

# MUKAVEMET ANTRENMANLARININ PLANLANMASINDA FİZYOLOJİK ŞİDDET DEĞERLERİNİN KULLANILMALARI

Tudor O. Bompa'dan Çeviren  
Dr. Nurullah CANDAN

Buca Eğitim Fak. Beden  
Eğitimi ve Spor Bölümü Öğretim Görevlisi MANISA

## 1- GİRİŞ

İnsanın kompleks bir çabası olan antrenmanın etkinliği öncelikle bilimsel bilgi olmak üzere, profesyonel ustalık, metodik başarı ve planlama becerisine bağlıdır. Yeni araştırmalar antrenörlere daha iyi program hazırlama konusunda esaslı yararlar sağlamışlardır.

Antrenman konusundaki yeterliliği antrenöre kısa vadeli (günlük, haftalık) çalışma planı ve çok yıllık (Olimpiyat hazırlığı gibi) uzun vadeli planlarda varyasyon kolaylığı sağlar. Bu amaçla açıklama için antrenman şiddetinin fizyolojik değerleri (1-5), yıllık planın değişik antrenman dönemleri için örneklerle tartışıldı.

Hareket bilimi açısından yük şiddetine bağlı olarak iyi ayarlanmış dinlenme yardımıyla gerçekleşen "fazlaya tamamlama" ile daha çok antrenman etkisi sağlanır. Yine enerji sistemi fizyolojisine bağlı olarak, beş enerji şiddet değerinin fizyolojik karakteristiği aracılığıyla antrenörler mukavemet disiplinleri için daha dengeli programları kolayca hazırlayabilirler.

## 2- Antrenman hacmi ve şiddetinin derecelendirilmesi vasıtasıyla antrenman durumunun iyileştirilmesi

Uygun yük (stimuli-uyaran) altında insan vücudu uyum sağlar ve uyarının tipine göre gelişir. Bu nedenle antrenmanda yüklerin iyi ayarlanması gerekir. Optimal uyarımlar optimal antrenman etkisi sağlarlar. Yine optimal antrenman etkisi için antrenman planının dala özgü hazırlanması ve dozunun belirlenmesi gerekir. Yükün niceliği antrenman sezonuna, setler bireysel yetilere, yük hacmi ve şiddetinin birbirine oranının antrenman dönemine uygun olmaları dikkate alınmalıdır. bu yüzden eğer antrenman dozu gereği gibi verilirse doğru atletik gelişim, yeterli düzeyde fiziksel ve psikolojik kazanç sağlanır.

Antrenman uyarımları organizmada birçok anatomik, fizyolojik, psikolojik değişimle sonuçlanır. sistematik antrenman sonucu oluşan pozitif değişim bir dizi değişik uyarımlara, bedensel uyumla sağlanır. Uyum süreci ile antrenman dozajı arasında tam bir korelasyon vardır (de Vries, 1980).

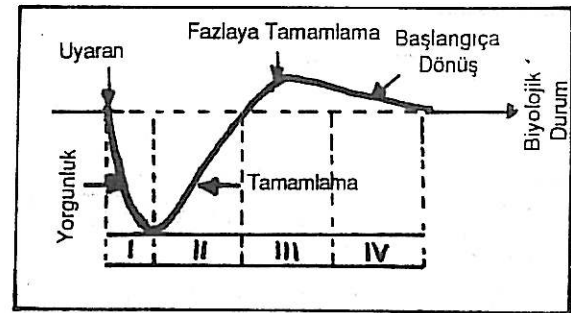
Uyum süreci sadece uyarının şiddeti, bireysel tahammül kapasitenin belli bir oranına eriştiğinde oluşur (Harre, 1981).

Bir uyarın, şiddeti en az kişisel max verimin %30'una erişmeden bütün bir uyum sağlayamaz. (Hottinger 1966). Bununla birlikte "optimal" uyarım düzeyinin aşırı çalışma ile geçilmesi yada çalışmanın hacim ve şiddet oranının yanlış hesaplanması durumunda, uyum ortadan kalkar, verim artımı sağlanamaz hatta gerileme bile olasıdır. Antrenman-

da kişi bir seri uyarımla karşı karşıya kalır, bu durumda normal biyolojik durum (homeostasis) dışında, ilave besin depolarının kullanılması gerekir. Bu besin depolarının yanma sürecini ve uyumu sağlayan uyarımlar sonucunda bedensel ve merkezi sinir sistemine ait yorgunluk ortaya çıkar. Bu nedenle antrenman sonunda atlet belli bir yorgunluk düzeyine erişir ve bunun sonunda bedensel fonksiyonunun kapasitesi geçici olarak azalır. (Durum şekil 1'de 1. safha eğrisel olarak gösterilmiştir). Bu durumu takiben gelen toparlanma safhasında (tamamlama safhası II) enerjinin biyokimyasal kaynakları harekete geçer ve eksilen rezervleri tamamlar, bu işlem extra olarak gerçekleşir, yani fazlasıyla olur (III. Safha). Fazla tamamlama atletik yeterliliğin ve antrenman uyarımına uyumun temelini oluşturur. Ancak eğer dinlenme safhası veya iki period arasında süre çok olursa fazla tamamlama etkisi kaybolur, bu durumda çok az yada hiç bir performans iyileşmesi olmaz (IV. safha).

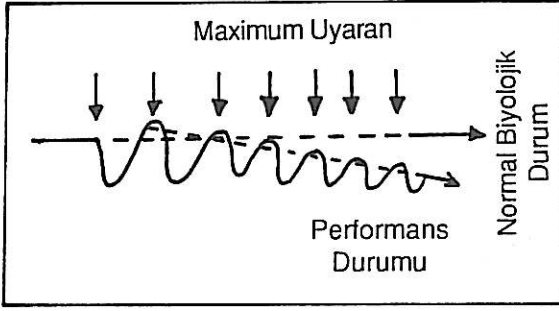
Farklı kuvvette uyarımlar antrenmanda beden reaksiyonuna direk etkisi vardır. Söz konusu bu durum şekil 2'de örneklerle açıklanmaktadır. Maksimal şiddetle uyarımlar aşırı genel yorgunluk sonucu kişinin verim düzeyinin düşmesine neden olur (Harre, 1981; Bompa, 1985). Bu gibi durumlarda uyarımların düzeyine bağlı olarak şiddetli yorgunluk oluşur. Bu nedenle fazlaya tamamlama süresi uzayacağından böyle çalışmalar izleyen günlerde uzun süren bir dinlenme ya da düşük şiddette antrenman formları gereklidir.

Tam olarak farklı bir antrenman etkisi maksimum şiddette uyarımların orta ve düşük şiddetli olanlarla değişimli uygulanması ile sağlanır (şekil 3). Bu durumda yüksek düzeyde yorgunluk nedeniyle fazlaya tamamlamanın oluşmadığından bunu izleyen düşük şiddetli bir yük sonucu fazlaya tamamlama için uygun zemin yaratılabilir. (Bompa, 1985). Şekil 3'de antrenmana vücut reaksiyonu gösterilmiştir. Gelişim eğrisi dalgalı bir görünüm arz eder.

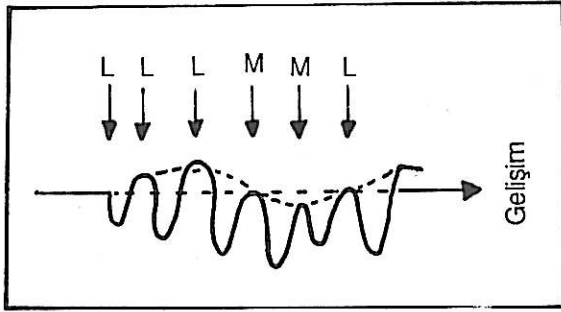


Şekil 1: Antrenman yüklemesi sonrası fazlaya

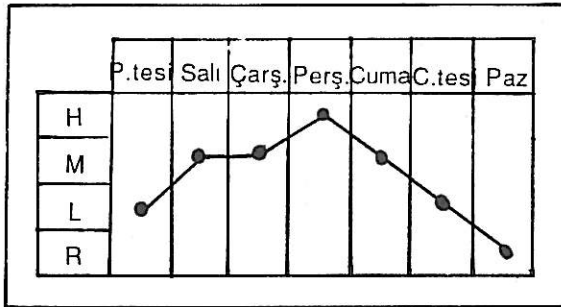
tamamlama (Overcompensation) (Yakovlev, 1967'ye göre düzenlenmiştir.)



Şekil 2 : Maksimum şiddette yüklerin sürdürülmesi sonucunda performans eğrisinde görülen düşme.



Şekil 3: Maksimum ve düşük şiddette yüklerin değişerek uygulanması sonucunda gelişim eğrisinin dalgalı görünümü.



Şekil 4 : Bir uçlu bir Mikro-ziklus. H: Yüksek, M: Orta, L: Düşük ve R: Dinlenme, günlerini göstermektedir.

3- Antrenman şiddetinde mikro-ziklusların sınıflanması:

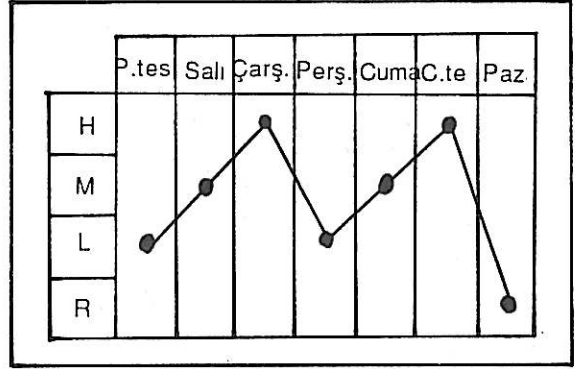
Bir mikro-ziklus'un dinamizmi antrenman safhasına ve öncelikle antrenman hedefine (teknik veya kondisyon) bağlıdır. Daha önemli olanıda Mikroziklus atletin özelliklerini ortaya çıkarmalı ve geliştirmeli bireysel antrenman kapasitesini yükseltmelidir. Bundan dolayı antrenör uyarıların kişiye uygun olmasına dikkat etmelidir.

Bir gelişim yada birikimsel mikroziklus için antrenörün ziklusu 1-2 veya bazen 3 uçlu olarak planlanması gerekir. Kuşkusuz şiddetinin artırılması ve

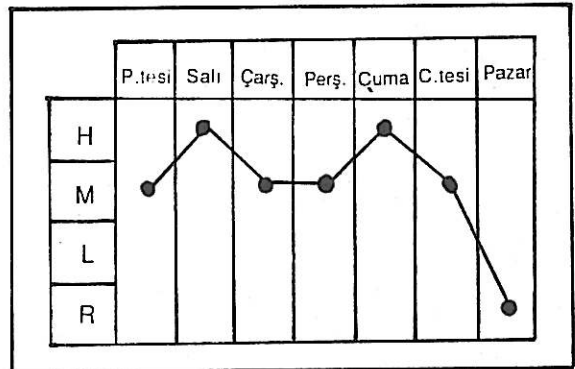
uçların sayısı periyodik olarak düzenlenmeli aşağıdaki prensiplere uymalıdır. Yükseklik, sıcaklık, uzun seyahat ve zaman farkı, iklim faktörleri kadar şiddet ve uç sayısı mikro-ziklusun program dokusunu etkiler. Yüksekliğe uyum safhası süresince veya 5-8 saat süren uzun bir yolculuğun sonrasında haftada bir uç planlanabilir, bunun yenilenmesi (regeneration) ikinci mikro-ziklusta oluşur. Benzer olarak sıcak ve nemli bir iklimde antrenör nadiren ikinci bir uç düşünür ki bu da genellikle atletlerin dinç olduğu hafta başında yer alır.

Genel olarak bir uçlu mikro-ziklusta haftanın en yoğun (uç) çalışması hafta ortasına rastlar (Şekil 4). İki uçlu haftalık programlarda, uçlar bir veya iki gün toparlanma aralığı ile yer alırlar (Şekil 5 ve 6). Bir istisna olarak antrenör modeli hafta sonunda yarışma denemesi olarak düzenleyebilir. Bu durumda son iki gün peşpeşe iki uç (zirve) yer alır (Şekil 8).

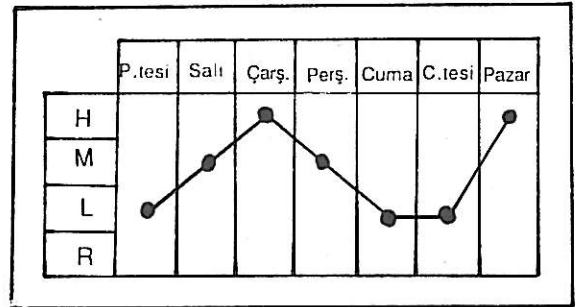
4 ile 9 arasında altı şekilde 1 yada 2 uçlu haftalık programların değişik yapıları gösterilmiştir. Özel durumlar ve gereksinimlere bağlı olarak antrenör daha başka kombinasyonlar düzenleyebilir.



Şekil 5 : İki uçlu bir mikro-ziklus

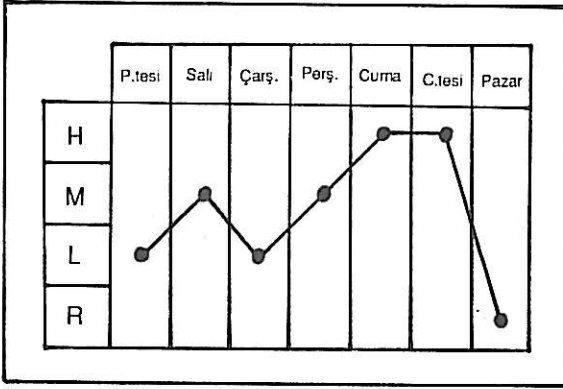


Şekil 6 : İki uçlu ancak yüksek düzeyli bir Mikro-ziklus.

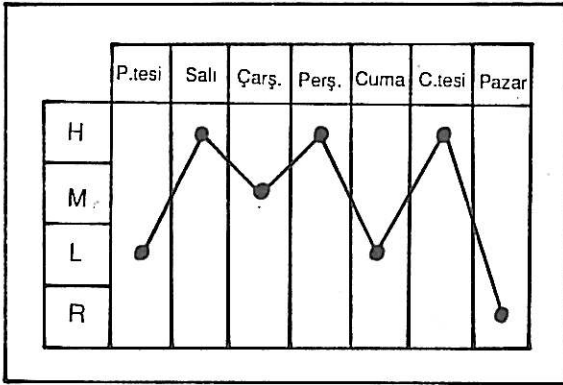


Şekil 7 : İki uçlu bir Mikro-Ziklus. İkinci uç, iki gün peşpeşe.

kolay günü izleyen yarıştır.



Şekil 8 : Bitişik olan iki uçlu bir Mikro-Ziklus Modeli.



Şekil 9 : Düşük şiddetli günlerle tamamlanan üç uçlu bir Mikro-ziklus.

#### 4- enerji sistemlerinin antrenmanı: Beş şiddet değeri;

Tüm antrenman programlarında atletin antrenmana fiziksel uyumunun sağlanması kadar bir sonraki ant. bölümü için istenen yenilenmenin (regeneration) düzenlenebilmesi için antrenman şiddetinin bir mikro-ziklus içindeki değişkenliğinin yerine getirilmesi gerekir. bununla birlikte şiddet değişikliği asıl disiplinin için gerekli kuvvet oluşumuna ve antrenman safhasının özelliğine bağlıdır. Mukavemet ile ilgili bir disiplinin fizyolojik profili söz konusu olduğunda, ilk 15-20 sn. de enerji talebi fosfat (ATP/CP) sisteminde sağlanır, 1.30-2 dk.'ya kadar laktik asit (LA) sistemi ile sürdürülür. Eğer eylem daha uzun bir süre devam ederse, o zaman enerji talebi yeterli oksijen sağlanan bir ortamda Glikojen'in yakılması ile sağlanır ve bu durumda yanma olayı sonunda laktik asit oluşmaz (Tablo 1).

Bundan dolayı bir çok spor türünde öteden beri yakıt üretiminde tüm enerji sistemleri kullanılır. Antrenman daha kompleks olmalıdır. Atletler bilhassa hazırlık sezonu sonu ile yarışma sezonunda tüm enerji sistemlerini kullanmalıdırlar.

Antrenörlere daha bilimsel ve iyi planlanmış antrenman konusunda yardım ve rehberlik etmek, bir spor eyleminin hangi fizyolojik profili ve enerji hazırlığını içerdiğini hesaba katmak için, beş (5) şiddet değeri düşünülmektedir (Tablo 2). Şiddet

sirasına 1'den 5'e dizilen bu sırada ant talebi 1'den 5'e çıktıkça azalır. Örneğin: Laktik asit tolerans antrenmanı (LATT) fizyolojik bakımdan en çok talebi olan ve şiddet sırası bir (1)'dir. diğer yanda sıra sonunda fosfat sisteminin (4) antrenmanı ve aerobik eşik antrenmanı (5) gelir. Vücudun bunlara tahammülü (tolerans) daha kolaydır.

Tablo 2'nin başlığı herbiri ayrı bir ant metodu olan bu beş şiddet düzeyinin fizyolojik karakterini açıklamaktadır. Örneğin çalıştırıcı (Coach) eğer laktik asit tolerans antrenmanı düşünüyorsa iki yöntemden birini seçer, set ve seri sayılarını düzenler, dinlenme arası (R1) oluşan laktik asidin sistemden uzaklaşmasına imkan sağlayacak şekilde uygular. Çalıştırıcı ayrıca dinlenme arası ile yük arasındaki oran ile laktik asit konsantrasyonunu milimol (mM) olarak ve kalb atım sayısında hesaba katmak zorundadır. Büyük fizyolojik karakteristiklere ulaşmak için hazırlık dönemi başında ve sonunda max. şiddet önerilir. Daha iyi anlaşılması için bu beş şiddet düzeyi aşağıda ayrı ayrı açıklanmıştır.

#### Laktik Asit tolerans antrenmanı (LATT)-1

Asitli ortama karşın sızıya tahammül gösteren atletler bu durumda daha uzun performans gösterirler. Bu yüzden LATT ile LA'nın asitik etkisine adaptasyon sağlanmalıdır. LA'nın etkisine karşı bu özellik tampon etkisi görür. Ayrıca laktat, çalışan kasta hızla uzaklaştırılır. Antrenmanda ve yarışmadaki ağrı, sızı ve ızdıraba karşı fizyolojik ve psikolojik bir tahammül ve direnç oluşur. Adaptasyon sonunda atlet daha fazla LA'ye karşın çalışmayı öğrenir. böylece yarışma sonunda gerektiğinde daha fazla enerjiyi anaerobik yolla sağlayabilir. LA toleransının maksimum sınırına 40-50 sn.'de ulaşılır. Dinlenme arası çalışan kasta LA'nın uzaklaşmasına imkan verebilecek kadar (15-30 dk) olmalıdır, aksi takdirde LA'nın uzaklaşması engellenir ve asitleme artar, dolayısıyla metabolizma engellenir ve bir sonraki tekrarda istenilen hızı erişilemez, böylece istenilen antrenman etkisi sağlanamayacaktır. Bir dakikadan kısa süren yükler için borçuk tekrar gerekir (4-8), daha uzun yüklerde (2-3 dakika) eğer hız yeterli LA birikimini (12-16 mM) sağlayacak düzeyde olursa önerilir. Böylece fazla asitli ortamda üst düzeyde aerobik güç geliştirilir.

Psikolojik olarak LATT'nin amacı atletlerin ağrı, sızı ve ızdıraba karşı tahammüllerini arttırmaktır. Bununla beraber fazla LATT aşırı yorgunluk gibi istenmeyen durumlara neden olabilir. Bu nedenle LATT haftada 1-2 defadan fazla yaptırılmaz.

#### Maksimum Oksijen Tüketimi Antrenmanı (MVO<sub>2</sub> T)-2

Ant. ve yarışma sırasında oksijen taşıma (transport) sisteminin iki ucu merkez (kalb) ve çevre (çalışan kaslar) yoğun olarak gerekli O<sub>2</sub>'i sağlamak için çalışırlar. Bu işlem sırasında performans belirleyicisi atletin MVO<sub>2</sub> kapasitesidir. MVO<sub>2</sub> kap. iyi atletler mukavemet disiplinlerinde iyi performans gösterirler. MVO<sub>2</sub> hem atleti hem antrenörü ilgilendirir.

MVO<sub>2</sub>'nin artması dolaşım sisteminin daha fazla O<sub>2</sub> taşımaya, kas sisteminin daha fazla O<sub>2</sub> almasına ve kullanmasına neden olur. Bunun için ant. programının büyük bir bölümü MVO<sub>2</sub> gelişimine ayrılmıştır. En iyi uygulama 3-8 dk.'lık sürelerde (veya daha uzun), %80-90 şiddetle olur (kisa mesafe için daha şiddetli/mesafe uzandıkça daha düşük şiddet). Kalb atım sayısı (HR) Maksimum'a veya bunun 10 atım yakınına kadar yükselebilir. MVO<sub>2</sub> aynı

**Tablo 1 : YARIŞMA SPORLARININ ENERJİ KAYNAKLARI \* AZIKLIK BİRBİRİNİ TAMAMLAYAN FONKSİYONLA BİR HAREKET (GÜLLE ATMA CİMNASTİK) \*\* ZIKLIK TEKRAR EDİLEN, DEVİRLİ MOTOR HAREKET (KOŞU YÜZME GİBİ)**

ENERJİ YOLU	ANAEROBİK YOL		AEROBİK YOL		
	ALAKTİK	LAKTİK			
BİRİNCİL ENERJİ KAYNAĞI	ATP ÜRETİMİ YETERSİZ O2 ORTAMINDA		ATP ÜRETİMİ UYGUN O2 ORTAMINDA		
YAKIT	FOSFAT SİSTEMİ ATP/CP KASTA DERO	LAKTİK ASİT (LA) SİSTEMİ GLİKOJEN-LA YAN ÜRÜNÜ	GLİKOJEN UYGUN O2 LI ORTAMDA TAM OLARAK YANAR	YAĞLAR	PROTEİN
SÜRE	0 sn	10 sn	40 sn	70 sn	2 dk. 6 dk. 1 h 2 h 3 h
SPOR TÜRÜ	KISA SPRINT (100 M) ATMALAR ATLAMALAR KAYAK ATILAMA DALMA CİMNASTİK ATLAMA	200-400 M 500 M. S. PATENİ CİMNASTİK DİS- LINLERİN ÇOĞU BİSİKLET PİST	100 M. YÜZME 800 M KOŞU 500 M. KANO YER CİMNASTIĞI ALP DİSİPLİNİ KAYAK BİSİKLET PİST YARIŞI 100 M KOVALAMA	ORTA MESAFE KOŞU, YÜZME 1000 M. KANO BOKS GÜREŞ ARTİSTİK PATİNAJ SENKRONİZE YÜZME BİSİKLETLE TAKIP	UZUN MESAFE, KOŞU, YÜZME SÜRAT PATENİ, KANO KAYAK KROS KÜREK BİSİKLET YOL YARIŞI
TÜR	TAKIM SPORLARININ ÇOĞU/PAKET SPORLARI/YELKEN			GENELİKLE ZIKLIK * AZIKLIK VE ZIKLIK ** ZIKLIK	

TABLE: 2 ENERJİ SİSTEMLERİNİN "BEŞ ŞİDDET" İÇİN ANTREMAN ÖNERİLER TABLOSU

LA KONS(MM)	ANTRENMAN HEDEFİ	KALB ATIM SAYISI	MAKS. ŞİDDETİ	ANTR. ETKİSİ	ANTRENMAN YARARI
20.0	MAKS. ANAEROBİK GÜÇ	200		↑	ANA MUKAVEMETİN YÜKSEK GELİŞİMİ
12.00	LAKTİK ASİT TOLERANS	200 190-200	%85-95		AŞIRI ANTREMAN SONUCUNUN VURGULANMASI
8.0	MVO2	180	%80-90		-ÖNEMLİ AEROBİK MUKAVEMET GELİŞİMİ
4.0	ANAEROBİK TAHAMMÜL	170 160 150 140 130	%(60)-70-85		- OPTİMAL YARAR İÇİN FARK EDİLİR ŞİDDET
2.0	AEROBİK TAHAMMÜL	120 110 100 80	%60		AEROBİK MUKAVEMETİN İYİLEŞMESİ
1.1	DİNLENME		%50		-AEROBİK MUKAVEMETİN AZ İYİLEŞMESİ

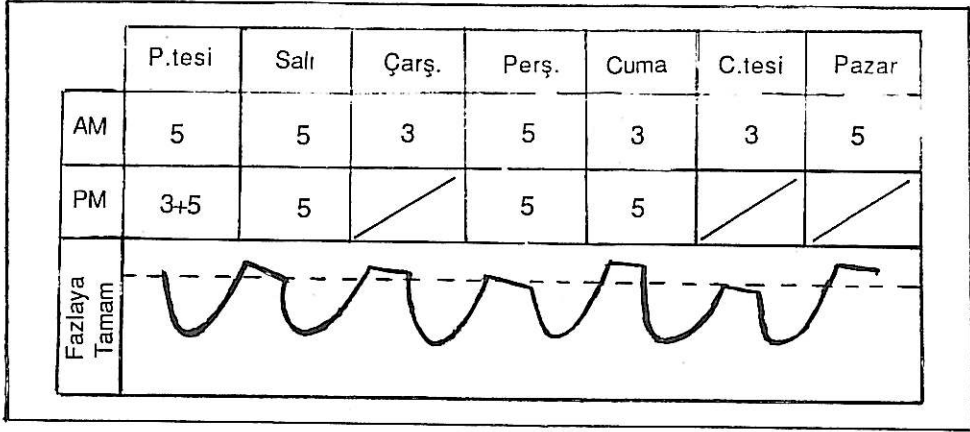
TABLE: 3: ENERJİ SİSTEMLERİNİN ANTREMANINDA BEŞ ŞİDDET DEĞERİNİN ÖZET GÖRÜNÜMÜ.

ŞİDDET SEMBOLÜ	ANTRENMAN HEDEFİ	TEKRARLAR SÜRESİ	TEKRAR SAYISI	(R) DİNLENME AR.	YÜK İLE Rİ ORANI	LA YO-ĞUNLU-ĞU(MM)	HR KALP ATIM SAYISI	MAKSİMAL YÜK ŞİDDETİ%	
								ÖNCE	SONRA
1	LAKTİK ASİT TOLERANS ANTRENMANI (IATT)	30"-60" 2'-2.5'	2X2-4 4-6(8)	30' >5'	1:2-1:3	12-18 Mx=20	MAK yakını veya mak.	>85	>95
2	MAKSİMUM O2 TÜKETİM ANTR. (MVO2T)	3-5'	4-8(12)	2-3'	2:1	6-12	180	80-85	85-90
3	ANAEROBİK TAHAMMÜL ANTR. (AnT)	1:30-7' 8'-1h	3-5 1-2	1-2'	1:1 1+2	4-6	150-170	75-85	85-90
4	FOSFAT SİSTEMİ ANTRENMANI (PST)	4-15"	10-30	1-3'	1:4-1:25	-	-	-	95
5	AEROBİK TAHAMMÜL ANTRENMANI (ATT)	10'-2h	6-1	1-2'	1:1-1:2	2-3	130-150	>60	>60

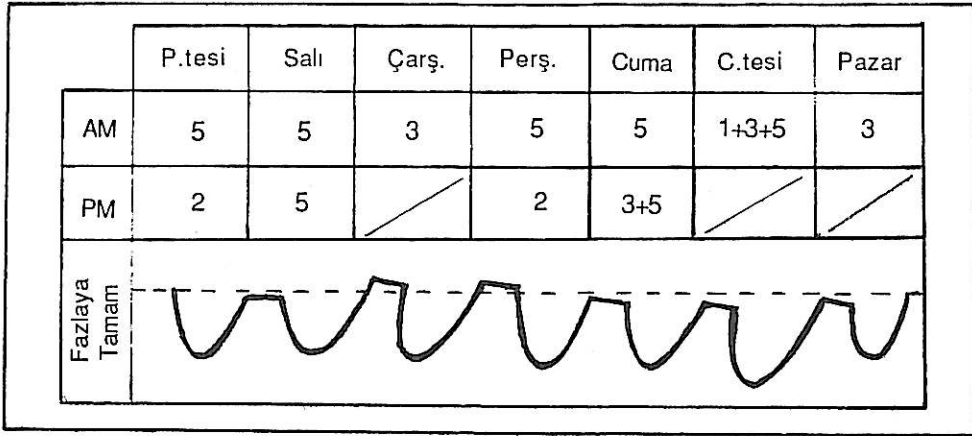
büyükliğini artırır ve özellikle antrenman üniteleri arasındaki iyileşme oranını artırır, kolaylaştırır.

Fizyolojik uyumun branşın profiline olan etkisi diğer kombinasyon olanaklarıyla artar. Böyle bir imkan 4+3+1 olabilir. Böyle bir kombinasyonda gerçek bir yarış başlangıcının (hızlı start) enerji ihtiyacını fos-

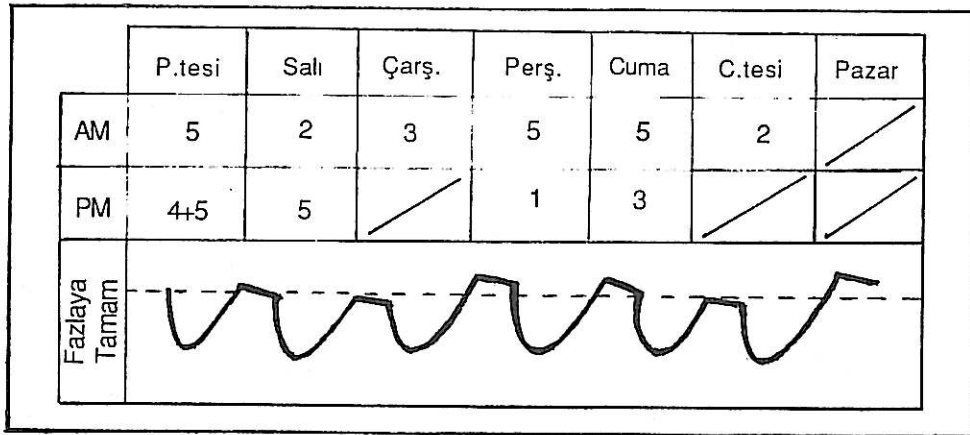
fat sisteminden (4) karşılar; yarış sırasındaki enerji tüketimi ise laktik ve oksijen sisteminden (3) üretilirken; yarışın son bölümünde gerekli laktik asite tolerans (1) yeteneğinin geliştirilmesinde 1 no.lu LATT ile sağlanır. Bunlar kaybetme ile kazanma arasındaki farkı gösterirler.



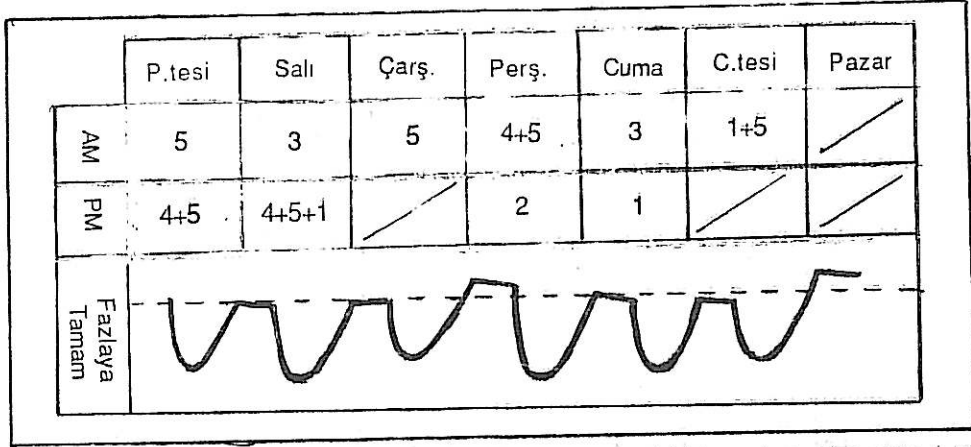
ŞEKİL 10: Ön hazırlık için Mikro-ziklus beş şiddetten sadece ATT= %75 ve AnT= %25 önerilmektedir.



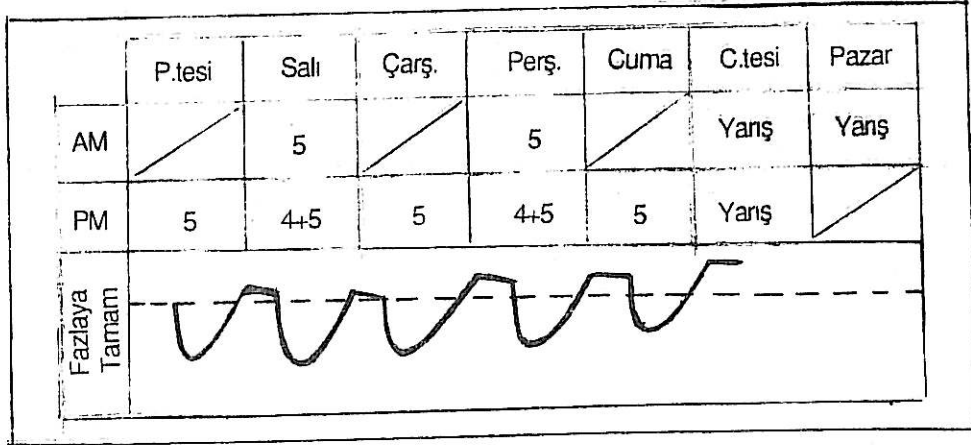
ŞEKİL 11: Hazırlık dönemi için mikro-ziklus, şiddet oranları: ATT-%5, AnT= %25, MVO2T=%20, LATT= %3-5



ŞEKİL 12: Yarışma öncesi için Mikro-ziklus. şiddet oranları: ATT=%40, AnT= %20, MVO2T= %20, PST= %10, LATT= %10.



ŞEKİL 13: Yarışma dönemi için mikro-ziklus. Hafta sonu yarış yok. Şiddet oranları: ATT= %30; LATT= %20; MVO2T= PST-%20; AnT= %10



ŞEKİL 14: Yarışma dönemi, yarışma haftası için mikro-ziklus. Şiddet oranları: ATT = %80; PST= %20

## 5- SONUÇ

Antrenman planlamasının metodolojisinde bilimsel esasların birleştirilmesi gereklidir. Çalıştırıcı zamanla yüksek verim bekliyorsan bunu antrenman planıyla yönlendirmelidir. Antrenman yüklemelerinin beş temel şiddet değerinin tümü, mukavemet özelliğinin baskın (dominant) olduğu sporlarda, dengeli bir şekilde birleştirilmelidir.

Bu işlemden antrenör spor cinsine ve antrenman dönemine bağlı olarak yüklerin mikro-ziklusa dağılımını atletin ihtiyacında gözönünde tutarak düzenler.

Aşırı antrenmanın istenmeyen etkilerinden sakınmak için antrenmanın hedefine göre seriler-tekrarlar ve aralar gözönünde tutulmalı fazla tamamlama süreci yakalanmalıdır.

Böylece planlama daha bilimsel hale gelir. Tutarlı bir sıra içinde, önemli antrenman uyumları sağlayacak yüksek ve düşük şiddetdeki uyarılar birbirini izler dolayısıyla sık-sık yorgunluk yakalanır ve buna bağlı olarak yenilenme ve gelişme sağlanmaz olur.

New Studies In Athletics  
Aralık 1988

## KAYNAKÇA

- BOMPA, T., Ö. Theory and Methodology of Training. Dubuque, Iowa. Kendall/Hunt Publishing Co., 1985.
- DE VRIES, H.A., Physiology of Exercise for Physical -Education and Athletics, Dubuque, Iowa. W.M.C. Brown. Company Publishers, 1980.
- HARRE, D., Trainingslehre, Berlin, Sportverlag, 1981.
- HETTINGER, TH., Isometric muscle training. Stuttgart. Georg Thieme Verlag, 1966.
- OZOLIN, N.G., Sovremennia Sistema sportivnoi trenirovki (Athlete's training system for competition). Moscow, Fizkultura i sport, 1971.
- YAKOVLEV, N.N., Sports Biochemistry. Leipzig, DFK, 1967.