

# اصول تمرينات استقامتی



## تعريف استقامت

استقامت در حقيقت توانايي براي باقي ماندن است و به دو صورت استقامت قلبي- عروقي و استقامت عضلاني بيان مي شود.



## عوامل موثر بر استقامت

۱- ژنتیک

۲- جنسیت

۳- ترکیب بدن

۴- سن

۵- تمرین

## عوامل فیزیولوژیکی موثر بر عملکرد استقامتی

۱- حداکثر اکسیژن مصرفی ( $VO_{2\text{ MAX}}$ ) یا ظرفیت هوازی

۲- آستانه بی هوازی

۳- مقاومت در برابر خستگی

۴- بهره وری حرکتی

۵- مصرف انرژی



# عوامل فیزیولوژیکی موثر بر عملکرد استقامتی

## ۱- حداکثر اکسیژن مصرفی ( $VO_{2\text{MAX}}$ ) یا ظرفیت هوازی

بیشترین مقدار اکسیژنی است که یک ورزشکار می تواند مصرف کند.

## ۲- آستانه بی هوازی

آستانه بی هوازی درصدی از ظرفیت هوازی یا حداکثر اکسیژن مصرفی است که در آن ورزشکاران هنگام تمرین فسته می شوند، ولی توانایی ادامه فعالیت دارند دوندگان ماراتون مرفه ای قادرند که در ۱۰ تا ۹۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی دوام بیاورند.



### ۳- مقاومت در برابر خستگی

مقاومت در برابر فستگی به توانایی یک ورزشکار استقامتی برای حفظ سرعت هنگام تمرین استقامتی طولانی مدت گفته می‌شود.

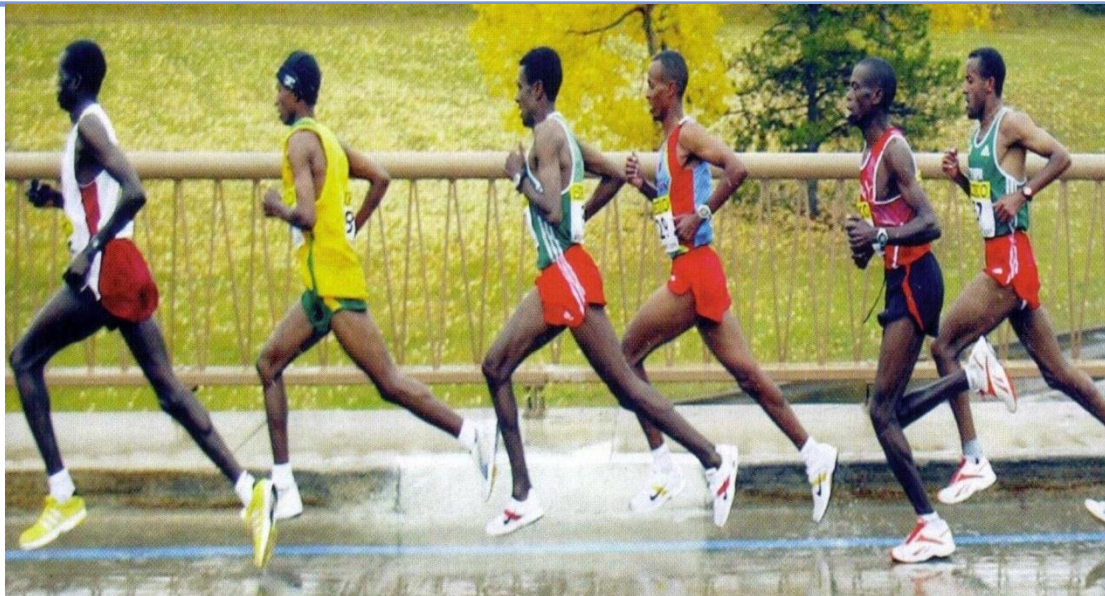


### ۴- بهره‌وری حرکتی

به هزینه اکسیژن مورد نیاز برای حفظ یک سرفت فاص گفته می‌شود. ورزشکاران استقامتی قادرند در یک فعالیت مشابه، با بکارگیری تکنیک بهتر، ۱۵ درصد اکسیژن کمتری مصرف نمایند.

## ۵- مصرف انرژی

برای تولید انرژی در سرعت های بالا، وابستگی زیادی به کربوهیدرات نسبت به چربی وجود دارد. قهرمانان استقامتی قادرند نسبت به ورزشکاران غیر آماده، از چربی بیشتری بعنوان انرژی استفاده نمایند. این امر موجب ذخیره بیشتر کربوهیدرات برای آنها می شود.



## روشهای تمرین برای بهبود عملکرد استقامتی

شدت تمرینات استقامتی با تعداد ضربان قلب و نیز با اکسیژن مصرفی رابطه مستقیم دارد. بنابراین می توان شدت تمرین را بر اساس تعداد و درصدی از ضربان قلب بیشینه کنترل نمود. به این منظور تمارین استقامتی را بر اساس هدف و شدت مورد نیاز به شش سطح متفاوت تقسیم می کنند.

## محدود ۱ تمرینی

محدوده بازگشت به حالت اولیه است. ضربان قلب در این مرحله، باید پایین تر از ۶۵ درصد از حداکثر ضربان قلب باشد.





## محدود ۲ تمرینی

این محدوده، حداقل شدت مورد نیاز برای ایجاد یک پاسخ به تمرینات استقامتی(هوازی) است. ضربان قلب در این مرحله، باید ۶۵ درصد از حداکثر ضربان قلب باشد.



در این محدوده موارد زیر افزایش میابد:  
انتقال اکسیژن خون  
مجم خون  
توانایی عضلات در استفاده از اکسیژن  
تراکم مویرگ ها  
استفاده از چربی

## محدود ۳ تمرینی

در این محدوده تمرین برای مدت طولانی تر و در ۷۵ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب انجام می شود (استقامت شدید). مثلاً؛ ۱ تا ۲ کیلومتر دویدن.



## محدود ۴ تمرینی

در این مرحله ، تمرین در زیر آستانه بی هوازی انجام می شود. بنابر این شدت آن زیاد و مدت آن کم می باشد. ضربان قلب در این مرحله، باید ۸۰ تا ۸۵ درصد از حداکثر ضربان قلب باشد. مثلا؛ ۲۰ تا ۵۰ کیلومتر دویدن و یا

تمرین اینتروال شدید.



تطابقی که در این نوع تمرینات ایجاد می شود عبارتند از:  
افزایش حداکثر کسیرن مصرفی  
افزایش آستانه بی هوازی  
افزایش کارایی و اقتصاد انرژی.

## محدود ۵ تمرینی

این نوع تمرین در آستانه بی هوازی صورت می گیرد. در این محدوده، بدن در تمریناتی مداوم و هماهنگ با بالاترین سرعت ورزشکاران استقامتی قرار می گیرد. در واقع این نوع تمرین آزار دهنده بوده ولی برای ورزشکار قابل تحمل است. شدت تمرین در حدود ۹ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب است.



## تطابقی که در این نوع تمرینات ایجاد می شود عبارتند از:

- ✓ افزایش حداکثر کسینن مصرفی
- ✓ افزایش آستانه بی هواری
- ✓ افزایش پاکسازی اسید لاکتیک
- ✓ کاهش تولید اسید لاکتیک
- ✓ سیستم عصبی
- ✓ فیبرهای عضلانی مورد نیاز مسابقه را فعال می کند.

مداقل تمرین ۲۰ دقیقه و حداکثر شامل ۹-۶ دقیقه دئیدن مداوم است. شکل تمرین دويدن در محدوده ۵، دويدن اينتروال با بازگشت به حالت اوليه کوتاه است. با توجه به شدت بالای تمرین و استفاده از کربوهیدرات بعنوان انرژی در این محدوده، بعد از پایان تمرین و بازگشت به حالت اوليه باید از غذای پر کربوهیدرات استفاده نمود.

## محدود ۶ تمرینی

این محدوده، تمرین بی هوازی حداکثر نام دارد. در این محدوده از تمرینات اینتروال با شدت بسیار بالا و استراحت زیاد استفاده می شود. شدت تمرین در هر اینتروال حدود ۹ تا ۱۰ درصد حداکثر ضربان قلب می باشد.

سازگاریهایی که در این دوره بوجود می آید عبارتند از:

➤ افزایش تحمل اسید لاکتیک

➤ افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی

➤ افزایش استقامت سرعت.



ISNA

ISNA/PHOTO:ROOHOLLA VAHDATI

# روش هایی برای تعیین آستانه بی هوازی

۱- براساس درصدی از ضربان قلب بیشینه (۸۵ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه)

۲- منحنی لاکتات

۳- تست کانکانی

۴- رکورد گیری تمرین یا تایم تریل



## زمانبندی تمارین استقامتی

### ۱- تمرینات پایه یا ابتدای

در این مرحله به تمارین هوازی پایه و بدنبال آن تمارین شدید پرداخته می شود. در محدوده ۲-۴ بوده و با توجه به سابقه ورزشکار ۱۲ تا ۱۶ هفته به طول می انجامد.

### ۲- تمرینات فاز انتقال یا وسط فصل

در محدوده ۴-۵ بوده و با توجه به سابقه ورزشکار ۶ تا ۸ هفته به طول می انجامد. در مرحله ۵ این نوع تمرین به مرحله بازگشت به حالت اولیه توجه ویژه می شود.



## زمانبندی تمارین استقامتی

### ۳- تمرینات افزایش سرعت و توان

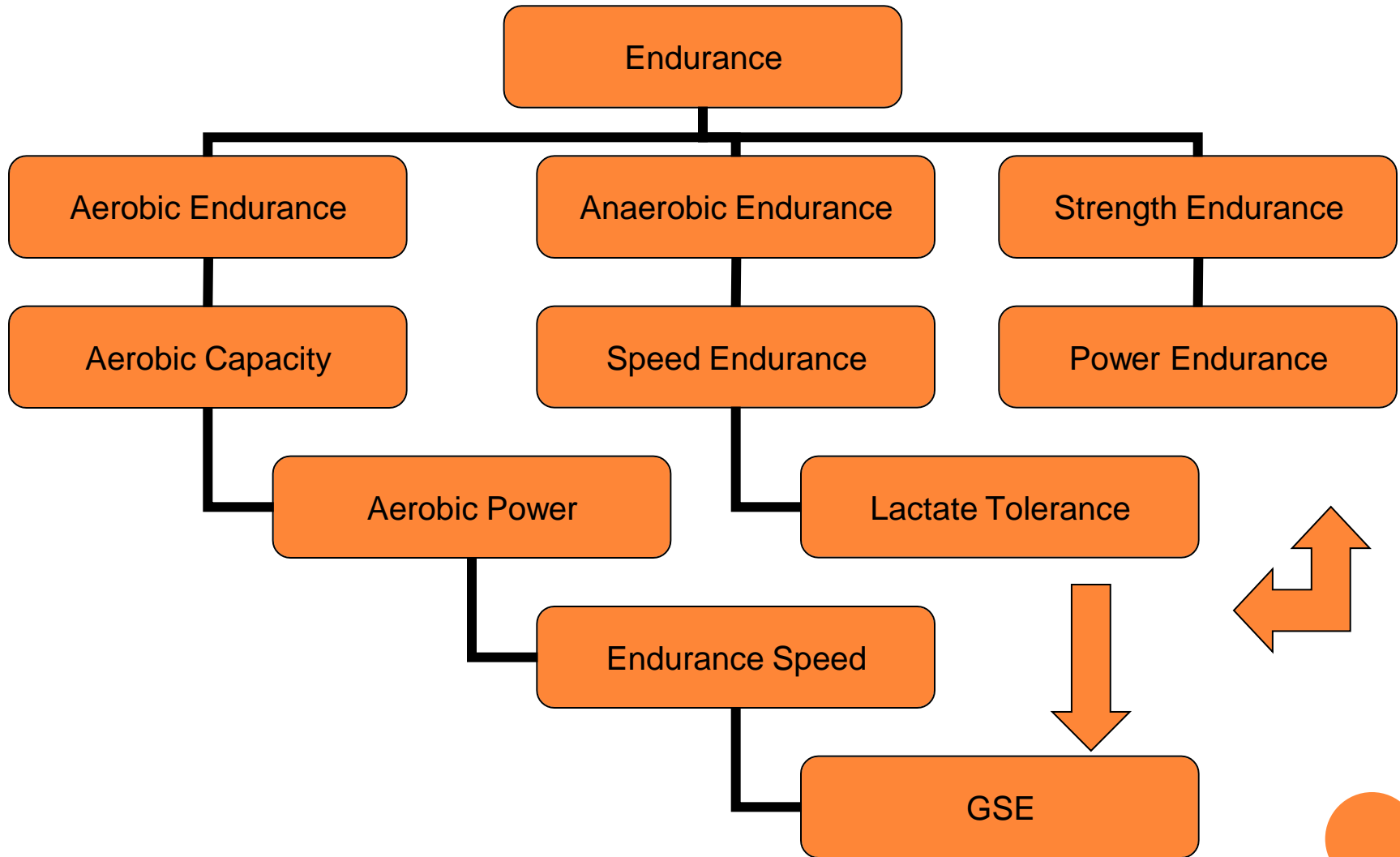
۴ تا ۶ هفته به طول می انجامد. در محدوده ۶ بوده و افزایش استقامت سرعت مد نظر است.

### ۴- مرحله به اوج رساندن و کاهش بار تمرین

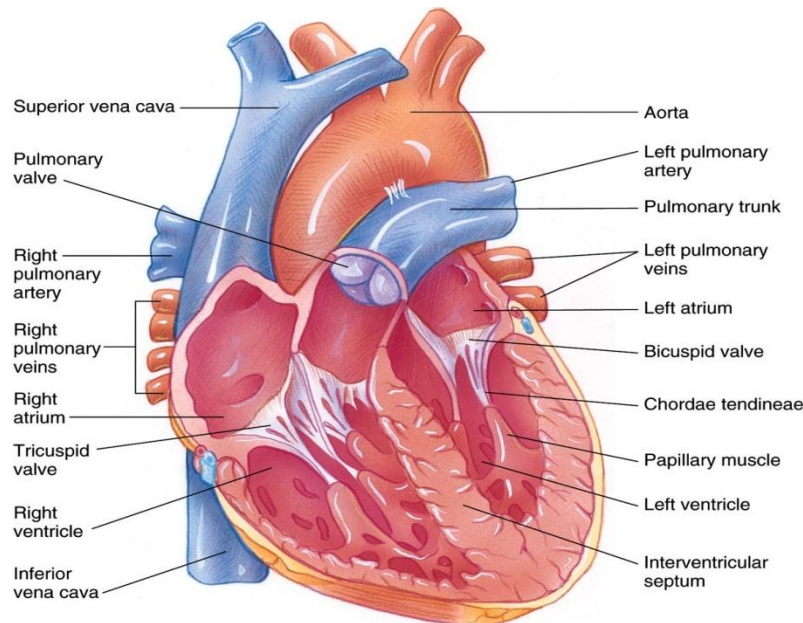
این مرحله، مرحله به اوج رساندن ورزشکار و کاهش بار و حجم تمرین به خصوصیت فردی آنها بستگی زیادی دارد ولی معمولاً ۷ تا ۱۰ روز قبل از مسابقه اصلی کاهش تدریجی حجم تمرینات انجام می شود.

شدت و فرکانس تمرین باید در این مرحله حفظ شود.

# DIFFERENT CONCEPTS IN ENDURANCE



# CARDIOVASCULAR ADAPTATION TO ENDURANCE TRAINING



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

- Heart Size ○
- Stroke Volume ○
- Heart Rate ○
- Cardiac Output ○
- Blood Flow ○
- Blood Pressure ○
- Blood Volume ○



# RESPIRATORY ADAPTATION TO ENDURANCE TRAINING

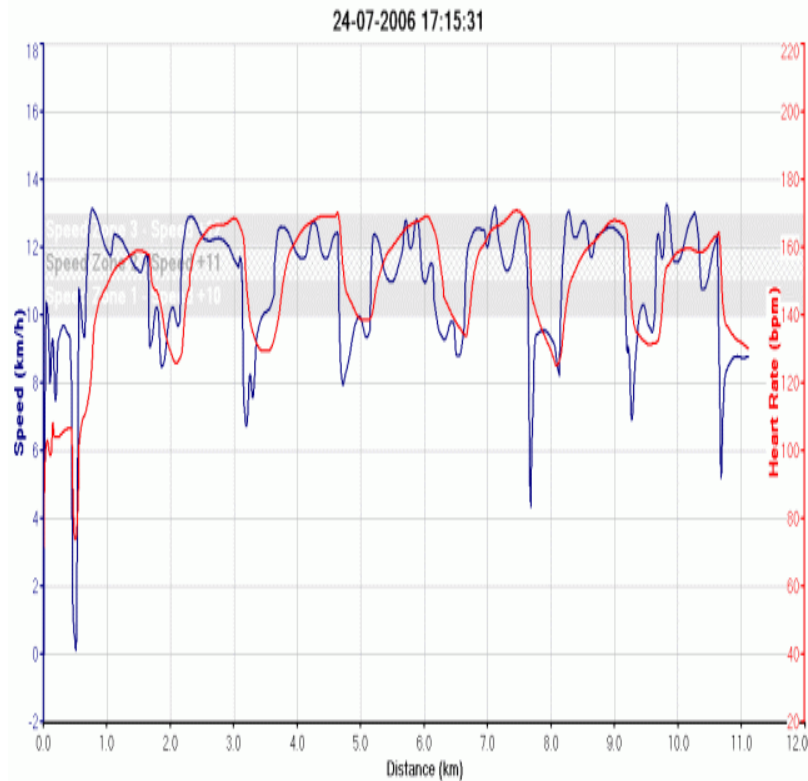


- Lung Volume ○
- Respiratory Rate ○
- Pulmonary Ventilation ○
- Pulmonary Diffusion ○
- Oxygen Extraction ○





# METABOLIC ADAPTATION TO ENDURANCE TRAINING



- Muscle Fiber Type ○
- Muscle Fiber Size ○
- Myoglobin Content ○
- Mitochondria Function ○
- Oxidative Enzymes ○
- Non Oxidative Enzymes ○
- Lactate Threshold ○
- Lipid Metabolism ○
- Oxygen Consumption ○
- Aerobic System Efficiency ○



## Types of Aerobic Endurance Training

Type	Frequency (per week)	Duration (per session)	Intensity
Long, slow distance	1-2	Race distance or longer (or 30-120 min)	~70% VO <sub>2</sub> max
Pace/tempo	1-2	20-30 min	At lactate threshold or slightly above race pace
Interval	1-2	3-5 min interval (work:rest ratio of 1:1)	Near VO <sub>2</sub> max
Repetition	1	30-90 sec interval (work:rest ratio of 1:5)	Greater than VO <sub>2</sub> max
Fartlek	1	20-60 min	Variable: ~70% VO <sub>2</sub> max with bouts at or above lactate threshold

Adapted from Essentials of Strength Training & Conditioning (2000) (8)



# PRACTICAL METHODS OF ENDURANCE TRAINING



- Long-distance training ○
- Low intensity aerobic training ○
- Long slow distance ○
- Long easy distance ○
- HR=130-150 ○
- Lactate=2-3.5 ○



# PRACTICAL METHODS OF ENDURANCE TRAINING



Long solid distance training ○

A –constant effort work(HR constant) ○

B-constant speed work (speed constant) ○

HRR=60-75% ○



# PRACTICAL METHODS OF ENDURANCE TRAINING



Long medium intensity ○  
training

Anaerobic threshold ○  
training

HRR=75-85% ○

Lactate=3-6mmol ○



# PRACTICAL METHODS OF ENDURANCE TRAINING



- Long high intensity training ○
- vVO<sub>2</sub>max training ○
- HRR=85-95 ○





# PRACTICAL METHODS OF ENDURANCE TRAINING

Long graded distance ○  
training

Stage=1-3 min ○

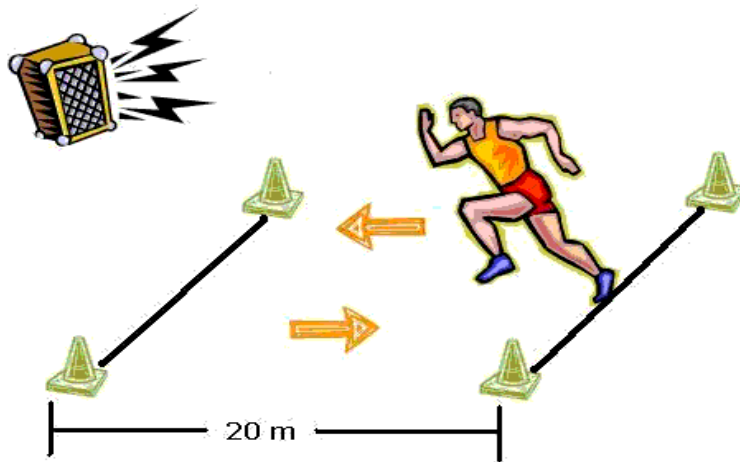


Fig.1 Test de Course Navette de Leger y Lambert

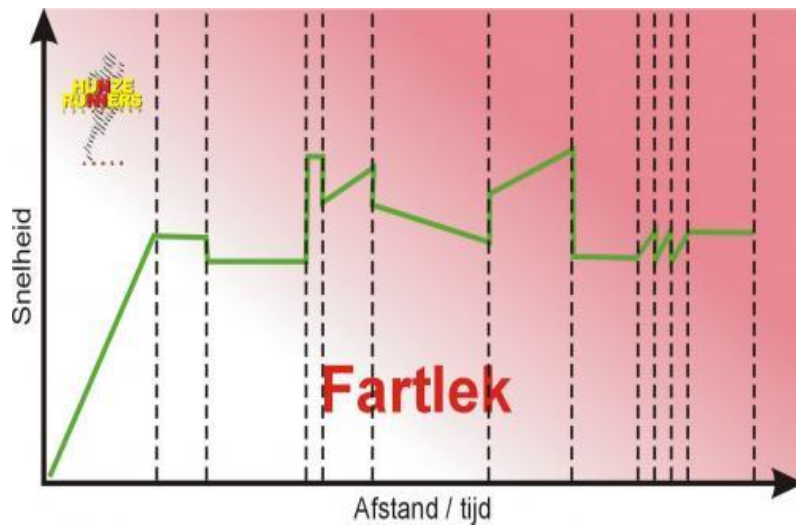




## Ideal VO2 max scores for various sports

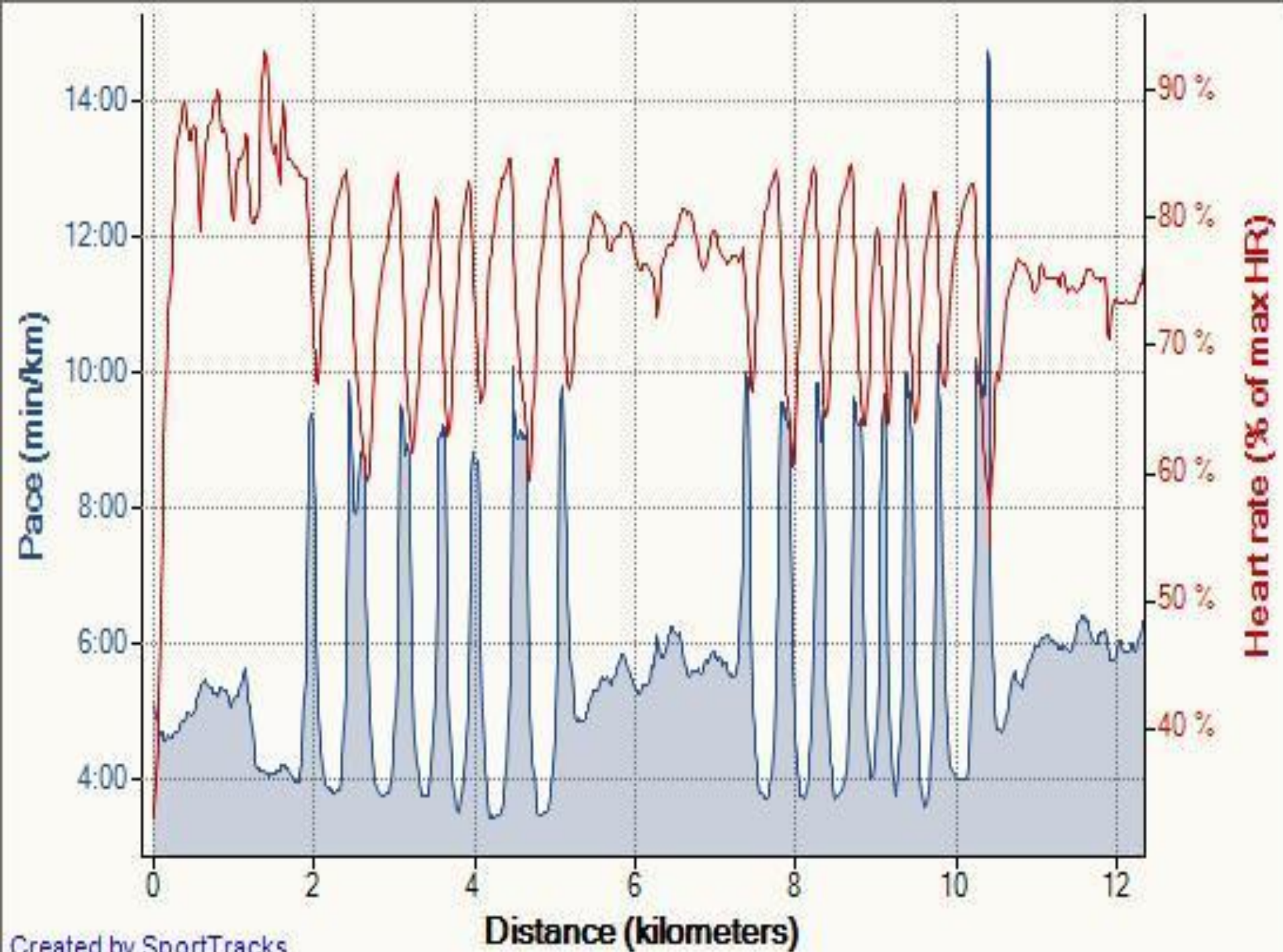
Vo2 max	Sport
>75 ml/kg/min	Endurance Runners and Cyclists
65 ml/kg/min	Squash
60-65 ml/kg/min	Football (male)
50 ml/kg/min	Volleyball
50 ml/kg/min	wrestling
60-65 ml/kg/min	Boxing

# PRACTICAL METHODS OF ENDURANCE TRAINING

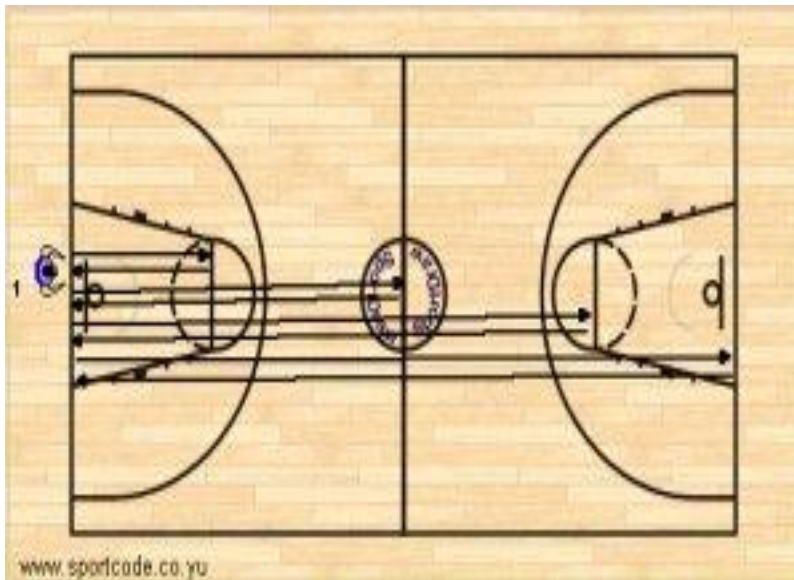


- Fartlek training ○
- Variable continuous ○  
method





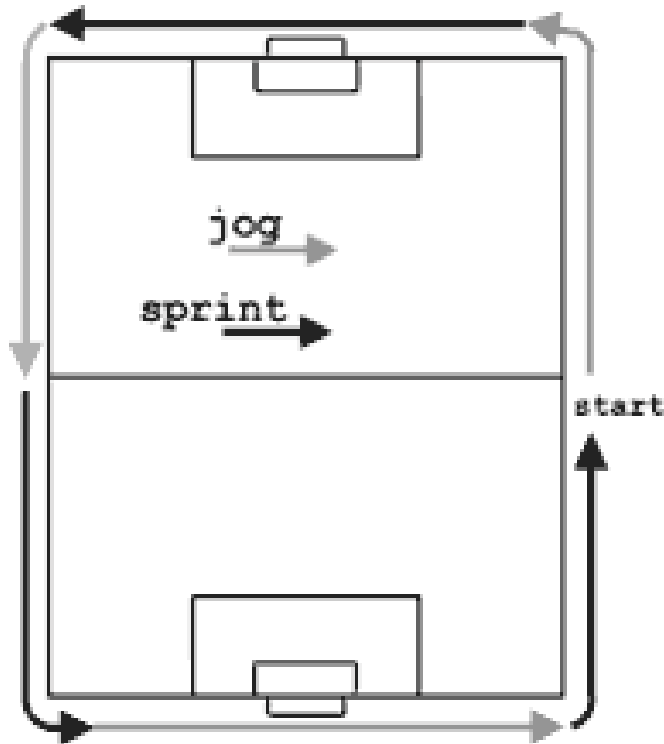
# PRACTICAL METHODS OF ENDURANCE TRAINING



- Time trials ○
- Intermittent training ○
- Repetitive method ○



# PRACTICAL METHODS OF ENDURANCE TRAINING



- Interval training ○
- Aerobic interval ○
- Anaerobic interval ○
- Intensive interval ○
- Extensive interval ○
- Progressive interval ○
- Diminishing interval ○





## Interval Training for Different Energy Systems

<b>% of Maximum Anaerobic Power</b>	<b>Energy System Taxed</b>	<b>Interval Time</b>	<b>Work:Rest Ratio</b>
90-100	Phosphagen	5-10s	1:12 to 1:20
75-90	Fast glycolysis	15-30s	1:3 to 1:5
30-75	Fast glycolysis and oxidative	1-3min	1:3 to 1:4
20-35	Oxidative	> 3min	1:1 to 1:3

# تمرین تناوبی شدید

HIT

High intensity

Interval

Training

**تعریف :** انجام تمرین تناوبی که شدت مراحل فعالیت در آن بیشتر از 100 درصد  $vo_{2max}$  باشد.

برای مثال

6\*1 min at 112 %  $vvo_{2max}$  ,1,2

# سازگاري :

افزایش ظرفیت بی هوای بدون لاکتیک

افزایش ظرفیت دستگاه گلیکولیز بی هوای

افزایش ظرفیت تجزیه و دفع لاکتات

افزایش ظرفیت بافري

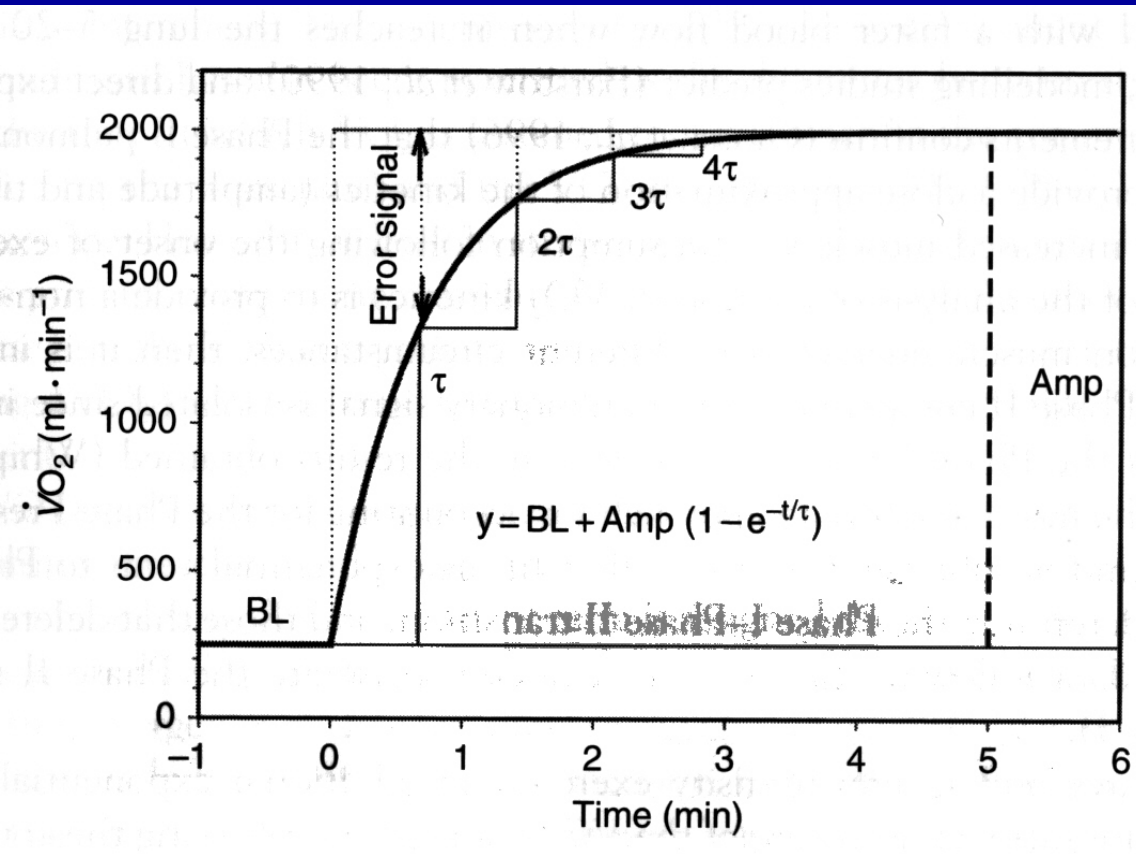
افزایش توان هوای

افزایش کارایی حرکتی ( کارایی تعامل سیستمهای

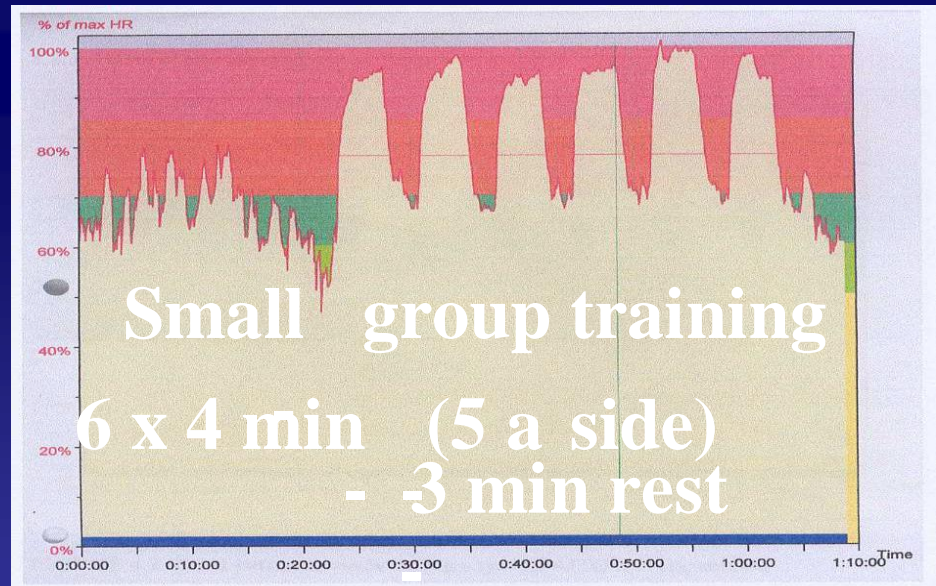
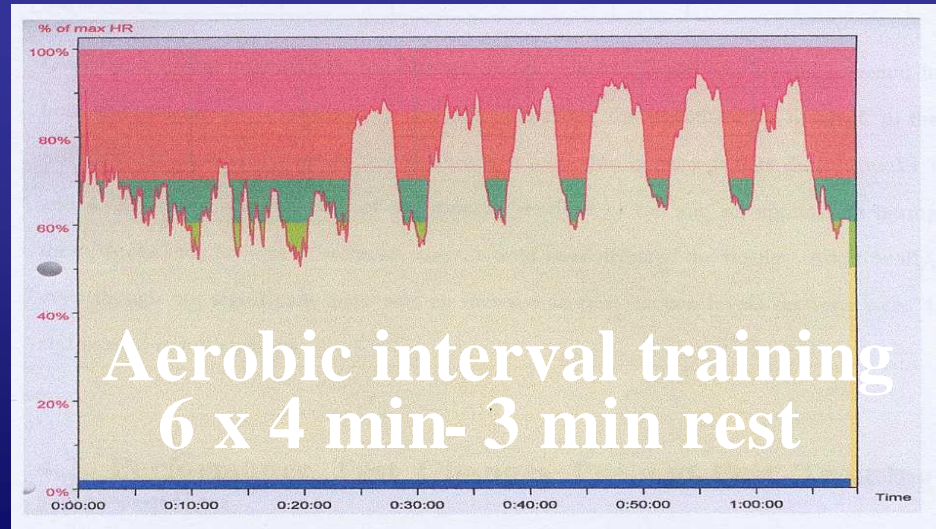
انرژی )

افزایش زمان رسیدن به واماندگی

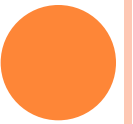
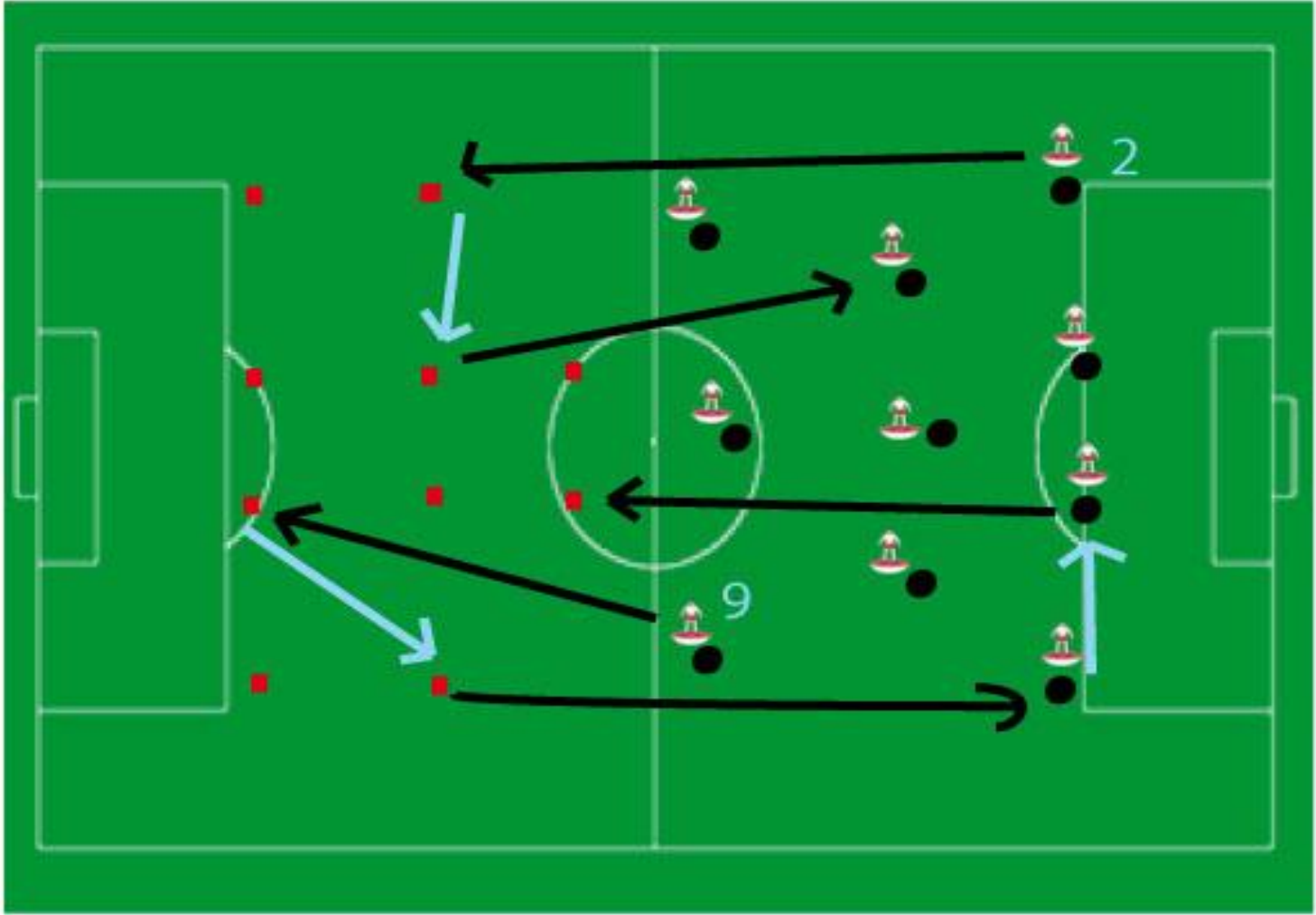
# ثابت زماني ( $\tau$ )



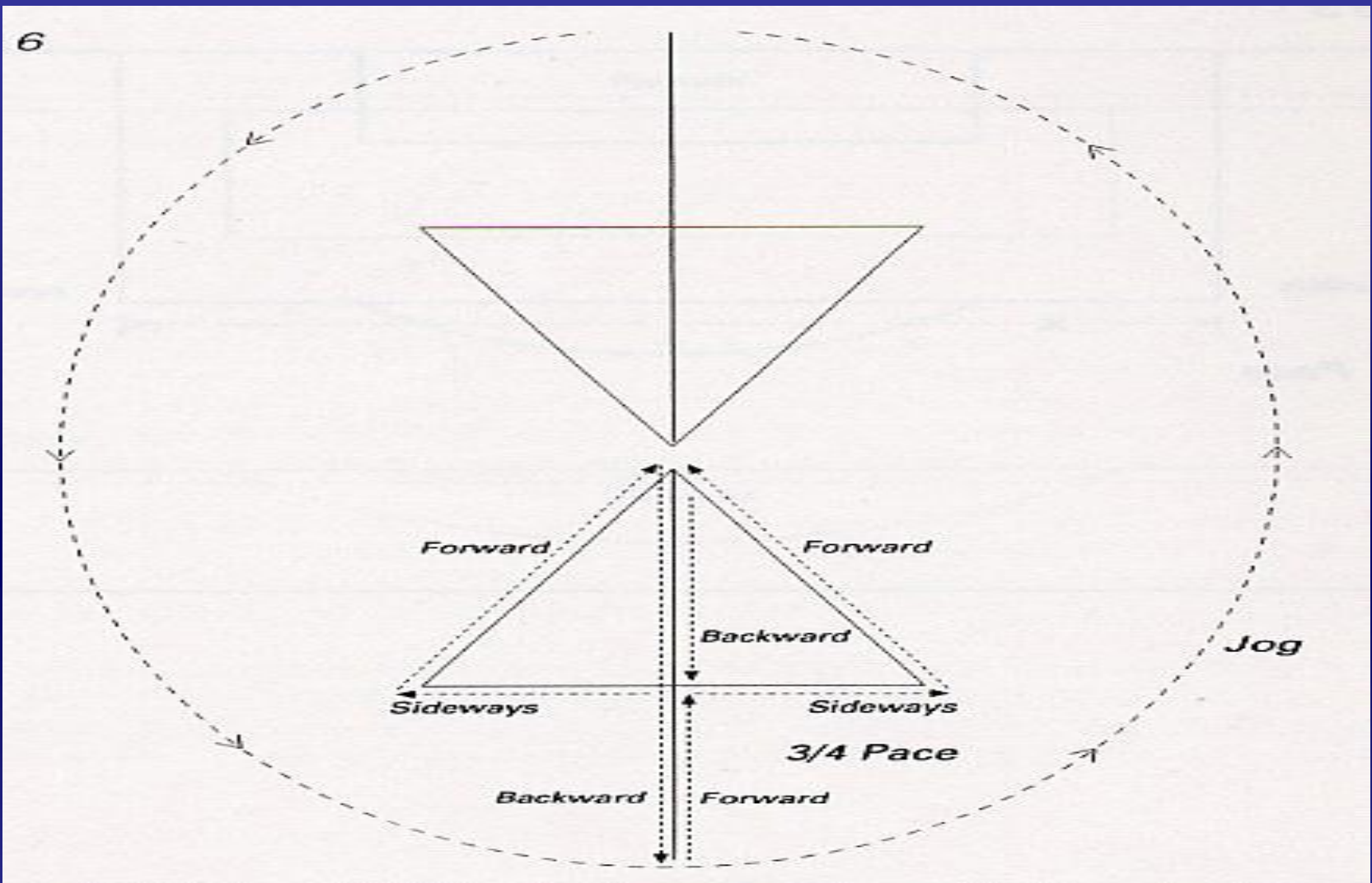
- time constant ( $\tau$ ) = time for amplitude to ↑ 63%
- $2\tau = 86\%$  of amplitude
- $3\tau = 95\%$
- $4\tau = 98\%$











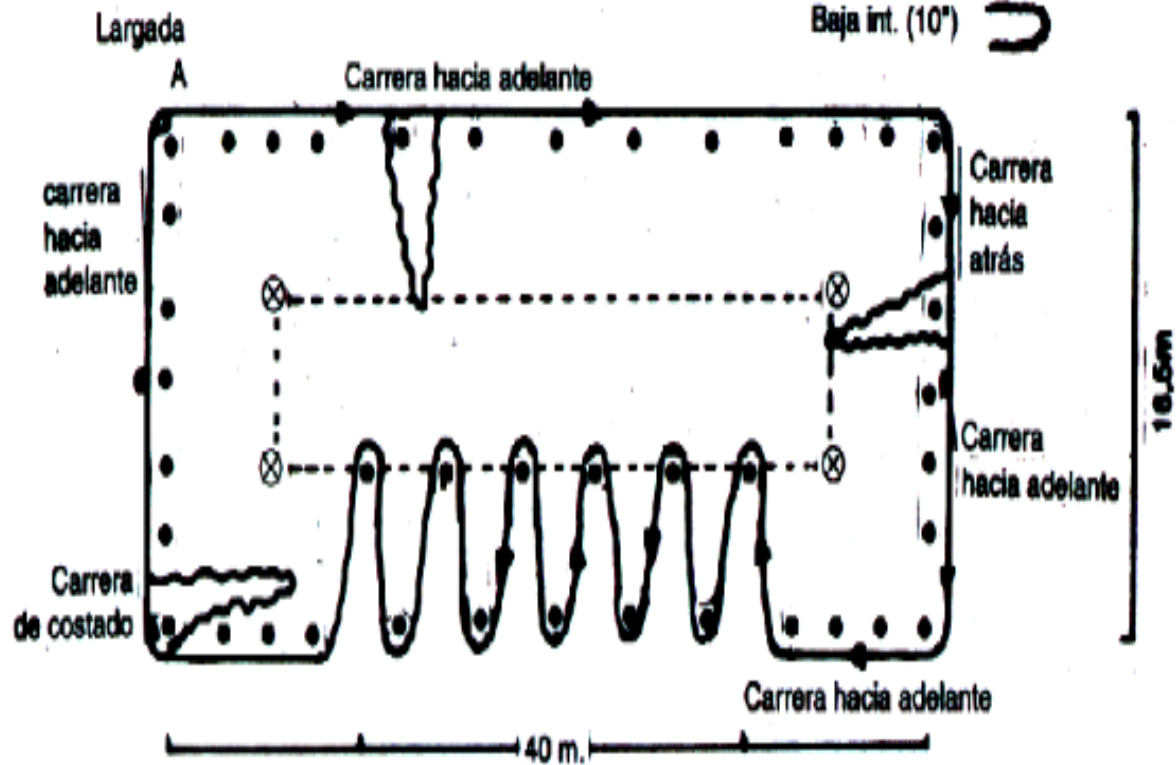
Example of a soccer-specific drill for aerobic training

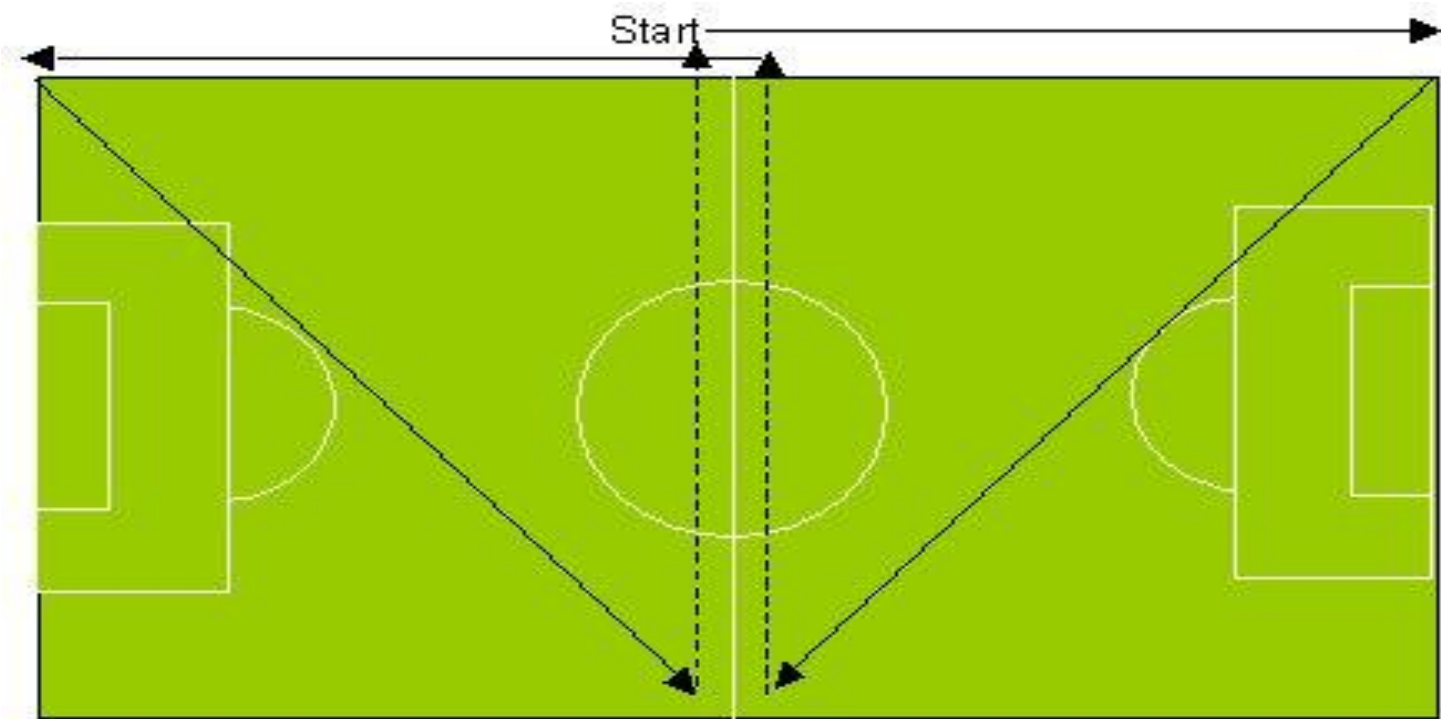
# TEST DE CAMPO INTERVALADO

Alta int. (15")



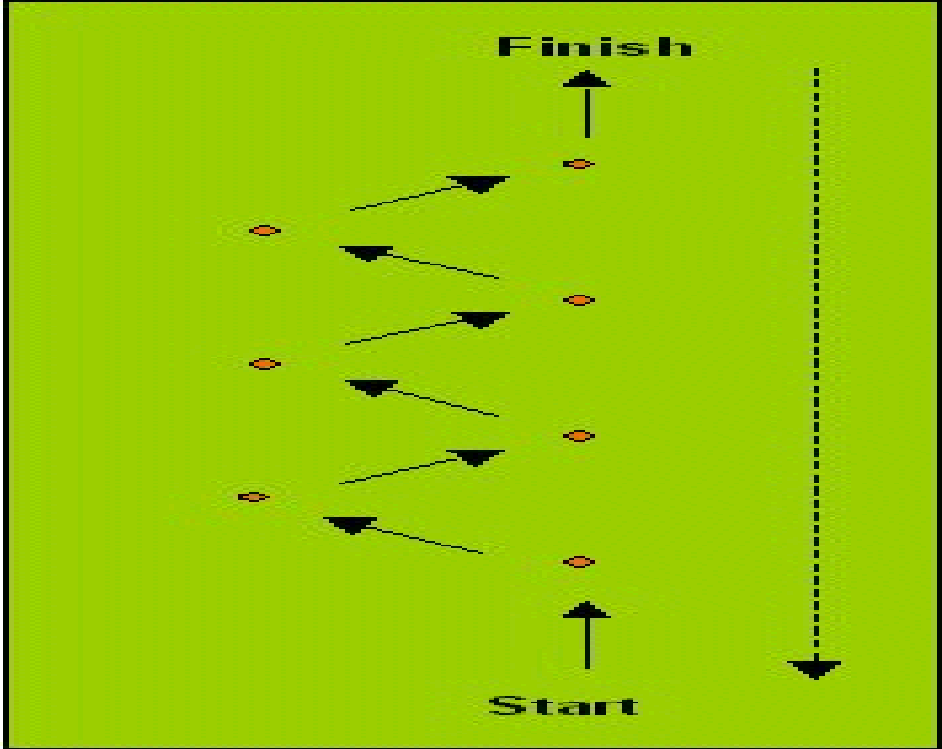
Baja int. (10")





- > Jog
- > Run  $\frac{3}{4}$  pace





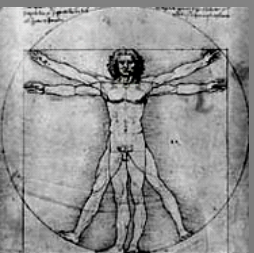
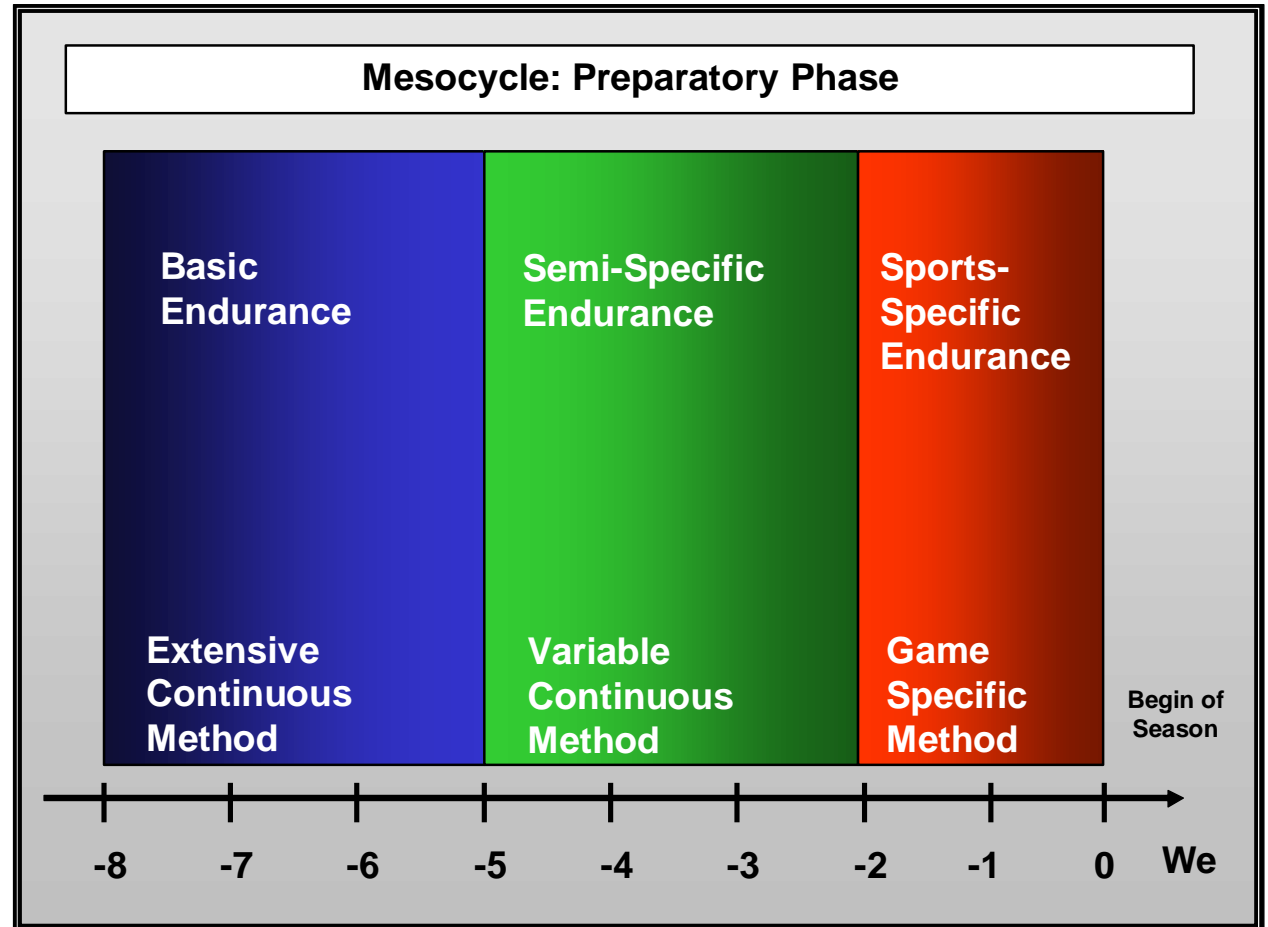


# Periodization of Biomotor Abilities

	Preparatory			Competitive			Transition
	General preparatory	Specific preparatory		Pre -comp	Main competition		Transition
Strength	Anatomical adaptation	Maximum strength		Conversion -Power -Muscular endurance -Both	Maintenance	C	Compensation
Endurance	Aerobic endurance		-Aerobic endurance -Specific endurance (ergogenesis)	Specific endurance (ergogenesis)			Aerobic endurance
Speed	Aerobic & anaerobic endurance	-Alactic speed -Anaerobic endurance (ergogenesis)	-Specific speed * Alactic * Lactic * Speed endurance	-Specific speed -Agility -Reaction time -Speed endurance			

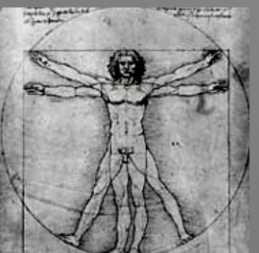
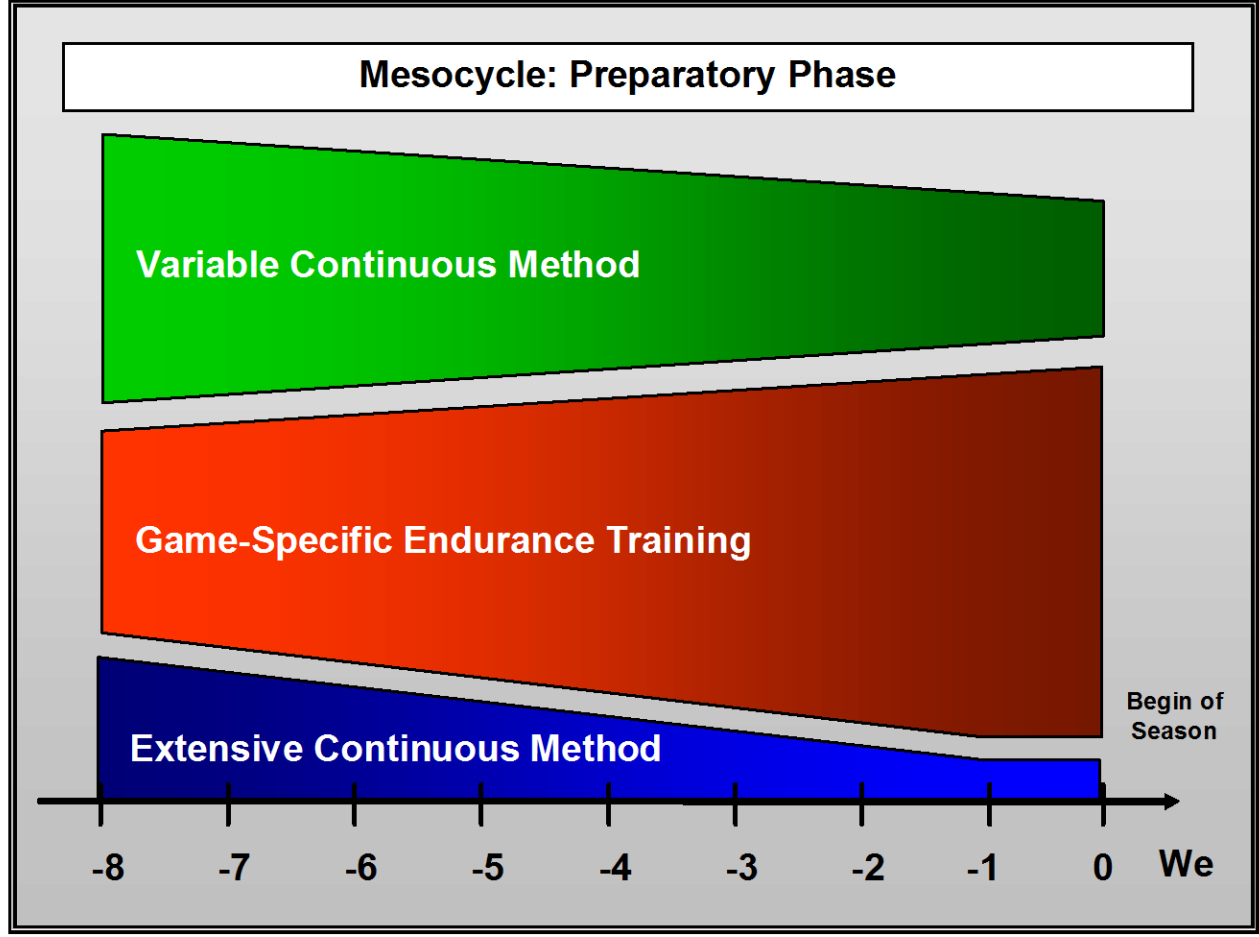
***Periodization of main biomotor abilities***

# Different Types of Mesocycles for Training Endurance in Game Sports



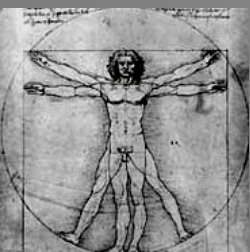


# Different Types of Mesocycles for Training Endurance in Game Sports

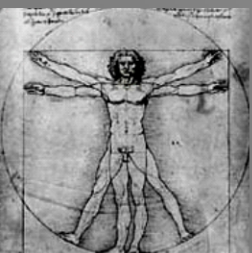
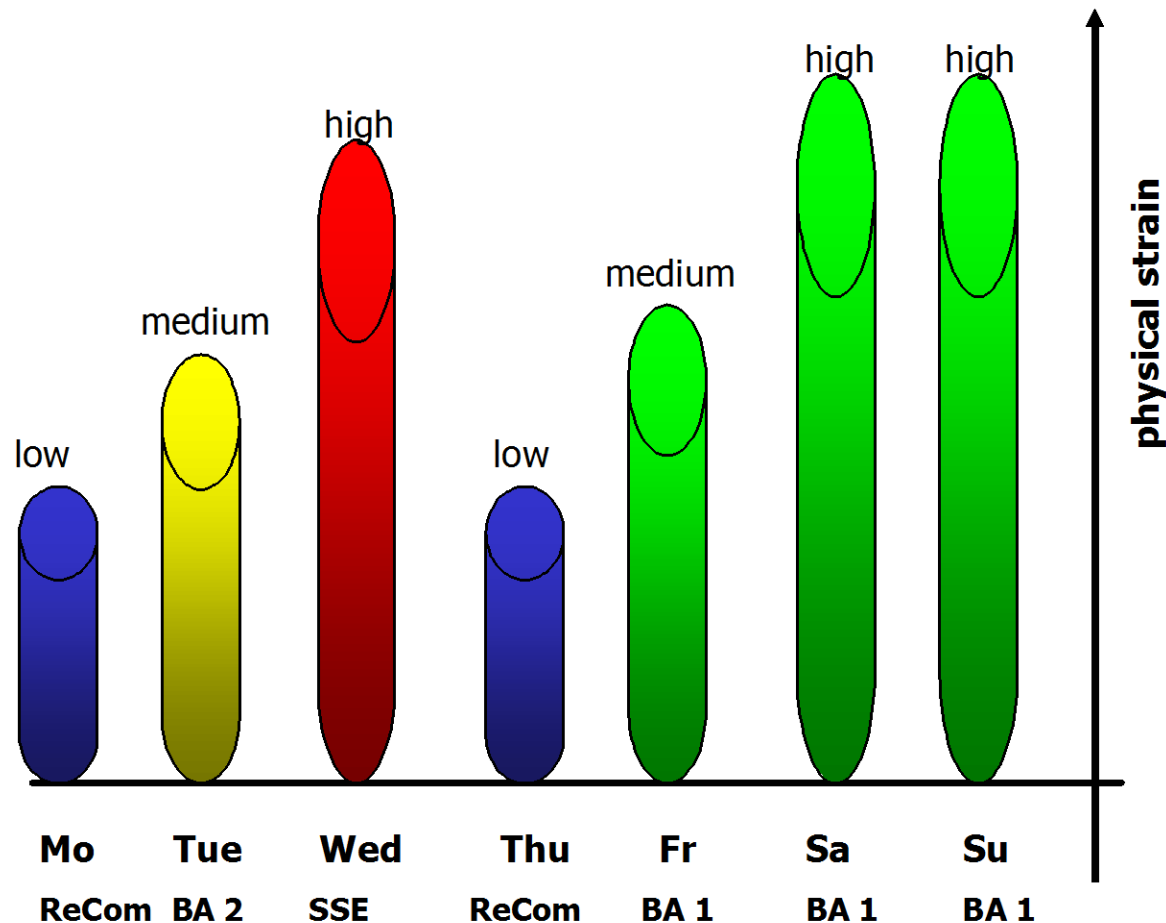


## Characteristics of Different raining Methods and their Use in Periodisation

RECOM- Training	BE 1 - Training	BE 2 - Training	CSE – Training
GOAL	GOAL	GOAL	GOAL
Support recovery; Increasing the ability to mobilise adaptation reserves for high intensive training at a later time	Stabilising the higher level of BE; Increasing the aerobic performance	Increasing the BE performance; Enhancing the aerobic /anaerobic performance	Developing the competition specific endurance; Lactate tolerance
METHOD	METHOD	METHOD	METHOD
Continuous Method	Continuous M.; Changeable Continuous M. (Fartlek)	Extensive Interval Method; Changeable Continuous M.	Intensive Interval Method; Competition M.; Repetition M.
INTENSITY	INTENSITY	INTENSITY	INTENSITY
Very low HR: 60 - 70% Lactate: < 2mmol/l	Low to medium HR: 70 - 80% Lactate:<2,5mmol/l	Middle to high HR: 80- 90% Lactate: 3-6mmol/l	High to maximal HR: > 90% Lactate: >6 mmol/l
DURATION	DURATION	DURATION	DURATION
< 45 min.	> 45 min.	20 – 120 min.	10 – 45 min.



# Microcycle in the PP III of an Endurance Athlete



# تمرین استقامتی

عوامل موثر بر استقامت



سیستم عصبی مرکزی

نیروی اراده

حفظ سرعت

ظرفیت هوازی

ظرفیت بی هوازی

## سیستم عصبی مرکزی (CNS)

فستگی که معمولا به تمرین لطمه می زند، در سطح CNS رخ می دهد، در نتیجه کاهش فعالیت CNS مهمترین علت فستگی است. فعالیت یکنواخت با شدت متوسط، کل فعالیت CNS را بهبود می بخشد و موجب افزایش مقاومت فعالیت سلولهای عصبی در مقابل فعالیت شدید می شود.



## نیروی اراده ورزشی

بفصوص در فعالیت های با شدت بالا، ورزشکار نمی تواند سطح شدت مورد نیاز را حفظ کند، مگر آنکه بفواهد و به مراکز عصبی دستور دهد.





## ظرفیت هوازی

❖ ظرفیت هوازی یا ظرفیت بدن برای تولید انرژی در حضور اکسیژن، ظرفیت استقامتی ورزشکار را تعیین می کند.

❖ ظرفیت هوازی بطور مثبتی به ظرفیت بی هوازی منتقل می شود.

❖ افزایش ظرفیت هوازی باید هدف دائمی برای اغلب ورزشکاران باشد.

❖ ظرفیت نیرومند هوازی، سرعت را هم تثبیت می کند.



## ظرفیت بی هوازی

- ❖ تمرینهای ویژه در ورزشهای فاص بهترین روش بهبود ظرفیت بی هوازی است.
- ❖ فرایندهای سیستم عصبی مرکزی بر ظرفیت هوازی تاثیر می گذارند که تداوم فعالیت شدید یا فعالیت در شرایط واماندگی را بوجود می آورد.



## حفظ سرعت

❖ حفظ سرعت یکی از عواملی است که بر استقامت، بخصوص بر استقامت ویژه تاثیر می گذارد.

❖ حفظ سرعت، تفاوت بین سریع ترین زمان بدست آمده در مسافتی کوتاه تر از مسافت مسابقه (مانند ۱۰۰ متر) و همان مسافت کوتاه هنگام مسابقه طولانی تر

(مانند ۸۰۰ متر) می باشد.



PHOTO: MOSTAFA HAGHGOO

DOURBIN.NET IRANIAN PHOTO NEWS AGENCY



## مثال

✓ رکورد حداکثر سرعت مسافت ۱۰۰ متر ورزشکار = ۱۱ ثانیه

✓ رکورد بدست آمده ۱۰۰ متر همان ورزشکار در ماده ۴۰۰ متر = ۱۲/۴ ثانیه

✓ شافص مفاصل سرعت ورزشکار = ۱/۴ ثانیه

✓ شافص مفاصل سرعت کمتر = آمادگی بیشتر

✓ نتیجه: سرعت به طور اعم و مفاصل سرعت به طور خاص ممکن است عامل

معدود کننده ای در پیشرفت ورزشی باشد.

## راهنمایی: عامل های تمرینی جهت توسعه استقامت هوازی

- ✓ شدت تمرین باید پایین تر از ۷۰ درصد سرعت بیشینه باشد (هربرگر ۱۹۷۷).
- ✓ ضربان کمتر از ۱۳۰ بار در ظرفیت هوازی افزایش قابل توجهی ایجاد نمی کند.

✓ مدت یک محرک مجزا (مانند یک تکرار) باید چند مقادیر متفاوت را در بر بگیرد. مثلا تکرارهای ۳۰ تا ۶۰ ثانیه ای برای استقامت بی هوازی که در اوایل مسابقه نیاز است و یا تکرارهای ۳ تا ۱ دقیقه ای برای تکمیل استقامت هوازی.

✓ فاصله استراحت را به گونه ای پیش بینی کنید که تغییرات مطلوب فعالیت قبلی ایجاد شده باشد، سپس محرک بعدی را وارد نمایید. فاصله استراحت می تواند حدودا ۶ تا ۹ ثانیه باشد. معمولا هنگامی که ضربان قلب به ۱۲۰ ضربه در دقیقه کاهش یافت، فعالیت باید آغاز گردد.

# روشهای تمرین استقامت بلند مدت



Afghan Voice Agency | [www.avapress.com](http://www.avapress.com)

Photo By:

✓ روش یکنواخت

✓ روش تناوبی

✓ روش فارتلک

روش اینتروال

روش تکرار

الگوی تمرین



# روش یکنواخت

بهبود و تکمیل ظرفیت هوازی

در ورزشهای چرخه ای با مدت زمان ۶۰ ثانیه یا بیشتر



شدت تمرین بین ۱۵۰ تا ۱۷۰ ضربه در دقیقه

بهبود و تکمیل ظرفیت هوازی مهمترین اثر آن است

## روش تناوبی

تغییر مکرر شدت از زیر بیشینه به متوسط

تکرار اوج سرعت ۱ تا ۱۰ دقیقه ای با شدت متوسط با ریکاوری متناسب

سرعت در تمرینی با محرک بالا ۱۸۰ و دوره بازیافت ۱۴۰ ضربان

مناسب برای مراحل آمادگی و پیش از مسابقه



# روش فارتلک

روش بازی با سرعت

تناوب در تمرین یکنواخت با بخش های کوتاه عملکرد شدید

بدون برنامه ریزی قبلی و صرفا بر اساس تشخیص و احساس ذهنی

اغلب در مرحله آمادگی و به منظور ایجاد تنوع در یکنواختی اجرا می شود



# تمرین اینتروال

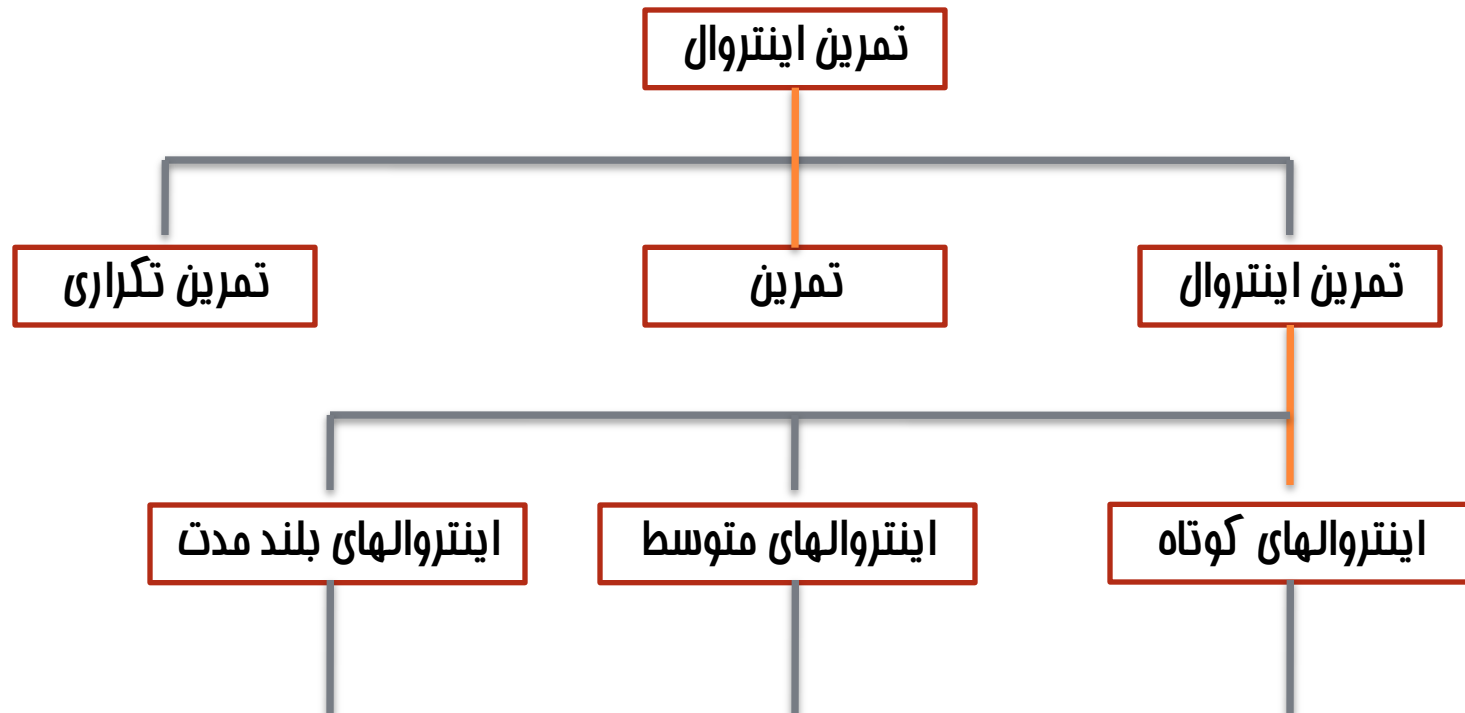
واژه اینتروال ضرورتاً اشاره به روش شناخته شده ای ندارد، بلکه به

همه روش هایی اشاره دارد که با فاصله استراحت اجرا می شوند.

نوعی تمرین شدید است که می توان آنرا با فعالیت بی نهایت شدید

سیزیفوس مقایسه کنیم!





نوع (متغیر)		
فاصله استراحت	شدت	تقسیم کردن مسافت مسابقه
مساوی	یکنواخت	۱ مسافت یکسان
متفاوت	یکنواخت	۲ مسافت یکسان
مساوی	یکنواخت	۳ مسافت متفاوت



## روش تکرار

روش تکرار برای مسافت طولانی تر یا کوتاه تر از مسافت مسابقه موجب توسعه استقامت ویژه یا مسابقه می شود



مزیت مهم روش تکرار، تکرار، تقویت نیروی اراده با اجرای تکرار فراوان است

مجموع کل فعالیت ممکن است که با توجه به تکرار و شدت مسافت، ۱۴ تا ۸ برابر مسافت مسابقه با فاصله اشتراک بین ۵ و ۱۰ دقیقه ای باشد



**بهترین تمرین فای با فاصله ای که شناخته شده اند بدین قرارند:**

زمان تحریکی بین ۳ تا ۹ ثانیه دارند، سیستم تولید انرژی هوازی را به طور ناقص افزایش نداده اند و ظرفیت فضا پیشرفته را در سراسر مرحله رقابتی دارند.

**تکرارها و فواصل استراحت از پیش طراحی شده اند و ورزشکار به طور کامل بازسازی نمی شود.**

## ترکیب های اینتروال

تمرین اینتروال با مسافت کوتاه، بین ۱۵ ثانیه تا ۲ دقیقه که بیشتر استقامت بی هوازی را توسعه می دهد

تمرین اینتروال با مسافت متوسط دو تا هشت دقیقه که می تواند هر دو سیستم انرژی را توسعه دهد

تمرین اینتروال با مسافت طولانی ۸ تا ۱۵ دقیقه با اثر تمرینی بر افزایش استقامت هوازی

عوامل اصلی پیشرفت شامل شدت و مدت تمرین، تعداد تکرارها، فاصله استراحت و فعالیت دوره استراحت است

# استقامت ویژه مسابقه

متغیر

مسافت	سرعت
کوتاه تر از مسافت مسابقه	سریع تر از سرعت مسابقه
مسافت مسابقه با فعالیتهای تاکتیکی	مسابقه با سرعت یا کمی آهسته تر
طولانی تر از مسافت مسابقه	آهسته تر از سرعت مسابقه
برای آزمایش، این مسافت را در مسابقه با سرعت اندکی بالاتر بپیمایید	

استقامت ویژه از نظر پفایفر (۱۹۸۲) روش کنترلی یا مسابه نامیده می شود.

# تمرین سیستم های انرژی - پنج شاخص شدت ۴۹۶





# پایان