksimum a-v O2 farkı (ml/100 ml)	14,5	15,0	16,0
İstirahat O2 tüketimi (ml/kg/dak)	3,5	3,5	3,5
Maksimal O2 tüketimi (ml/kg/dak)	40,5	49,8	76,7
İstirahat kan laktatı (mmol/L)	1,0	1,0	1,0
Maksimum kan laktatı (mmol/L)	7,5	8,5	9,0

Antrenmansız normal bir erkek bireyde antrenman yaptıktan sonra oluşması beklenen değişiklikler ve bu değişikliklerin elit sporcuların değerleri ile karşılaştırılması.*

* Wilmore, J.H., Costill, D.C. (1994). Physiology of Sport and Exercise, Champaign, IL: Human Kinetics, S. 107-119, 350-357.

Aerobik Antrenman Sonrası Fizyolojik ve Metabolik Adaptasyonlar

Değişkenler	Sedanterlerin normal değerleri		Elit dayanıklılık koşucuları
Vücut Kompozisyonu	**Antrenmandan önce**	**Antrenmandan sonra**	
Vücut ağırlığı (kg)	79	77	68
Yağ ağırlığı (kg)	12,6	9,6	5,1
Yağsız vücut ağırlığı (kg)	66,4	67,4	62,9
Göreceli yağ yüzdesi (%)	16,0	12,5	7,5

Antrenmansız normal bir erkek bireyde antrenman yaptıktan sonra oluşması beklenen değişiklikler ve bu değişikliklerin elit sporcuların değerleri ile karşılaştırılması.*

* Wilmore, J.H., Costill, D.C. (1994). Physiology of Sport and Exercise, Champaign, IL: Human Kinetics, S. 107-119, 350-357.

Antrenmanla Oluşan Değişiklikleri Etkileyen Faktörler

- **Antrenmanın şiddeti:** Antrenman etkisinin elde edilebilmesi için gerekli belirli bir egzersiz şiddeti vardır ve bu eşik değer bireyseldir.
- **Antrenman süresi ve sıklığı:** Antrenmanın süresi ve sıklığı antrenmanla elde edilen sonuçların miktarını etkilemektedir.
- **Antrenmanın özelleşmesi:** Antrenman programı, sporcunun antrene edildiği gerçek aktiviteye yönelik olarak; o aktivitede çalışacak kas gruplarını ve kas liflerini, belirli şiddetlerde ve branşa özgü hareketlerle hazırlıyor olmalıdır.



Antrenmanla Oluşan Değişiklikleri Etkileyen Faktörler

- **Genetik limitler:** En iyi programla bile fonksiyonel kapasitedeki gelişme ancak genetik yapının olanak verdiği sınırlar içinde gelişebilir.
- **Yaş:** Kişinin yaşı da sportif performansına katkı yapacak bir çok becerisine etki yapmaktadır.
- **Cinsiyet:** Kişinin cinsiyeti, performansını etkileyen unsurlardan biridir.



ISINMA NEDİR?

- ✓Bir yarışma veya antrenman öncesinde , o yarışma veya antrenmanın gerektirdiği optimum performansı gerçekleştirebilmek için yapılan fiziksel ve zihinsel etkinlikler dizisinin tümüne **ısınma** adı verilir.
- ✓Isınma, tüm fiziki aktivitelere gerekli bir prosedürdür. Önündeki yarış veya antrenman için sporcuyu fiziki ve psikolojik olarak hazırlamaya yardımcı olmaktadır.
- ✓Isınmanın temel amacı kasın ve genel vücudun ısısını artırmaktır. Vücut sıcakken, kaslar daha verimli işlev görebilir, daha büyük hareket alanı boyunca daha büyük kuvvetler üretebilir.



ISINMANIN ÖNEMİ

İyi bir ısınma, vücudu yüksek şiddetli yüzmeye hazır etmek için daha birçok farklı şeyler de yapar:

- ✓Vücudun çalışan kaslara kan pompalama ve oksijen taşıma yeteneğini artırmak için kardiyovasküler ve solunum sistemlerini kullanıma hazırlar.
- ✓Dinamik esnekliği geliştirir. Isınma, kasları ve eklemleri, esnekliği artıran ve kulaç verimliliğini geliştiren hareket genişliğine hazırlar.
- ✓Vücudun biyokimyasını optimal düzeyde çalışmaya alır. Vücudun fizyolojik sistemleri yüksek şiddetli yüzmeyi destekleyebilmeleri için ısındırılmalıdır.
- ✓Hareketlerin koordinasyonunu ve verimliliğini artıran düşünce durumuna getirir.
- ✓Sakatlık riskinin azalmasına yardımcı olur. Isınmadan yüksek şiddetli yüzmelere geçmek kastan kalbe kadar birçok sorun çıkma ihtimalini artırır.



ISINMA ÇEŞİTLERİ

Sportif ısınma, uygulanış biçimlerine göre üçe ayrılmaktadır. Bunlar;

✓ Aktif Isınma *Sporcunun ısınma amacıyla yapacağı çalışmaları aktif olarak uygulamasıdır. Örneğin; yürüyüş, yavaş ve hızlı koşular, esnetmeler, açmalar, yumuşatıcı hareketler, kol ,bacak ve vücut çevirmeleri, sıçramalar vb. uygulamaları kapsar. Araştırma sonuçları, ısınmalardaki uygulamalarda en etken yolun, kasın aktif olarak çalışarak hazırlanması olduğu vurgulanmaktadır.*



✓ Pasif Isınma *Çalışmaya başlamadan önce sporcuya yapılacak masaj, sıcak duş, sauna vb. uygulamaları içerir. Her ne kadar aktif ısınmanın yerini tutamıyorsa da bu konuda yapılan araştırmaların sonuçları, bazı spor disiplinlerinde bu tür ısınmanın da performansı olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.*



✓ Mental Isınma *Mental ısınma, yarışmalar başlamadan önce yapılacak hareketlerin ve her türlü eylemlerin sık sık düşünülmesidir. Kuhn, mental ısınmayı 'Müsabakada üstün başarı elde etmek için yarışma başlamadan önce yapılacak hareketlerin önceden tahmin edilmesidir.' şeklinde tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre, mental ısınma daha çok koşulları önceden belirlenmiş çakıllı koşullu müsabakalarda daha geçerli olmaktadır. Örneğin; yüzme.*



ISINMA ÇEŞİTLERİ

Aktif ısınmayı da iki alt kategoriye ayırıyoruz;

- ✓ Genel Isınma *Organizmanın fonksiyonlarını mümkün olduğu kadar yüksek seviyeye çıkarmak için yapılan hazırlıkları içermektedir. Genelde büyük kas gruplarıyla yapılan hafif tempo koşular ve bisiklet ergometresi gibi düşük şiddetli, 5 – 10 dakikayı kapsayan hareketlerden oluşan bir süreçtir.*

- ✓ Özel Isınma *Antrenman veya müsabakada özellikle yapılacak hareket ve spor disiplininin özelliğine göre o aktivitenin daha fazla etkileyeceği kas gruplarının ısındırılmasını amaçlar. Yapılacak spora özgü hareketlere benzer dinamik veya çok hafif statik hareketlerden oluşan 5 – 10 dakikalık bir süreçtir.*

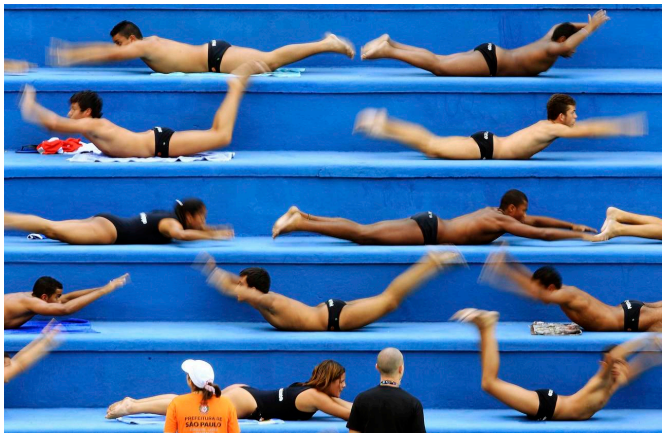




Genellikle genel ısınmayı bir özel ısınma prosedürü takip eder.

ISINMA ŞEMASI

- ✓ Birçok antrenör ve sporcu çeşitli ısınma setleri dener ve ihtiyaçlarını karşılayan bir ısınma seti oluşturur.
- ✓ Isınma seti oluşturmada eklenecek bileşenler oldukça basittir;
  - ✓ İlk olarak bir genel ısınma egzersizi seçilir. Şiddet düşük olmalı ve sporcuyu yormamalıdır. *Düşük tempo yüzmeler, hafif koşular, bisiklet.*
  - ✓ Özel ısınma egzersizleri takip eder. Bunlar düşük – orta şiddetten başlar, eğer sporcu patlayıcı egzersizlere hazırlanıyorsa orta – yüksek şiddetlerde devam eder. *Kalistenikler, teknik alıştırmalar, direnç egzersizleri, sağlık topu egzersizleri, dinamik esneklik egzersizleri, pliometrik, sprint ve çabukluk egzersizleri.*



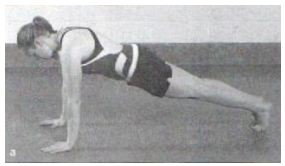
ANTRENMAN ÖNCESİ ISINMA

- ✓ Genellikle bir veya birkaç ısınma seti tasarlanır ve ısınma rutini olarak kullanılır.
- ✓ Her gün aynı ısınmayı yapmak sıkıcı gözükse de yüzücüler her çalışma öncesi vücutlarını aynı yolla hazırlamayı öğrenirler.
- ✓ Her gün aynı ısınmanın yapılması, antrenöre takımın fiziksel ve mental halini görme fırsatı verir. Böylece o antrenman birimi için antrenman beklentilerini ve stratejilerini değiştirme fırsatı sunar.
  - ✓ Güç ve kuvvetinizin olması gerektiği yerde olmadığını fark ederseniz; *antrenman hedeflerinizi, hedef dereceleri görebiliyor olmaktan ziyade tüm set boyunca tekniğinizi korumaya değiştirirsiniz.*
  - ✓ Kendinizi suda iyi hissetmezseniz ve yapamayacak durumda olduğunuzu farkederseniz; *bu antrenmana hazırlanmak için daha fazla ısınmaya ihtiyacınız olduğu anlamına gelebilir.*
  - ✓ Mental odaklanmanızın yerinde olmadığını fark ederseniz; *antrenmandan beklentilerinizi, kazanmayı düşündüğünüz edinimleri yeniden düzenlemeniz gerekir.*
  - ✓ Belki de kendinizi müthiş hissedersiniz; *vücudunuzu limitlerine çıkarmayı istersiniz.*



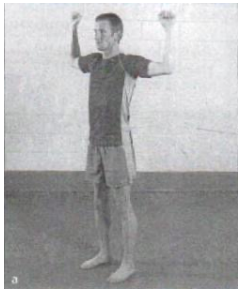
ÖRNEK DİNAMİK ISINMA EGZERSİZLERİ

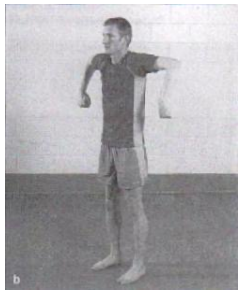
Tırtıl	
Odak	Omuz, üst sırt, core, hamstrings ve alt bacak kaslarını ısındırmak.
Prosedür	1. Köprü pozisyonunda, her iki el ve ayak yerde olacak şekilde, düz bir sırtla harekete başlayın
	2. Hamstringlerinizde veya kalflarınızda esneme hissedene kadar ayaklarınızla yavaşça yürüyün
	3. Ardından tekrar köprü pozisyonuna gelene kadar ellerinizle yürüyün
	4. 20-30 saniye boyunca harekete devam edin





İçe ve Dışa Doğru Omuz Rotasyonu	
Odak	Rotator cuff kaslarını ısındırmak
Prosedür	1. Ayakta durur pozisyonda, kollarınızı yanlara açın, dirseklerden 90 derece bükün ve parmak uçlarınız gökyüzünü gösterecek şekilde durun
	2. Ön kolunuzu öne ve aşağı doğru döndürün, getirebildiğiniz noktadan sonra tekrar başlama pozisyonuna doğru döndürün
	3. 15-20 tekrar boyunca hareketi yavaş yaparak başlayıp giderek hızlanın





Yana Hamle	
Odak	Uyluğun iç kısmındaki adduktor kasları ısındırmak ve esneklik yaratmak
Prosedür	1. Atletik pozisyondayken (dizler ve kalça hafif bükülü, yüz karşıya bakıyor) yan tarafa doğru sol bacağınızla adım atın
	2. Sağ bacağınızla adım atıp atletik pozisyona dönmeden önce sol uyluk iç kısımlarında esnemeyi hissedin
	3. 10-12 tekrardan sonra tarafı değiştirin. Sağ tarafa adım atın ve sol uyluk iç kısımlarında esnemeyi hissedin



SOĞUMA NEDİR?

- ✓ Soğuma antrenman veya müsabaka sırasında vücudun maruz kaldığı şiddetin kademeli olarak azaltılarak durma safhasına yavaş yavaş geçilmesidir.
- ✓ Soğumanın, antrenmanın önemli bir parçası olduğuna antrenörler katılmakta ve egzersiz fizyologları onaylamaktadır.
- ✓ Vücudu tekrar normal seviyesine döndürür ve bir dahaki antrenmanda sporcunun yine yüksek seviyede performans gösterebilmesini sağlayacak toparlanma sürecini başlatır.

SOĞUMANIN ÖNEMİ

- ✓Yumuşak egzersizler ile toparlanma daha hızlı gerçekleşir. Kasların kasılması ile laktik asit kandan kalbe, karaciğer ve diğer kaslara geçerek metabolize olacak ve daha fazla laktik asit uzaklaştırılmış olacaktır.
- ✓ Yumuşak egzersizler, kaslardaki karbondioksidi alıp oksijenle daha hızlı bir tempoda değiştirerek de toparlanmanın daha hızlı olmasına olanak sağlar.
- ✓ Genellikle yaşlı sporcuların, genç sporculara göre laktat uzaklaştırması daha uzun sürerken daha çok soğuma yapmaları gerekir.

AKTİF – PASİF TOPARLANMA

- ✓ Bir yarış veya antrenmandan sonra kolay yüzme yapmaya aktif toparlanma, sadece dinlenmeye ise pasif toparlanma denir.
- ✓ Grafik pasif toparlanma yerine aktif toparlanma yapmaları halinde, sporcuların yaklaşık yarı sürede toparlanabildiklerini göstermektedir.

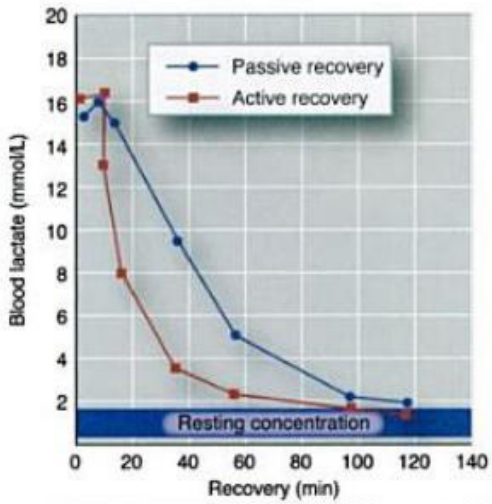


Image from (Wilmore et al., 2008)

SOĞUMA PROSEDÜRÜ

- ✓ Uygun bir soğuma en az 15 dakikalık orta tempo egzersizlerle yapılır ve hatta daha fazla soğuma yapmak daha iyidir.
- ✓ Soğuma egzersizinin hızı, ilave kas glikojeni gerektirmeyecek ve laktik asit üretmeyecek şekilde ve yüksek kan akışını sağlamaya yeterli olmalıdır. Genellikle, vücut laktatı en iyi, azami şiddetin %55-65'inde uzaklaştırır.

ESNEKLİK NEDİR?

- ✓ Bir alet ya da partnerin yardımıyla bir an süren çabada elde edebilen eklem ya da eklem dizisindeki hareketin mutlak oranı olarak tanımlamıştır.
- ✓ Esnetme, daha uzun ve daha verimli kulaçlara imkan veren, eklem hareket mesafesini korur veya geliştirir.
  - ✓ *Kaslar sıklıkla kullanıldığında, elastikiyetini kaybedip, gerginliği artabilir. Zamanla, sertlik artmaya devam eder ve önlem alınmazsa, eklemin hareket mesafesini kısıtlayıp işlevini riske atabilir.*
- ✓ Esnetme, kasın tüm bir hareket mesafesi boyunca daha fazla kuvvet üretme yeteneğini artırır.
  - ✓ *İyi bir esneklik, bütün kulaç döngünüz boyunca daha fazla kuvvet üreteceğiniz anlamına gelir.*
- ✓ Esnetme, kaslarınızdaki dolaşımı artırır.
  - ✓ *Esnetme ardından oluşan artmış kan akışı, bir yarış veya egzersizden sonraki toparlanma sürecini hızlandırır.*
- ✓ Esnetme, vücudun hem sudaki hem de su dışındaki pozisyonunu geliştirir.
  - ✓ *Sıkı kaslar, vücudun çeşitli bölgelerine baskı oluşturan, postür değişiklikleri yaratabilir. Bu postural değişimlerin bir kısmı kas zayıflığından kaynaklanmakla birlikte, birçoğu ise göğüs ve omuz kaslarının sıkılığından dolayı oluşur.*





ESNEKLİK TÜRLERİ

Esneklik, eklemin ve eklemin etrafındaki diğer yapıların elastikiyetiyle ilgilidir. Yüzücüler için, esnekliğin iki çeşidi önemlidir:

- ✓ *Statik esneklik,* hareketsiz kalınan bir pozisyonda eklemde ölçülen hareket mesafesidir.
- ✓ *Dinamik esneklik,* yüzdüğünüz sıradaki hareket mesafeniz olarak düşünebileceğiniz, hareketli esnekliktir.



Bir yüzücü için, hangisi daha önemlidir?

Dinamik esneklik, daha önemli bir bileşen olarak görünse de, harika bir dinamik esnekliğe kavuşmak ve yüzme performansını geliştirmek için statik esneklik de gereklidir.

ESNETME PRENSİPLERİ

- ✓ Antrenmanın öncesinde değil, sonrasında esnetme yapmalısınız.
  - ➢ *Kaslar en çok ısındığı zaman esnetilebildiğinden, antrenman sonu, esnetme yapmak için ideal bir zamandır. Ek olarak, antrenmandan veya yarıştan önce yapılan statik esnetme, bir saatlik süre boyunca kasların tepe kuvveti ve gücü üretme yeteneğini bozar.*
- ✓ Her bir esnetmeyi iki veya üç kez, 20-30 s boyunca tutarak uygulayın.
  - ➢ *Bu, esneklikten edinebileceğiniz en yüksek kazanımı sağlayacaktır. Daha uzun süreler esnetmeyi devam ettirmenin ilave bir faydası yoktur.*
- ✓ Esnetmeyi, rutininizin düzenli bir parçası yapın.
  - ➢ *Esneklik, bir gecede oluşacak bir şey değildir ve bir değişim oluşturabilmek için, her günkü antrenmanlarınızın bir parçası olmalıdır.*
- ✓ Vücudunuzun her iki tarafını da esnetin.
  - ➢ *Bazı sporların aksine, yüzme çift yönlü bir aktivitedir. Bu nedenle, vücudunuzun her yanındaki kaslarınızı esnetmek önemlidir.*
- ✓ Limitlerinizde esnetin.
  - ➢ *Çok aşırısını yapmaya veya bir kas grubunu çok güçlüce esnetmeye çalışmayın. Esnetmenizi kademeli olarak yapın ve hafif-orta arası bir gerilme hissedene kadar gerdirin. Esnetme boyunca, derin ve normal nefes alışverişinize devam edin, nefesinizi tutmayın.*





ÖRNEK ESNETME HAREKETLERİ

Çapraz Kol Esnetme

Üst sırt ve omuzun arka kısmındaki kasları esnetmek.



1. Ayakta dururken, sağ kolunuzu önünüzde düz tutun.
2. Sağ kürek kemiğinizi sabitlemek için sırtınızı duvara veya sabit bir nesneye yaslayın. Kürek kemiğinin hareketini kısıtladığınızda, bu esnetmenin etkinliğinin arttığını göreceksiniz.
3. Sol elinizle dirseğinizden tutup kolunuzu kendinize doğru çekin.
4. Omuzun arkası boyunca gerilmeyi hissedeceksiniz.

Göğüs Esnetme

Genelde sıkılaşmış olan göğüs kaslarının esnekliğini artırmak.



1. Ayakta dururken, ön kolunuzu bayrak direği veya kapı çerçevesine eliniz tavanı işaret edecek şekilde yerleştirin. Dirseğiniz, omuz hizasında olmalıdır.
2. Vücudunuzu yumuşakça ileri doğru yaslayın. Vücut ağırlığınızın esnetmeyi yaptırmasına izin verin.
3. Göğüste ve omzunuzun ön tarafında esnemeyi hissetmelisiniz.

Triceps Esnetme

Triceps kaslarındaki esnekliği artırmak.



1. Ayakta dururken, başınızın yukarı ve arkasında, sol dirseğinizi sağ elinizle kavrayın. Sol eliniz, arkanızda yeri gösteriyor olmalı.
2. Sağ elinizle çekin, sol eliniz omurga doğrultusunda yere doğru ilerlesin. Üst kolunuzun arka kısmında orta seviyede bir gerilme hissedin.

ÖRNEK ESNETME HAREKETLERİ

Baldır Esnetme

Baldırın arkasındaki iki kasın esnekliğini geliştirmek.



1. Elleriniz ve ayak parmaklarınız yerde kalçanız göreceli olarak yukarda, pozisyon alınız.
2. Bacaklarınızı gergin tutun, bir bacağınızın üzerine yüklenmeyin ve vücut yükünüzü diğer bacağınızı üzerine vererek o topuğunuzu yere yaklaştırmaya çalışın.

Ayakta Quadriceps Es.

Quadriceps kaslarını ve kalça fleksörlerini esnetmek.



1. Sol bacağınızın üzerinde durun, sağ dizinizi bükün ve sağ ayağınızı sağ elinizle tutun.
2. Vücut duruşunuzu bozmadan, ayağınızı kalçanıza doğru çekin. Ayak bileğinden değil de, ayak ucundan tutup çekerseniz, calfın ön tarafındaki kaslarınızı da esnetebilirsiniz.
3. Diziniz, bir miktar arkaya kayana kadar esnetmeye devam edebilirsiniz.

Ayak Bileği Esnetme

Baldırın ön tarafındaki kasların esnekliğini geliştirmek.



1. Ayakta dururken, sol ayağınızın üst kısmını, vücudunuzun hafifçe gerisinde yere koyun. Baskıyı parmaklarınızın hafif üstündeki kısımda hissedin. Doğru pozisyonu alabilmek için, bacağınızı hafifçe iç tarafa döndürün.
2. Vücut ağırlığınızın bir kısmını yumuşakça sol ayağınızın üstüne bırakın.

ÖRNEK ESNETME HAREKETLERİ

Dizler Göğse Esnetme 	*Alt sırt kaslarının esnekliğinin geliştirilmesi.* 1. Yere sırtüstü yatın ve bir dizinizi göğsünüze doğru çekin. 2. Kollarınızla dizini kavrayın ve göğsünüze doğru çekin. Alt sırt ve kalça bölgenizde orta seviyede bir esneme hissetmelisiniz.
Kalça Tvisti 	*Kalça ve alt sırt kaslarındaki esnekliği geliştirmek.* 1. Ayaklarınız yerde, dizleriniz bükük olacak şekilde, yere sırtüstü yatın. 2. Üst sırtınızı sabitlemek için kollarınızı yanlara açın veya kollarınızı göğüsünüz üzerinde çaprazlayın. 3. Sağ ayak bileğinizi sol dizinizin dış tarafına koyun. 4. Üst sırtınızı yerde düz tutarken, sol bacağınızı, sağ bacağınızla yere doğru bastırın. Kalçanızın dış kısmı ve alt sırtınız boyunca esnemeyi hissetmelisiniz.
Dört Şeklinde Esnetme 	*Piriformis kasının esnetilmesiyle kalçanın dışa rotasyonunun geliştirilmesi.* 1. Yere sırtüstü yatın, sağ ayak bileğinizi sol bacağınız üzerinde çaprazlayın. Sol diziniz 90 derece bükülebilir. Ama, sol bacağınızın hamstring kasının da aynı zamanda esnetilmesini istiyorsanız bacağınızı gergin tutun. Bacaklarınızla 4 şeklini yapmış gibi görünmelisiniz. 2. İki elinizle sol dizinizin arkasından kavrayın ve göğsünüze doğru çekin. Sağ kalçanızın derinlerinde esnemeyi hissedeceksiniz

Toparlanma

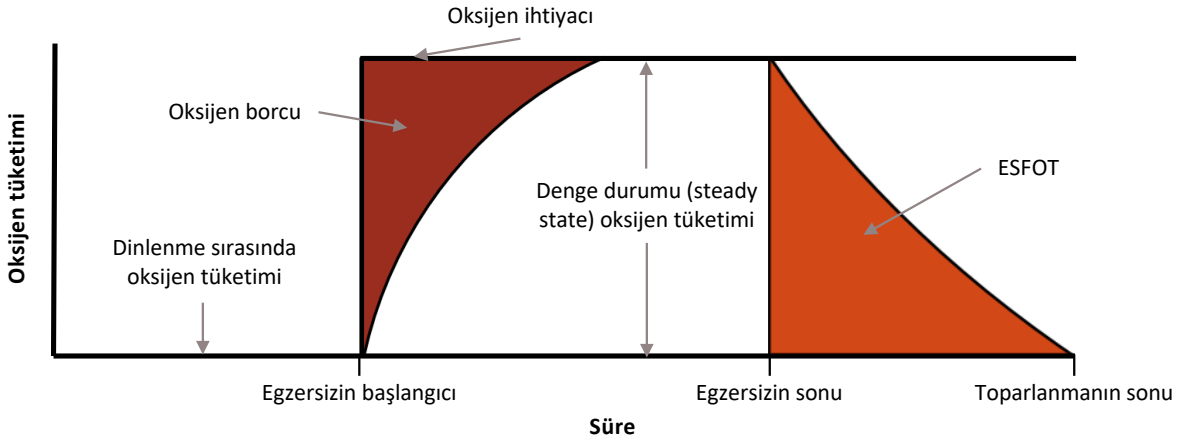
- Herhangi bir egzersizden sonra organizmanın normale (istirahat düzeyine) dönme süreci **toparlanma** olarak değerlendirilir.
- Toparlanma sırasında oluşan olaylar, egzersiz sırasında meydana gelen olaylar kadar önemlidir.
  - Örneğin, egzersizler arasında veya müsabaka aralarında toparlanma yeterli olmaz ise, bu durum performansta bir azalmaya yol açar.



Oksijen Borçlanması

- Egzersizden sonraki toparlanma periyodu sırasındaki enerji ihtiyacı, egzersiz sırasındaki enerji ihtiyacından daha azdır. Fakat toparlanma sırasında oksijen tüketimi belirli bir süre daha yüksek olmaya devam eder. Bu süre kısmen yapılan egzersizin şiddeti ile ilişkilidir *.

- İstirahat sırasında aynı süre için harcanması gereken oksijen miktarının üzerinde olan, toparlanma sırasında harcanan oksijen miktarına **oksijen borçlanması** veya **toparlanma sırasındaki oksijen tüketimi** veya **egzersiz sonrası fazla oksijen tüketimi (ESFOT)** adı verilir.



* Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, M.L. (1989). The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, 4th edition, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, S. 40-57.
Powers, S.K., Howley, E.T. (1990). Exercise Physiology. Theory and Application to Fitness and Performance, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, S. 61-65.
Wilmore, J.H., Costill, D.C. (1994). Physiology of Sport and Exercise, Champaign, IL: Human Kinetics, S. 107-119, 350-357.

Oksijen Borçlanması

- Oksijen borçlanması olayı, toparlanma sırasında tüketilen bu yüksek oksijen miktarının, vücudun tekrar egzersiz öncesi duruma geri getirilmesi için gerekli enerjiyi sağlamak amacıyla kullanılması durumudur.
  - Örneğin, boşalan enerji depolarının tekrar doldurulması ve egzersiz sırasında biriken laktik asidin vücuttan uzaklaştırılması için O_2 kullanılır.

Birçok kişi **oksijen borçlanmasını**, toparlanma sırasında harcanan bu fazla oksijenin, egzersiz sırasında vücudun başka yerlerinden borç olarak alınan oksijeni yerine koymak için harcanması şeklinde **yanlış yorumlar**.
Aslında maksimal bir egzersiz sırasında kasların kendi içinde ve venöz kanda oksijen depolarından eksilen O_2 miktarı yaklaşık 0,6 litredir. Toparlanma sırasında harcanan net O_2 miktarı bu değerden yaklaşık 30 kere daha fazladır.*

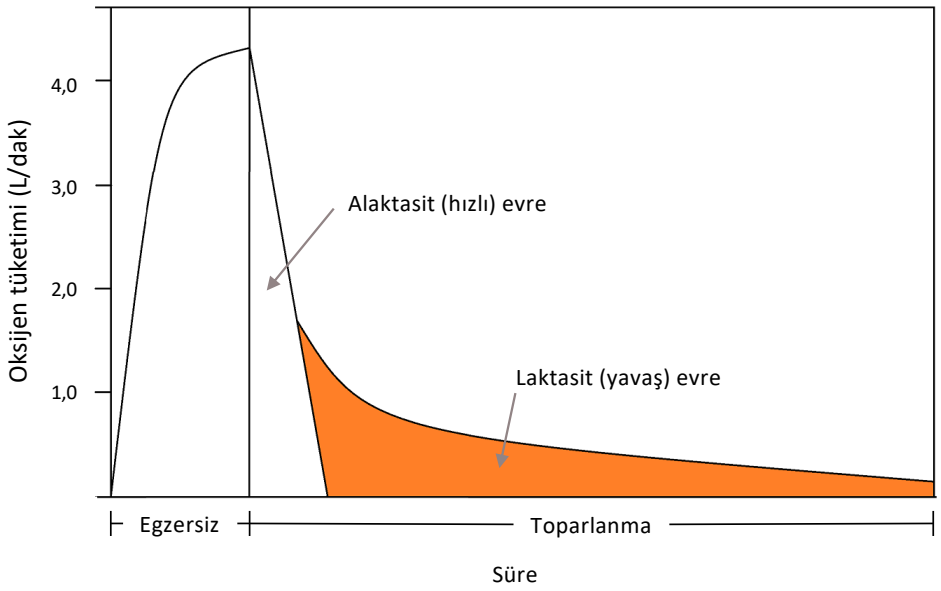


* Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, M.L. (1989). The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, 4th edition, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, S. 40-57.
Lamb, D.R. (1978). Physiology of Exercise, Responses and Adaptations, 2nd edition, Newyork: Macmillan Publishers Company, S. 81-88, 103-107.

Oksijen Borçlanması

Oksijen borçlanması iki bölümden oluşur:

- Yavaş bölümü, **laktasit bölüm** olarak da bilinir, egzersiz sırasında kaslarda ve kanda biriken **laktik asidin uzaklaştırılması** için gerekli enerji ile ilgilidir.
- Hızlı kısmı ise **alaktasit bölüm** olarak adlandırılır ve **kas fosfojenlerinin tekrar doldurulması**nda kullanılan enerji için gerekli olan oksijeni sağlar.*



* Bowers, R.W. Fxox, E.L. (1988). Sports Physiology, 3rd Edition Dubuque, Iowa: Wm.C. Brown Publishers, S. 55-71.
Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, M.L. (1989). The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, 4th edition, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, S. 40-57.

Kas Fosfojenlerinin Yenilenmesi

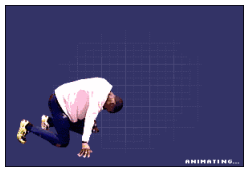
Fosfojen depolarının yenilenmesi oldukça hızlıdır:

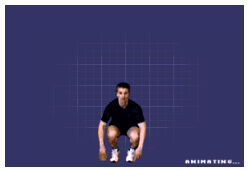
- Egzersiz sırasında kullanılan ATP ve CP'nin büyük bir bölümünün **2 dakika** içinde, **tamamının ise 3 – 5 dakika** içinde kaslarda tamamen yenilenmektedir.
- Egzersiz sırasında kullanılan fosfojenlerin **yarısı 20 – 30 saniye** arasında yerine konmaktadır.
- Fosfojen depolarının çabuk yenilenmesi, ATP ve CP depolarına bağlı performanslara katılan sporcuların 2 – 3 dakika içinde tamamen toparlanmış olacakları anlamına gelir.



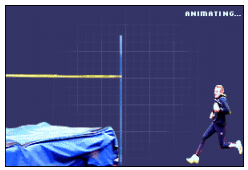








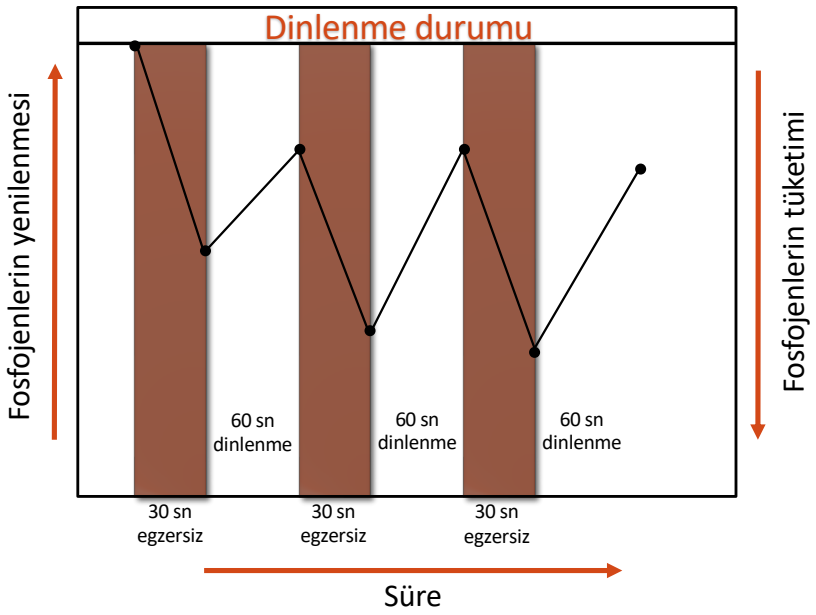






Kas Fosfojenlerinin Yenilenmesi

- Aralıklı yapılan egzersiz tipleri sırasında da fosfojen depolarının yenilenmesi çok önemlidir.
- Aralıklı egzersizler sırasında egzersiz şiddetinin düştüğü zamanlar çok kısa süreli olmasına rağmen **dinlenme** olarak nitelendirilir.
  - Bu süre içinde bir miktar fosfojen deposu yenilenir ve bir sonraki egzersiz periyodunda veya egzersiz şiddeti arttığında kullanılır.
  - Bazen yorgunluğa neden olan laktik asidin birikmesini engelleme veya geciktirme konusunda oldukça önemli rol oynarlar.

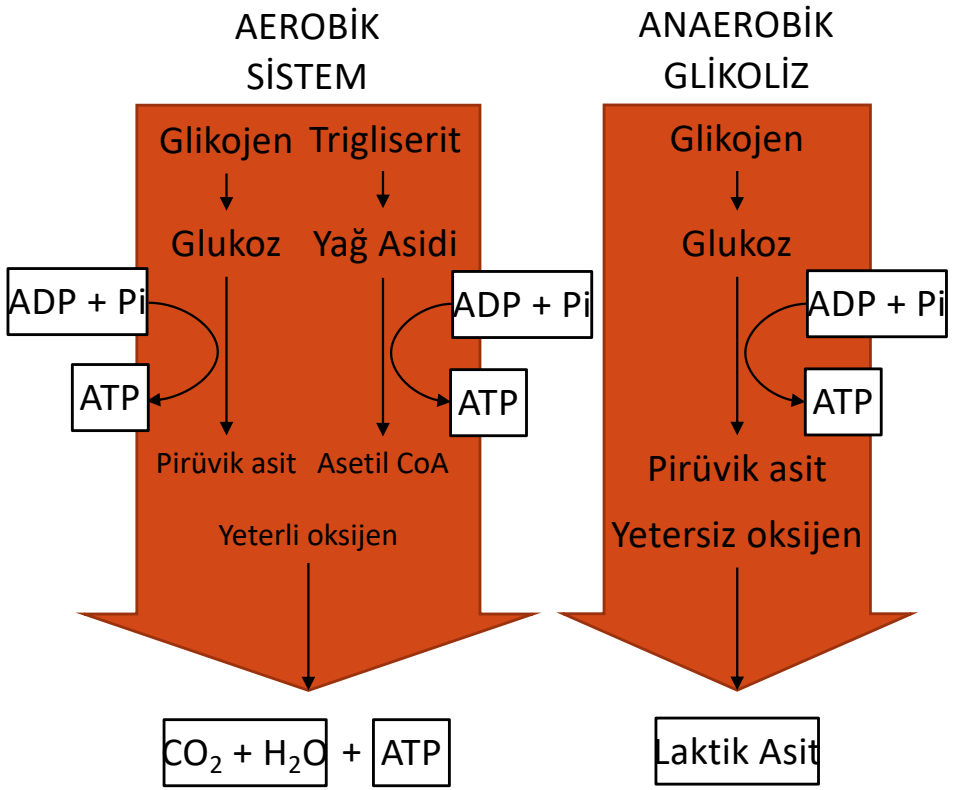


Aralıklı egzersizler sırasında fosfojen tüketimi ve yenilenmesi. Bu bisiklet egzersizi sırasında egzersiz süresi 30 sn, dinlenme süresi ise 60 sn olarak alınmıştır.*

* Bowers, R.W. Fxox, E.L. (1988). Sports Physiology, 3rd Edition Dubuque, Iowa: Wm.C. Brown Publishers, S. 55-71.

Kas Fosfojenlerinin Yenilenmesi

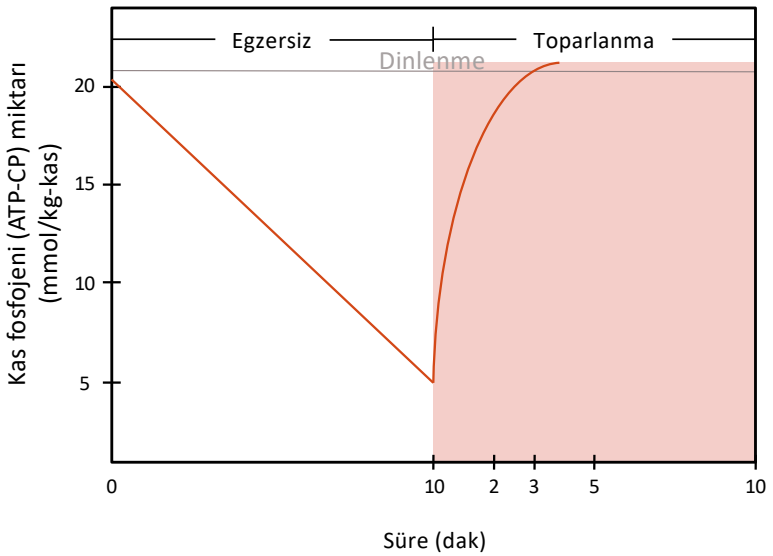
- ATP ve CP depolarının toparlanma sırasında yenilenmesi enerji gerektirir. Bu enerji büyük miktarda **karbonhidrat** ve **yağların** oksijen sisteminde parçalanmaları yolu ile elde edilir.
- Sentezlenen ATP'nin bir kısmı direkt olarak kasların içinde depolanır. Bir kısım enerji ise CP sentezlenmesi için kullanılır ve sentezlenen CP yine kaslarda depolanır. *



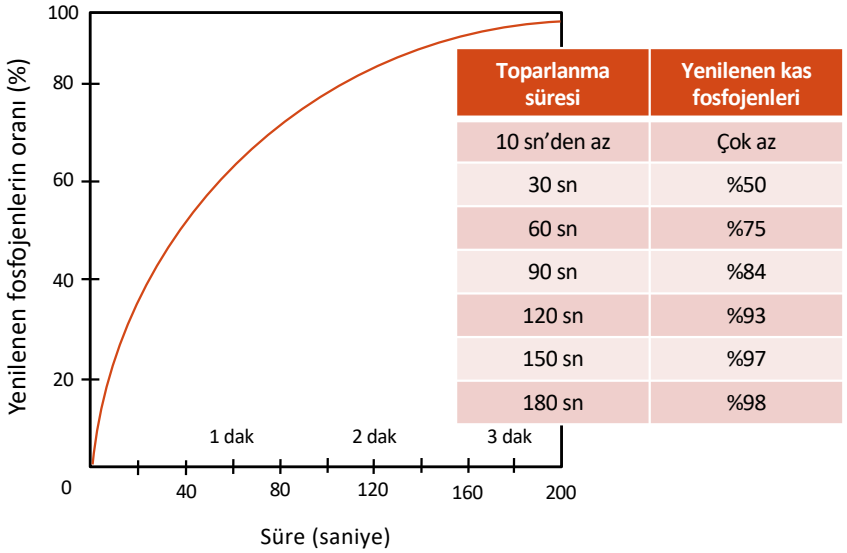
* Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, M.L. (1989). The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, 4th edition, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, S. 40-57.
Powers, S.K., Howley, E.T. (1990). Exercise Physiology. Theory and Application to Fitness and Performance, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, S. 61-65.
Wilmore, J.H., Costill, D.C. (1994). Physiology of Sport and Exercise, Champaign, IL: Human Kinetics, S. 107-119, 350-357.

Kas Fosfojenlerinin Yenilenmesi

a



b

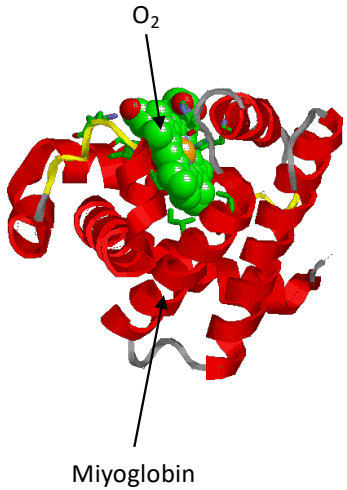


Toparlanma süresi	Yenilenen kas fosfojenleri
10 sn'den az	Çok az
30 sn	%50
60 sn	%75
90 sn	%84
120 sn	%93
150 sn	%97
180 sn	%98

(a) Egzersiz sırasında kullanılan ATP ve PC'nin büyük bir bölümü 2 – 3 dakika da kas içinde yenilenir.
(b) Kullanılan fosfojenlerin %50'si yaklaşık 20 – 30 saniye içinde tekrar sentezlenir.*

Miyoglobinin O_2 ile Yeniden Doldurulması

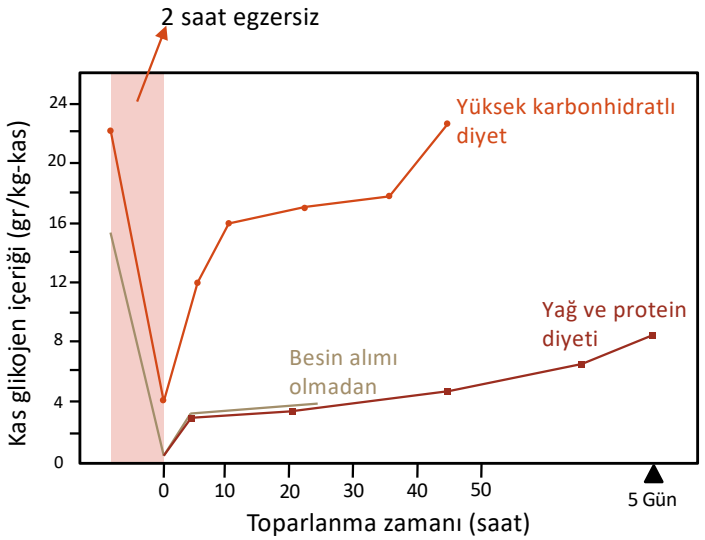
- Miyoglobin iskelet kasının içinde bulunan, **oksijenin depolanması** ve kas içinde **taşınması** görevini üstlenen bir proteindir. Yavaş kasılan kas liflerinde, hızlı kasılan kas liflerine oranla çok daha fazla bulunur ve yavaş kasılan kas liflerine kırmızı rengi de verir.*
- O_2 – miyoglobin depoları, kaslar için gerekli olan oksijeni en acil şekilde sağlar.
  - Örneğin, egzersizin başlangıcında, daha O_2 taşıma sistemi (solunum ve dolaşım sistemleri) hazır değilken miyoglobine bağlı O_2 harcanır.
- Miyoglobin O_2'nin kapiller damarlardan **mitokondrinin içine difüze olmasına** yardımcı olur.
- Egzersiz sırasında **O_2'nin** kas içindeki **kısmi basıncı düşer** ve bundan ötürü miyoglobine bağlı olan **O_2 serbest kalır** ve mitokondriye geçerek kullanılır. Dinlenme sırasında ise **O_2'nin kısmi basıncı yükselir** ve bu olaylar ters yönde gerçekleşir. Bu durum miyoglobinin tekrar O_2 ile dolmasını sağlar.**
- Oksijen borçlanmasının hızlı geri ödeme döneminde alınan oksijen, **fosfojen depolarını yenilemek** ve **miyoglobin depolarının tekrar doldurulması** için kullanılır.



* Wilmore, J.H., Costill, D.C. (1994). Physiology of Sport and Exercise, Champaign, IL: Human Kinetics, S. 107-119, 350-357.
** Bowers, R.W. Fxox, E.L. (1988). Sports Physiology, 3rd Edition Dubuque, Iowa: Wm.C. Brown Publishers, S. 55-71.
Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, M.L. (1989). The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, 4th edition, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, S. 40-57.

Kas Glikojeninin Yenilenmesi

- Glikojen depolarının toparlanma sırasında tekrar dolması, **alınan diyet**, **yapılan egzersizin şiddeti** ve **süresi** gibi faktörlere bağlıdır.
  - Egzersizden sonra alınan diyette karbonhidrat oranının yüksek olması durumunda depolar daha hızlı dolmaktadır.
  - Yüksek miktarda alınmadığı zaman egzersizden 5 gün sonra bile hala çok az miktarda glikojen yerine konulabilmektedir.
  - Yüksek miktarda alımında bile glikojen depoları tam olarak 46 saat sonra dolabilmektedir.*

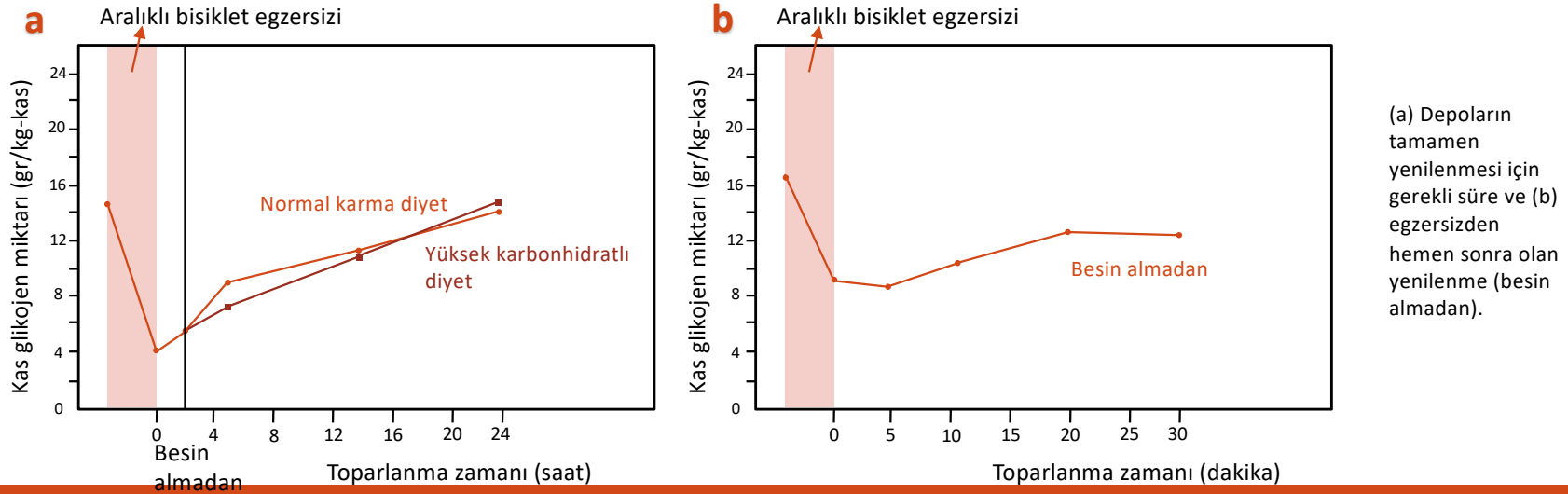


Uzun süreli bir egzersizden sonra alınan besinlerin kas glikojen depolarının yenilenmesine olan etkileri

* Wilmore, J.H., Costill, D.C. (1994). Physiology of Sport and Exercise, Champaign, IL: Human Kinetics, S. 107-119, 350-357.
Bowers, R.W. Fxox, E.L. (1988). Sports Physiology, 3rd Edition Dubuque, Iowa: Wm.C. Brown Publishers, S. 55-71.
Hultman, E., Bergstrom, J. (1967). Muscle glycogen synthesis in relation to diet studied normal subjects. Acta Med. Scand., 182: 109-117.

Kas Glikojeninin Yenilenmesi

- **Kısa süreli – şiddetli, aralıklı egzersizlerden** sonra gerçekleşen glikojen depoları yenilenmesi daha farklı bir görüntü sergiler.
  - Bu tip egzersizlerde **hiçbir yiyecek alınmadığı** halde dahi glikojenin önemli bir kısmı egzersizden sonraki **2 saat içerisinde** tekrar yerine konur.*
  - **Yüksek karbonhidratlı** veya **normal karma** (karbonhidrat-yağ-protein) diyet olmasının glikojen depolarının daha hızlı dolması açısından fazla bir **önemi yoktur**.
  - **Normal** veya **yüksek karbonhidratlı diyet** ile karbonhidrat depolarının **tamamen dolması 24 saat** gibi bir süre gerektirir. Glikojen depolarının tekrar yenilenmesi toparlanmasının **ilk 5 saatinde daha hızlı**dır.



(a) Depoların tamamen yenilenmesi için gerekli süre ve (b) egzersizden hemen sonra olan yenilenme (besin almadan).

* Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, M.L. (1989). The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, 4th edition, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, S. 40-57.
Mc Dougall, J.D. Ve arkadaşları (1977). Muscle glycogen repletion after high-intensity intermittent exercise. J. Appl. Physiol.: Respirat. Environ. Exercise Physiol., 42: 129-132.

Kas Glikojeninin Yenilenmesi

- **Dayanıklılık sporcularının**, uzun süreli egzersizlerden sonra glikojen depolarının tam olarak dolabilmesi için, **yüksek karbonhidratlı yiyecekler** almaları ve bunun için de **2-3 gün** süre ayırmaları gerekmektedir. Eğer bu süre verilemiyorsa en azından **10 saat** gibi bir süre ayrılmalıdır.
- **Dayanıklılık sporcusu olmayanların** kısa süreli maksimal egzersizlerden sonra glikojen depolarının yenilenmesi için **normal bir diyet** almaları ve bunun için de **1-2 gün** süre vermeleri yeterlidir. Eğer bu süre verilemiyorsa en azından **5 saat** gibi bir süre ayrılmalıdır.
- Aralıklı egzersizlerde, toparlanmanın ilk iki saatinde yiyecek alımı olmadan da bir miktar glikojen sentezlenmektedir. Bu durum, devamlı tekrarlanan egzersizler sırasında olabilecek glikojen deposu tükenmesini geciktirmeye yardımcı olur.



Glikojen Yüklemesi

Glikojen yüklemesi, kas glikojen depolarının olağanüstü bir şekilde dolmasına yol açan bir diyet biçiminin uygulamasıdır.

Yaklaşık 2-3 gün süren ve **karbonhidrat** depolarının **tamamen tüketimine** yol açan şiddetli bir egzersizden sonraki ilk üç gün içerisinde sporcu **yüksek karbonhidratlı yiyecekler** alır ve böylelikle kas glikojen depoları **normalin üstünde** yenilenir.*



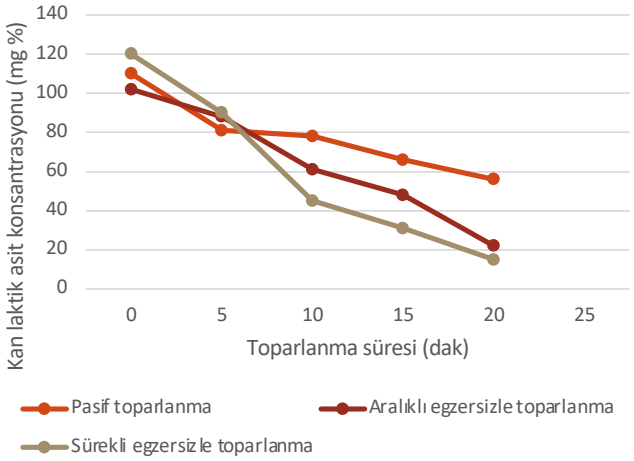
(a) Egzersiz sonrası karaciğer glikojeni önemli ölçüde azalır. (b) Bu egzersiz sonrasında karbonhidrat alımı tamamen durdurulur ise karaciğer glikojen depoları daha da azalır. Bu durumun hemen ardından yüksek miktarda karbonhidrat alımı gerçekleşirse karbonhidrat depoları belirgin miktarda dolar.**

* Fox, E.L., Bowers, R.W., Foss, M.L. (1989). The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, 4th edition, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, S. 40-57.
** Bowers, R.W. Fxox, E.L. (1988). Sports Physiology, 3rd Edition Dubuque, Iowa: Wm.C. Brown Publishers, S. 55-71.

Laktik Asidin Uzaklaştırılması

- Kaslarda ve kanda biriken **laktik asidin yorgunluğa** neden olmasından dolayı bu laktik asidin uzaklaştırılması, laktik asit sistemine bağlı egzersiz yapan sporcuların daha çabuk toparlanmalarını sağlar.

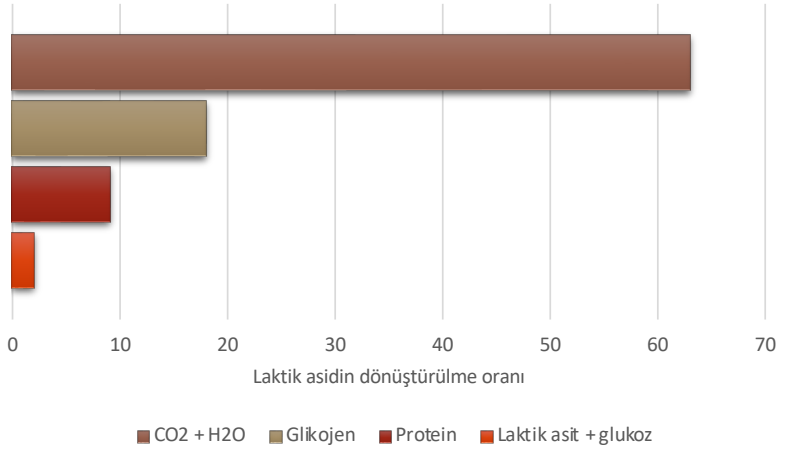
- Laktik asit düzeyinin kas ve kanda normal istirahat değerlerine erişmesi için **en az bir saat** veya daha uzun bir zaman periyodu gereklidir.
  - Şiddetli bir egzersiz sonrası yapılan **hafif egzersizler**in (yürüme, hafif koşu gibi), pasif dinlenmeye oranla laktik asidin kaslardan ve kandan **daha çabuk uzaklaştırılmasını** sağlamaktadır.
  - **Sadece pasif dinlenme** yapıldığında, laktik asidin uzaklaştırılması için **en az iki saat** veya daha uzun bir süre gerekmektedir.
  - Hafif egzersizlerin **sürekli** şekilde yapılması, **aralıklı** şekilde yapılmasına oranla laktik asidi metabolize etmede **daha etkilidir**.



Pasif ve aktif dinlenmeler sırasında kan laktik asit miktarsındaki azalma

Laktik Asidin Uzaklaştırılması

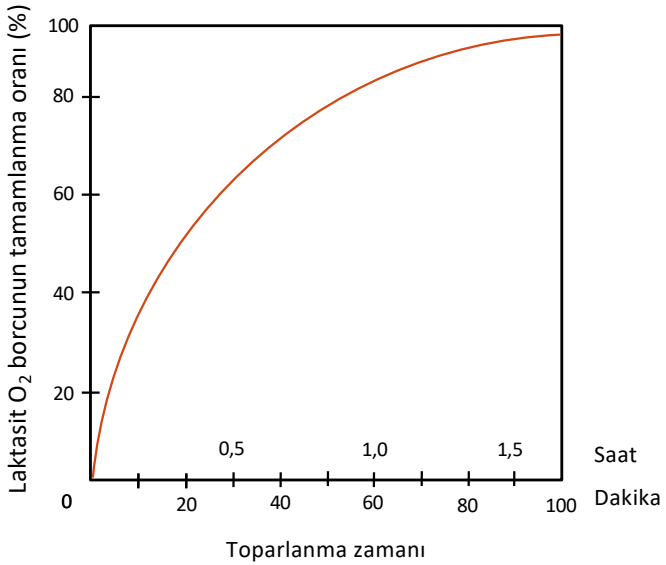
- Laktik asidin kaslardan ve kandan uzaklaştırılması işlemi enerji gerektirir. Bu enerji, oksijen borçlanmasının yavaş kısmında tüketilen oksijenin kullanılması ile elde edilir.
- Kandan ve kastan uzaklaştırılan laktik asit toparlanma sırasında **glukoza**, **proteine**, **glikojene** veya **CO_2** ve **H_2O**'ya dönüştürülür.
- Laktik asit metabolik enerji olarak kullanılır ve aerobik olarak parçalanması ile ATP yapımı için gerekli enerji sağlanır. İskelet kası, kalp kası, karaciğer ve böbrekler, laktik asidi yakıt olarak kullanabilirler.*



* Bowers, R.W. Fxox, E.L. (1988). Sports Physiology, 3rd Edition Dubuque, Iowa: Wm.C. Brown Publishers, S. 55-71.
Brooks, G.A., Brauner, K.F., Cassens, R.G. (1973). Glycogen synthesis and metabolism of lactic acid removal rates. Med.Sci. Sports, 8: 176-178.

Laktik Asidin Uzaklaştırılması

- Laktik asidin CO_2 ve H_2O'ya metabolize edilmesinin dışında, diğer moleküllere dönüşmesi ayrıca bir enerji gerektirir.
- Bu enerjinin bir kısmı yine oksijen borçlanmasının yavaş kısmında (laktasit bölüm) harcanan O_2'nin aerobik sistemde kullanılması sayesinde elde edilir.
- **Oksijen borçlanmasının** yavaş kısmının **%50'si ilk 15 dakika** içinde, **%75'i 30 dakika** içinde ve **%95'i ise bir saat** içinde geri ödenir.



Önerilen Toparlanma Süreleri

	MİNİMUM	MAKSİMUM
Kas fosfojenlerinin yenilenmesi (ATP-CP depoları)	2 dakika	3 dakika
Alaktasit (hızlı) oksijen borçlanması geri ödemesi	3 dakika	5 dakika
Miyoglobin oksijen depolarının yenilenmesi	1 dakika	2 dakika
Kas glikojeninin yenilenmesi Uzun süreli bir egzersizden sonra Aralıklı egzersizden sonra	 10 saat 5 saat	 46 saat 24 saat
Laktik asidin kaslardan uzaklaştırılması Hafif egzersiz ile Tam dinlenme ile	 30 dakika 1 saat	 1 saat 2 saat
Laktasit (yavaş) oksijen borçlanması geri ödemesi	30 dakika	1 saat