

بسم الله الرحمن الرحيم

## طراحی تمرین و برنامه ریزی تمرینی

یعقوب مهري الوار دكترى فيزيولوژى و ورزشى (قلب، عروق و تنفس)

مربی رسمی فدراسیون بدنسازی

مربی رسمی آمادگی جسمانی

مربی رسمی فدراسیون شنا و نجات غریق

مربی رسمی فدراسیون فوتبال و فوتسال

مربی رسمی فدراسیون هندبال و والیبال

مربی رسمی فدراسیون ژیمناستیک

مدرس دوره های بدنسازی و طراحی تمرین و تغذیه

داور نشریات بین المللی

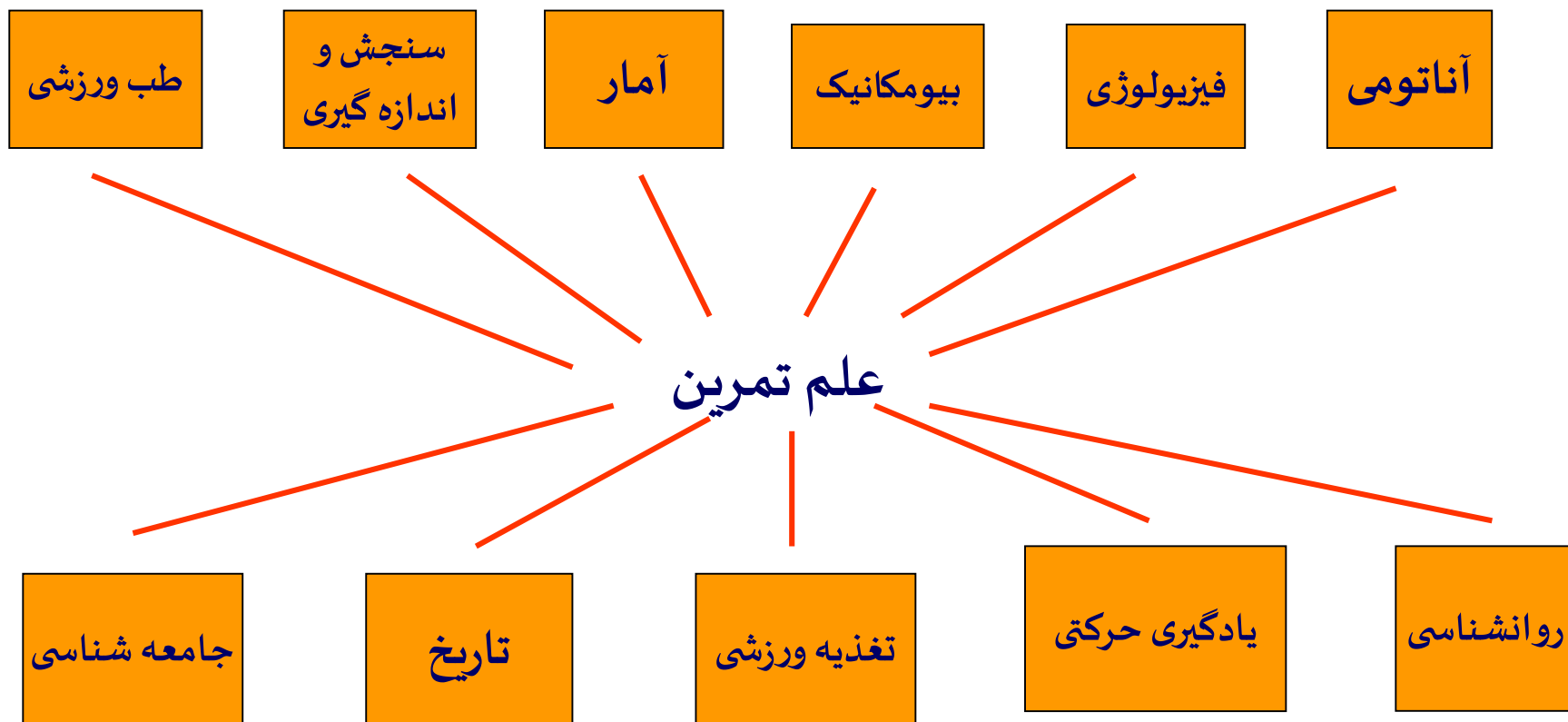
داور نشریات علوم پزشکی

نویسنده چندین کتاب در رابطه با علوم تمرین و بازتوانی ورزشی

**اینستاگرام: yaghoub\_mehrialvar**

# مقدمه

## - جایگاه علم تمرین



## مقدمه

هدف اصلی تمرین:

**رسیدن به اوج اجرای ورزشی است .**

- رسیدن به اوج اجرای ورزشی نیازمند طراحی برنامه های تمرینی مناسب است.

- برای طراحی و توسعه ی یک برنامه تمرین ورزشی، روشن نمودن اهداف برنامه ضروری است.

## مقدمه

## اهداف فرعی

- توسعه ي بدنې همه جانبه
- توسعه ي بدنې ويژه ورزش
- توسعه ي عوامل تکنیکی
- توسعه ي عوامل تاکتیکی
- آمادگی روانی
- آمادگی تیمی
- (دوستی، ارتباط، داشتن هدف مشترک، احساس تعلق به تیم)
- توسعه ي عوامل مربوط به سلامتی
- جلوگیری از آسیب دیدگی
- افزایش دانش تئوری

## مقدمه

### ویژگی اهداف برنامه تمرین

- منطقی باشد.
- قابل دستیابی باشد
- ساختار برنامه تمرین.
- از طریق تغییرات کوتاه و بلند مدت در

اصول تمرین

اصل ویژگی

سازگاری های تمرینی نسبت به عوامل زیرداری ویژگی است:

- الگوهای مهارت ورزش

- عضلات درگیر فعالیت

- شدت تمرین

- نیازهای سوخت و سازی

- زاویه ی مفصلی مورد استفاده

# اصول تمرین

## اصل اضافه بار

سازگاری های تمرینی هنگامی ایجاد می شود که اجزای فیزیولوژیکی یا عضلانی به میزانی فراتر از سطح معمول بکار گرفته شود.

# اصول تمرین

## اصل پیشرفت تدریجی

برای دستیابی به پیشرفت در سازگاری های تمرینی باید محرک های تمرینی (شدت یا حجم) به صورت فزاینده و به طور پیوسته در سرتا سر برنامه تمرین افزایش یابد.

## اصل پیشرفت تدریجی

### - انواع الگوهای باردهی

\* باردهی یکنواخت یا استاندارد – استفاده از بار مشابه در طول سال

نکات ضعف:

- پیشرفت در مراحل اولیه تمرین

- فلات در مرحله مسابقه

- عدم بهبود اجرای ورزشی

\* باردهی پلکانی – افزایش هفتگی بار تمرین

## اصول تمرین اصل تفاوت های فردی

محرك هاي تمريني مشابه پاسخ متفاوت در افراد مختلف ايجاد می کند که تحت تاثیر عوامل زیر است:

- وضعیت آمادگی جسمانی پیش از تمرین

- ویژگی های وراثتی

- جنسیت

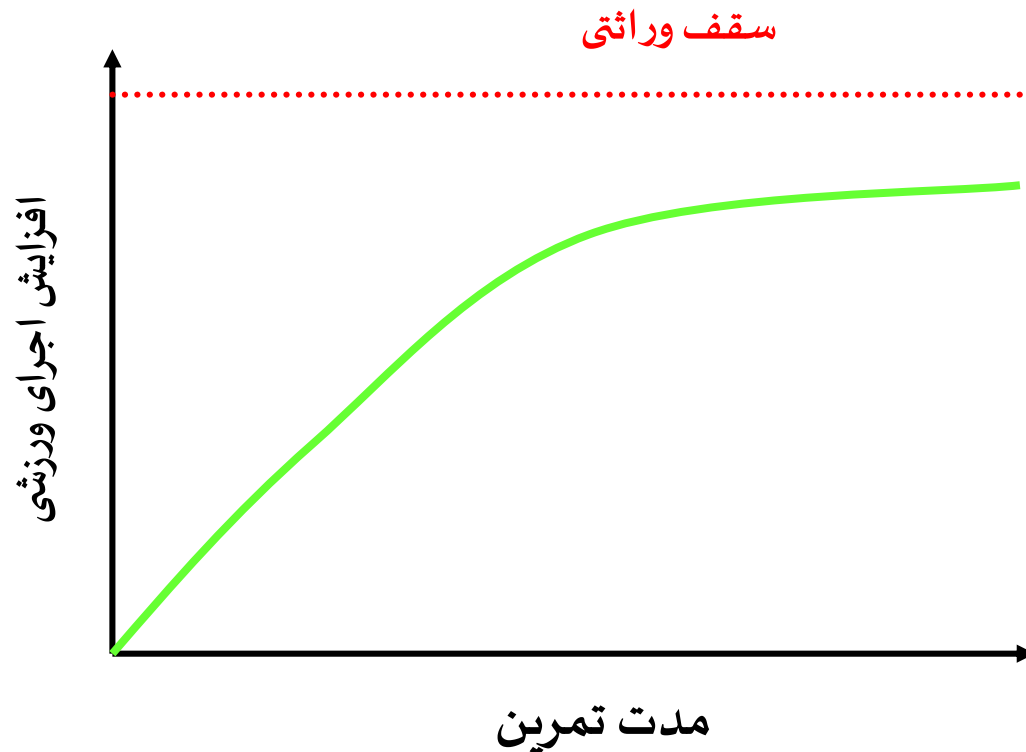
- سن بیولوژیکی و تقویمی

- وضعیت سلامتی

- ویژگی های روانی و اجتماعی

# اصول تمرین

## اصل کاهش سرعت پیشرفت



نکته: در افراد با تجربه حتی بهبود اندک نیز مرز بین برد و باخت را تعیین می کند.

# اصول تمرین

## اصل برگشت پذیری

بی تمرینی موجب کاهش اجرای ورزشی و از بین رفتن سازگاری های تمرینی می شود.

### عوامل موثر بر میزان کاهش اجرا

- طول دوره ی بی تمرینی :

۲ هفته بی تمرینی ۶-۴ درصد کاهش در **Vo2 max** را در پی دارد.

- نوع فعالیت :

اثر بی تمرینی بر استقامت عضلانی و قلبی تنفسی بیش از عوامل بی هوازی است.

- سابقه ی تمرین :

در افراد تمرین کرده حتی پس از ۳ ماه بی تمرینی قدرت هنوز بالاتر از سطوح پیش از تمرین است.

- طول مدت تمرین پیش از بی تمرینی

- نوع عضلات درگیر در تمرین

# اصول تمرین

## اصل مشارکت فعال

### قوانین مشارکت فعال

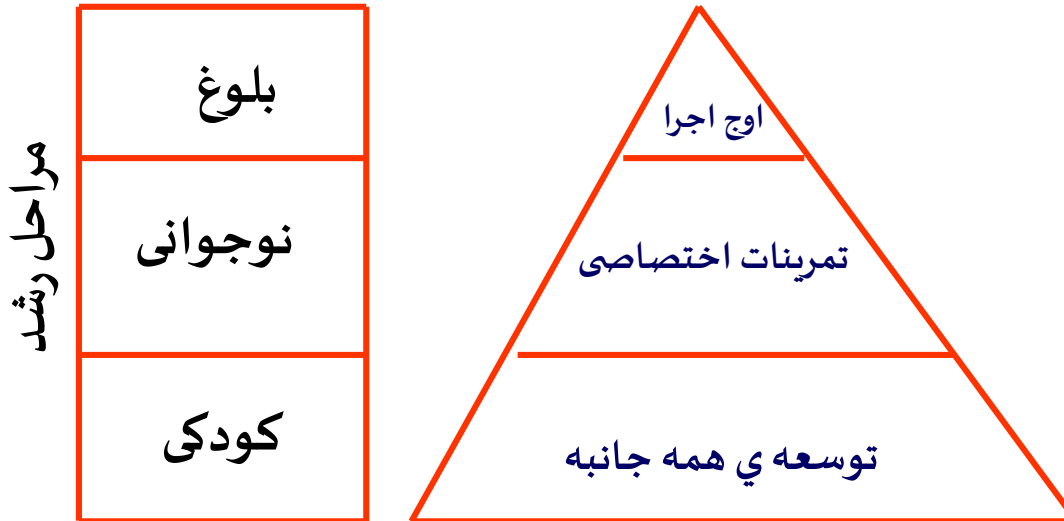
- بیان اهداف تمرین برای ورزشکاران و مشارکت آنها در تبیین اهداف .
- مشارکت ورزشکاران در طراحی و تجزیه و تحلیل برنامه تمرین ( خود ارزیابی).
- اجرای آزمون های دوره ای .
- دادن تکالیف شخصی به ورزشکاران ( تمرینات تکمیلی)

# اصول تمرین

## اصل توسعه ی همه جانبه

توسعه ی همه جانبه یعنی توسعه ی همه ی توانایی های زیست حرکتی پیش از تمرینات تخصصی ورزشی که پیش نیاز رسیدن به اوج اجرای ورزشی است.

مراحل تمرینات ورزشی بلند مدت



- الگوی اروپای شرقی

- الگوی آمریکای شمالی - به شروع تمرینات اختصاصی از دوران کودکی اعتقاد دارند.

# اصول تمرین

## اصل توسعه ي همه جانبه

مقایسه ي پیامد توجه به توسعه ي همه جانبه در مقابل شروع تمرینات اختصاصی در دوران کودکی

(Harre 1982)

توسعه ي همه جانبه

تمرینات اختصاصی

- پیشرفت آهسته در اجرای ورزش

- دستیابی به بهترین اجرا در ۱۸ سالگی و بالاتر

- اجرای ورزش پایدار به هنگام مسابقه

- زندگی ورزشی طولانی تر

- آسیب دیدگی کمتر

- پیشرفت سریع در اجرای ورزش

- دستیابی به بهترین اجرا در ۱۶-۱۵ سالگی

- اجرای ورزش نا پایدار به هنگام مسابقه

- کناره گیری از ورزش در ۱۸ سالگی

- آسیب دیدگی بیشتر

# اصول تمرین

## اصل تنوع

- رسیدن به اوج اجرای ورزشی نیازمند تلاش فراوان و بیش از ۱۰۰۰ ساعت تمرین در سال است

- شدت و حجم بالای تمرین موجب دلزدگی و بی علاقه‌گی ورزشکار می شود.

برای رفع این مشکل؛

۱- مربی باید خلاق بوده، دانش کافی داشته و با مجموعه گسترده‌ای از تمرینات متنوع آشنایی داشته باشد.

۲- پس از جلسات تمرین شدید از بازی‌های گوناگون استفاده کند.-

# عوامل تمرین

## اوج اجرا

آمادگی ذهنی و روانی

آمادگی تاکتیکی

آمادگی تکنیکی

آمادگی جسمانی

# عوامل تمرین

## آمادگی جسمانی

- مهم ترین بخش تمرین است

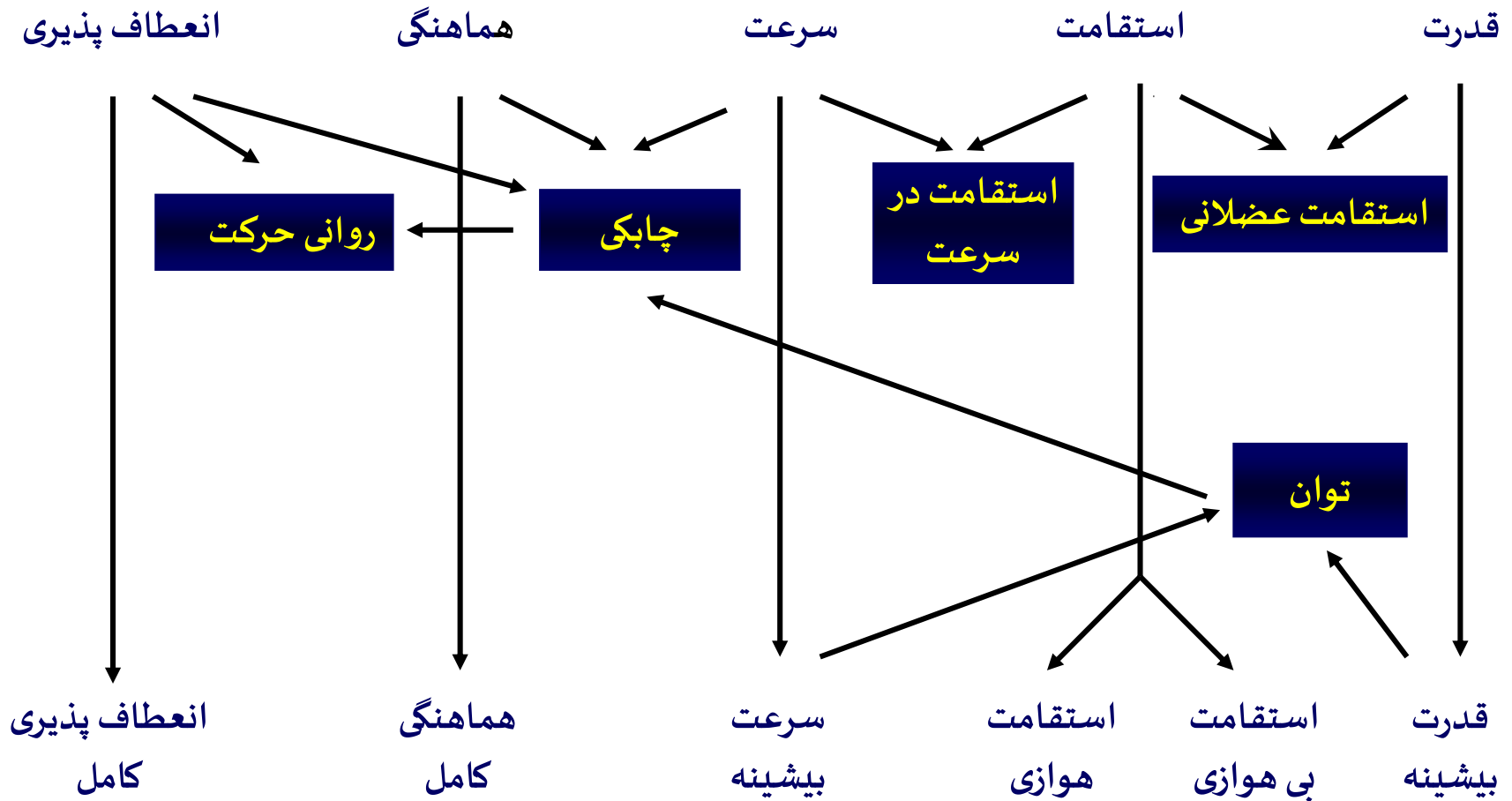
- هدف :

\* افزایش قابلیت های فیزیولوژیکی – مانند توسعه دستگاه قلبی  
تنفسی و توسعه دستگاه عصبی

\* افزایش توانایی های زیست حرکتی – مانند قدرت ، سرعت ،  
استقامت ، هماهنگی و انعطاف پذیری

# آمادگی جسمانی

## توانایی های زیست حرکتی



# آمادگی جسمانی

- مراحل آمادگی جسمانی

\* آماده سازی عمومی

\* آماده سازی اختصاصی

\* رسیدن به سطوح بالای توانایی های زیست حرکتی

مرحله آماده سازی

مرحله مسابقه

## آمادگی تکنیکی



- **تکنیک** روش اجرای صحیح یک مهارت است.

- **استیل** ویژگی های فردی در اجرای یک مهارت است .

- تکنیک خوب ضامن کارایی بالاست.

- هرچه تکنیک ساده تر باشد تفاوت های فردی در اجرای آن کمتر خواهد بود.

# آمادگی تاکتیکی

- مطالعه ویژگی ها و قوانین و مقررات ورزش مورد نظر
- آگاهی از توانایی های تاکتیکی بهترین ورزشکاران
- آگاهی از تاکتیک های حریفان آینده و توانایی های جسمانی و روانی آن ها
- مطالعه ویژگی های مربوط به امکانات و شرایط محیطی مسابقه آینده
- طراحی تاکتیک هایی برای مسابقه آینده بر اساس نقاط قوت و ضعف ورزشکاران
- ارزیابی اجراهای گذشته برای رویارویی با حریفان آینده

# متغیرهای تمرین

ساختار برنامه تمرین متشکل از متغیرهای تمرینی کوتاه مدت است .

- شدت تمرین
- حجم تمرین
- فشردگی تمرین

# متغیرهای تمرینی کوتاه مدت

## شدت تمرین

- شدت بیانگر کیفیت تمرین است.
- تعیین شدت در تمرین مقاومتی
- شدت بر اساس درصدی از یک تکرار بیشینه (**1RM**) تعیین می شود.
- روش اول : روش تعیین تجربی **1RM**
- روش دوم : با استفاده از فرمول

$$1RM = \text{مقدار وزنه} / [1 - (0.278 \times \text{تعداد تکرارها})]$$

$$1RM = \text{مقدار وزنه} \times [1 + (0.33 \times \text{تعداد تکرارها})]$$

# متغیرهای تمرینی کوتاه مدت

## شدت تمرین

- تعیین شدت در تمرین استقامتی

- شدت بر اساس درصدی از ضربان قلب بیشینه (**MHR%**) تعیین می شود.

سن - ۲۲۰ = ضربان قلب بیشینه	<b>Fox et al (1971)</b>
(سن × ۰/۷۱۱) - ۳/۲۰۶ = ضربان قلب بیشینه	<b>Londeree and Moeschberger(1982)</b>
(سن × ۰/۸۵) - ۲۱۷ = ضربان قلب بیشینه	<b>Miller et al (1993)</b>
(سن × ۰/۷) - ۲۰۸ = ضربان قلب بیشینه	<b>Tanaka et al (2001)</b>

## رابطه ضربان قلب بیشینه و شدت تمرین

هدف تمرین	ناحیه ی تمرین	شدت تمرین	درصد ضربان قلب بیشینه
-----------	---------------	-----------	-----------------------

افزایش سلامتی قلبی عروقی	ناحیه ی سلامت قلبی	خیلی سبک	۵۰-۶۰ %
کاهش ذخایر	ناحیه ی کنترل وزن یا بازیافت	سبک	۶۰-۷۰ %
افزایش استقامت هوازی	ناحیه ی تمرین هوازی	متوسط	۷۰-۸۰ %
افزایش آستانه بی هوازی	تمرین در آستانه ی بی هوازی	سنگین	۸۰-۹۰ %
توسعه ی تارهای تند تنش	ناحیه ی خط قرمز	خیلی سنگین	۹۰-۱۰۰ %

شدت فعالیت بر اساس درصد ضربان قلب بیشینه: USDHHS(1996)

درصد ضربان قلب بیشینه	شدت فعالیت	درصد VO2max معادل
کمتر از ۳۵ درصد ضربان قلب بیشینه	خیلی سبک	کمتر از VO2max ۲۵%
بین ۳۵-۵۴ درصد ضربان قلب بیشینه	سبک	بین VO2max ۲۵-۴۴%
بین ۵۵-۶۹ درصد ضربان قلب بیشینه	متوسط	بین VO2max ۴۵-۵۹%
بین ۷۰-۸۹ درصد ضربان قلب بیشینه و بیشتر	سنگین	بین VO2max ۶۰-۸۴%
۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه	خیلی سنگین	بین VO2max ۸۵% و بیشتر
۱۰۰ درصد ضربان قلب بیشینه	بیشینه	VO2max ۱۰۰%

# رابطه ي درصد ضربان قلب بيشينه و درصد **VO2 max**

$$\text{درصد ضربان قلب بيشينه} = (64/0 \times \text{Vo}_2 \text{ max درصد}) + 37 \quad \text{Swain (1994)}$$

• روش کارونن یا ضربان قلب هدف

ضربان قلب استراحت - ضربان قلب بیشینه = ضربان قلب ذخیره

ضربان قلب استراحت + (شدت مورد نظر × ضربان قلب ذخیره) = ضربان قلب هدف

## میزان درک فشار

---

بدون هیچ احساسی	۶
بسیار بسیار سبک	۷
بسیار سبک	۹
سبک	۱۱
کمی سنگین	۱۳
سنگین	۱۵
بسیار سنگین	۱۷
بسیار بسیار سنگین	۱۹

---

# متغیرهای تمرینی کوتاه مدت

## حجم تمرین

- حجم تمرین بیانگر کمیت تمرین است

- روش های تعیین حجم تمرین

\* مدت تمرین – مانند بوکس ، کشتی ، جودو ، ژیمناستیک و ورزش های تیمی.

\* مسافت پیموده شده در واحد زمان – مانند دوها ، قایقرانی ، دوچرخه سواری واسکی.

\* وزنه ی جابه جاشده در واحد زمان – مانند وزنه برداری.

\* تعداد تکرارهای یک حرکت در زمان معین.

## حجم تمرین

**نکته :** حجم تمرین عامل اساسی در رسیدن به اوج اجرا در ورزش های هوازی و ورزش هایی است که تکامل مهارت های تکنیکی و تاکتیکی در آن ها نقش اساسی بازی می کند.

## انواع حجم تمرین

- **حجم نسبی** – مدت زمان کار گروهی از ورزشکاران در یک جلسه یا مرحله  
ی تمرین

- **حجم مطلق** – مقدار کار یک ورزشکار در واحد زمان

# متغیر های تمرینی کوتاه مدت

## فشرده‌گی تمرین

- تواتر مجموعه ای از تمرینات در واحد زمان فشرده‌گی تمرین نامیده می شود.

- فشرده‌گی تمرین بیانگر رابطه ی زمانی بین مراحل فعالیت و استراحت است.

- فشرده‌گی تمرین نشانگر کارایی تمرین است و ورزشکار را از رسیدن به خستگی و یا واماندگی بازمی دارد.

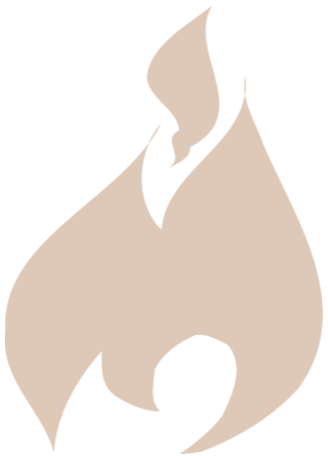
**Harr(1982):**

پیش از شروع وهله ی جدید فعالیت، ضربان قلب باید به ۱۲۰ تا ۱۴۰ ضربه در دقیقه  
برسد.

# انرژی

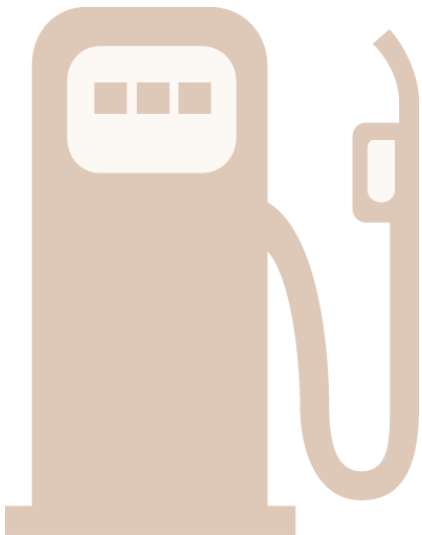
## آیا می دانید؟

۶۰ تا ۷۰ درصد انرژی مصرفی بدن به شکل گرما رها می شود. انرژی باقیمانده برای فعالیت عضلانی و فرآیندهای سلولی مصرف می شود.



## انرژی برای فعالیت سلولی

- منابع غذایی توسط کاتابولیسم تجزیه می شوند تا توسط سلول ها مصرف شوند.
- انرژی حاصل از منابع غذایی با فسفوریلاسیون به **ATP** تبدیل می شود.
- **ATP** ترکیبی پرانرژی برای ذخیره ی انرژی است.



## کیلو کالری

• انرژی در دستگاه های بیولوژیکی به کیلوکالری اندازه گیری می شود.

• ۱ کیلوکالری مقدار انرژی گرمایی است که دمای ۱ کیلوگرم آب را در دمای ۱۵ درجه ی سانتی گراد ۱ درجه افزایش دهد.

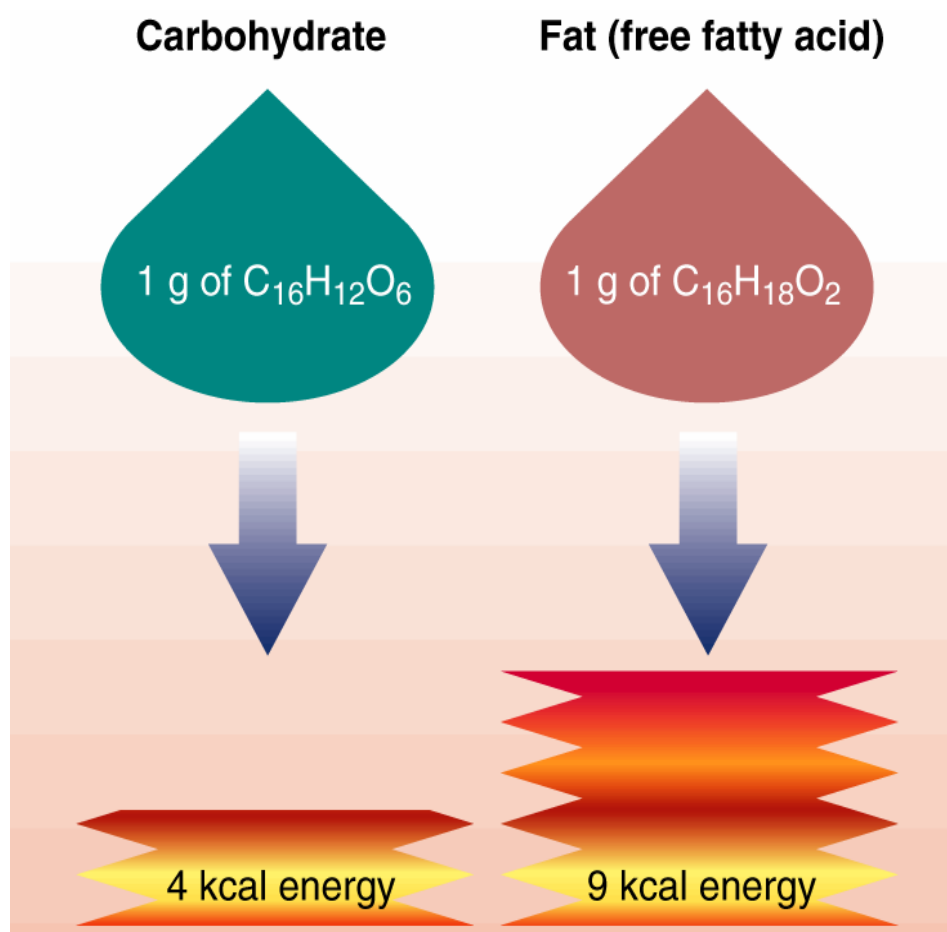


## منابع انرژی

منبع انرژی	گرم	کیلوکالری
<b>کربوهیدرات ها</b>		
گلیکوژن کبد	۱۱۰	۴۵۱
گلیکوژن عضلات	۲۵۰	۱۰۲۵
گلوکز مایعات بدن	۱۵	۶۲
جمع	۳۷۵	۱۵۳۸
<b>چربی ها</b>		
زیرپوستی	۷۸۰۰	۷۰۹۸۰
درون عضلانی	۱۶۱	۱۴۶۵
جمع	۷۹۶۱	۷۲۴۴۵

نکته: برآوردها برای فردی ۶۵ کیلوگرمی با ۱۲ درصد چربی بدن است.

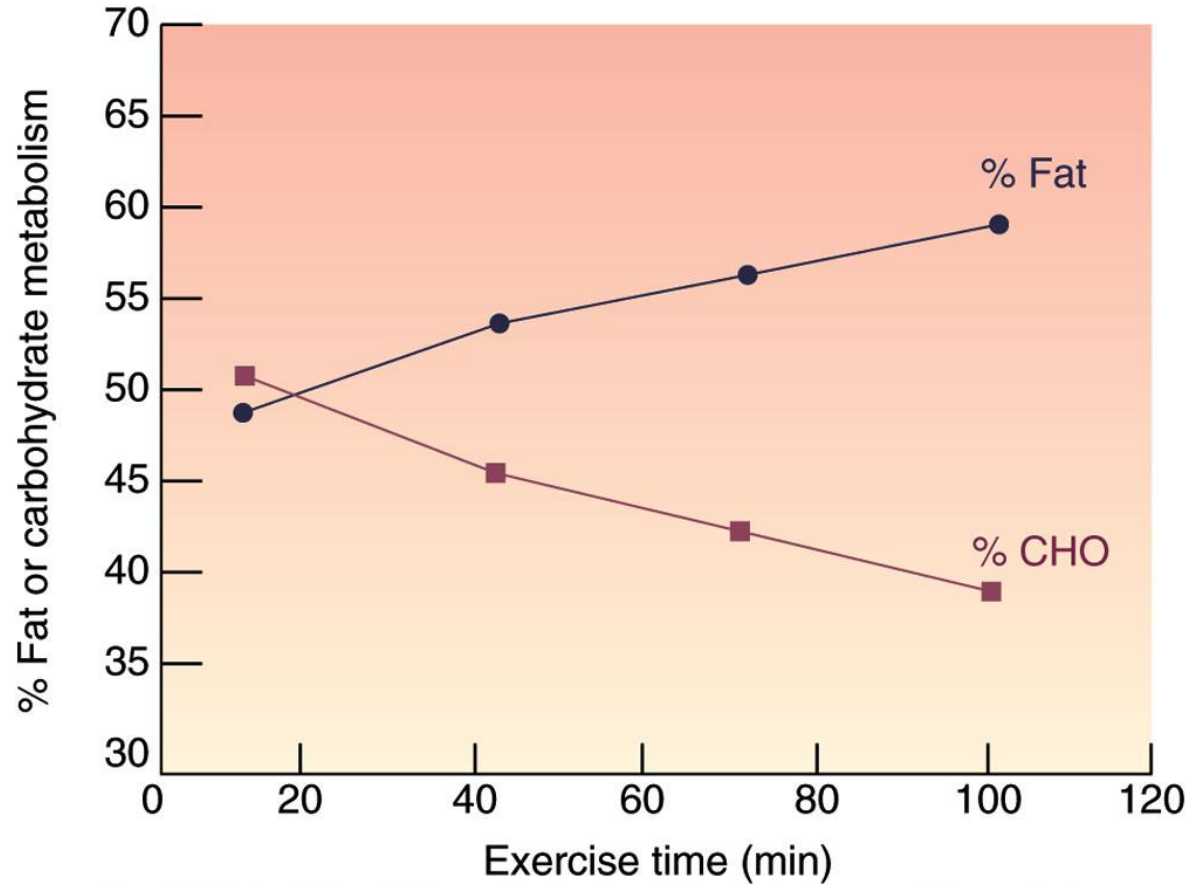
# کربوهیدرات ها در برابر چربی ها



پروتئین ها نیز می توانند به عنوان منبع انرژی مصرف شوند اگر با گلوکونئوژنز به گلوکز تبدیل شوند.

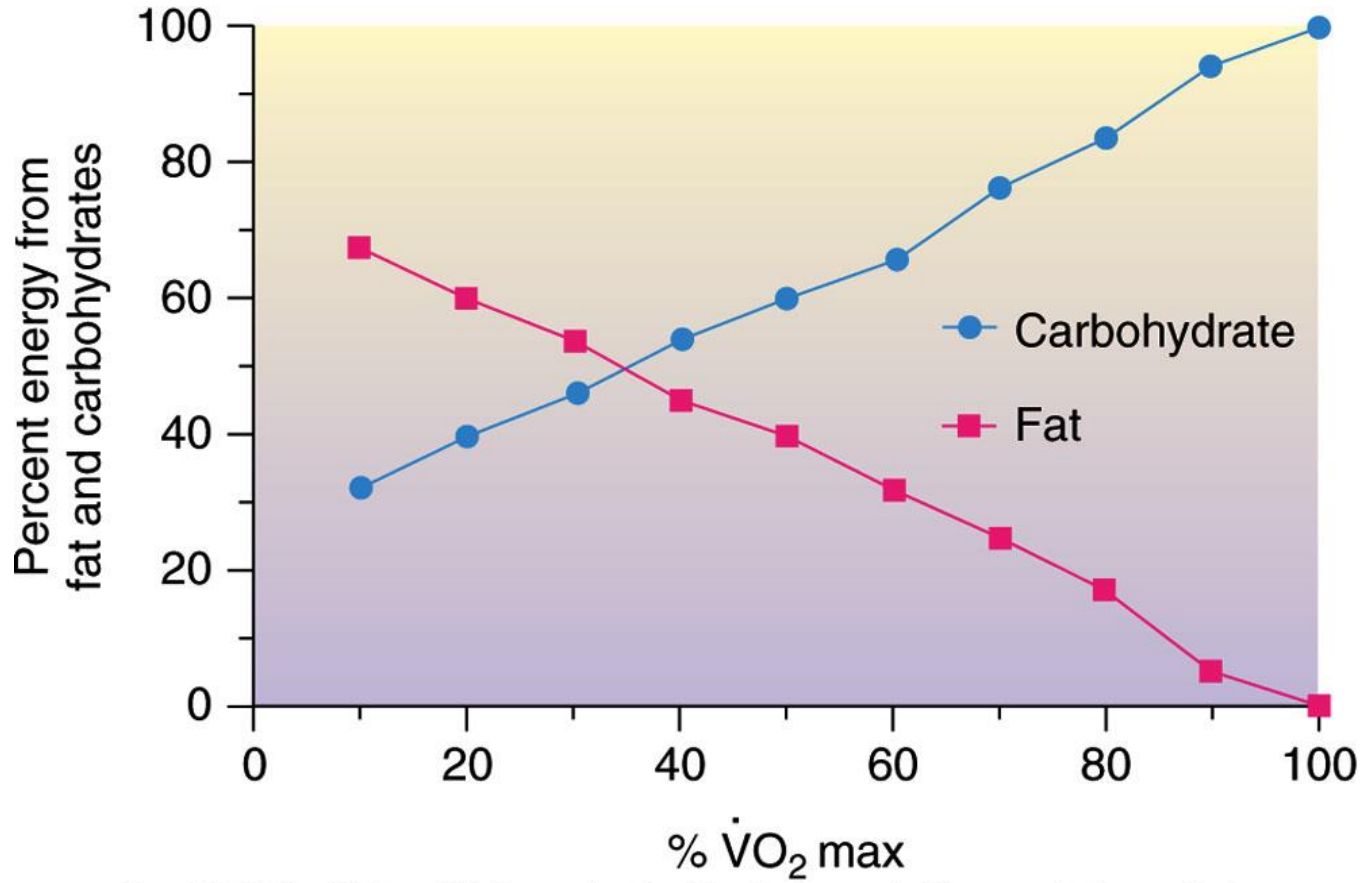
پروتئین ها می توانند در هنگام گرسنگی با لیپوژنز به اسیدهای چرب آزاد تبدیل شوند.

# اثر مدت فعالیت بر متابولیسم کربوهیدرات ها و چربی ها

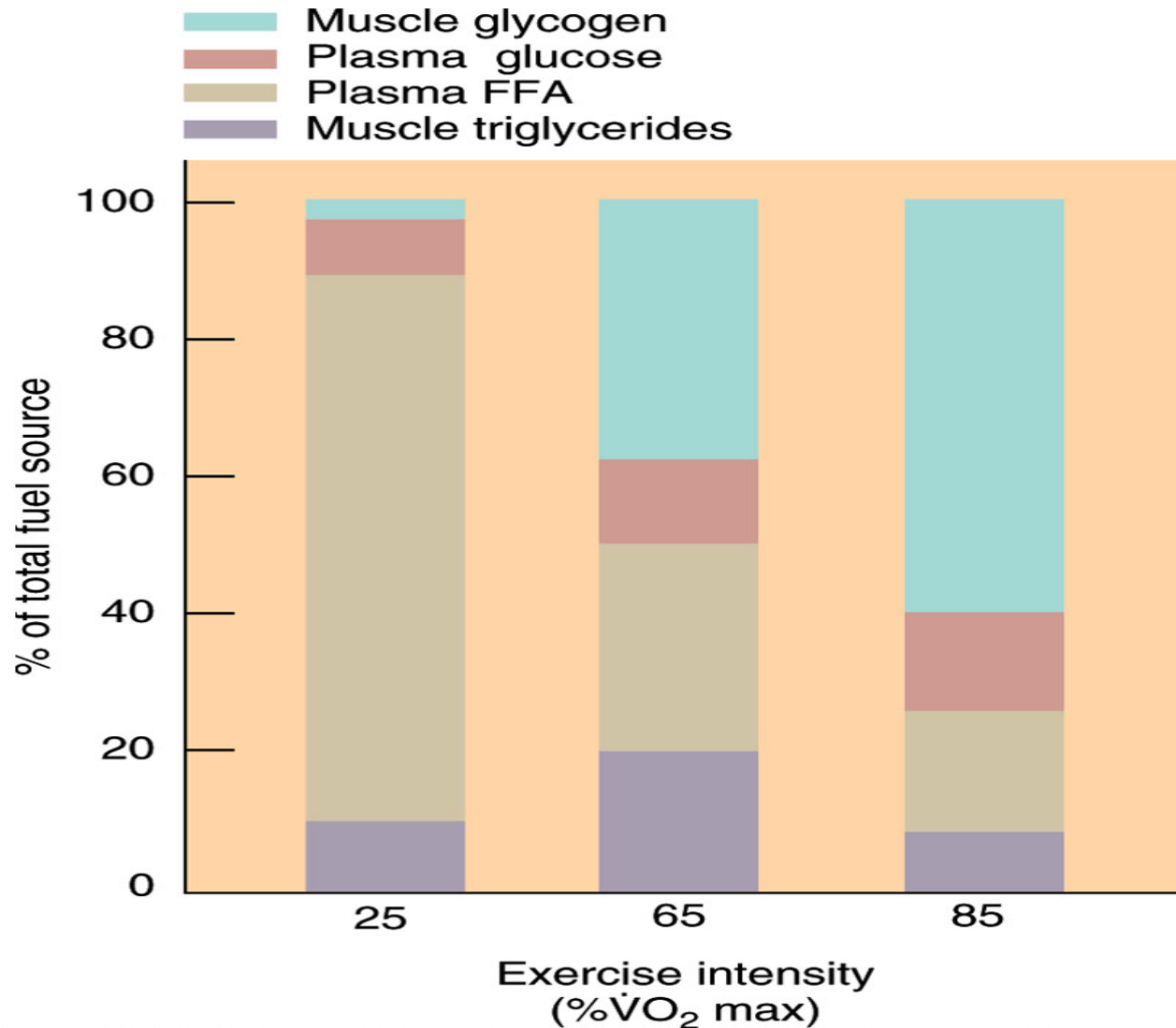


Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

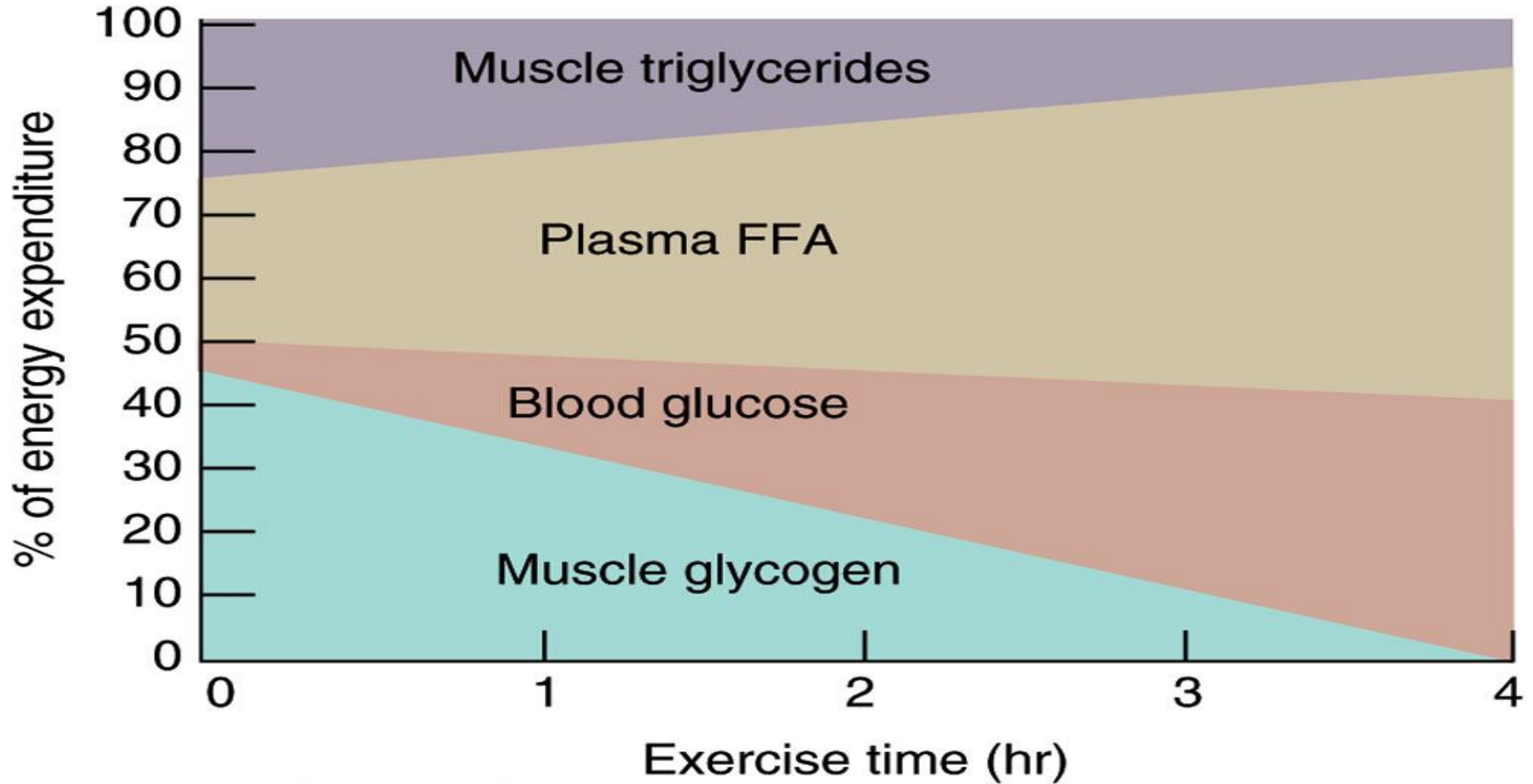
# تغییر سهم کربوهیدرات ها و چربی ها در تامین انرژی با افزایش شدت فعالیت



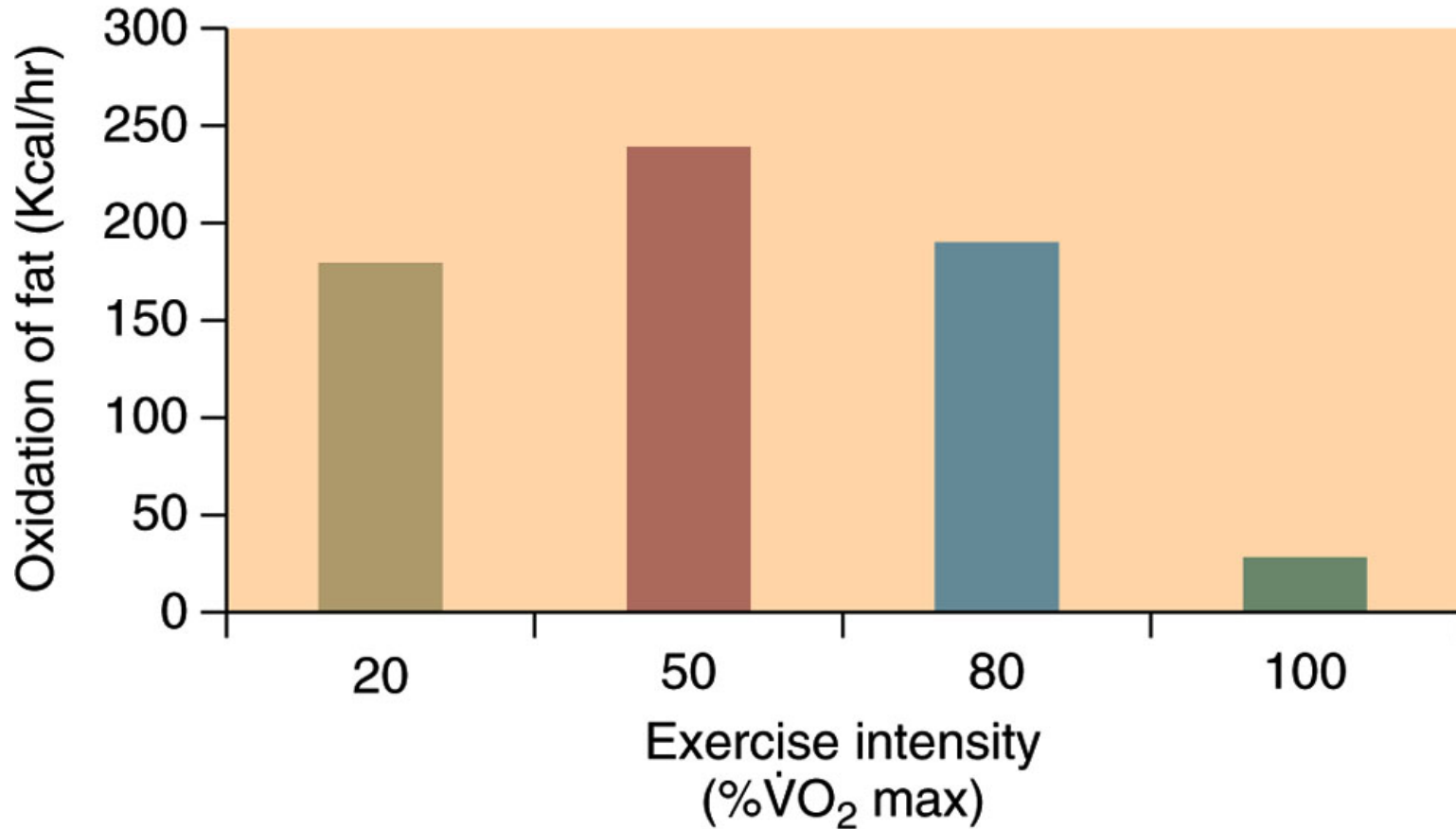
# سهم منابع سوختی هنگام فعالیت با شدت های مختلف



## اثر مدت فعالیت بر سهم منابع سوختی



## میزان اکسیداسیون چربی ها هنگام فعالیت با شدت های مختلف



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

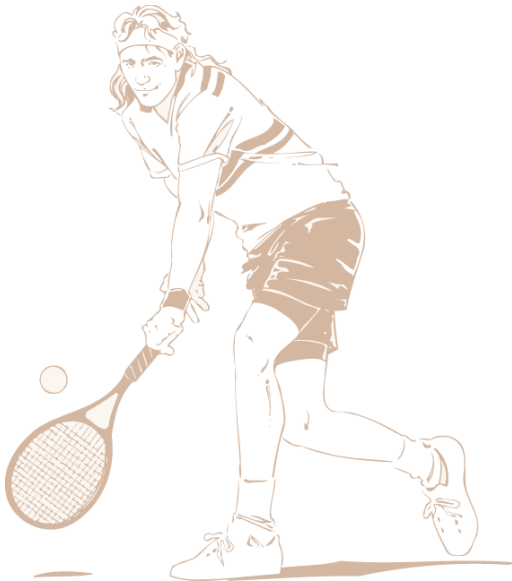
## بیوانرژی - بازسازی ATP

بدن ATP مورد نیاز را به کمک ۳ دستگاه جایگزین می کند:

۱- دستگاه ATP-PCr یا فسفاژن

۲- دستگاه گلیکولیتیک

۳- دستگاه هوازی



## دستگاه فسفاژن

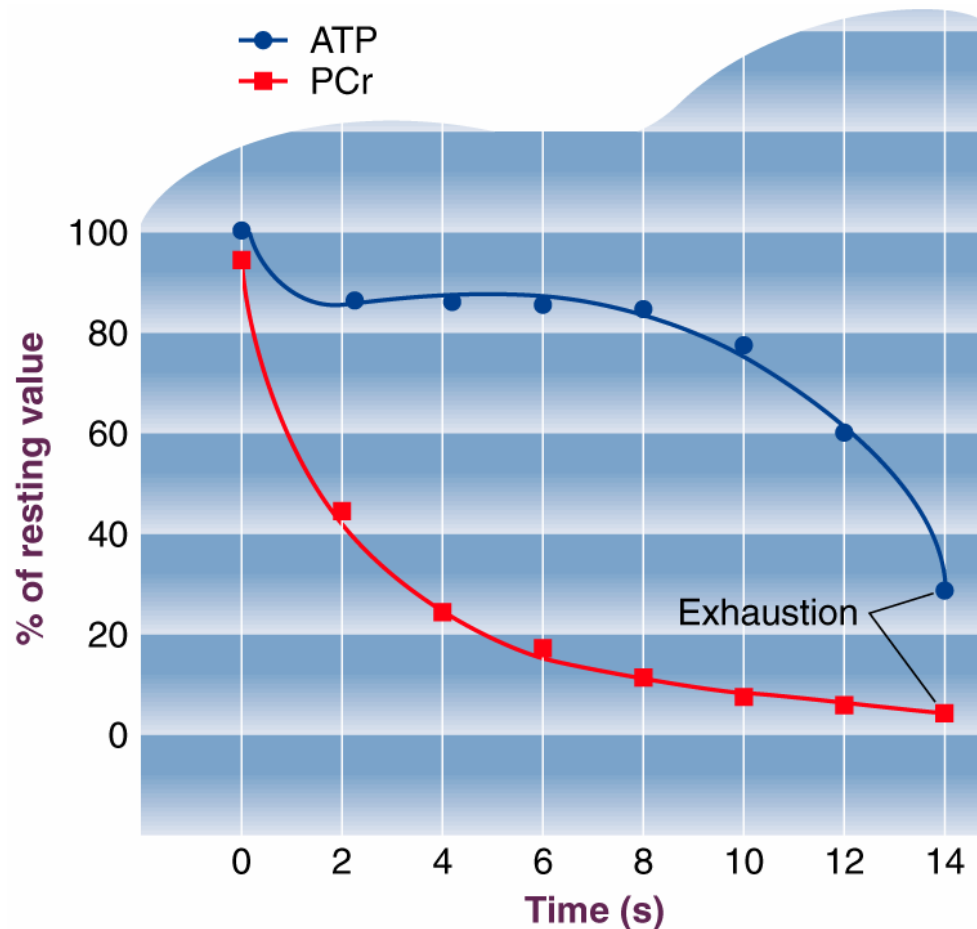


این دستگاه با تشکیل **ATP** بیشتر از تخلیه انرژی جلوگیری می کند. این فرآیند بی هوازی است.

- دستگاه فسفاژن در شروع های سرعتی، پرش ها، پرتاب ها و کلیه حرکات کوتاه مدت، سریع و انفجاری که حدود ۸ تا ۱۰ ثانیه طول می کشد سهم عمده ای در تامین انرژی دارد.



## تغییرات ATP و PCr هنگام فعالیت های سرعتی



۵۰ درصد **PC** در ۳۰ تا ۶۰ ثانیه ی اول و ۱۰۰ درصد آن در ۵ تا ۱۵ دقیقه پس از فعالیت بازسازی می شود.

## دستگاه گلیکولیتیک

- گلیکولیز رخ داده در دستگاه گلیکولیتیک، بی هوازی است.
- دستگاه گلیکولیتیک در تامین انرژی فعالیت های کوتاه مدت و شدید مانند دوهای ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۸۰۰ متر تا حدود ۲ دقیقه طول می کشد سهم بیشتری دارد.
- اسید لاکتیک محصول نهایی گلیکولیز بی هوازی است.



## دستگاه هوازی

- از اکسیژن برای تولید انرژی از کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتئین ها استفاده می کند

- راه اصلی تولید انرژی هنگام فعالیت های استقامتی ( فعالیت های بالای ۲ دقیقه ) است.





# تمرین بیوانرژی تمرین دستگاه های بیوانرژی

## تمرین ورزشی

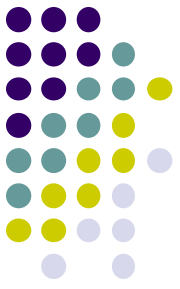
مجموعه ای از فعالیت های جسمانی منظم که با هدف افزایش یا حفظ قابلیت های جسمانی و حرکتی اجرا می شود.

## بیوانرژی

دستگاه های تأمین کننده انرژی سلولی در موجود زنده است.

## تمرین بیوانرژی

فعالیت های جسمانی که منجر به سازگاری دردستگاه های تولید انرژی می شود. درحقیقت توانایی ورزشکار برای افزایش توان و استمرار تولید انرژی و افزایش کارایی دستگاه های انرژی از اهداف این نوع تمرین است.



## انواع تمرین بیوانرژی

تمرین توان بی هوازی بدون لاکتیک

Phosphate ( alactic ) anaerobic power training

مدت تمرین : حداکثر ۵ ثانیه

مدت استراحت : ۱-۵ دقیقه

نوع استراحت : غیرفعال

سازگاری :

- افزایش فعالیت آنزیم های **ck** و **mk** و **ATPase (MHCIIx)**

- افزایش **RFD** ( افزایش سرعت تواتر تحریک عصبی - افزایش رهایش یون کلسیم )



## تمرین ظرفیت بی هوازی بدون لاکتیک

phosphate ( alactic ) anaerobic capacity training

مدت تمرین : حداکثر ۱۵ – ۱۰ ثانیه

مدت استراحت : ۵-۱ دقیقه

نوع استراحت : غیر فعال

سازگاری :

- افزایش ذخیره فسفات های پرانرژی و آنزیم های مربوطه



## تمرین توان بی هوازی با لاکتیک

### **lactic anaerobic power training**

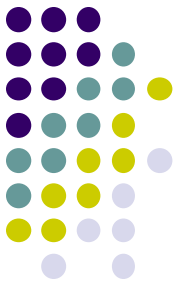
مدت تمرین: حداکثر ۳۰ – ۲۰ ثانیه

مدت استراحت: ۱۵ – ۵ دقیقه

نوع استراحت: فعال

سازگاری:

- افزایش فعالیت آنزیم های مسیر گلیکولیز بی هوازی (PFK و LDH) و  
(MHCIIx,a) ATPase



## تمرین ظرفیت بی هوازی با لاکتیک lactic anaerobic capacity training

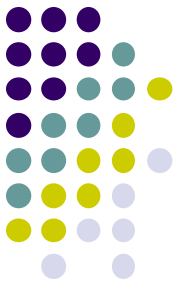
مدت تمرین: حداکثر ۷۰ - ۴۵ ثانیه

مدت استراحت: ۱۵ - ۵ دقیقه

نوع استراحت: فعال

سازگاری:

- افزایش فعالیت آنزیم های ( PFK و LDH ) و ATPase ( MHCIIa )
- افزایش بافرهای شیمیایی داخل عضله و خون



## تمرین تحمل لاکتات lactic tolerance training

**مدت تمرین:** بیش از ۹۰ ثانیه ( تمرین یک نوبتی تحمل لاکتات )

**Single – effort –induced tolerance training**

تکرار فعالیتهای کمتر از ۹۰ ثانیه ( تمرین چند نوبتی تحمل لاکتات )

**multiple – effort –induced tolerance training**

**مدت استراحت:** در تمرین یک نوبتی حد اقل ۲ به ۱

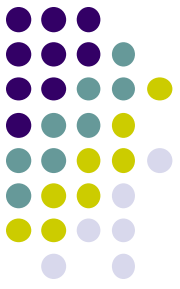
در تمرین چند نوبتی حداکثر ۳ به ۱

**نوع استراحت:** فعال

**سازگاری:**

- افزایش ظرفیت بافرهای شیمیایی داخل عضله و خون

- افزایش تحمل سلول ها به تجمع یون هیدروژن



تمرین توان هوازی

aerobic power training

مدت تمرین: حداکثر ۵-۲ دقیقه

مدت استراحت: حداقل ۱ به ۱

سازگاری:

- افزایش آنزیم های هوازی (so, MDH , SDH, PDH) و آنزیم ATPase )  
(MHCIIa و MHCIIb)



تمرین آستانه بی هوازی

anaerobic threshold training

مدت تمرین: حدود ۳۰ دقیقه

میزان لاکتات: ۶ - ۳ میلی مول در لیتر

سازگاری:

- افزایش دفع اسید لاکتیک از طریق مسیر هوازی



## تمرین آستانه هوازی

### aerobic threshold training

مدت تمرین: بیش از ۳۰ دقیقه

میزان لاكتات: ۳ - ۱ ميلي مول در لیتر

کاربرد:

گرم کردن

سرد کردن

ریکاری

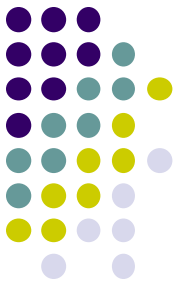
سازگاری:

- افزایش سوخت چربی



### نکته:

در ورزش های غیر حرفه ای ( انفرادی و تیمی ) که برای مدت نسبتاً طولانی انجام می شوند، هیچکدام از روش های تمرینی که اشاره شد نمی تواند نیازمندی های انرژی زایی ورزش مورد نظر را به خوبی تأمین کند، بلکه ترکیبی از این روش ها ( تمرین تناوبی ) که تعامل این روش های تمرینی کارایی تبادل بین دستگاه های انرژی را بهبود بخشد ارزش بیشتری خواهد داشت.



## با این حال:

به هر حال در فصل آماده سازی عمومی می توان هر کدام از این قابلیت ها را به طور جداگانه تمرین کرد ( از سمت تمرین آستانه بی هوایی به سمت توان دستگاه فسفاژن )، اما در فصل آماده سازی اختصاصی باید از روش های ترکیبی بهره مند شد.



## تمرین اینتروال شدید (HIT)

**تعریف:** انجام تمرین اینتروال که شدت مراحل فعالیت در آن بیشتر از ۱۰۰ درصد  $vo2max$  باشد.

**برای مثال:**

**6\*1 min at 112 % vVO2max ,1,2**



## سازگاري:

افزايش ظرفيت بي هوازي بدون لاكتيك

افزايش ظرفيت دستگاہ گليکوليزبي هوازي

افزايش ظرفيت تجزيه و دفع لاكتات

افزايش ظرفيت بافري

افزايش توان هوازي

افزايش کارايي حرکتی ( کارايي تعامل دستگاہ هاي انرژی )

افزايش زمان رسيدن به واماندگی

# تمرین مقاومتی

## مقدمه

### قدرت دردوران باستان

- از ۵۰۰۰ سال پیش قدرت عضلانی مورد توجه انسان بوده است.
  - نقاشی های دیواری معابد مصر- ۲۵۰۰ سال پیش از میلاد
  - مسابقات پرتاب وزنه ایرلندی های بومی - ۳۸۰۰ سال پیش
  - آزمون های قدرتی سلسله چاودرچین - بین ۱۱۲۲ تا ۲۵۵ پیش از میلاد
  - تمدن های ایران، یونان و روم باستان - در سال های نزدیک تر
  - افسانه های قدیمی مانند داستان میلوکه مثالی از تمرین مقاومتی فزاینده است
- نمونه هایی از توجه انسان به قدرت عضلانی می باشد.

• **Galen (129-199)** یونانی اولین پزشکی بود که کارآیی تمرین قدرتی و کار با هالترا پیشنهاد داد.

## سهام جامعه علمی

- توسعه بعدی در تمرین قدرتی توسط جامعه علمی در دوره رنسانس رخ داد.

- **Montaigne و Camerarius** مستقل از هم تمرین با وزنه را برای بهبود سلامتی، افزایش قدرت و اثرگذاری بیشتر بر میدان جنگ پیشنهاد دادند.

- مطالعات پزشکی نیز درک بیشتری از بدن انسان ارائه دادند.

- **Galvani** ایتالیایی کشف کرد عضله اسکلتی تحریک پذیر بوده و به محرک های الکتریکی پاسخ می دهد که اساس درک فیزیولوژی تولید نیروی عضلانی بود.

- **Andreas Vesalius (1514-1564)** پزشک بلژیکی با روش آموزشی انقلابی خود و چاپ ۷ کتاب در ساختار بدن انسان علم آناتومی انسان را دگرگون ساخت.

- پیشرفت بعدی در آناتومی با تلاش ۵۰ ساله **Bernard Siegfried Albinus (1697-1770)** پروفیسور و جراح دانشگاه لیدن هلند رخ داد که با کمک **Jan Wandelaar** هنرمند دو کتاب معروف در خصوص دستگاه اسکلتی عضلانی نوشت.

## پژوهش در تمرین قدرتی

- **Dudly Allen Sargent (1849-1924)** پزشک دانش آموخته  
هاروارد اولین پژوهشگر فیزیولوژی قدرت عضلانی بود که روش های  
متعددی را برای ارزیابی قدرت توسعه داد؛ مانند پرش عمودی سارجنت.  
سارجنت فقط تمرین قدرتی سبک را توصیه می کرد.

- **Archibald V. Hill** فیزیولوژیست بریتانیایی پژوهش های زیادی در  
خصوص اجرای عضلانی به ویژه فعالیت بی هوازی انجام داد و در سال  
۱۹۲۲ به همراه **Otto Meyerhof** برنده جایزه نوبل شد.

- **Werner W Siebert** اولین کسی بود که هایپرتروفی عضلانی ناشی از  
تمرین قدرتی را معرفی کرد.

- **Watkins و DeLorme** در سال ۱۹۴۸ مطالعه اولین مطالعات علمی در تمرین مقاومتی را انجام و برنامه تمرینی بلند مدت سازمان یافته را توسعه دادند ( مفهوم ۱۰ تکرار بیشینه).

- **Hettinger و Muller** آلمانی نیز در سال ۱۹۵۳ به نقش تمرین ایزومتریک در افزایش قدرت پی بردند.

- **Matveyev** روسی در سال ۱۹۶۱ مفهوم برنامه تمرین سازمان دهی شده و زمان بندی تمرین را گسترش داد.

- دهه ۱۹۶۰ آغاز افزایش قابل توجه مطالعات کاربردی در خصوص تمرین مقاومتی بود.

- در سال های اخیر سازمان های ورزشی علمی حرفه ای بسیاری مانند **ACSM** ، **ECSS** ، **IFSM** و **NSCA** کمک شایانی به گسترش علمی تمرین مقاومتی کرده اند.

اکنون تمرین مقاومتی مورد توجه دو گروه قرار دارد:

\* ورزشکاران رقابتی - آمادگی جسمانی مرتبط با ورزش

\* ورزشکاران تفریحی - آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی

# مفاهیم پایه در تمرین مقاومتی

• اعمال عضلانی

- عمل ایزومتریک یا ایستا

- عمل درونگرا

- عمل برونگرا

**نکته:** در حرکات طبیعی عمل درونگرا با عمل برونگرا دنبال می شود که چرخه کشش-کوتاه شدن (SSC) نامیده می شود.

# چگونگی کنترل نیروی عمل عضلانی

## • به کارگیری واحدهای حرکتی

- یکی از راه های افزایش یا کاهش نیروی عضله به کارگیری تعداد بیشتری یا کمتر واحدهای حرکتی است.

- در عضله واحدهای حرکتی تند تنش و کند تنش وجود دارد.

- بر اساس اصل اندازه در اعمال عضلانی سبک فقط واحدهای حرکتی آهسته به کار گرفته می شوند؛ با افزایش نیروی مورد نیاز تا سطوح بیشینه واحدهای حرکتی تند تنش فراخوانده می شود.

**نکته:** در شرایط خاص به کارگیری انتخابی واحدهای حرکتی تند پیش تر رخ می دهد تا واحدهای حرکتی کند برای بهینه عمل کردن واحدهای تند مهار شود. به نظر این ممکن است سازگاری تمرینی مهم برای ورزشکاران سرعتی/توانی باشد.

## • تواتر تحریک

- افزایش تواتر تکانه های فرستاده شده توسط نرون ها مکانیزمی برای افزایش نیروی تولیدی توسط یک نرون واحد است.

- بالاترین تواتر تحریک هنگام اعمال پرتابی بیشینه ثبت شده است.

• تعدیل انقباض توسط گیرنده های عضله و تاندون

- دستگاه عصبی مکانیزم هایی برای ایجاد بازخورد به شکل داده هایی از نیروهای به کاررفته، وضعیت مفصل و تغییرات طول عضله دارد.

- بازتاب کششی ناشی از گیرنده های عضله و دوک عضلانی موجب می شود عضله پس از کشش ناگهانی نیروی بیشتری تولید کند. این مکانیزم اساس حرکات SSC است.

- اندام های وتري گلژی در مهار تولید نیرو نقش دارند و از آسیب دیدگی عضله و تاندون جلوگیری می کنند.

## • هماهنگی و مهارت

- قدرت بر اساس تعامل عضلات اصلی، مخالف و همکار درگیر در حرکت مفصل تعیین می شود.

- برای تولید نیروی بالای توسط عضله اصلی، عضلات مخالف باید ریلکس شوند که نیاز به توسعه هماهنگی دارد. بنابراین قدرت به مقدار زیادی یک مهارت یادگرفته شده است.

# ويژگي هاي بافت عضلاني كه بر قدرت موثر است

- سطح مقطع عضله

سطح مقطع رابطه مستقيم با نيروي توليدي دارد.

- نوع تار عضلاني

تارهاي تند تنش نيروي بيشتري دريك سطح مقطع معين و بازده توان بيشينه بيشتري نسبت به تارهاي کند تنش توليد مي کنند.

# عوامل موثر بر سازگاري هاي قدرتي

## اضافه بار

- در تمرين قدرتي اضافه بار درخواست از دستگاه عصبي براي توليد نيروي بيشتراز آن مقدار است که براي فعاليت هاي روزمره نيازمي باشد.

- ميزان سازگاري به ميزان اضافه بار بستگي دارد.

## حداقل شدت

- استفاده از بارهاي بسيار سبك بدون تلاش بيشينه اثري بر افزايش قدرت و توان عضلاني نخواهد داشت.

## تمرين مقاومتي فزاينده

- يعني استفاده از عضلات براي توليد نيروي بيشينه يا نزديك بيشينه

- با افزايش قدرت اضافه بار اوليه نسبت به قدرت کاهش يافته و نياز به اعمال اضافه بار جديدي است.

تکرارها، دورها، فواصل استراحت و جلسات تمرین

شدت، تواتر (تعداد جلسات تمرین در هفته) و حجم تمرین

دایره سازگاری

- دایره سازگاری افراد مبتدی گسترده تر است.

حد افزایش قدرت

- بستگی به ساختار عضلات و استخوان ها، تعداد تارهای عضلانی، نوع تارهای عضلانی و وضعیت دستگاه غدد درون ریز دارد.

## ویژگی تمرین

سازگاری های عصبی عضلانی و بهبود اجرا به نوع تمرین مقاومتی براساس ویژگی های زیربستگی دارد:

- گروه های عضلانی درگیر در حرکت

- الگوی حرکتی

- دامنه حرکتی مفصل

- سرعت انقباض

- نوع عمل عضلانی

انتقال طرفي

برگشت پذيري

مداخله

# طراحی برنامه تمرین مقاومتی

گام اول: تحلیل نیازها

- نیازهای فیزیولوژیکی

- نیازهای بیومکانیکی

- نیازهای پزشکی



## تحلیل نیازهای فیزیولوژیکی



- روی منابع انرژی تاکید دارد:

\* مدت و شدت فعالیت از اساسی ترین عوامل تعیین کننده ی میزان مصرف انرژی است.

\* اطلاعاتی از متغیرهای تمرینی کوتاه مدت مانند شدت و حجم (بار) تمرین و طول دوره ی استراحت را فراهم می کند.

## تحلیل نیازهای بیومکانیکی

در تحلیل نیازهای بیومکانیکی، توجه به موارد زیر اهمیت دارد:

- مفصلی که حرکت دور آن رخ می دهد.
- دامنه حرکتی مفصل.
- الگوی سرعت در سرتاسر دامنه حرکتی مفصل.
- الگوی مقاومت در سرتاسر دامنه حرکتی مفصل.
- نوع انقباض عضلانی.

## تحلیل نیازهای پزشکی

- تشخیص محل آسیب دیدگی های پیشین
- شناسایی آسیب دیدگی های شایع در ورزش مورد نظر



# گام دوم: تعیین متغیرهای تمرینی کوتاه مدت

## انتخاب حرکت

- برپایه تحلیل نیازهای بیومکانیکی و پزشکی انجام می شود.

- انواع حرکات

\***حرکات چند مفصلی (ساختاری):** به هماهنگی عضلات زیادی نیاز دارند و هسته اصلی برنامه تمرین را تشکیل می دهند، مثل چمباتمه و لیفت مرده.

\***حرکات تک مفصلی (تک عضوی):** یک گروه از عضلات درگیر هستند و به عنوان حرکات کمکی استفاده می شوند، مثل جلو بازو و پشت ران.

## ترتیب تمرین

- از گروه های عضلانی بزرگ به کوچک

برای جلوگیری از بروز خستگی پیش از اجرای بخش اصلی تمرین (پیش واماندگی)

- از عضله بزرگ به کوچک در یک گروه عضلانی

\*ترتیب تمرین به اهداف تمرین نیز بستگی دارد.

## فاصله استراحت در بین دورها یا جلسات تمرین

- اهمیت فاصله استراحت در بازگشت به حالت اولیه پیش از دور بعدی تمرین است.

- فاصله استراحت در تمرینات مختلف:

\* تمرین در سیستم فسفاژن: ۵/۲ تا ۳ دقیقه

\* تمرین استقامت عضلانی و حجیم سازی: کمتر از ۱ دقیقه ( استراحت کوتاه و حجم بالای تمرین محرک اصلی برای ترشح هورمون های آنابولیک است).

## تعداد دورها

- به اهداف برنامه ، نوع تمرینات و سطح آمادگی ورزشکار بستگی دارد.

- بین ۳ تا ۸ دور مناسب است.



## تعداد جلسات تمرین در هفته

- به اهداف برنامه ، نوع تمرینات ، زمان و تجربه ي ورزشکار بستگی دارد.

- ۴ تا ۵ جلسه تمرین در هفته مناسب است.

۳ جلسه تمرین در هفته تحریک کافی ایجاد نمی کند ( فاقد حرکات کمکی است) .

۶ جلسه تمرین در هفته موجب بروز سندرم بیش تمرینی می شود.

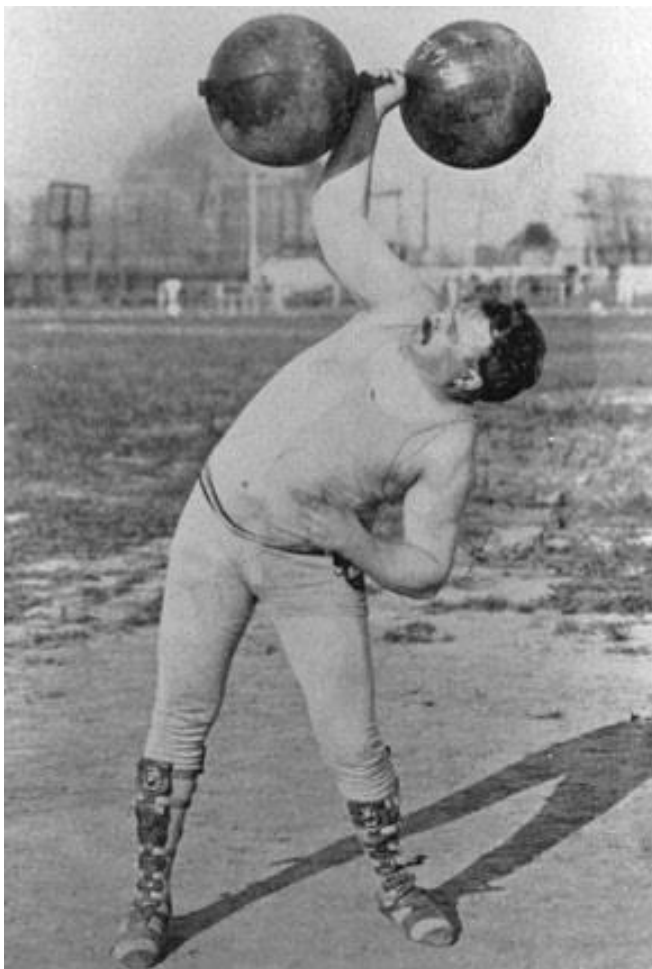
## حجم تمرین

- روش های تعیین حجم تمرین

\* وزنه ی بلند شده در واحد زمان، مانند وزنه برداری.

\* تعداد تکرارهای یک حرکت در زمان معین.

## اثرات تمرین مقاومتی



- افزایش قدرت بیشینه
- حجیم سازی عضله
- بهبود ترکیب بدنی
- افزایش توان بی هوازی
- افزایش استقامت عضلانی
- افزایش سرعت
- افزایش چابکی
- افزایش آمادگی قلبی عروقی

# زمان بندی تمرین مقاومتی



مرحله اول : سازگاری ساختاری

مرحله دوم : هایپرتروفی

مرحله سوم : قدرت بیشینه

مرحله چهارم : تبدیل

- به توان

- به استقامت عضلانی

مرحله پنجم : حفظ

## مرحله سازگاری ساختاری

**اهداف:** درگیر ساختن بیشترین گروه های عضلانی

آماده سازی عضلات، لیگامنت ها، تاندون ها و مفاصل برای تمرینات شدید

ایجاد تعادل بین عضلات خم کننده و بازکننده بدن

ایجاد تعادل در عضلات دو طرف بدن

انجام کارهای جبرانی

## مرحله سازگاری ساختاری

شاخص های تمرینی: (برای این مرحله استفاده از تمرینات دایره ای مناسب تر است)

ورزشکار مبتدی	ورزشکار نخبه	
مدت	۸-۱۰ هفته	۳-۵ هفته
شدت	۳۰-۴۰ %	۴۰-۶۰ % (درصدی از یک تکرار بیشینه)
تعداد حرکات	۹-۱۲ (۱۵)	۶-۹
تعداد تکرارها	۸-۱۰	۱۲-۱۵
تعداد دایره ها (دورها)	۲-۳	۳-۵
زمان هر جلسه تمرین	۲۰-۲۵ دقیقه	۳۰-۴۰ دقیقه
فاصله استراحت بین دورها	۹۰ ثانیه	۶۰ ثانیه
فاصله استراحت بین چرخه ها	۲-۳ دقیقه	۱-۲ دقیقه
تعداد جلسه تمرین در هفته	۲-۳	۳-۴

## مرحله هیپرتروفی

هدف: افزایش اندازه عضلات حرکت دهنده اصلي  
شاخص های تمرینی

مدت	۴-۶ هفته
شدت	۷۰-۸۰ %
تعداد حرکات	۶-۹
تعداد تکرارها	۶-۱۲
تعداد دورها	۴-۶ (۸)
فاصله استراحت بین دورها	۳-۵ دقیقه
سرعت اجرا	کم تا متوسط
تعداد جلسه تمرین در هفته	۲-۴

## مرحله قدرت بیشینه

**هدف:** افزایش قدرت بیشینه از طریق افزایش فعال سازی واحدهای حرکتی تند تنش بیشتر

### شاخص های تمرینی

مدت	۶ هفته
شدت	۸۵-۱۰۰ %
تعداد حرکات	۳-۵
تعداد تکرارها	۱-۴
تعداد دورها	۶-۱۰ (۱۲)
فاصله استراحت بین دورها	۳-۶ دقیقه
تعداد جلسه تمرین در هفته	۲-۳

## مرحله تبدیل: تبدیل به توان

هدف: تبدیل قدرت بیشینه به توان

شاخص های تمرینی: برای این مرحله تمرینات پلايومتریک بهترین تمرینات هستند

۳ هفته				مدت
شدت				
فاصله استراحت بین دورها	تعداد دورها	تعداد تکرارها	نوع حرکت	سطح شدت
۲-۳ دقیقه	۱۰-۱۵	۱۰-۳۰	پرش ها یا پرتاب های کم ضربه	سبک
۳-۵ دقیقه	۱۰-۲۵	۱۰-۲۵	پرش های واکنشی از ارتفاع ۲۰-۵۰ سانتیمتر	متوسط
۳-۵ دقیقه	۵-۱۵	۳-۲۵	حرکات جهشی جفت پا و تک پا	زیربیشینه
۵-۷ دقیقه	۵-۱۵	۵-۱۵	پرش های سقوطی از ارتفاع ۸۰-۱۲۰ سانتیمتر	بسیار بالا
۸-۱۰ دقیقه	۱۰-۲۰	۵-۸	پرش های واکنشی از ارتفاع بالای ۶۰ سانتیمتر	بیشینه

## مرحله تبدیل: تبدیل به استقامت عضلانی

**هدف:** تبدیل قدرت بیشینه به استقامت عضلانی

**شاخص های تمرینی:** (برای این مرحله تمرینات دایره ای مناسب تر هستند)

مدت	۱۰-۸ هفته
شدت	۴۰-۵۰٪
تعداد حرکات	۴-۸
تعداد دایره ها	۲-۴
فاصله استراحت بین ایستگاه ها	۲ دقیقه
فاصله استراحت بین دایره ها	۵ دقیقه
سرعت اجرا	متوسط
تعداد جلسه تمرین در هفته	۲-۳

## مرحله حفظ

**هدف:** حفظ توانایی های بدست آمده در طول مرحله مسابقه و انتقال

### شاخص های تمرینی

طول فصل مسابقه	مدت
۷۰-۸۰٪	شدت
۲-۴	تعداد حرکات
۴-۸	تعداد تکرارها
۲-۴ (توان) ۱-۲ (استقامت در توان)	تعداد دورها
۲-۳ دقیقه	فاصله استراحت بین دورها
۱-۲	تعداد جلسه تمرین در هفته
۱۵-۳۰ دقیقه	زمان هر جلسه تمرین

# تمرین استقامتی

- **هدف:** بهبود اجرا در فعالیت های بلند مدت

- انواع استقامت:

**استقامت عضلانی:** توانایی عضلات برای حفظ حرکات تکراری یا ایستا مانند کشتی

**استقامت قلبی تنفسی یا هوازی:** توانایی حفظ اجرای ورزشی بلند مدت

\* استقامت هوازی کوتاه مدت - ۲ تا ۸ دقیقه

\* استقامت هوازی میان مدت - ۸ تا ۳۰ دقیقه

\* استقامت هوازی بلند مدت - ۳۰ دقیقه و بیشتر

## سازگاري هاي فيزيولوژيكي با تمرين استقامتي



### سازگاري هاي قلبي عروقي

- افزايش برون ده قلبي
- افزايش حجم ضربه اي
- افزايش حجم خون
- افزايش هموگلوبين خون
- افزايش جريان خون به اندام هاي فعال
- کاهش ضربان قلب استراحت
- کاهش فشارخون استراحت

## سازگاري هاي متابوليک

- افزايش تعداد و اندازه ميتوکندري ها
- افزايش آنزيم هاي هوازي
- افزايش چگالي مويرگي
- افزايش بکارگيري ذخاير چربي به عنوان منبع انرژي
- افزايش احتمالي درمیزان میوگلوبين

## عوامل موثر بر اجرای استقامتی



### عوامل وراثتی :

- **VO2max**
- درصد تارهای عضلانی

### عوامل تمرینی:

- آستانه لاکتات
- اقتصاد فعالیت (مصرف **O2** کمتر در شدت فعالیت معین)
- کارایی فعالیت (نسبت بین انرژی تولیدی بر هزینه انرژی)

# طراحی برنامه تمرین استقامتی

## گام اول: تحلیل نیازها

- تعیین سهم دستگاه های انرژی در ورزش مورد نظر

- شیرجه، پرش با اسکی، شنا (۱۰۰-۵۰ متر)، دو (۲۰۰-۱۰۰ متر)، دو با مانع (۱۱۰ متر) و وزنه برداری - ۱۰% هوازی
- بیسبال، شمشیربازی، ژیمناستیک، شنا (۲۰۰ متر) و دو (۸۰۰-۴۰۰ متر) - ۲۰% هوازی
- بوکس، جودو، کاراته، شنا (۴۰۰ متر)، تکواندو، دو (۱۵۰۰ متر)، والیبال و کشتی - ۳۰% هوازی
- بدمینتون، تنیس روی میز، تنیس و واترپلو - ۴۰% هوازی
- شنا (۸۰۰ متر) و دو (۳۰۰۰ متر) - ۵۰% هوازی
- قایقرانی (کانو، کایاک و رووینگ) - ۶۰% هوازی
- فوتبال، شنا (۱۵۰۰ متر) و دو (۵۰۰۰ متر) - ۷۰% هوازی
- دو (جهت یابی و ۱۰۰۰۰ متر) - ۸۰% هوازی
- سه گانه، دوگانه، ماراتن و اسکی صحرانوردی - ۹۰% هوازی

## گام دوم: انتخاب تمرین

بر اساس سهم دستگاه های انرژی در ورزش مورد نظر انجام می شود.

نوع تمرین	سهم دستگاه هوازی (درصد)	سهم دستگاه بی هوازی (درصد)
تمرین پیوسته آهسته	۹۵	۵
تمرین پیوسته سریع	۹۰	۱۰
تپه	۸۰	۲۰
فارتلک	۷۵	۲۵
تکراری	۷۵	۲۵
اینتروال هوازی بلند مدت	۷۰	۳۰
اینتروال هوازی کوتاه مدت	۶۰	۴۰
اینتروال بی هوازی متوسط	۳۰	۷۰
اینتروال بی هوازی کوتاه مدت	۲۰	۸۰
سرعتی (شتابی، رفت و برگشت و تکراری)	۵	۹۵

## تمرین پیوسته

- فعالیت بدون استراحت

## انواع تمرین پیوسته

- تمرین پیوسته آهسته: شدت ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه (فرد به طور طبیعی صحبت می کند).

- تمرین پیوسته سریع: شدت ۸۰ تا ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه

## تمرین تپه

- ترکیبی از تمرینات پیوسته آهسته و سریع است.

## تمرین فارتلک

- به بازی سرعت یا بازی تند و کند معروف است.
- هدف لذت بردن از تمرین است.
- شامل وهله های فعالیت سریع و آهسته است.
- می تواند در قالب دویدن، دوچرخه سواری، شنا و اسکی صحرانوردی اجرا شود.

## تمرین تکراری

- هدف حفظ گام یا سرعت دویدن دروهله هاي ۵ تا ۱۲ دقیقه اي درحد آستانه بي هوازي يا کهي بالاتراست.
- اين تمرین موجب بهبود تارهاي تند تنش اکسایشی مي شود.



## تمرین اینتروال هوازی بلند مدت

شدت تمرین ۸۰-۹۰٪ ضربان قلب بیشینه

مدت تمرین ۲-۵ دقیقه

نسبت فعالیت به استراحت ۱:۱

تعداد تکرارها ۴-۶

اثر تمرین بالابردن آستانه بی هوازی

## تمرین اینتروال هوازی کوتاه مدت

شدت تمرین ۹۵-۹۰% ضربان قلب بیشینه

مدت تمرین ۱۵ ثانیه

نسبت فعالیت به استراحت ۱:۱

تعداد تکرارها ۲۰-۳۰

اثر تمرین بالابردن آستانه بی هوازی

## گام سوم: تعیین متغیرهای تمرینی کوتاه مدت

### شدت تمرین

روش های تعیین شدت تمرین

- درصدی از ضربان قلب پیشینه
- درصدی از  $VO_{2max}$
- ضربان قلب هدف
- میزان درک فشار



## مدت تمرین

- به شدت تمرین بستگی دارد. اگر تمرین فراتر از آستانه لاکتات باشد، مدت تمرین کاهش خواهد یافت.

- برای افراد ناآماده یا بی تحرک ۵ دقیقه تمرین روزانه با شدت پایین اثرات تمرینی ویژه ای به همراه دارد.

- دوندگان استقامت باید حداقل ۲۰ تا ۳۰ دقیقه در روز تمرین کنند.



## تعداد جلسات تمرین در هفته

- به اهداف تمرین بستگی دارد (تمرین برای کاهش چربی بدن به تعداد جلسات تمرین بیشتری نیاز دارد).

- به شرایط تمرینی افراد بستگی دارد (افراد آماده به تعداد جلسات تمرین کمتری نیاز دارند).