

KALP ATIM SAYISI VE ANTRENMAN

Caner AÇIKADA-Dr. Emin ERGEN

Birçok antrenör, antrenman sırasında yüklenme ve dinlenmeyi ayarlama da güvenilir bir ölçüt bulmakta zorluk çeker. Saha veya salonda, laboratuvar olmadan kullanılabileceği en güvenilir ölçüt, şimdi bile kalp atım sayısı (HR) olmaktadır. Bu nedenle bu yazı; birçok spor dalı açısından genel ölçütler göz önüne alınarak HR'nın, yüklenme ve dinlenmenin düzenlenmesinde nasıl kullanılabileceğinin ana hatlarını vermeyi amaçlamaktadır.

Kalp atım sayısının egzersize olan tepkisi veya uyumu, yapılan çalışmanın şiddeti ve süresi ile çok yakından ilgilidir. Çalışmanın şiddeti ve süresi, aynı zamanda hangi enerji sisteminin kullanıldığı ve diğer fizyolojik gelişimlere de bağlıdır.

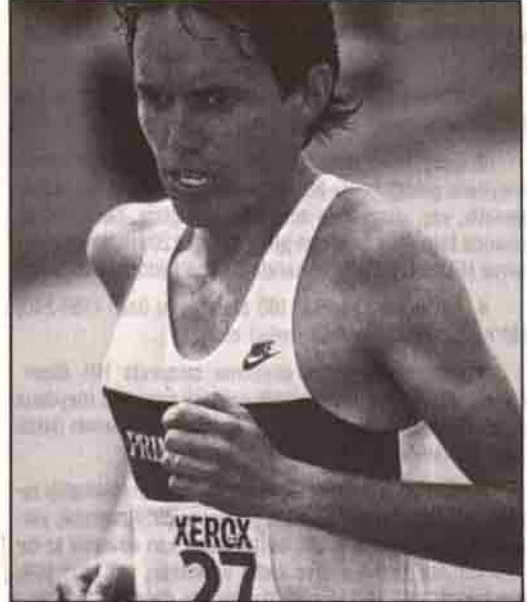
Yapı olarak, aerobik (oksijenli) olan sürekli koşu sırasında kalp atım sayısı (HR) genel olarak 120-170 atım/dk arasında olacaktır. Yarışma anlamında önemli bir değişimin ve antrenman etkisinin yaratılabilmesi için, sürekli koşu sırasında atletin dakikada kalp atım sayısının 140 atım/dk'nın üzerinde olması gerekir (140-160). İnterval ve benzeri daha fazla anaerobik (oksijensiz) çalışmalar sırasında, kalp atım sayısı 180-240 atım/dk gibi en yüksek HR'ye yaklaşacaktır.

Çalışmayı izleyen dinlenme aralığında, kalp atım sayısı aşağı doğru inecektir. Kalp atım sayısının aşağı doğru inme hızı şunlara bağlıdır: 1- Çalışmanın yarattığı borçlanmaya, 2- Sporcunun kondisyonuna, 3- Yorgunluk maddelerinin (kan ve kastaki laktik asit miktarı başta olmak üzere) birikimine.

Kalp atımının 120-140 atım/dk olduğu yüksek kapsamlı ve düşük şiddetli çalışmalarda, alaktik anaerobik enerji sistemi (ATP/CP) büyük bölümüyle normale dönmüş durumdadır. Laktik asit düzeyinin yüksek olmaması halinde çalışma devam ettirilebilir. Orta kapsamlı ve orta şiddetli çalışmalarda, dinlenme aralığında kalp atım sayısı, aşağı yukarı 120 atım/dk'ya döndüğü zaman, ATP/CP sistemi tümüyle normale dönmüş demektir ve çalışmaya devam edilebilir.

Çok yorucu çalışmalarda (yüksek sürat veya şiddette 2-4 tekrar türü yapılan çalışmalar, laktik asit enerji sisteminin biraz normale dönmesi için zaman tanımak yerinde olur. Bunun belirgeni, kalp atım sayısının 90-100 atım/dk'ya inmesi ile anlaşılır. Bu kalp atım sayısı, meydana gelen laktik asidin % 50'ye yakınının atıldığını ve yeni bir yüksek yüklemenin (çalışmanın) yapılabileceğini belirtir.

Çalışma ilerledikçe, ATP/CP sistemi için gereken normale dönme (dinlenme aralığı) süresi uzayacaktır. Tablo 1, ATP/CP



enerji sisteminin devreye girdiği çeşitli çalışma örneklerini ve bunlar için gerekli olabilecek dinlenme sürelerini vermektedir. Burada belirtilen dinlenme süreleri, kalp atım sayısının istenilen sayıya ulaşmaması halinde, çalışmanın durdurulması gerekmektedir. Çünkü antrenmandaki kapsam veya şiddet, sporcunun kaldırabileceğinden fazla demektir.

ATP/CP enerji sistemi normale döndüğü zaman, çalışma istenilen şiddette devam ettirilebilir. Ancak, laktik anaerobik sistemin, yapılan çalışmalarla devreye sokulmuş olması ve laktik asidin meydana gelmesi halinde bu mümkün olmayabilir. Bilindiği gibi, Alaktik anaerobik enerji yolu, 10-20 saniye süreli çalışabilmemizi sağlayabilir. Bunun üzerinde bir süre çalışma, laktik anaerobik yola bağlıdır.

Genel olarak interval türü bir çalışma, ATP/CP (alaktik anaerobik) ve kısmen laktik anaerobik enerji sistemlerini boşaltacaktır. Çalışmanın (tekrar) arkasına yapılan dinlenme süresinde ATP/CP aerobik enerji sistemi çalışmasıyla yenilenerek normale dönecektir. İkinci bir çalışma veya tekrar ATP/CP'yi yeniden boşaltırken, laktik anaerobik sistemi biraz daha zorlayacak ve bir miktar laktik asit meydana gelecektir. Çalışma bu şekilde, laktik asidin çalışmayı engelleyecek miktarlara ulaşmasına kadar devam edecektir.

Laktik asidin çok yüksek miktarlara ulaşması, bunun kan ve kastan atılmasının 48 saati bulabileceğini düşünerek, yüksek değerlerde laktik asidin meydana gelebileceği bir ikinci çalışmayı 48 saat yapmamak önerilir.

Kalp atım sayısının kontrol edilmesinin ana amacı; yapılan çalışmanın sporcu üzerinde yarattığı yorgunluğu kontrol ederek, aşırı yorgunluğun önlenmesi, istenilen enerji sisteminin antrene edilmesi, gereksiz yere sporcunun aşırı zorlanarak uzun süreli yorgunluğun ortaya çıkmasını engellemektir.

Kalp atım sayısının kontrol edilmesi, aşağıdaki gözlemlere dayalıdır:

1. Şiddetli bir çalışma sırasında kalp atım sayısı (HR), çalışan kaslara yeterli kadar enerji ve oksijen taşımak için yüksebilir.

2. Yüksek şiddette ve sürekli aerobik çalışma, 140-170 HR/dk yaratabilir.

3. Çalışmanın daha çok anaerobik (oksijensiz) olarak meydana geldiği nokta kişisel farklılıklar gösterir. Bu nokta; genetik, yaş, cinsiyet ve antrenmana bağlıdır. Dinlenme sırasında kalp atım sayısının plato çizdiği 120 HR/dk ve maksimal HR'de (180-240) yukarıda sayılan faktörlere bağlıdır.

4. Anaerobik çalışma, 160 atım/dk ve üzeri (180-240) HR'nin ortaya çıkmasına neden olur.

5. Çalışmayı takiben dinlenme sırasında HR düşer. HR'nin düşme oranı; anaerobik çalışma sırasında meydana gelen ve kas hücrelerinde biriken yorgunluk maddelerinin (laktik asit) miktarıyla ters orantılıdır.

6. ATP/CP enerji sisteminin yenilenmesi gerçekleştiği zaman HR, 120 atım/dk'da plato gösterecektir. Anaerobik yorgunluk maddelerinin (laktik asit) miktarı, kan ve kasta az ise 120 atım/dk'da 5-6 saniye kadar kalacaktır, yok eğer yüksek ise, 1-2 dk 120 atım/dk'da atmaya devam edecektir.

120 HR'de kalma süresi, çalışmanın o anına kadar meydana gelen laktik asidin miktarını belirtir. Az miktarda laktik asit, maksimal yüklenmeyi takiben, kalp atımının 120 atım/dk'ya inmesi için geçen süre içerisinde yok edilebilir.

7. ATP/CP enerji sistemi hemen yenilebildiği için çalışma devam edebilir. Ancak, çalışmanın devam ettirilmesi, laktik asidin maksimalin altında olması ile meydana gelebilir. Bu nedenle, 120 atım/dk'yı yeniden yüklenme yapmada ölçüt olarak kullanırken dikkatli olmalı ve kesin bir kaynak olarak ele almamalıdır.

8. Kalp atımının 120 atım/dk inmesi, kan ve kasta bulunan laktik asidin miktarından dolayı yavaşlayacaktır.

9. Laktik asidin yoğun şekilde kullanıldığı bir çalışmada, laktik asit sisteminin yenilenmesi, yani laktik asidin re-sentezlenmesi (laktik asidin parçalanarak pirüvik aside dönüştürülmesi), yeni bir yüklenmenin yapılabilmesi için zorunludur. Bu durumda kalp atım sayısının 120 atım/dk'nın altına, 100 atım/dk'ya inmesi beklenir. Uygulamada, bu sürenin 8-20 dk arası olduğu gözlenmiştir.

10. Kalp atım sayısının kontrolü, nabız, 6 veya 10 saniye boyun veya el bileğinden dinlenerek yapılabilir.

Tablo 1 ve 2'nin kullanılması, antrenman yüklemesinin düzenlenmesinde yol gösterici olabilir.

Birçok insanın en yüksek HR sayısı 180-200 civarındadır, 13-15 yaşlarındaki kız çocukları (örneğin yüzücüler), yaklaşık olarak 240 atım/dk ile en yüksek kalp atım sayısına sahiptirler.

Interval antrenman sırasında, sporcunun kalbi kolaylıkla 160 atım/dk üzerine çıkacaktır. Dinlenme sırasında azalacaktır. Çalışmada, tekrar sayısına ve tekrarların şiddetine bağlı olarak, 1-5 dakika arasında 120 atım/dk'ya inecektir. Bu süre içerisinde sporcunun ATP/CP enerji sistemi, ikinci bir yük-

leme yapabilmek için yeterli miktarda normale dönmüştür.

Normale dönme veya dinlenme süresi; bir çalışmayı takiben organizmanın enerji sisteminin fizyolojik olarak yenilenme yeteneğinin süresini vermektedir. Kalp atım sayısının kontrolü; yenilenmenin süresini vermektedir.

Anaerobik (oksijensiz) kondisyonlanma için kullanılan interval türü bir çalışmada, çalışmanın kapsamı azdan orta miktara (4-12 tekrar) doğru ise; organizmanın çalışmaya tepkisi yukarıda belirtildiği gibi olacaktır. Aerobik (oksijenli) kondisyonlanma için kullanılan interval çalışmada yüksek volüm, düşük şiddet, değişken tepki yaratacaktır. Kalp atım sayısı her zaman 160 atım/dk üzerine çıkmayabilir veya bir miktar anaerobik olan çalışmadan daha hızlı bir şekilde normale dönebilir.

Kalp atım sayısı yukarıda belirtildiği şekilde yapılır ve 120'ye indiği zaman ikinci yükleme yapılabilir. Sporcunun normale dönmesi beklenildiği şekilde olmuyorsa; yorgunluk birikiminin yüksek olduğu ve çalışmanın kapsam ve şiddetinin fazla olduğu düşünülebilir. Bu durumda çalışma; ya azaltılmalı veya durdurulmalıdır. Normale dönmenin istenilen şekilde gerçekleşmemesi şu anlamlara gelebilir:

1. Sporcunun kondisyonu yetersizdir.

2. Sporcunun kaldırabileceğinden daha ağır bir çalışmaya yapılmaktadır.



TABLO I

Genel ve Özel Örnek Çalışmalar	HR ve Dinlenme Süresi	Setler Arası Normale Dönme	Çalışmayı Durdurma Göstergesi
Sürat Çalışması (Yoğun İnterval) 30-150 m % 95-100 kuvvette	120 HR/dk 1-4 dk	100-120 HR/dk 2-5 dk	5 dk'da 120 HR'nin sağlanamaması
Süratte (Yoğun İnt.) Devamlılık 60-200 m % 90-100 kuvvet	120-140 HR/dk 1-3 dk	120 HR 2-5 dk	5 dk'da 120 HR'nin sağlanamaması
Stres Çalışması (Tekrar Sistemi) 200-600 m % 90-100 kuvvet	100-120 HR/dk 4-10 dk	100 HR 4-15 dk	15 dk içerisinde 120 HR'nin altına inilmemesi.
Volüm Çalışması (Yoğun/Yaygın İnterval) 200-800 % 75-90	120-140 HR/dk 1-3 dk	120 HR/dk 3-5 dk	5 dk 120 HR'ye inilmemesi.
Sürat Çalışması (Tekrar Sistemi) 4x100 m % 90 kuvvette 4x75 m giderek artan kuvvette 4x50 m takozdan % 95 4x50 m takozdan % 100	120 HR/dk 1-3 dk	100 HR/dk 3-5 dk	5 dk'da 120 HR'ye inilmezse
Süratte Devamlılık (Tekrar Sistemi) 4x150 m % 90 kuvvette 4x100 m giderek artan kuvvette 4x75 m % 90 kuvvette 4x50 m % 100 kuvvette	120-140 HR/dk 1-3 dk	100-120 HR/dk 2-5 dk	5 dk'da 120 HR'ye inilmezse
Stres Çalışması (Tekrar Sistemi) A. 1x600 m 1x400 m 1x200 m B. 4x400 m 4x200 m	100-120 HR/dk 4-10 dk 30-60 sn 100 HR/dk'dan az olmalı 5-15 dk	120 HR/dk'da ulaşılmaması, 120 dk'dan sonra 120 HR'ye ulaşılması halinde, 15 dk'da HR'nin 120 HR altına inmemesi

- Sporcu aşırı antrene edilmiş ve zorlanmıştır (Sürat antrenman).
- Bir önceki çalışma çok ağır gelmiş ve sporcu onun yorgunluğunu atamamıştır.
- Sporcu hasta olabilir.

ATP/CP enerji sisteminin normale dönme HR sayısı, bir kişiden diğer bir kişiye göre farklılık gösterebilir. Bunun yanında yaş, aerobik kondisyon düzeyi ve genetik faktörlerden etkilenebilir. Bu nedenle genellikle 108-132 atım/dk arasında da olabilir.

Genel olarak ATP/CP'nin normale döndüğünün göstergesi, HR'nin 108-132 atım/dk'da plato göstermesiyle anlaşılabilir. 30-60 saniye içerisinde birbirini takip eden iki ölçüm, ATP/CP'nin normale dönüp dönmediğini gösterebilir. Bu süre, birkaç defa belirlendikten sonra, geri kalan çalışmalar için

uygulanabilir; çünkü aynı kişide bu süre kolay kolay değişmez.

Çoğu sporcu, yaklaşık olarak 120 HR'de ATP/CP için normale dönmüş olur. Genetik olarak potansiyelli sporcular, diğer sporculara oranla, daha yüksek yüklemelerde bile, daha hızlı normale dönebilirler.

Çok iyi kondisyonlu sporcular (uzun mesafe koşucuları), özellikle antrenmanın ilk sıralarında 120 HR'ye ve daha altına çok hızlı dönebilirler. Örneğin, dayanıklılığı iyi olan bir kısım mesafecilerde, 10-12x400 metre türü bir antrenman ünitesinde ilk 4x400 metre koşulan arasında kalp atım sayısı 45 saniyede 120 HR'ye dönerken, ikinci 4x400 metrede 60 saniyede, üçüncü 4x400 metrede ise 60-80 saniyede dönülebilir. Bunun nedeni, bu tür atletlerde organizma o kadar etkili çalışabilmektedir ki, çalışmanın ilk sıralarında çok az miktarda laktik asit meydana gelmektedir.

Genç sporcular anaerobik çalışmaya karşı daha zayıftır ve bu tür çalışmalarda kalbin normale dönmesi (120 HR) daha yavaş olur. Bu nedenle, aynı tür çalışmada gençlerin dinlenme süreleri, büyüklerle oranla daha uzun olmalıdır.

Sprinter ve benzeri sporcuların da, dayanıklılık antrenmanı olanlar, diğerlerine oranla daha hızlı normale dönerler. Bunun nedeni, enerji bölümünde de anlatıldığı gibi ATP/CP ve laktik anaerobik enerji sistemlerinin yenilenmelerinin tamamen aerobik enerji sistemi tarafından gerçekleştirilmesidir. Burada sözü edilen dayanıklılık antrenmanı; 2-3 aylık bir süre haftada 4-5 ünite, 3-6 km arasında sürekli tempo koşular yapmak anlamına gelmektedir. Bu tür bir çalışma, normale dönmeyi ve dinlenmeyi geliştirmesi bakımından önemlidir. Branş ve spor dalıyla direkt ilgisi olmayabilir, ancak; antrenmanın çok daha kalite yapılabilmesine ve aralarında daha hızlı normale dönülerek, daha iyi bir sportif kondisyona elde edilmesine yardımcı olabilir.

Birlikte çalışan sporcular farklı farklı sürelerde normale dönerler. Daha yaşlı ve kondisyonlu sporcuların normale dönmeleri daha hızlı, genç ve deneyimsiz sporcuların ise daha yavaş olur. Bu nedenle, erken sezonda sporcuları kondisyon gruplarına göre ayrı ayrı gruplara ayırmak yararlı olur. Bu şekilde, daha az kondisyonlu sporcuların aşırı yorulmaları ve antrenmana olan duyarlılıklarının ortadan kalkması engellenmiş olur. En basiti; aynı tür çalışmada değişik sürelerde normale dönen kişileri ayırıp, normale dönmeleri eşit olanlara göre gruplar oluşturmak yerinde olabilir.

Unutulmaması gereken önemli noktalardan birisi; 120 HR'nin gecikerek sağlanmış olması, sporcunun yeni bir yüklenme için hazır olduğu anlamına gelmez. Normale dönmeyi gecikmesi; yorgunluğun yüksek olduğunu ve bu durumda çalışmanın sürdürülmesi veya durdurulması konusunda karar verilmesi gerektiğini göstermektedir. Başvurulacak yöntemlerden birisi; sporcunun kendisini nasıl hissettiğini sormaktır.

Bir kısım çalışmalarda, kalp atım sayısı tekrarlar arası değil, setler arası kontrol edilmektedir. Bu tür çalışmalar oldukça yorucu çalışmalardır ve bir miktar laktik asidin atılması için normale dönme süresi gerektirir.

Bir kısım antrenörler, sporcunun kalp atım sayısının 120'ye dönmesini daha fazla çalışma yapılabileceği anlamında yorumlayarak çalışmayı devam ettirirler. Çalışmanın başında bu doğru olmakla birlikte, çalışmanın ilerlemiş safhalarında doğru değildir. Enerji sistemleri açıklanırken belirtildiği gibi, sporcu 10-15 saniye şiddetli çalıştığı zaman ATP/CP kaynaklarını zorlar ve kullanır. Daha uzun süre çalışma laktik asit düzeyinin maksimalin altında olması halinde, laktik anaerobik sistemle meydana gelir. Laktik asidin kan ve kasta bulunması, ATP/CP kaynaklarının yenilenmesini geciktirecek-

TABLO 2
Sporcunun antrenmana tepkisinin kalp atım sayısı ile gözlenmesi:

Antrenmana Tepki	Tanı
Belirtilen zaman içerisinde kalp atımının 120 HR'ye dönmesi.	ATP-CP sistemi yenilenmesi. Yorgunluk düzeyi normal sınırlar içerisinde.
Kalp atım sayısının 120 HR'ye dönmesinde gecikme	ATP-CP sistemi normale dönmüştür. Normale dönmeyi uzatması koşu temposunun yüksek veya yüklenme süresinin uzun olması nedeniyle. Çalışma azaltılır veya durdurulur.
90-100 HR'ye normal normale dönüş.	ATP-CP sistemi normale döndü. Laktik anaerobik sistem % 50 miktarında normale dönmüş durumdadır.
90-100 HR'ye normale dönmeye gecikme.	Bunun anlamı yorgunluk birikimi fazla. Takibeden günkü çalışma hafif veya kolay antrenmanla geçitirilmeli.
120 HR'ye normale dönmeyi hızlı olması veya 120 HR'ye inilen zaman içerisinde 86-114 HR'ye inmesi.	Çalışma oldukça hafif, sporcu pek zorlanmamakta. Çalışma daha süratli, daha uzun veya daha az dinlenerek yapılabilir.
İstenilen süratte koşabilme. Normale dönmeyi çalışmanın ilk sıralarında da yavaş olması. Ağrı ve ızdırabın hissedilmesi.	Aşırı yorgunluğun bulunması. Çalışmanın miktar azaltılır veya çalışma durdurulur.
Mesafe koşusunda normalin üzerinde HR olması.	Sıcak, hastalık, yorgunluk gibi nedenlerle çalışma zor gelmektedir. Tempoyu yavaşlatın veya çalışmayı durdurun.
Anormal şekilde HR'nin yüksek olması. Örneğin; 1 veya 2 tekrar sonrası normale dönme 120 HR 3 dk da meydana geliyorsa, sporcunun HR'sinin 160-180 gibi çok yüksekte olması.	Çalışmayı durdurun. Fizyolojik veya medikal bir problem olabilir. Sporcu bir doktora görünmelidir.

tir. Yavaş normale dönme, antrenmanın durdurulması için kriter olarak kullanılmalıdır.

Tüm antrene etmede olduğu gibi; ne zaman antrenmanın durdurulması gerektiği, antrenörün, sporcunun özelliklerini iyi bilmesi ile ilgili karar vereceği bir konudur. □

Kendimi bile yeterince tanıyamadım. Başkalarını davranışlarına göre nasıl yargıları.
Maurice MAETERLINCK