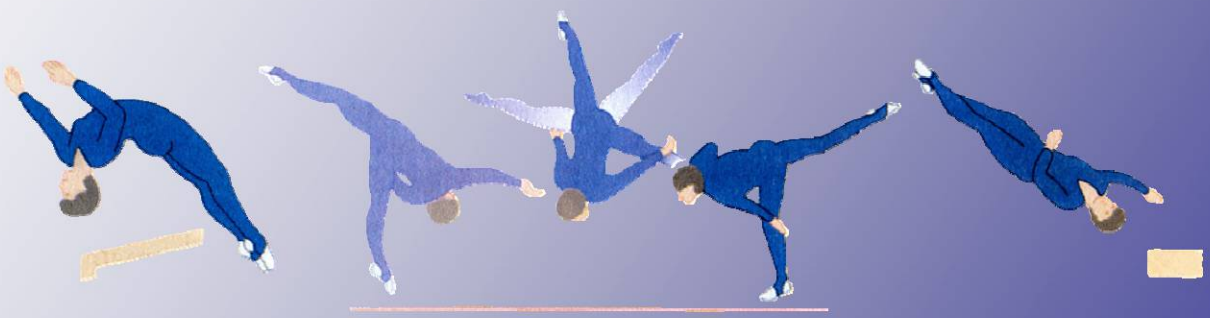
کلید های آمادگی جسمانی

و

طراحی تمرین

(مخصوص مربیان و ورزشکاران)



مهندس سید مصطفی هاشمی طبا

چاپ دوم

مهرماه ۱۳۸۴

بسم الله الرحمن الرحیم

واعدوالهم من استطعتم من قوّه (قرآن کریم – انفال ۶۰)

مهیا نمایید بهر نبرد هر آنچه که آن را توانید کرد.

***

قال ما مکّنی فیه ربی خیر فاعینونی بقوّه اجعل بینکم و بینهم ردما (قرآن کریم – کهف ۹۵)

بگفتا خدا کرده بر من عطا یکی ثـــروتی بیشتـــر از شما

به بازو نمائید من را کمک که سد را به گیتی نمائیم حک

***

به فرزندان خود شنا و تیراندازی بیاموزید. (پیامبر اسلام ص)

***

دانش بیاموزید زیرا آموختن آن حسنه، مداومت آن تسبیح، کاوش از آن جهاد، یاد دادنش به کسی که نمی داند صدقه و بخشش دانش به اهل آن تقرب به خدا می باشد.

(پیامبر اسلام (ص) تحف العقول ص ۲۸)

***

دانش گنج و کلید آن پرسش است. پرسش کنید که خداوند به شما رحمت ارزانی بدارد زیـرا چهـار کس اجر و مزد دارد. پرسش کننده، شنونده و کسی که این افراد را دوست بدارد.

(پیامبر اسلام (ص) تحف العقول ص ۳۹)

***

خدایا اعضاء و جوارح مرا در راه خدمت به خودت نیرومند ساز. (امام علی ع)

***

برای سلامتی و حفظ تندرستی در تمامی مدت عمر بکوشید. (امام حسین ع)

***

ورزش و تربیت بدنی جزء عملی تعلیم و تربیت است. (امام خمینی ره)

***

امر به ورزش امر به معروف است. (مقام معظم رهبری)

نویسنده در تمرین غیرهوازی غیر لاکتیک

فهرست

موضوع	صفحه
مقدمه	۵
الف: بخش اول – تعاریف	۶-۱۵
۱- آستانه غیرهوازی	۸
۲- تمرین هوازی	۹
۳- تمرین غیرهوازی	۱۰
۴- تمرین غیرهوازی غیرلاکتیک	۱۱
۵- تمرین غیرهوازی لاکتیک	۱۲
۶- حداکثر اکسیژن مصرفی VO_2Max	۱۳
۷- بازیابی	۱۴
۸- شدت تمرین	۱۵
ب: بخش دوم – نحوه فعالیت بدن در تمرین	۱۹-۱۶
۱- رابطه آستانه غیرهوازی با اسید لاکتیک	۱۶
۲- پیدا کردن آستانه غیرهوازی و حداکثر اکسیژن مصرفی	۱۸
۳- اهمیت VO_2Max (حداکثر اکسیژن مصرفی)	۱۹

ج: بخش سوم – راجع به نحوه تمرینات ۲۰-۲۷

۱- توضیحات کلی ۲۰

۲- تمرین هوازی ۲۱

۳- تمرین غیرهوازی غیرلاکتیک ۲۲

۴- تمرین غیرهوازی لاکتیک ۲۴

۵- عکس العمل بدن در مقابل تمرین لاکتیک ۲۵

۶- ضرورت استراحت فعال پس از تمرین لاکتیک ۲۷

د: بخش چهارم – طراحی تمرین ۲۸-۳۷

۱- شناخت از ورزشکار ۲۸

۲- تعیین هدف تمرین ۳۱

۳- شناخت از ورزش ۳۳

۴- جدول اکسیژن مصرفی بیشینه رشته های مختلف ۳۶

ه: بخش پنجم – طرح برخی سؤالات ۳۸-۵۱

۱- تفاوت آستانه غیرهوازی و لاکتیک ۳۸

۲- عامل حرکت چیست؟ ۳۹

۳- انواع انرژی در بدن ۴۲

۴- مقدار انرژی ها در بدن ۴۳

۵- رابطه نوع تمرین و انرژی مربوطه ۴۴

۶- تمرین لاکتیکی و آزاد کردن زیاد انرژی ۴۵

۷- عملکرد اسید لاکتیک بعنوان سوخت در سیستم هوازی ۴۶

۸- تأمین ذخیره گلیکوژن بدن ۴۷

۹- یک نظریه راجع به چگونگی توالی تمرینات ۴۹

۱۰- آزمون اندازه گیری حجم بیشینه اکسیژن مصرفی ۵۰

بسمه تعالی

مقدمه:

ضرورت آشنائی مربیان با اصول تمرینات بدنی برکسی پوشیده نیست. علیرغم تعدد رشته های ورزشی، بدن انسان در حین فعالیت از قانونمندی واحدی پیروی می کند و این، امر مشترکی برای همه رشته های ورزشی محسوب می شود.

چنانچه مربیان ورزش اصول و کلیدهای اصلی تمرینات ورزشی را بشناسند با تجزیه و تحلیل ورزش مورد نظر می توانند تمرینات خود را بر اصول علمی طراحی و پایه گذاری نمایند.

در جزوه حاضرکه برای مربیان کشورمان تألیف شده است تعاریف مشخصی ذکر گردیده و سپس با توجه به تعاریف ذکر شده به چگونگی فعالیت بدن در حین تمرینات و سرانجام نحوه طراحی تمرینها پرداخته شده است.

در این جزوه کوشش گردیده که همه مربیان – حتی با اندک دانش – بتوانند از علوم ورزشی امروز بهره مند شده و آنرا در تمرینات بکار گیرند. طبعاً مربیان می توانند با دانستن این اصول از طریق تحقیق، مطالعه و پرسش به نکات دقیق و توجیهات عملی جامع تری دست پیدا کنند.

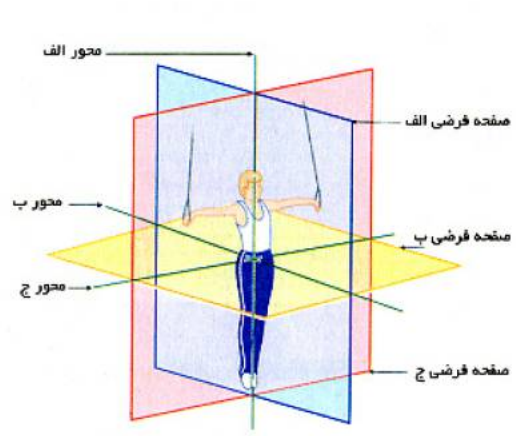
ساده سازی مطالب طبعاً باعث عدم توجه به برخی جزئیات و مسامحه علمی در بیان مطالب شده است. نگارنده اعتقاد دارد که مربیان با دانستن مطالب این جزوه همراه با تجربیات گذشته و تطابق شرایط کار خود با اصول ذکر شده می توانند تحول اساسی در تمرینات ورزشکاران ایجاد نمایند.

امید است این فعالیت ابتدائی در راه علمی کردن کار مربیان موجب تحرک علمی بیشتراینان و تماس هر چه بیشترشان با متخصصین علوم ورزشی شود تا نهایتاً بتوانند با توانمندی علمی و تجربی هر چه بیشتر در پرورش قهرمانان پرافتخار توفیق یابند.

با آرزوی توفیق الهی

سید مصطفی هاشمی طبا

بخش اول – تعاریف:



۱- آستانه غیرهوازی (آستانه لاکتیک):

ضربان قلبی که بعد از آن اسید لاکتیک بیش از آنچه که معمول است در بدن ایجاد میشود.

۲- تمرین هوازی:

تمرینی که در آن اکسیژن جذب بدن میشود و با حضور اکسیژن سوخت و ساز انرژی در بدن صورت میگیرد.

۳- تمرین غیرهوازی:

تمرینی که در آن از اکسیژن استفاده نمیشود و سوخت و ساز انرژی در بدن بدون حضور اکسیژن صورت می گیرد.

۴- تمرین غیر هوازی غیرلاکتیک:

تمرین غیرهوازی که در هنگام اجرای آن اسید لاکتیک در بدن ایجاد نمی شود.

۵- تمرین غیرهوازی لاکتیک:

تمرین غیرهوازی که در هنگام اجرای آن اسید لاکتیک در بدن ایجاد و انباشته می شود.

۶- حداکثر اکسیژن مصرفی VO_2Max:

مقدار اکسیژن جذب شده به بدن در دقیقه در حداکثر ضربان قلب.

۷- بازیابی (ریکاوری):

بازگشت به حالت اول – بازگشت بدن انسان از ضربات قلب شدید به حالت اولیه را بازیابی می گویند. (هرچه سریعتر این امر اتفاق افتد برای بدن بهتر است)

۸- شدت تمرین:

درصدی از توان نهائی که ورزشکار حین تمرین بکار میگیرد.

بطور مثال:

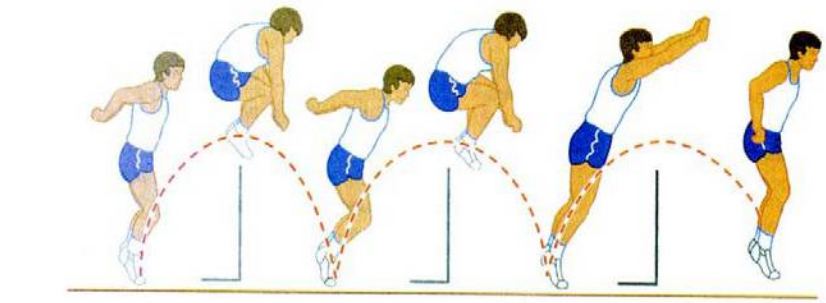
وزنه بردار رکوردش ۱۵۰ کیلوست تمرین با ۱۵۰ کیلو برابر ۱۰۰٪ فشار است.

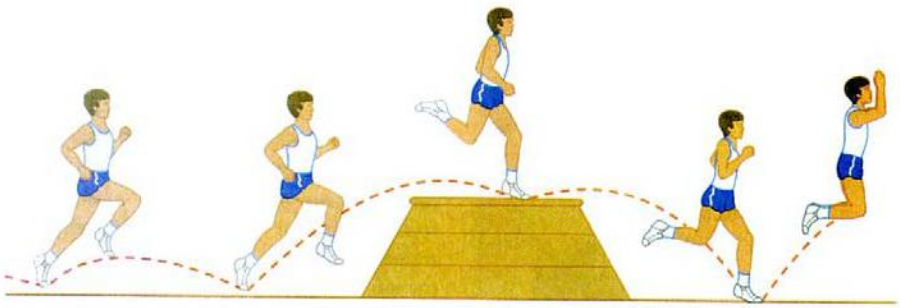
تمرین با ۱۲۰ کیلو برابر ۸۰٪ فشار است.

دونده ۱۰۰ متر رکوردش ۱۱ ثانیه است. تمرین دویدن در ۱۱ ثانیه ۱۰۰٪ فشار است.

تمرین با ۱۱/۵ ثانیه حدود ۹۰٪ فشار است.

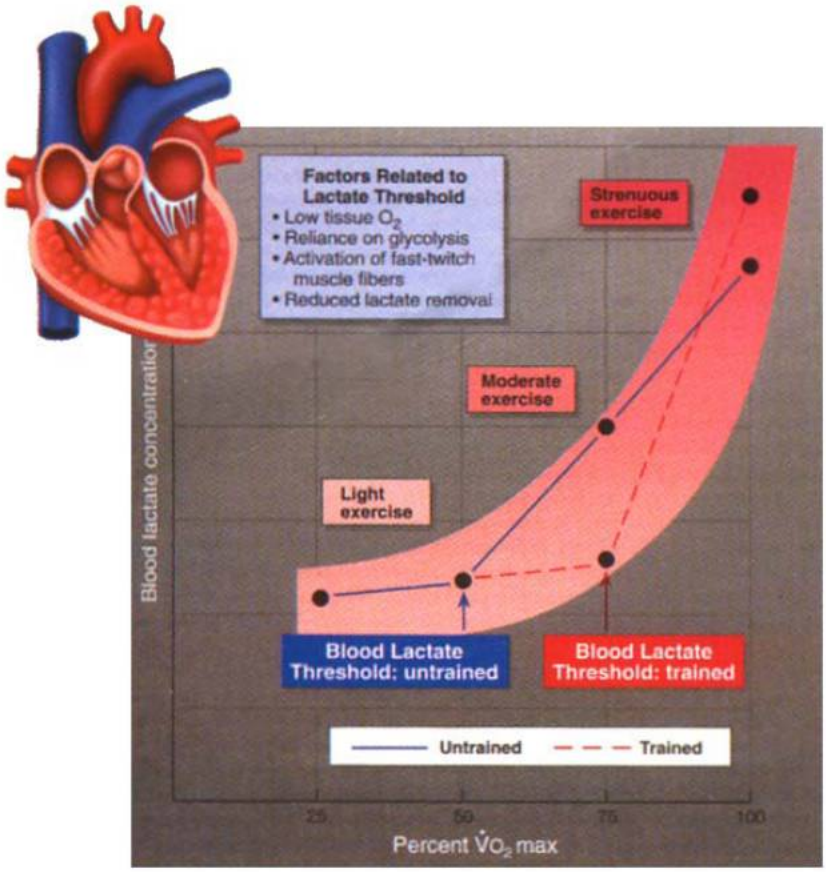
(توجه شود مثال ها برای فهم موضوع است و اعداد دقیق و کاملاً صحیح نمی باشند).





۱- آستانه غیرهوازی (آستانه لاکتیک):

ضربان قلبی که بعد از آن اسید لاکتیک بیش از آنچه که معمول است در بدن ایجاد میشود.

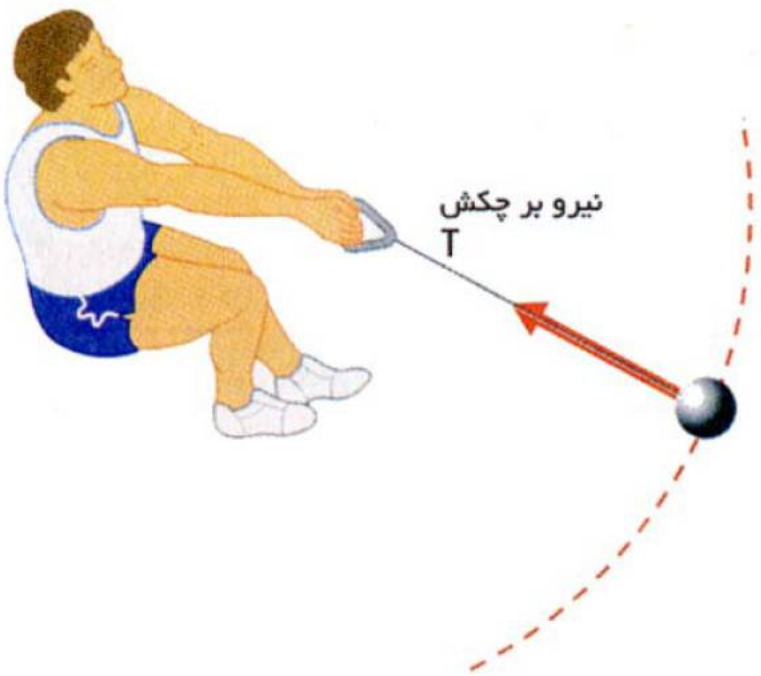


۲- تمرین هوازی:

تمرینی که در آن اکسیژن جذب بدن می شود و با حضور اکسیژن سوخت و ساز انرژی در بدن صورت میگیرد.

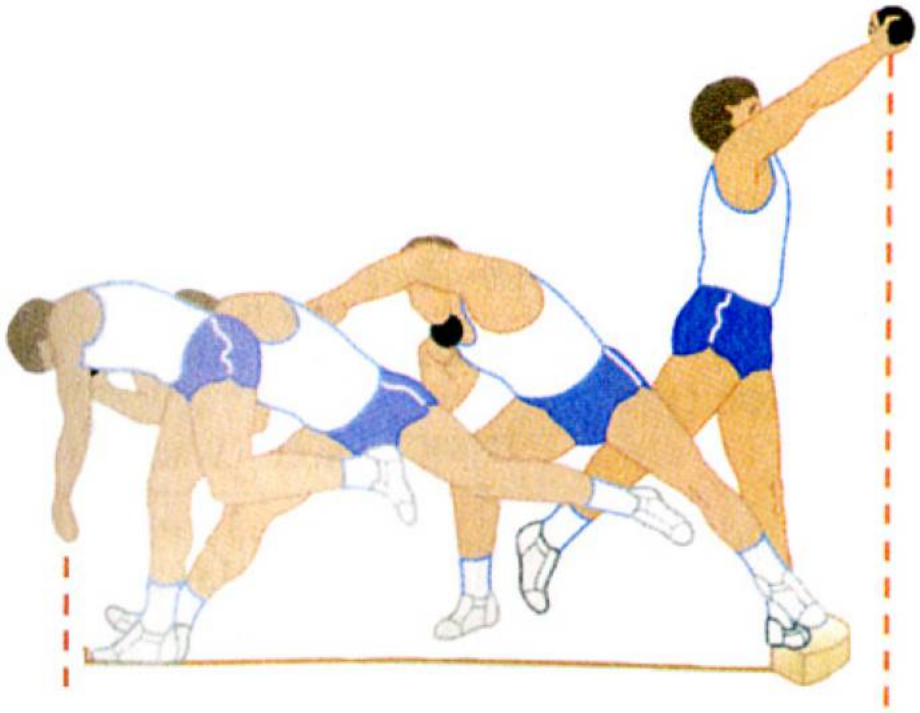
۳- تمرین غیرهوازی:

تمرینی که در آن از اکسیژن استفاده نمیشود و سوخت و ساز انرژی در بدن بدون حضور اکسیژن صورت می گیرد.



۴- تمرین غیر هوازی غیرلاکتیک:

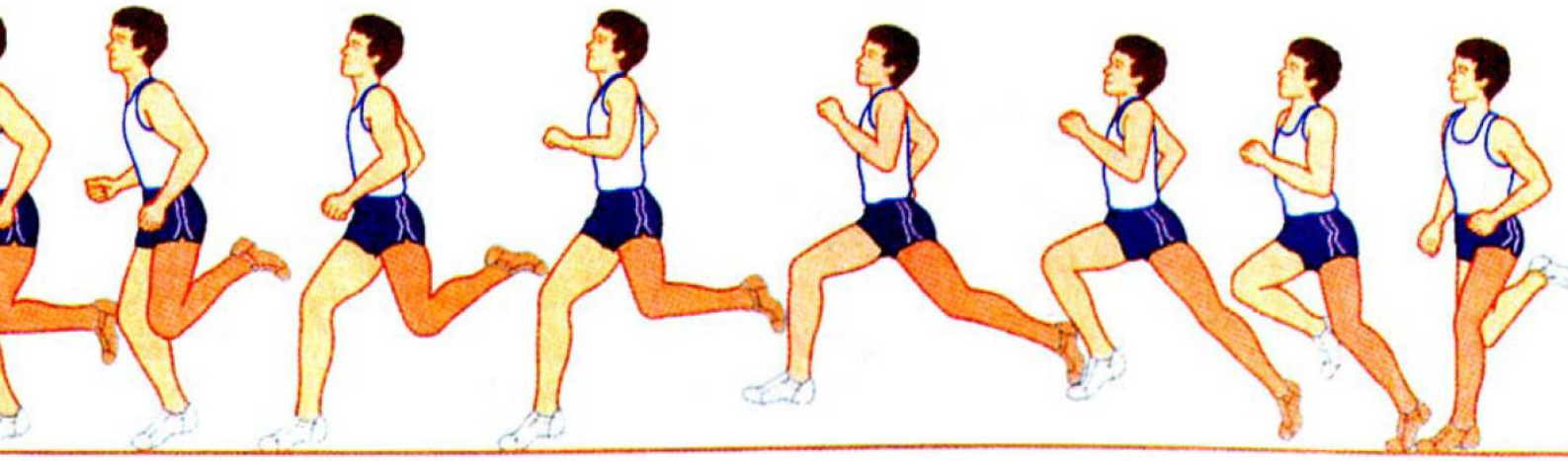
تمرین غیرهوازی که در هنگام اجرای آن اسید لاکتیک در بدن ایجاد نمی شود.



۵- تمرین غیرهوازی لاکتیک:

تمرین غیرهوازی که در هنگام اجرای آن اسید لاکتیک در بدن ایجاد و انباشته می شود.

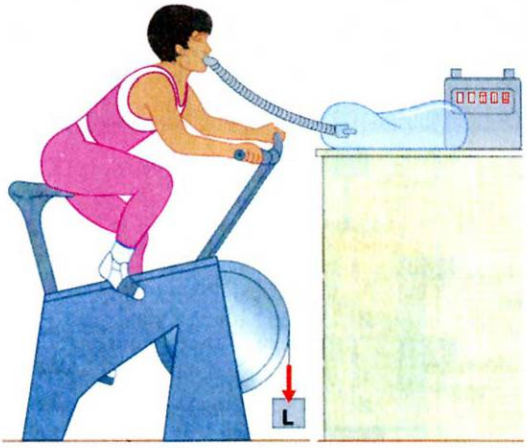
حرکت پا در هنگام دویدن.

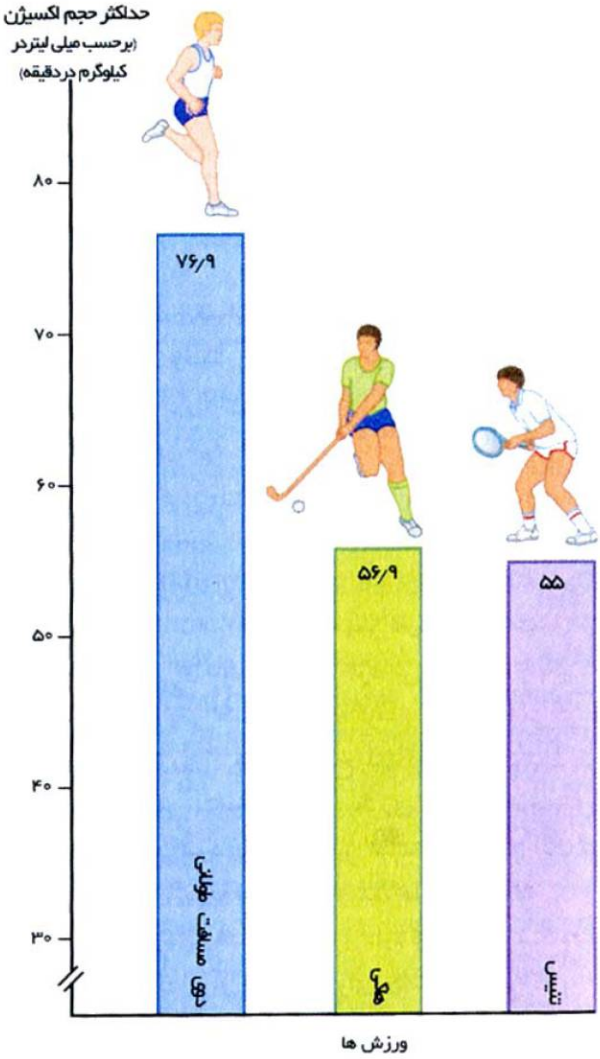


حرکت پا در هنگام دویدن.

۶- حداکثر اکسیژن مصرفی VO_2Max:

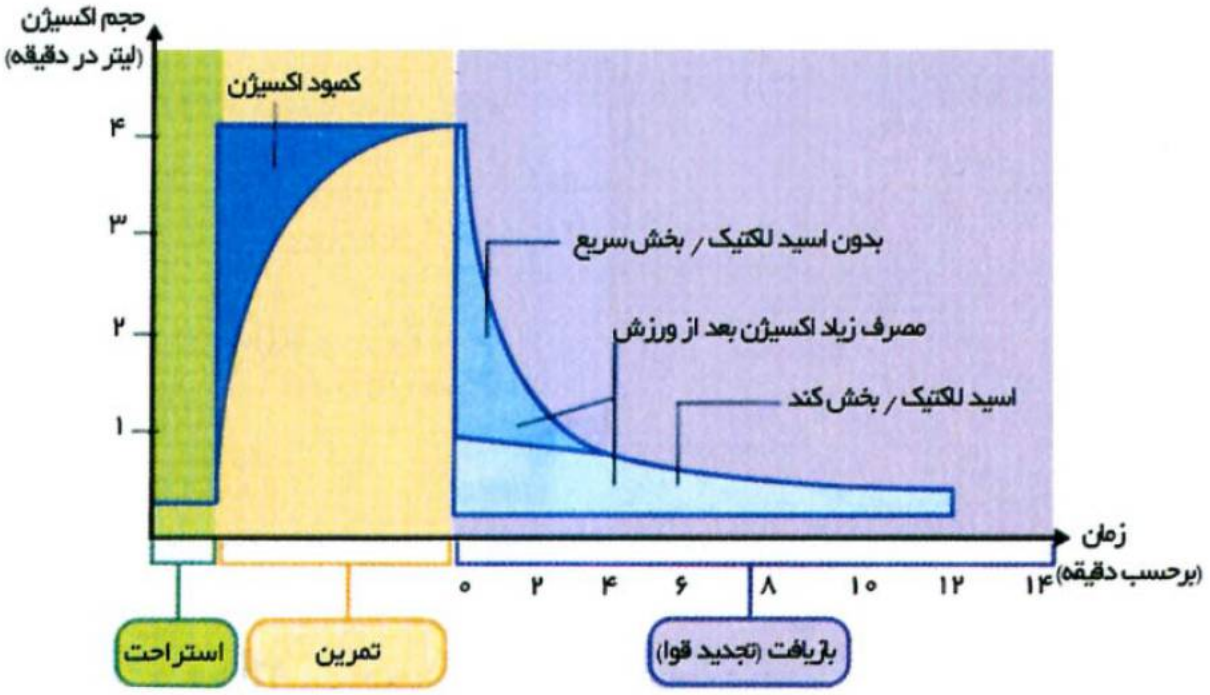
مقدار اکسیژن جذب شده به بدن در دقیقه در حداکثر ضربان قلب.





۷- بازیابی (ریکاوری):

بازگشت به حالت اول – بازگشت بدن انسان از ضربات قلب شدید به حالت اولیه را بازیابی می گویند (هرچه سریعتر این امر اتفاق افتد برای بدن بهتر است)



۸- شدت تمرین:

درصدی از توان نهائی که ورزشکار حین تمرین بکار میگیرد.

بطور مثال:

وزنه بردار رکوردش ۱۵۰ کیلوست تمرین با ۱۵۰ کیلو برابر ۱۰۰٪ فشار است.

تمرین با ۱۲۰ کیلو برابر ۸۰٪ فشار است.

دونده ۱۰۰ متر رکوردش ۱۱ ثانیه است. تمرین دویدن در ۱۱ ثانیه ۱۰۰٪ فشار است.

تمرین با ۱۱/۵ ثانیه حدود ۹۰٪ فشار است.

(توجه شود مثال ها برای فهم موضوع است و اعداد دقیق و کاملاً صحیح نمی باشند).

بخش دوم – توضیح نحوه فعالیت بدن در تمرین:

۱- رابطه آستانه غیرهوازی با اسید لاکتیک:

هر ورزشکاری که شروع به تمرین می نماید ضربان قلبش شروع به بالا رفتن می کند. با افزودن شدت تمرین بالا رفتن ضربان قلب ادامه پیدا می کند و در حد معینی از ضربان قلب، تولید اسید لاکتیک در بدن شروع میشود. پس:

الف – اسید لاکتیک فقط بالاتر از ضربان معینی از قلب تولید میشود. (بیش از حدی که معمولاً در بدن وجود دارد)

ب- قبل از ایجاد اسید لاکتیک اگر از تمرین دست بکشیم ضربان قلب بسرعت کاهش پیدا می کند و به حالت عادی بر میگردد. (بازگشت سریع به حالت اولیه)

ج- پس از ایجاد اسیدلاکتیک (بسته به مقدار اسید لاکتیک تولیدی) ضربان قلب به کندی کاهش پیدا می کنند و گاه مدتها طول می کشد تا به حالت عادی برگردد زیرا، اسید لاکتیک از طریق تنفس باید از خون بیرون رود و این امر نیاز به فعالیت شدید قلب و ریه دارد و بنابراین جریان خون در بدن زیاد خواهد بود. بیرون راندن اسید لاکتیک عمدتاً از طریق شش ها و تنفس صورت میگیرد.

نقطه ای (ضربان قلبی) که اسید لاکتیک شروع به تجمع می کند "آستانه غیرهوازی" است.

هر ورزشکاری دیرتر به آستانه غیرهوازی برسد قابلیت تمرین کردن و مسابقه دادن بهتری دارد.

سؤال: آیا آستانه غیر هوازی ورزشکار پائین باشد بهتر است یا بالا؟

پاسخ: ممکنست آستانه غیرهوازی ورزشکاری ۱۳۰ باشد و ورزشکار دیگر ۱۶۵، عدد آستانه هوازی مهم نیست. مهم آنست که این آستانه هوازی، با چه مقدار فعالیت بدست می آید.

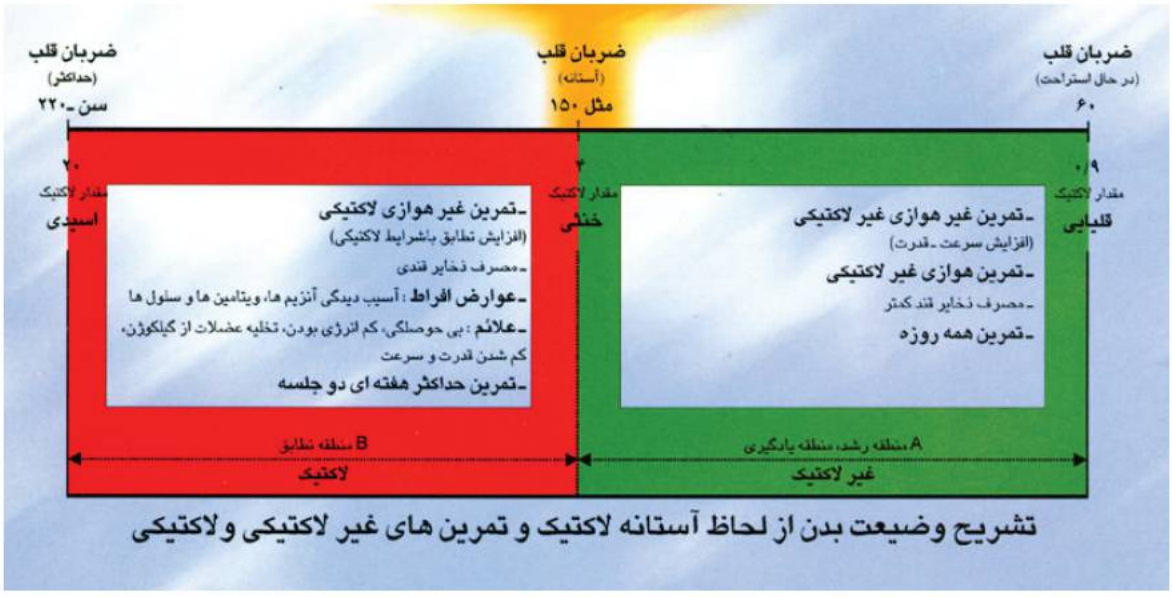
نکته مهم:

باید تمرین ها طوری تنظیم شود که بدن ورزشکار عادت پیدا کند که با فعالیت هر چه بیشتر و زمان هرچه دیرتر به "آستانه غیرهوازی" برسد.

مثال:

یک ورزشکار پس از دو دقیقه دویدن با سرعت ۶ کیلومتر در ساعت به آستانه غیرهوازی میرسد. یک ورزشکار دیگر پس از ۵ دقیقه با سرعت ۶ کیلومتر به آستانه غیرهوازی میرسد. کدام بهتر هستند؟

طبعاً ورزشکار دوم- زِیرا دیرتر به آستانه غیر هوازی خود می رسد.



تشریح وضعیت بدن از لحاظ آستانه لاکتیک و تمرین های غیر لاکتیکی ولاکتیکی

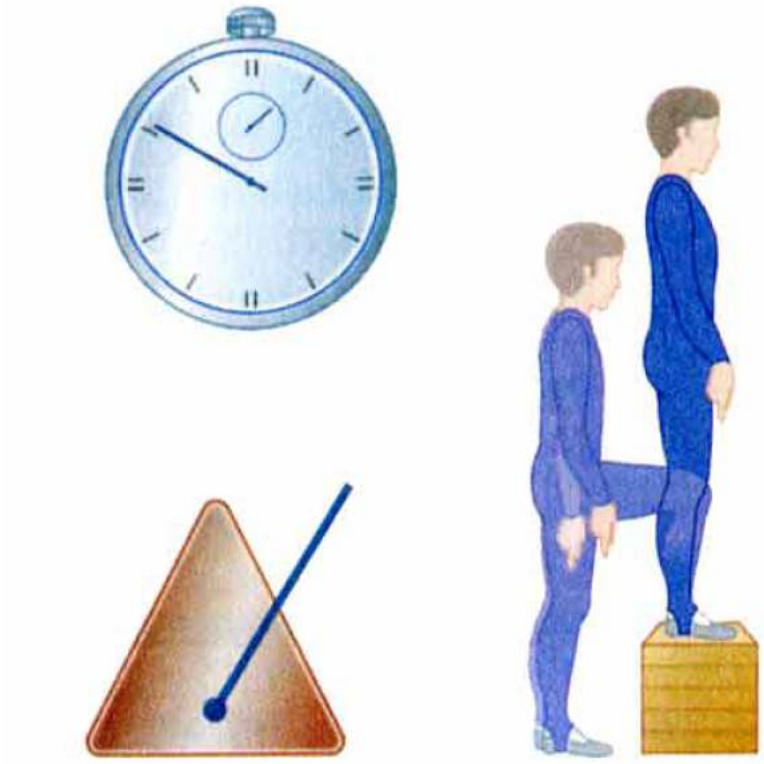
۲- پیدا کردن حداکثر اکسیژن مصرفی و آستانه غیرهوازی

سؤال: آستانه غیرهوازی و حداکثر اکسیژن مصرفی ورزشکار را چگونه پیدا کنیم.

پاسخ: از طریق دستگاه تردمیل تکنوجیم یا ایرماشین هر دو فاکتور را میتوانیم تعیین کنیم همچنین با روش آزمایش که شرح آن پیوست می باشد حداکثر اکسیژن مصرفی بدست می آید برای تعیین آستانه غیرهوازی می توانیم در ضربان مختلف نبض، آزمایش اسید لاکتیک انجام دهیم. تعداد ضربان قلب در هنگامیکه مقدار اسید لاکتیک پراپر ۴ میلی مول در لیتر خون باشد، آستانه غیرهوازی را نشان میدهد.

سؤال: چگونه آستانه غیرهوازی ورزشکار را تنظیم کنیم.

پاسخ: از طریق افزایش VO_2Max. هرچه VO_2Max ورزشکار بالاتر باشد دیرتر به آستانه غیرهوازی میرسد. علاوه بر آن، افزایش VO_2Max **ورزشکار باعث میشود که اگر در سیستم لاکتیک ورزش کند، سریعتر اسید لاکتیک را خارج کند و به حالت اولیه برسد.**



۳- اهمیت حداکثر اکسیژن مصرفی(VO_2Max)

سؤال: چگونه VO_2Max ورزشکار را اضافه کنیم.

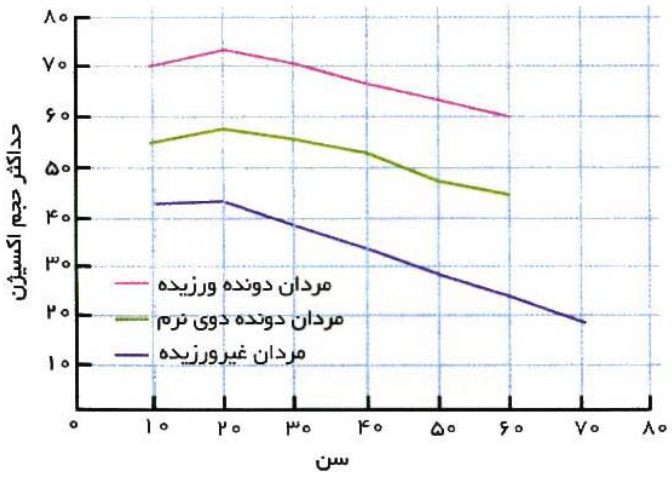
پاسخ: افزایش VO_2Max ورزشکار از طریق تمرین های استقامتی طولانی که در حدود و زیر آستانه غیرهوازی باشد صورت میگیرد. همچنین تمرین های غیرهوازی غیرلاکتیک (یعنی تمرینات فسفاژن) اگر زیر آستانه غیرهوازی انجام پذیرد، همین خاصیت را دارد.

نکته مهم:
بالا بودن VO_2Max ورزشکار کلید پایداری و موفقیت و تضمین سلامتی است. VO_2Max مناسب برای قهرمانی در رشته های مختلف حسب جدول پیوست می باشد.

نکته خیلی مهم:
VO_2Max را بالا ببرید. طراحی تمرین ساده میشود. سلامتی ورزشکار تأمین میشود. ورزشکار موفق میشود. VO_2Max را بالا ببرید.

سؤال: چرا باید سریعتر به حالت اولیه برسیم؟

پاسخ: زیرا در ضربات بالای قلب، اولاً قلب خسته میشود. ثانیاً اسید لاکتیک تولید و تجمیع میشود. ثالثاً کنترل عصبی کمتر میشود. پس باید این توانائی را داشت که پس از یک فعالیت شدید با اندک استراحت ضربان به حال اولیه درآید. بدین ترتیب دوام ورزشکار در صحنه مسابقه زیاد میشود. یعنی ورزشکار در دقایق آخر شبیه دقایق اول کار می کند.



بخش سوم – توضیحاتی راجع به نحوه تمرین ها:

۱- توضیحات کلی:

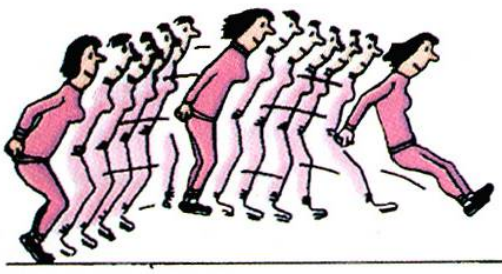
تمرین ها برحسب شدت و مدت اجرای آنها تعریف میشوند. اگر شدت فعالیت حداکثر باشد مثل دو ۱۰۰ متر، وزنه زدن سنگین، پرش ارتفاع، که طبعاً زمان آنها کوتاه است فعالیتهای غیرهوازی غیرلاکتیک هستند. در این صورت مدت زمان فعالیت باشدت حداکثر نمی تواند بیش از ۱۰ ثانیه باشد زیرا بطور طبیعی توان انسان کم میشود و شدت ورزش پائین می افتد. فعالیت با شدت ۹۰-۸۵٪ نیز میتواند بیش از یک دقیقه و حدود آن باشد (مانند دو ۴۰۰ متر) که دراین صورت فعالیت، غیرهوازی غیرلاکتیکی خواهد بود.

اگر شدت فعالیت کم باشد، مدت آن زیاد می تواند بشود. در این حالت فعالیت هوازی و استقامتی است. بطور کلی هرچه شدت فعالیت بیشتر باشد استقامت کمتر خواهد بود و این امر مربوط به نحوه عمل سیستمهای انرژی بدن انسان میشود.

در فعالیتهای شدید که مدت آن بیشتر از ۱۰ ثانیه باشد اسید لاکتیک بسرعت در بدن تولید میشود.

نکته مهم:
تمرین استقامتی طولانی و ظاهراً هوازی می تواند تولید اسیدلاکتیک کند یا تولید اسید لاکتیک نکند.
اگر تمرین زیر آستانه غیرهوازی باشد اسید لاکتیک تولید نمی شود و اگر تمرین بالای آستانه هوازی باشد اسیدلاکتیک تولید می شود.

اگر حد تمرین هوازی و استقامتی را رعایت نکنید به تجمع اسید لاکتیک میرسید اگر حد تمرین غیرهوازی را رعایت کنید به تجمع اسید لاکتیک نمی رسید.



همانطور که قبلاً گفته شد تمرینات را میتوانیم به تمرینات هوازی، غیرهوازی غیرلاکتیک و غیرهوازی لاکتیک تقسیم نمائیم. در زیر توضیحاتی راجع به این تمرین ها داده میشود.

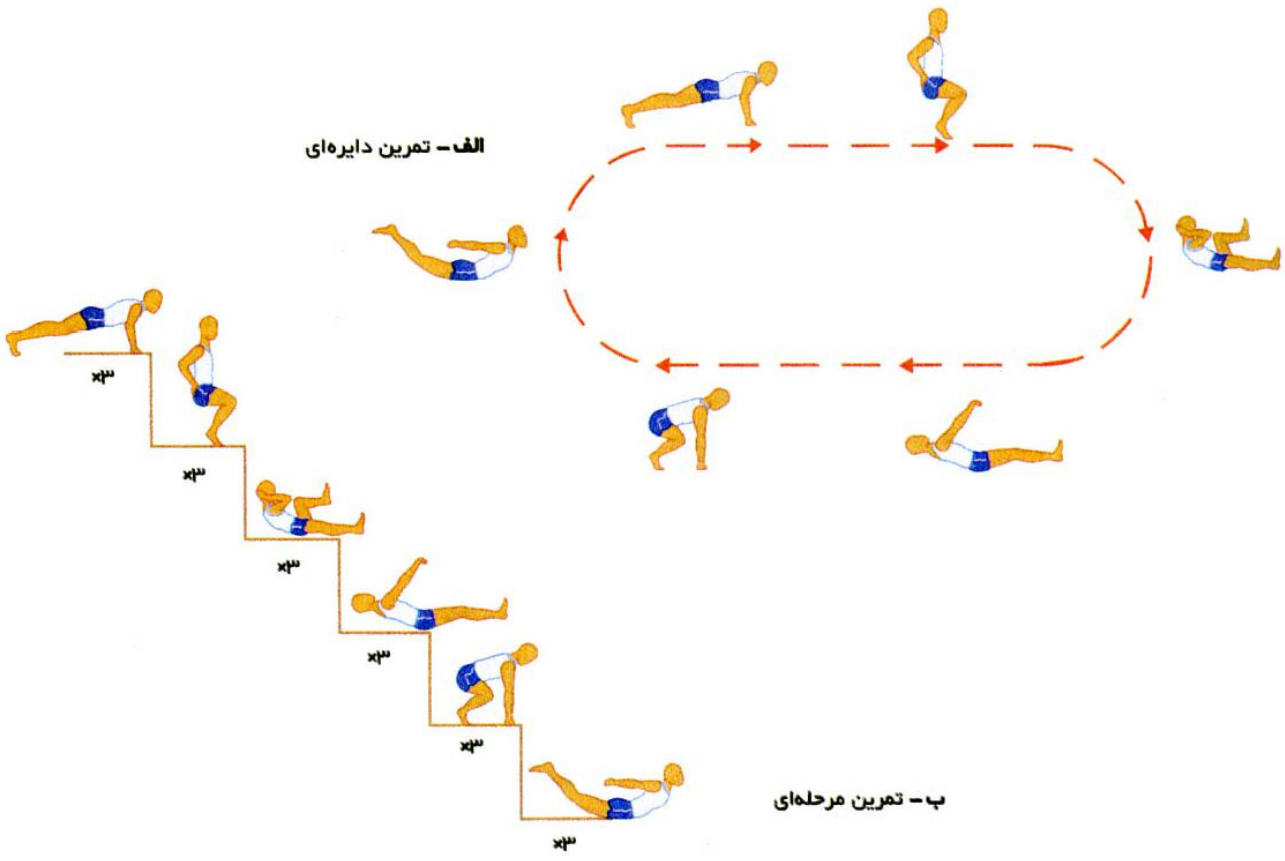
۲- تمرین هوازی:

تمرینات هوازی تمریناتی هستند که با شدت کم انجام میشود و می توان آنرا به مدت زیاد انجام داد مثل راه رفتن، دویدن آرام، نرمش های سوئدی. این تمرینات به گردش خون و تنفس و آمادگی بدنی ورزشکار کمک می کند. توجه باید شود که ضربان قلب در حین تمرین نباید از ضربان آستانه غیرهوازی بالا رود و گرنه تبدیل به غیرهوازی لاکتیک می شود. برای افزایش VO_2Max این تمرینات در حدود آستانه غیرهوازی و حداقل بمدت ۴۵ دقیقه در روز باید انجام شود. انرژی این نوع تمرینات در مسافت های کوتاه و متوسط از گلیکوژن بدن و در مسافت های طولانی عمدتاً از چربی بدن تأمین می شود.

۳- تمرین غیر هوازی غیرلاکتیک:

این تمرینات، تمرینات پرفشاری هستند که در مدت کوتاه انجام میشود مثل دو ۴۰ متر، پرش ارتفاع، وزنه سنگین زدن برای یک بار، مشروط بر آنکه پس از انجام عمل ضربان قلب از آستانه غیرهوازی فراتر نرود. طول دویدن – تعداد پریدن یا حد وزنه زدن بستگی به VO_2Max و آستانه غیرهوازی دارد و برای هر فرد متفاوت است. باید ابتدا هر ورزشکار را شناخت سپس تمرین را به او توصیه کرد و گرنه یا به آستانه غیرهوازی نمیرسد (که در این حالت تمرین ضعیف است) یا از آستانه غیرهوازی فراتر میرود (که در اینصورت به تمرینات لاکتیکی رسیده است).

افزایش سرعت و قدرت ورزشکاران فقط با این نوع تمرین حاصل می شود.



مثال برای برخی تمرینات غلط که برای افزایش سرعت و قدرت بکار میرود.

الف – رکورد وزنه برداری ۱۵۰ کیلوست. وزنه ۱۳۰ کیلوگرمی را می گوئیم ۱۰ بار پشت سرهم بالای سر ببرد.

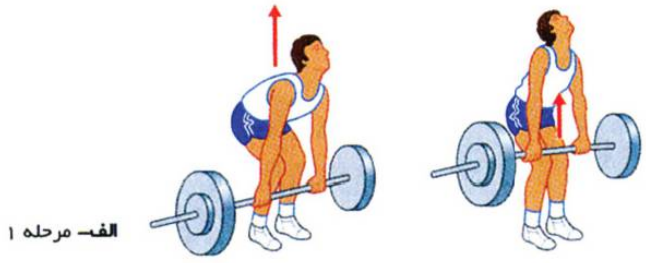
ب- به والیبالیست می گوئیم کنار تور والیبال بایستد و ۱۰ بار پیاپی با حداکثر قدرت روی تور دفاع کند.

ج- به دونده ۲۰۰ متر می گوئیم ۵ بار ۲۰۰ متر را پیاپی با حداکثر سرعت بدود.

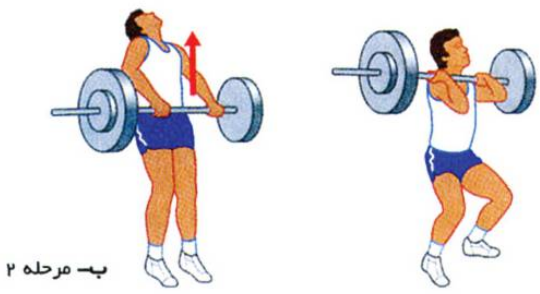
د- به دونده ۴۰۰ متر می گوئیم در ساعت تمرین ۱۰ بار ۴۰۰ متر را با قدرت تمام بدود.

همه تمرینات یاد شده مخرب هستند. زیرا معمولاً از آستانه غیرهوازی (لاکتیک) فراتر میروند و به سیستم لاکتیک میرسند.

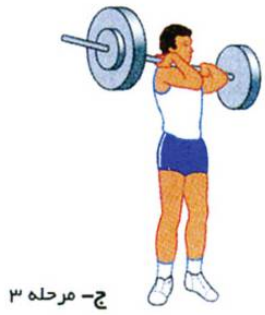
ضربان قلب را ملاک بگیرید- در تمرینات غیرهوازی غیرلاکتیک ضربان قلب از آستانه غیرهوازی (لاکتیک) نباید بیشتر شود. این تمرینات سرعت و قدرت را افزایش می دهد. تعداد تکرار می تواند هرچه میخواهید باشد، (مشروط به رعایت ضربان قلب) افزایش مدت تمرین به ورزشکار لطمه وارد نمی کند.



الف- مرحله ۱



ب- مرحله ۲



ج- مرحله ۳

۴- تمرین غیرهوازی لاکتیک:

این تمرینات، تمرینات پرفشاری هستند که طی آن ضربان قلب از آستانه غیرهوازی فراتر میرود. مثل دویدن ۲۰۰ متر و ۴۰۰ متر با قدرت تمام.

در اینصورت ضربان قلب گاه به حداکثر ضربان ممکن یعنی ۲۰۰ تا ۲۱۰ میرسد.

تمرین در سیستم لاکتیک ضروری است نه مفید!
(توجه بسیار مهم)

۵- عکس العمل بدن در مقابل اسید لاکتیک:

در حین تمرین در سیستم لاکتیک و در اثر آن، عکس العمل های بدن بصورت زیر میباشد:

الف- استفاده از گلیکوژن عضله کبد به حداکثر می رسد و بدین ترتیب عامل حرکت (ATP) بازسازی میشود.

ب- حداکثر اکسیژن مصرفی VO_2Max یا استقامت هوازی کم میشود.

ج- بدن اسیدی میشود.

د- فشار مویرگی اضافه شده و اکسیژن خون خارج میشود.

ه- غلظت پلاسمای خون زیاد می شود.

و- غلظت خون زیاد میشود.

ز- مقدار CO_2 بدن زیاد می شود.

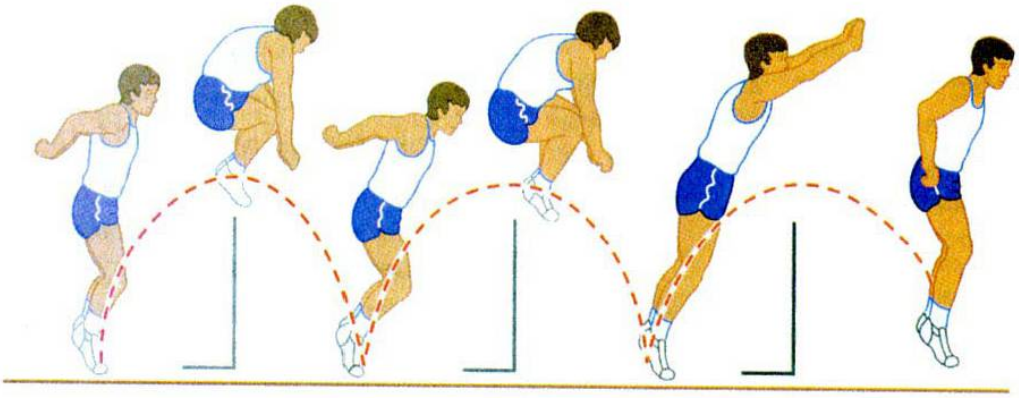
ح- تنفس شدید می شود.

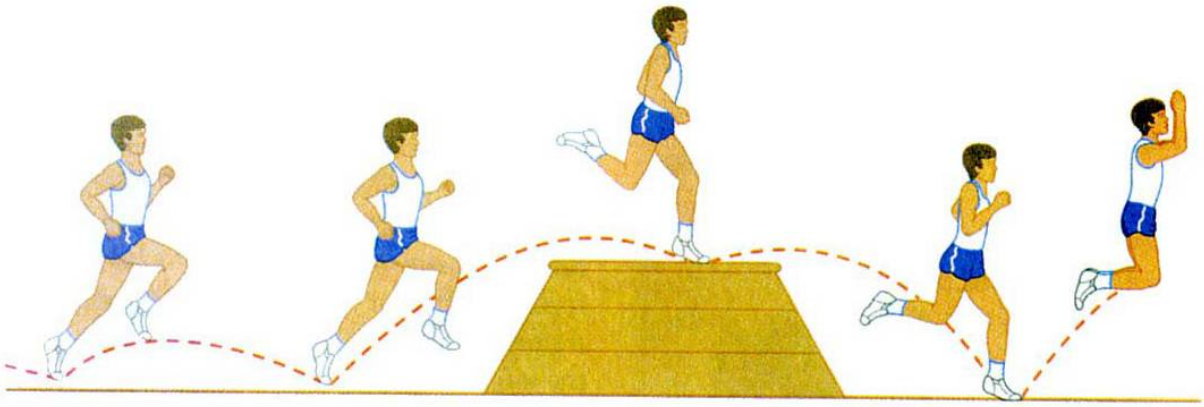
ملاحظه میشود تنها فایده تمرین لاکتیکی آزاد نمودن انرژی بمقدار زیاد است اما زیانهای دیگری بر آن مترتب است. پس تمرین در سیستم لاکتیک فقط برای تطابق با شرایط مسابقه است نه افزایش قدرت و سرعت و سلامتی ورزشکار!

تمرین در سیستم لاکتیک را فقط برای تطابق با شرایط مسابقه انجام دهید.

بطور مثال در مسابقه دو ۴۰۰ متر، ۸۵٪ زمان مسابقه در سیستم لاکتیک سپری میشود آیا باید ۸۵٪ زمان تمرین در سیستم لاکتیک باشد؟

بر اساس آخرین تحقیق ها تنها ۱۵-۱۰٪ زمان تمرین باید در سیستم لاکتیک باشد و بقیه زمان تمرین را به تمرین هوازی و نیز غیرهوازی غیرلاکتیکی باید اختصاص داد.





۶- ضرورت استراحت فعال پس از تمرین لاکتیکی:

توجه نمائید که با انجام تمرینات لاکتیکی انرژی زیادی در بدن آزاد میشود و نتیجه این امر کمبود اکسیژن در بدن می باشد. در اصطلاح علمی آنرا بدهی اکسیژن می نامند. باید پس از تمرین مدت مناسبی استراحت کرد تا بدهی اکسیژن تأمین شود.

پس از تمرینات لاکتیکی باید به بدن استراحت کافی (استراحت فعال) داده شود. بازاء ۲۰ دقیقه استراحت فعال مقدار اسیدلاکتیک در بدن نصف می گردد. حداقل زمان استراحت فعال پس از یک تمرین کامل لاکتیکی حدود ۳۰ دقیقه می باشد و پس از آن تمرین را باید خاتمه داد.

توجه نمائید که ورزشکار زیر ۱۴ سال را به ورزش لاکتیکی وادار ننمائید.

بخش چهارم – چگونه یک تمرین را طراحی کنیم

برای آنکه یک تمرین را طراحی کنیم باید اولاً از ورزشکار خود شناخت داشته باشیم، ثانیاً هدف از تمرین را بدانیم و ثالثاً ورزش و فعالیت مورد نیاز را بشناسیم.

۱- شناخت از ورزشکار:

مهمترین شناختی که می توانیم از ورزشکار خود داشته باشیم دانستن **VO_2Max و آستانه غیرهوازیست. دانستن اینکه با چه مقداری ورزش به آستانه غیرهوازی میرسد بسیار مهم می باشد.**

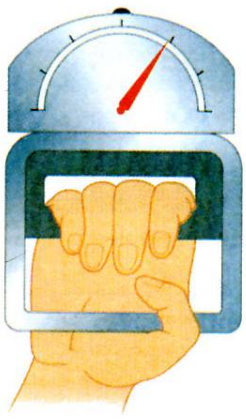
فرض کنیم VO_2Max ورزشکاری برابر ۳۰ و آستانه غیرهوازی ۱۵۰ می باشد. این آستانه هوازی پس از ۳ دقیقه فعالیت (سرعت ۹ کیلومتر در ساعت) بدست آمده است و مسافت طی شده حدود ۴۵۰ متر میباشد. از این ورزشکار این نتیجه بدست می آید:

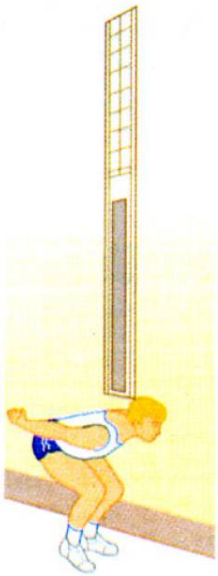
۱- آستانه هوازی ۱۵۰

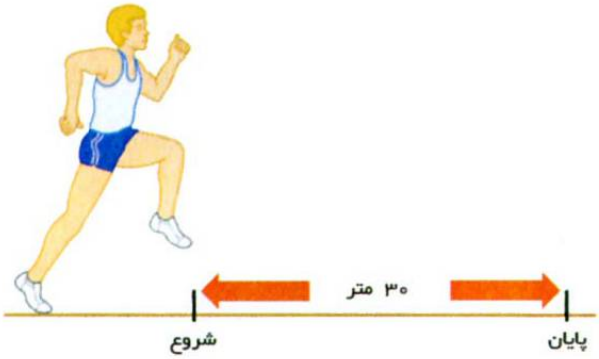
۲- VO_2Max ضعیف

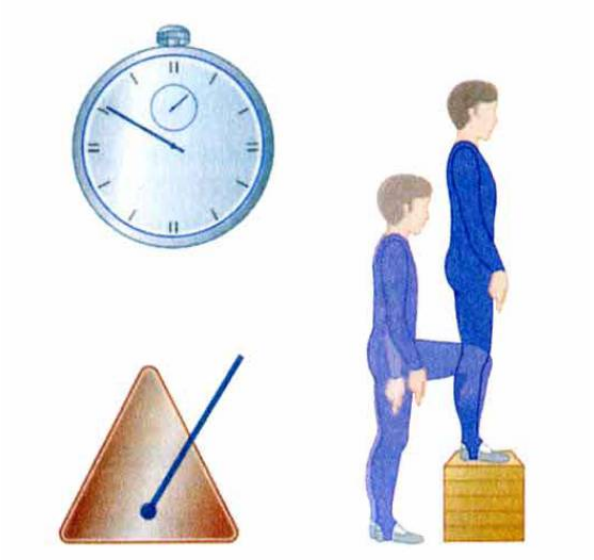
۳- مسافت قابل تحمل در دو استقامت قبل از اسید لاکتیک ۴۵۰ متر با و سرعت ۹ کیلومتر در ساعت.

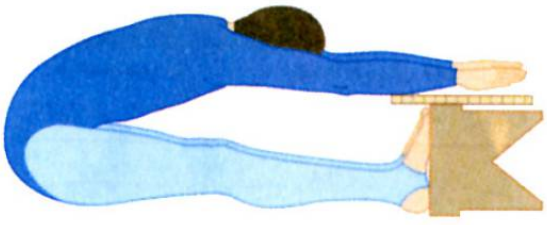
واضح است اگر چنانچه سرعت ورزشکار زیادتر باشد زودتر به اسیدلاکتیک میرسد و اگر سرعت کم تر باشد دیرتر به اسیدلاکتیک میرسد.

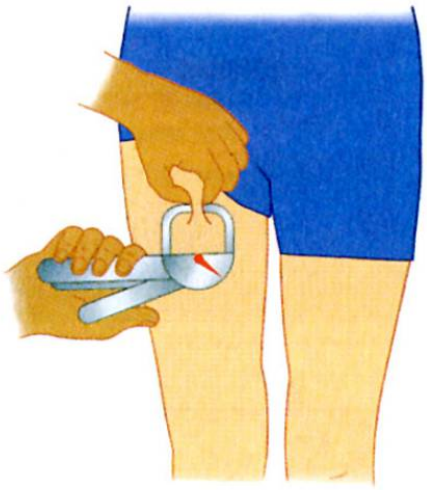




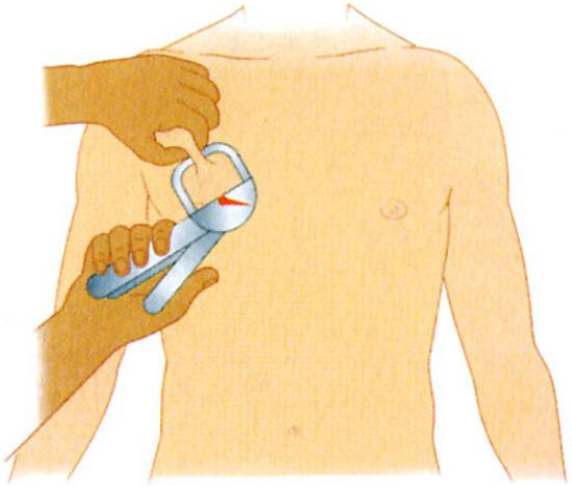

۳۰ متر
شروع
پایان



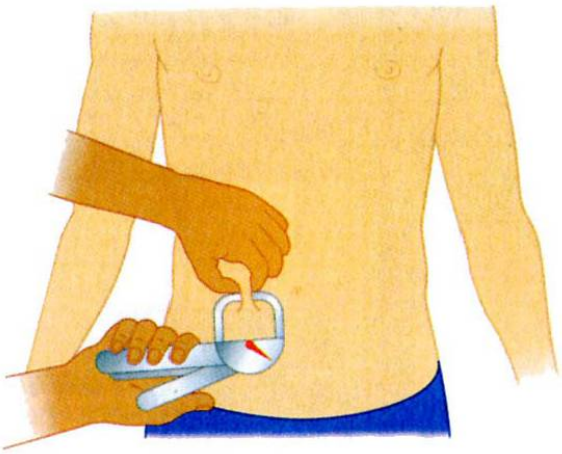




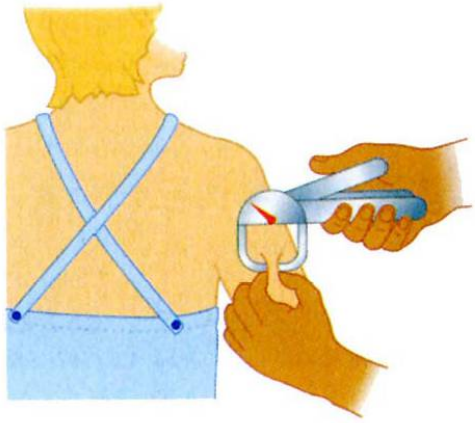
الف- ران



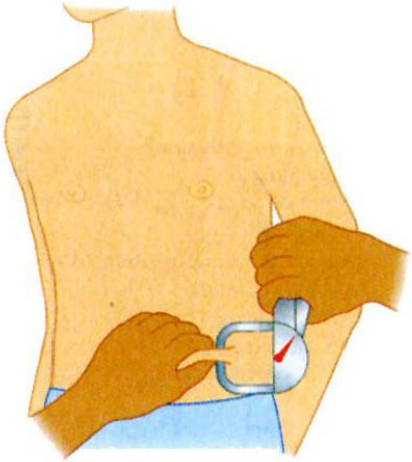
ب- سینه



ج- شکم



هـ- عضله سه سر



د- کنار شکم

۲- حال هدف تمرینات را معلوم می کنیم:

الف- افزایش VO_2Max

ب- افزایش قدرت و سرعت ورزشکار در زمانهای کوتاه مدت

الف: برای افزایش VO_2Max باید به ورزش های استقامتی حدود و زیر آستانه غیرهوازی بمدت حداقل ۴۵ دقیقه در روز پرداخت.

بعبارت دیگر باید برای افزایش استقامت سرعت دویدن را چنان تنظیم نمود که ضربان نبض در حدود آستانه غیرهوازی باشد.

ب- برای افزایش قدرت و سرعت ورزشکار در زمانهای کوتاه مدت باید به تمرینات اینتروال غیرلاکتیکی پرداخت.

برای طراحی تمرین اینتروال زیر آستانه غیرهوازی باید روش زیر را بکار برد:

باید بدانیم که با چه شدتی می خواهیم تمرین اینتروال را انجام دهیم با شدت ۱۰۰٪ یا ۸۵٪ یا ۸۰٪؟. به ورزشکار می گوئیم مسافت معینی مثلاً ۵۰ متر را با همان شدت بدود. بلافاصله پس از دویدن نبض او را اندازه می گیریم اگر ضربان نبض بالاتر از آستانه غیرهوازی رفت مسافت را کم میکنیم، مثلاً می گوئیم ۴۰ متر را با همان شدت بدود و مجدداً ضربان نبض او را اندازه گیری می کنیم اگر حدود آستانه غیرهوازی بود پس شدت و مسافت حرکت اینتروال بدست می آید در غیر اینصورت آزمون را تکرار می کنیم تا نتیجه مطلوب بدست آید.

پس از آنکه مسافت و شدت حرکت تند اینتروال بدست آمد حال باید بفهمیم که بازیابی (بازگشت ضربان قلب به مقدار اولیه) او طی چه زمان و حرکتی انجام میشود.

پس از یکبار دویدن می گوئیم آهسته حرکت کند و نبض او را کنترل می کنیم. مثلاً پس از ۱۰۰ متر نبض او به ۱۱۰ میرسد. پس طول حرکت آرام اینتروال بدست می آید بنابراین به این نتیجه میرسیم که حرکت اینتروال این ورزشکار با شدتی که میخواستیم چنین است.

۱- حرکت سریع با شدت مطلوب ۴۰ متر.

۲- حرکت آرام ۱۰۰ متر.

این سیکل را باید ادامه دهیم.

توجه کنیم که نتیجه حرکت سریع یا قدرتی رسیدن به حدود آستانه غیرهوازی نباشد به قدرت و سرعت ورزشکار کمک نمی کند و بالا رفتن از آستانه لاکتیک هم بدن را به سیستم اسیدلاکتیک میبرد و کمکی به VO_2Max نمی کند. **برای تمرینات قدرتی با وزنه هم همین قانونمندی بکار میرود فقط بجای دویدن، تمرین با وزنه باید انجام گیرد.**

۳- شناخت از ورزش:

مقصود آنست که سیستم ورزش مورد نظر از چند نوع حرکت و چه شکل از حرکت برخوردار است و این امر دقت نظر مناسبی را می طلبد.

مثلاً بستکبال ترکیبی از حرکت آرام با توپ، حرکت شدید سه گام، حرکت پرشی، ریباند و حرکات سریع ۱۵-۱۰ متری می باشد که باید مربیان بدقت آنرا زمان سنجی نمایند.

یک مثال عملی و عینی برای این مطالب ورزش کشتی است. کشتی گیر بمدت ۲ دقیقه روی تشک است. آیا کشتی گیر همه ۲ دقیقه با شدت تمام کار می کند؟ مسلماً خیر. یک مسابقه کشتی را تجزیه و تحلیل کنیم:

شروع مسابقه: کشتی گیران سرشاخ میشوند. مواظب حریف و مترصد فرصت برای اجرای فن هستند (معمولاً ۲۰ ثانیه) ناگهان یکی فن اجرا می کند. مثلاً زیرگیری، سر زیر بغل و با تمام قدرت تلاش برای خاک کردن یا پل بردن حریف (۱۵ ثانیه). کشتی گیران سرپا میشوند و دوباره ۱۵ ثانیه تلاش آرام، سپس یورش به حریف (۲۰ ثانیه).

پس کشتی چنین است:

۲۰ ثانیه فعالیت آرام -۱۵ ثانیه فعالیت شدید -۱۵ ثانیه فعالیت آرام -۲۰ ثانیه فعالیت شدید.

ملاحظه میشود کشتی یک فعالیت اینتروال است. کشتی گیری خوب است که در تمام دوره فعالیت به حد اسیدلاکتیک نرسد یعنی کارش مجموعه کار هوازی و غیرهوازی غیرلاکتیک است.

به جدول زیر نگاه کنید.

۱- گرم کردن کشتی گیر	ضربان قلب از ۷۰ به ۱۲۰
۲۰ ثانیه فعالیت آرام	ضربان قلب از ۱۲۰ به ۱۴۰
۱۵ ثانیه فعالیت شدید	ضربان قلب از ۱۴۰ به ۱۷۰
۱۵ ثانیه فعالیت آرام	ضربان قلب از ۱۷۰ به ۱۴۰
۲۰ ثانیه فعالیت شدید	ضربان قلب از ۱۴۰ به ۱۷۰

این روند کشتی است بنابراین اگر VO_2Max یک کشتی گیر بین ۶۰-۵۵ باشد اصولاً بدن او در سیستم اسیدلاکتیک کار نمی کند مگر در موارد استثنائی، مثلاً اگر به جای ۲۰ ثانیه فعالیت شدید ۵۰ ثانیه این فعالیت طول بکشد که البته کشتی گیر باید آمادگی کار در سیستم لاکتیک را هم داشته باشد. متأسفانه بدلیل پائین بودن VO_2Max کشتی گیران در ایران و عدم توجه به این امر غالباً تمرین و مسابقه کشتی گیران در سیستم لاکتیک است.

بطور بسیار ساده در حین برخی ورزش ها اعداد زیر را میتوان نوشت.

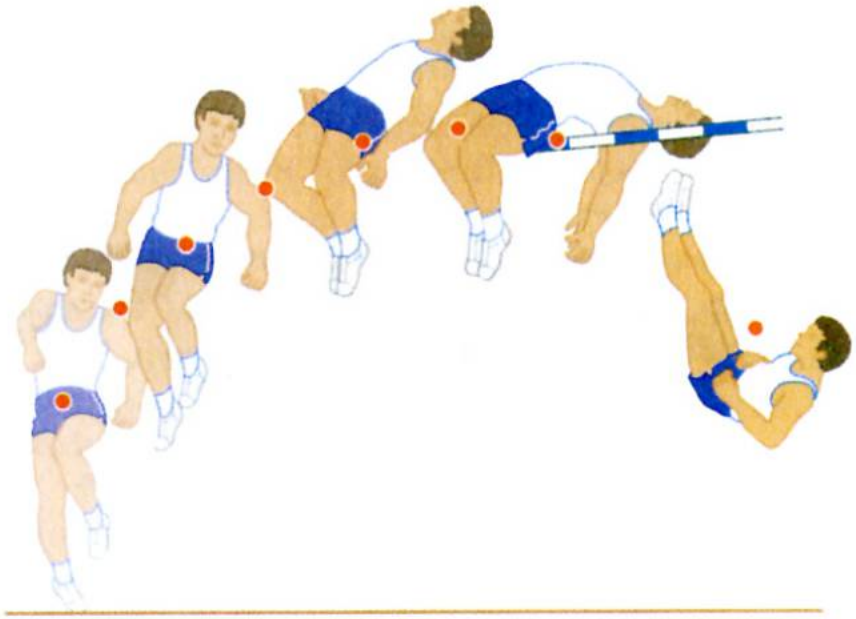
ردیف	نام ورزش	مشخصات حرکت آرام	مشخصات حرکت تند	مدت مسابقه (دقیقه)
۱-	کشتی	۲۰ ثانیه آرام	۲۰ ثانیه با شدت ٪۹۰	۶
۲-	وزنه برداری	۲ دقیقه آرام	۱۰ ثانیه با شدت ٪۱۰۰	۶ (با استراحتهای اجباری)
۳-	بسکتبال	۱۵ ثانیه آرام (استراحت)	۱۵ ثانیه با شدت ٪۹۰	۶۰
۴-	والیبال	۳۰ ثانیه آرام	۶ ثانیه با شدت ٪۱۰۰	۱۲۰
۵-	اسکواش	۱۰ ثانیه آرام	۱۰ ثانیه با شدت ٪۱۰۰	۹۰
۶-	هندبال	۱۰ ثانیه آرام	۱۰ ثانیه با شدت ٪۱۰۰	۶۰
۷-	فوتبال	۳۰ ثانیه آرام	۱۵ ثانیه با شدت ٪۹۰	۱۰۰
۸-	تکواندو	۱۵ ثانیه آرام	۵ ثانیه با شدت ٪۱۰۰	۱۲
۹-	کاراته	۵ ثانیه آرام	۵ ثانیه با شدت ٪۱۰۰	۴
۱۰-	فوتبال سالنی	۱۵ ثانیه آرام	۱۰ ثانیه با شدت ٪۹۰	۶۰

اعداد یاد شده فاقد دقت لازم می باشند و برای جلب توجه می باشد. مربیان می توانند مراتب را مورد توجه قرارداده و اعداد را تصحیح کنند. دقت شود ورزشکاری توان ادامه ورزش را دارد که بمدت استقامت ذکر شده دائماً بتواند حرکت های تند و آرام را پیاپی انجام دهد اما از آستانه غیرهوازی فراتر نرود. این ورزشکار با چند ساعت استراحت همان کار را به همان نحو مطلوب می تواند انجام دهد. (یعنی در مسابقه شرکت کند)

خلاصه اینکه:

VO_2Max را بالا ببرید هر کار میخواهید بکنید!

حتی چنانچه تمرین در سیستم اسیدلاکتیک صورت گیرد چنانچه **VO_2Max بالا باشد، اسیدلاکتیک دیرتر در بدن بوجود می آید و با سرعت بیشتری تخلیه میشود.**



در جدول ضمیمه مقدار VO_2Max برای ورزش های مختلف در سطح جهانی دیده میشود.

اکسیژن مصرفی بیشینه (VO_2Max) برای ورزشکاران بین المللی

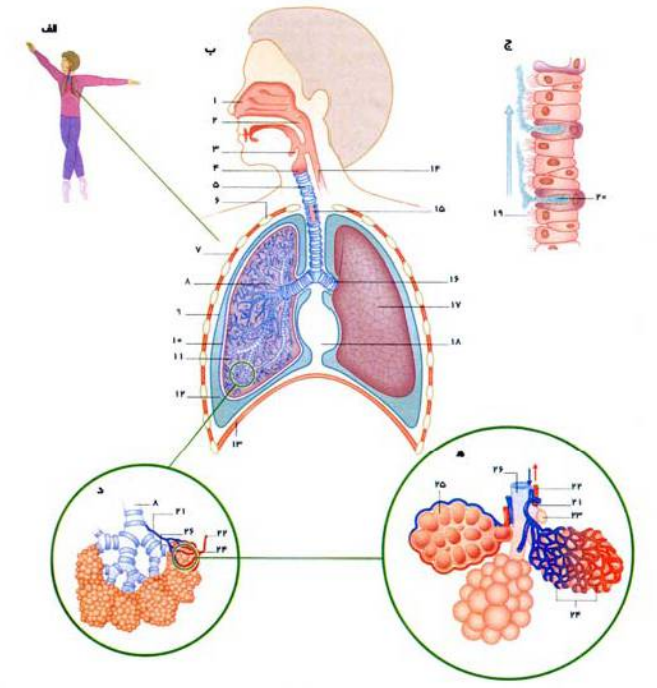
۱- مردان

ردیف	رشته ورزشی	میانگین مورد انتظار	دامنه مورد انتظار	توضیح
۱	اسکی نوردیک	۸۰	۶۵ تا ۹۵	بالاترین مقداری که تا بحال برای ورزشکاران گزارش شده عدد ۹۶ میباشد.
۲	دو استقامت	۷۸	۷۰ تا ۸۶	
۳	دو نیمه استقامت	۷۳	۶۵ تا ۸۰	
۴	پاروزنی دوچرخه سواری شنا ۱۰۰ متر	۶۶ ۶۴ ۶۲	۵۸ تا ۷۴ ۵۶ تا ۷۲ ۵۴ تا ۷۰	
۵	فوتبال	۶۰	۵۰ تا ۷۰	
۶	کشتی ژیمناستیک	۶۰ ۵۶	۵۰ تا ۷۰ ۴۸ تا ۶۴	در هر دو رشته ورزشی یعنی کشتی و ژیمناستیک، فعالیت ها هوازی و غیرهوازی غیرلاکتیک است.
۷	هاکی روی یخ	۵۵	۶۵ تا ۴۵	
۸	بسکتبال	۵۰	۶۰ تا ۴۰	
۹	فوتبال آمریکائی، بیسبال	۴۵	۵۲ تا ۳۸	

۲- زنان

ردیف	رشته ورزشی	میانگین مورد انتظار	دامنه مورد انتظار	توضیح
۱	اسکی بازان نوردیک	۶۵	۷۳ تا ۵۶	
۲	دوندگان استقامت	۶۲	۷۲ تا ۵۵	
۳	پاروزنان	۵۸	۶۸ تا ۴۸	
۴	شناگران	۵۸	۶۸ تا ۴۸	
۵	اسکیت بازان نمایشی	۴۸	۵۴ تا ۴۲	
۶	بازیکنان بستکبال بازیکنان هاکی روی چمن	۴۸ ۴۴	۵۴ تا ۴۲ ۳۹ تا ۳۹	
۷	ژیمناستها	۴۳	۴۸ تا ۳۸	
۸	غیر ورزشکاران	۳۸	۴۶ تا ۳۰	

نقل از کتاب سوم انجمن ملی مربیگری کانادا.



تشریح دستگاه تنفس

الف- دستگاه تنفس انسان. **ب**- نیمه بخش سر و سینه، ریه چپ، منظر سطحی، ریه راست، برش. **ج**- بافت پوششی پرزچه ها و سلول های لیوانی شکل. **د**- نایژک های تنفسی که به مجرای حبابچه ها منتهی می شوند. **هـ** مجرای حبابچه ها.

فلش سبز: جریان مخلوط و بایوزن های به دام افتاده و گرد و غبار. **فلش های سرخ و آبی**: جهت جریان خون.

۱- حفرهٔ بینی. ۲- حلق. ۳- دریچهٔ نای. ۴- حنجره. ۵- حلقه ناقص غضروفی. ۶- دنده. ۷- ماهیچهٔ میانی. ۸- نایژک. ۹- شاخهٔ جداری. ۱۰- شاخهٔ احشایی. ۱۱- ریهٔ راست. ۱۲- حفرهٔ نشئی شامه‌ای شامل مایع نشئی شامه‌ای. ۱۳- دیافراگم. ۱۴- مری. ۱۵- نای، برش. ۱۶- نایژه. ۱۷- ریه چپ. ۱۸- محل قلب. ۱۹- پرزچه. ۲۰- سلول مخاطی لیوانی شکل. ۲۱- نایژه سرخرگ ریوی (کم اکسیژن). ۲۲- نایژه سیاهرگ ریوی (پر اکسیژن). ۲۳- مجرای حبابچه ها. ۲۴- مجرای حبابچه ها در احاطهٔ شبکه مویرگ ها. ۲۵- حبابچه، برش. ۲۶- نایژک تنفسی.

بخش پنجم – طرح برخی سئوالات

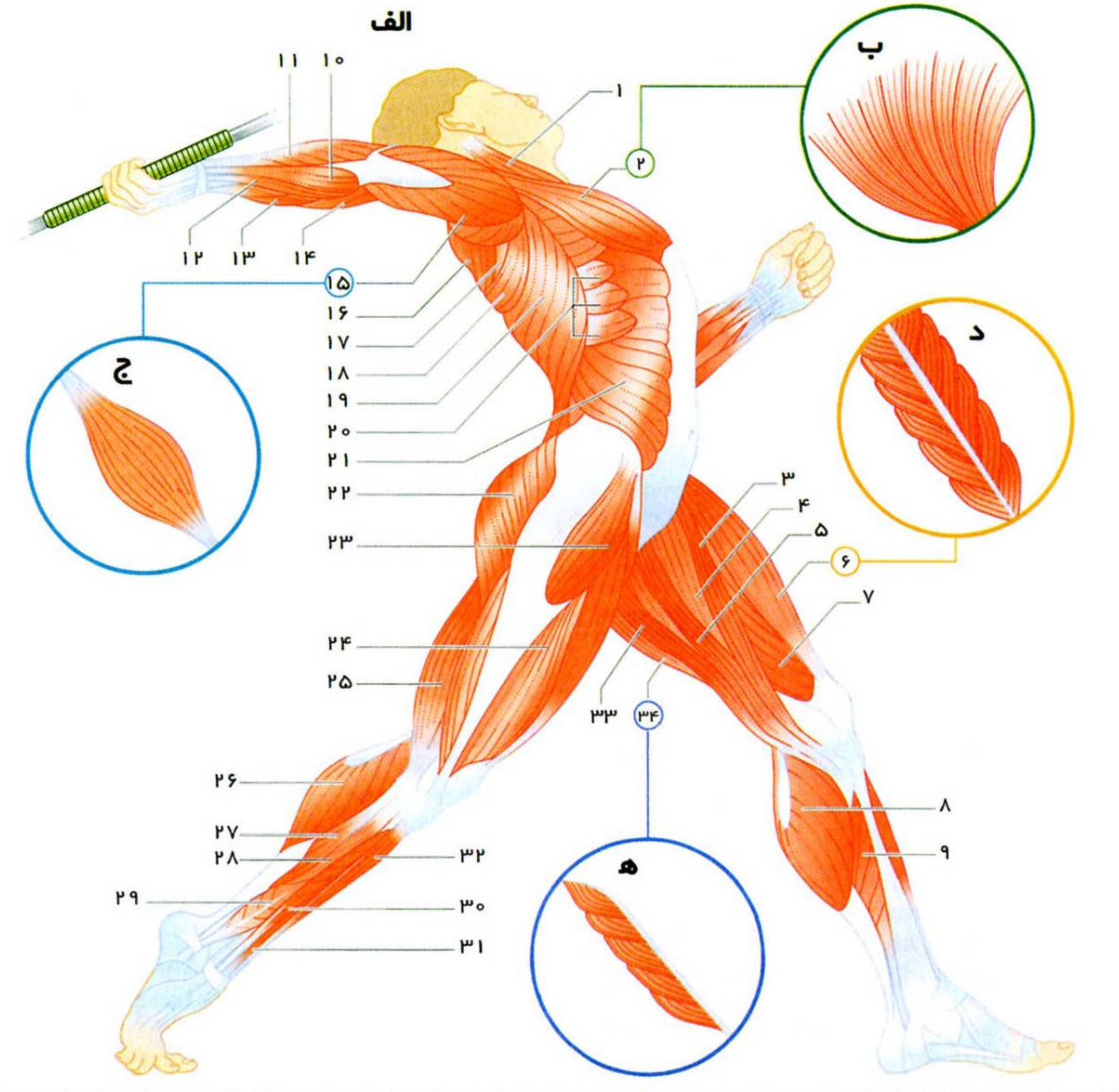
نظر به اینکه سئوالاتی راجع به مباحث مطروحه مطرح میگردد در زیر تعدادی از ایـن سـؤالات همراه با پاسخ بسیار ساده آنها از نظر یم گذرد که امیداست مفید به فایده باشد. برای دریافت پاسخ های دقیق می توان به کتب فیزیولوژی تمرین مراجعه نمود.

سئوال ۱: آیا آستانه غیرهوازی و آستانه لاکتات با هم متفاوت هستند؟

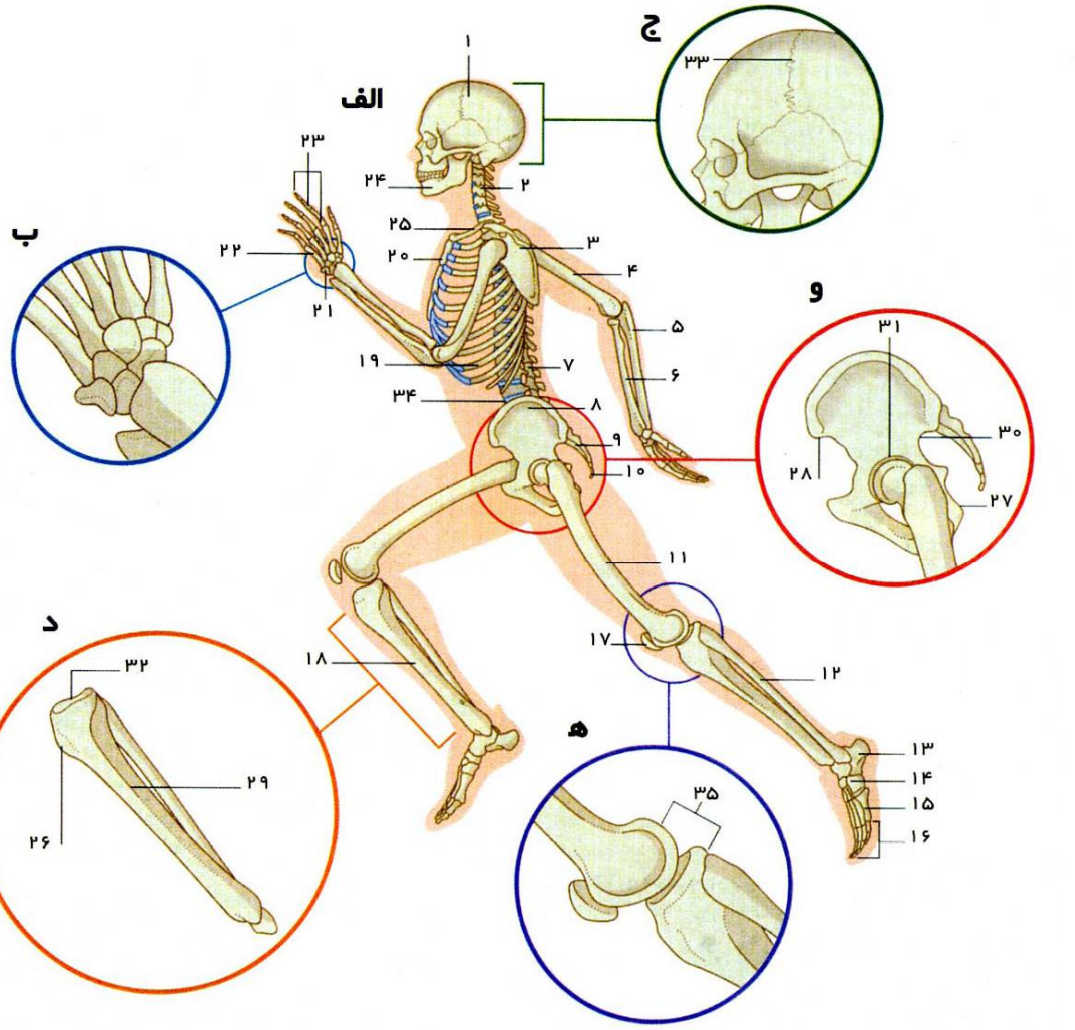
در نوشته های مختلف تعاریف متفاوتی در مورد آستانه غیرهوازی و آسـتانه لاکتـات نوشته شده است. میزان اسیدلاکتیک موجود در بدن در حالت عادی ۱/۵ – ۰/۹ میلـی مولکول در لیتر خون است. بطور کلی تعاریف دلالت دارد بر نقطه ای که در آن نقطه تجمع اسیدلاکتیک شروع میشود و یا افزایش آن بصورت غیـر خطـی و یـا ناگهـانی صورت گیرد و مقدار اسید لاکتیک را بین ۴-۱/۵ میلی مولکـول در لیتـر خـون ذکـر کرده اند. بنظر میرسد بررسی موضوع در پزشکی و پزشکی ورزشی تفاوتهائی داشـته باشد و برای بحث قهرمانی و ورزشکاران موضوع قابـل اغمـاض باشـد یعنـی آنکـه اسیدلاکتیک در حد ۴ میلی مول برای ورزشکاران آماده در حد آستانه غیرهوازی تلقی میشود.

سئوال ۲: عامل حرکت بدن (انبساط و انقباض عضله) چیست؟

عامل حرکت بدن ماده شیمیائی موسوم به آ.ت.پ **(ATP)** می باشد که مقـدار کمـی از آن در بدن وجود دارد و باعث حرکات عادی بدن میشود. انرژی های موجود بـدن ابتدا تبدیل به (آ.ت.پ) میشوند و سپس موجب حرکات میشوند.



ماهیچه ها در عمل. الف- ماهیچه های سطحی بدن (۳۴-۱).
شکل های ماهیچه: ب- پرمانند چندپر. ج- دوکی. د- پرمانند دوپر. هـ پرمانند یک پر.

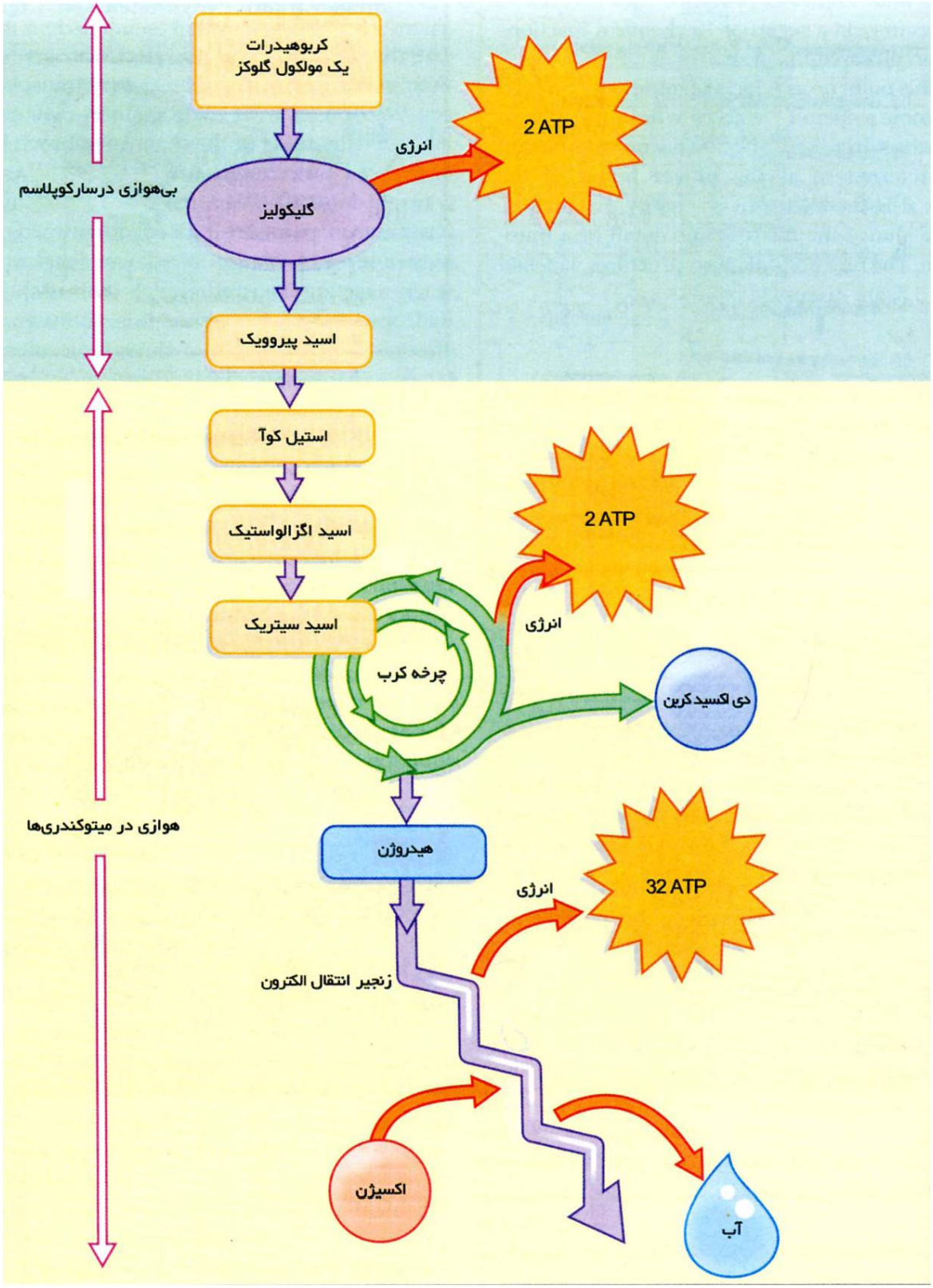


استخوانبندی انسان در حال حرکت. **الف**- استخوانبندی انسان.

نمونه ها و انواع استخوان ها: **ب**- کوتاه. **ج**- پهن. **د**- بلند. **ه**- ناصاف. **و**- پهن.

بعضی از خصوصیات استخوان ها: **۲۶**- تکمه سانی. **۲۷**- زگیلچه. **۲۸**- خار. **۲۹**- تیزه. **۳۰**- شکاف. **۳۱**-گودی. **۳۲**- لقمه (کُندیل).

انواع مفصل ها: **۳۳**- مفصل تاری بخیه ای (مثل درزهای زیگزاگ استخوان جمجمه). **۳۴**- مفصل غضروفی (مثل دیسک های بین مهره ها). **۳۵**- مفصل بندی (مثل زانو).


کربوهیدرات
یک مولکول گلوکز
2 ATP
انرژی
بی‌هوازی درسارکوپلاسم
گلیکولیز
اسید پیرورویک
استیل کوآ
اسید اگزالواستیک
2 ATP
اسید سیتریک
انرژی
چرخه کرب
دی اکسید کربن
هوازی در میتوکندری‌ها
هیدروژن
انرژی
32 ATP
زنجیر انتقال الکترون
اکسیژن
آب

سئوال ۳: انرژی به چند صورت در بدن موجود است؟

انرژی به چهار صورت در بدن موجود است:

اول- بصورت (آ.ت.پ) که مقدار آن ناچیز است و برای حرکات ناگهانی و کوتاه مدت (تا ۲ ثانیه بکار برده میشود).

دوم- بصورت کراتین فسفات که، مقدار آن کمی بیشتر از نوع اول است و برای حرکات سریع تا ۵ ثانیه مصرف میشود. کراتین فسفات ابتدا تبدیل به آ.ت.پ میشود سپس حرکات را بوجود می آورد.

سوم- گلیکوژن (قندها – هیدروکربونها) – مقدار گلیکوژن در عضله، خون و کبد به اندازه ای وجود دارد که برای حرکات سریع در حد یک دقیقه بصورت غیرهوازی و برای حرکات متوسط در حد ۱۰ دقیقه بصورت هوازی مصرف میشود.

چهارم – چربی ها و پروتئن ها – مقدار چربی و پروتئین بمقدار قابل ملاحظه در بدن وجود دارد که برای ورزشهای بسیار طولانی مثل ماراتن بکار میرود.

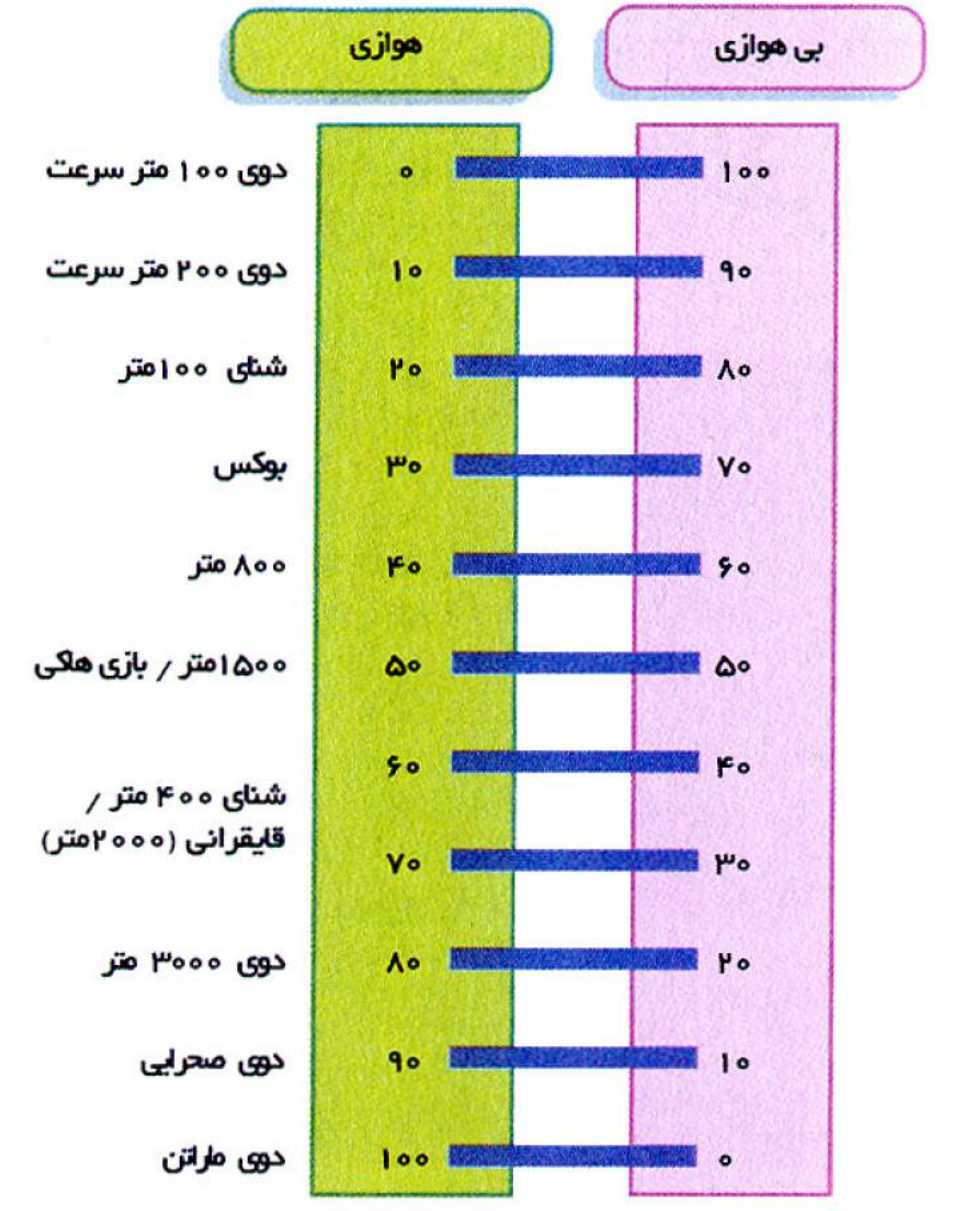
در حقیقت متابولیسم بدن به نحوی است که با توجه به نیاز فوری و نیمه فوری و غیرفوری بصورت خودکار انرژی مورد مصرف خود را انتخاب می کند.

سئوال ۴: از هر کدام از انرژی ها چه مقدار در بدن موجود است؟

۱- آ.ت.پ — به مقدار ۶-۴ میلی مولکول در کیلوگرم عضله

۲- کراتین فسفات — ۱۷- ۱۵ میلی مولکول در کیلوگرم عضله

۳- گلیکوژن — ۸۵ میلی مولکول در کیلوگرم عضله



زنجیرهٔ انرژی و فعالیت های مختلف.

سئوال ۵: در تمرین غیرهوازی غیرلاکتیکی، هوازی و غیرهوازی لاکتیکی از کدام نوع انرژی استفاده میشود؟

الف- در تمرین غیرهوازی غیرلاکتیکی از آ.ت.پ موجود و کراتین فسفات (پس از تبدیل به آ.ت.پ) استفاده میشود. حسن کار اینجاست که با چند دقیقه استراحت کراتین فسفات بازیابی میشود و عضلات آماده به حرکت مانند قبل میشوند (تمرینات اینتروال از این قاعده پیروی می کند)

ب- در تمرین هوازی از گلیکوژن (پس از تبدیل به آ.ت.پ) استفاده میشود. پس از آنکه گلیکوژن تا حد زیادی مصرف شد چربی ها و نهایتاً پروتئین ها به آ.ت.پ تبدیل میشوند و در حرکت بکار میروند. باید توجه داشت که چربی ها همواره بدون همراه بودن گلیکوژن سوخته نمی شوند.

ج- در تمرین غیرهوازی لاکتیکی از سوخت ناقص گلیکوژن استفاده میشود و بهمین دلیل اسیدلاکتیک تولید میشود. اسیدلاکتیک بعداً در کبد تبدیل شده و در سیستم هوازی بکار گرفته میشود.

درصد اتکاء بر دستگاه انرژی

ورزش / فعالیت	ATP-PC و لاکتیک	لاکتیک - هوازی	هوازی
بسکتبال	۶۰	۲۰	۲۰
پرش از روی مانع	۹۰	۱۰	-
بازی‌های میدانی	۹۰	۱۰	-
گلف	۹۵	۵	-
ژیمناستیک	۸۰	۱۵	۵
هاکی	۵۰	۲۰	۳۰
دوی استقامت	۱۰	۲۰	۷۰
قایقرانی	۲۰	۳۰	۵۰
اسکی	۳۳	۳۳	۳۳
فوتبال	۵۰	۲۰	۳۰
دوی سرعت	۹۰	۱۰	-
شنای ۱۵۰۰ متر	۱۰	۲۰	۷۰
تنیس	۷۰	۲۰	۱۰
والیبال	۸۰	۵	۱۵

سئوال ۶: اینکه می گویند تمرین لاکتیکی انرژی زیادی آزاد می کند درست است؟

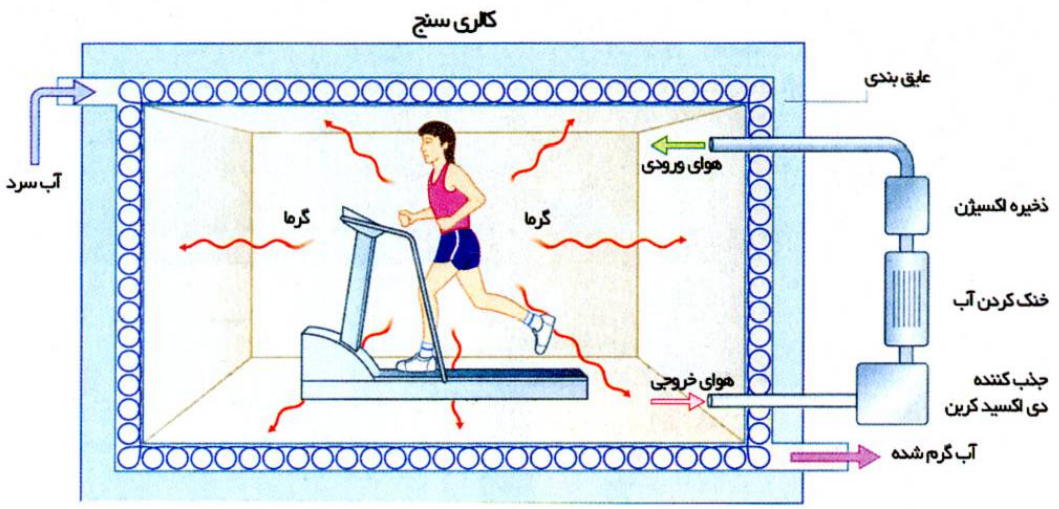
بلی- لازم است به نکات مهم توجه شود.

نظر به آنکه بر اساس فرمانهای عصبی، بدن حرکات سریع می نماید و مدت این حرکات هم نسبتاً قابل توجه است (درحد یک یا دو دقیقه)، لذا باید انرژی مورد نیاز بصورت ناگهانی تأمین شود. انرژی آ.ت.پ و کراتین فسفات در ابتدای این حالت مصرف شده پس اولین منبع انرژی گلیکوژن است که باید بسرعت تبدیل به آ.ت.پ بشود و بخاطر سرعت امر این کار بصورت ناقص انجام میشود و عامل **ATP** بمقدار زیاد آزاد میشود. البته این کار دوام زیادی ندارد و با یک دقیقه کار منبع انرژی به صفر نزدیک میشود و خودبخود حرکات تند پایان می یابد (ناتوانی پس از ۴۰۰ متر دویدن سریع)

استفاده از اسیدلاکتیک در هنگام بازیافت اسید لاکتیکی اکسیژن	
هدف	درصد تخمینی شرکت اسید لاکتیک در فرآیند
اکسیده شدن و تبدیل شدن به دی اکسیدکربن و آب	۶۵
تبدیل شدن به گلیکوژن و سپس ذخیره گشتن در ماهیچه یا کبد	۲۰
تبدیل شدن به پروتئین	۱۰
تبدیل شدن به گلوکز	۵

سئوال ۷: اینکه می گویند اسید لاکتیک مانند یک سوخت قوی در بدن عمل میکند درست است؟

بر اساس نظریه های موجود اسید لاکتیک حاصل از سوخت ناقص تبدیل به آ.ت.پ شده و در سیستم هوازی بعنوان انرژی بکارگرفته میشود. دقت شود که این امر بعنوان یک حسن برای سیستم لاکتیک در نظر گرفته نشود زیرا گلیکوژن خود بطور طبیعی در سیستم هوازی بکار گرفته میشود. در سیستم غیرهوازی تقریباً کل گلیکوژن باصطلاح بلعیده میشود و طبیعی است که باقیمانده عملیات در چرخه به تدریج و با جإب اکسیژن به سوخت تبدیل می شود.



اتاق کالری سنج برای اندازه گیری گرمای تولید شده.

سئوال ۸: اگر در تمرین یا مسابقه ای ذخیره های گلیکوژن ورزشکاری تقریباً تمام شود چه مدتی طول می کشد تا ذخیره جدید گلیکوژن برای او تأمین شود؟

گلیکوژن از طریق کربوهیدرات ها تأمین میشود بنابراین باید غذای پرکربوهیدرات مصرف نمود. مدت زمان تأمین کامل ذخیره ها ۴۸ ساعت می باشد.

طبق بررسی های بعمل آمده گلیکوژن موجود در عضله پس از ۲ ساعت تمرین از ۲۲ گرم در هر کیلو عضله به ۴ گرم در هر کیلو عضله رسیده و تحت رژیم غذائی پرهیدروکربورات پس از ده ساعت به ۱۶ پس از ۳۵ ساعت به ۱۸ و پس از ۴۸ ساعت به ۲۳ رسیده است.

در جدول زیر مقدار مواد شیمیائی انرژی زا را در عضلات پس از مدت زمان مشخص بر حسب میلی مول در کیلوگرم عضله ملاحظه می نمائید.

مواد شیمیائی	مقدار در استراحت	مقدار پس از ۱۰-۶ ثانیه *	مقدار پس از ۳۰ ثانیه *	مقدار پس از خستگی کامل *
آ ت پ	۵	۵	۳	۳
کراتین فسفات	۱۷	۱۲	۵	۱
گلیکوژن	۸۵	۷۴	۶۸	۵۰
لاکتاک عضله	۲	۷	۲۲	۳۲
PH	۷/۰۸	۶/۹	۶/۷	۶/۳

* با فشار صددرصد کار

۱- هرچند در اولین فعالیت آ.ت.پ مصرف میشود ولی در اینجا پس از ۱۰-۶ ثانیه مقدار آن ثابت مانده است علت آن تبدیل کراتین فسفات به آ.ت.پ می باشد ولی ملاحظه میشود پس از آنکه کراتین فسفات مقدار آن کم شد آ.ت.پ هم کم گردیده است. مقدار آ.ت.پ از این مقدار کمتر نخواهد شد.

۲- کراتین فسفات پس از ۳۰ ثانیه ۱۲ واحد خود را از دست میدهد. پس از استراحت ۳ دقیقه نیاز است تا ۹۵٪ بازیابی شود. پس از حدود ۳۰ ثانیه ۵۰٪ آن بازیابی خواهد شد.

۳- ملاحظه میشود گلیکوژن به ترتیب کم شده است. مقدار ۵۰ میلی مول باقیمانده میتواند صرف فعالیت هوازی شود.

۴- افزایش قابل ملاحظه لاکتات ملاحظه میشود. البته لاکتات خون بمراتب کمتر از لاکتات عضله می باشد.

۵- کاهش PH خون باعث اسیدی شدن خون و اختلال در متابولیسم بدن می شود.

۶- اعداد و ارقام زیر را در نظر داشته باشید به شما ایده ای درباره انرژی های بدن می دهد.

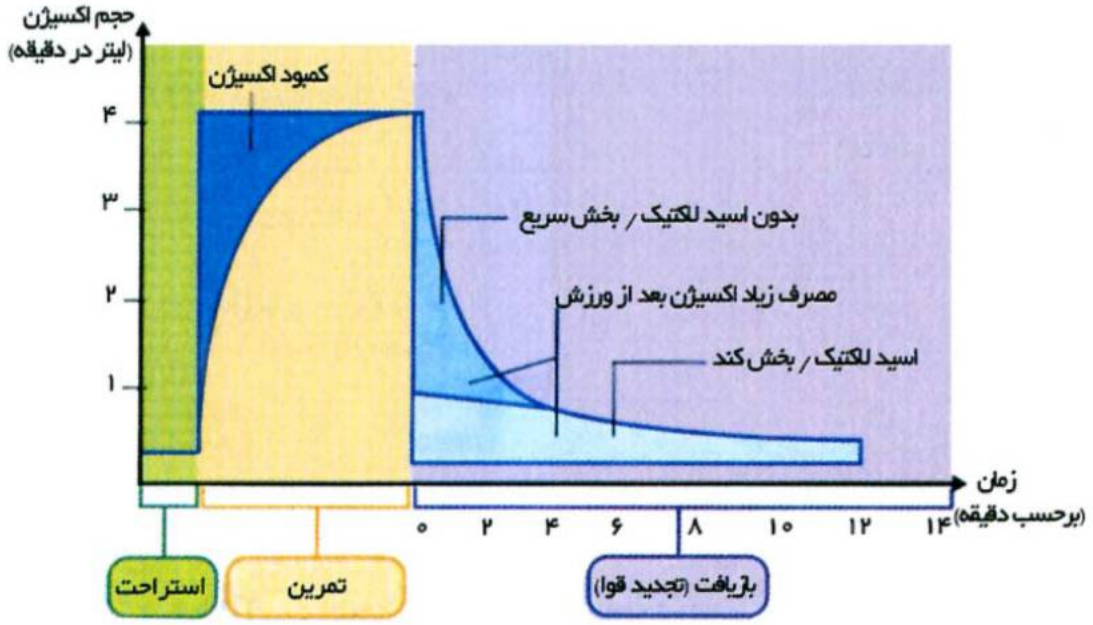
الف- برای ۱۶۰۰ متر دویدن ..... کیلو کالری انرژی مورد نیاز است.

ب- هر مولکول ATP، ..... کیلو کالری انرژی مورد نیاز است.

ج- هر مولکول کراتین فسفات یک مولکول آ.ت.پ آزاد می کند.

د- هر مولکول گلوکز از روش غیرهوازی ۱/۲-۱ مول ATP تولید می کند (تبدیل اسیدلاکتیک در چرخه کربس محاسبه نشده است)

ه- هر مولکول گلوکز از روش هوازی ۳۸ مول ATP تولید می کند.



۹- یک نظریه راجع به چگونگی توالی تمرینات

نظرات مختلفی در مورد چگونگی توالی تمرینات در یک روز یا یک جلسه وجود دارد در زیر یکی از آخرین نظرات ابراز شده را می آوریم. بدون آنکه تأکیدی بر اجرای آن باشد. این امر فقط برای حضور ذهن و یادآوری اهمیت توالی تمرینات می باشد.

۱- گرم کردن ساده بدن

۲- آموزش مهارت ها (مثل مرور فن در کشتی یا آموزش تکنیک فوتبال)

۳- تمرین سرعت های کوتاه

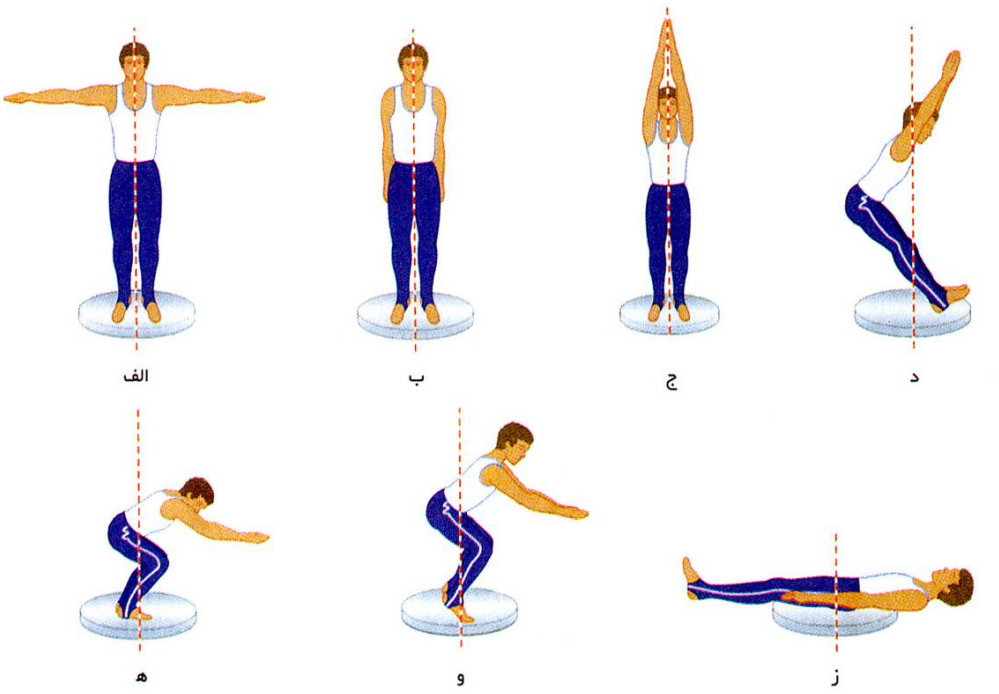
۴- تمرینات غیرهوازی غیرلاکتیک

۵- تمرینات لاکتیکی

۶- تمرینات هوازی

بطور کلی اول کیفیت سپس کمیت

مربیان با توجه به تجربه و مشورت هائی که می نمایند می توانند روش مورد نظر را تدوین کنند، زیرا بنظر میرسد روش فوق بیشتر برای ورزشکاران رشته دو و میدانی باشد.



آزمون شبه آزمایشگاهی برای اندازه گیری حجم اکسیژن مصرفی بیشینه

تست پله را می توان بعنوان آزمون شبه آزمایشگاهی و برای برآورد حجم اکسیژن مصرفی بیشینه به کار برد. روش آزمون به شرح زیر است.

- ۴ سکو که ارتفاع آن، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتیمتر باشد انتخاب کنید. تعداد گام ها در دقیقه می تواند ۲۴ یا ۳۰ یا ۳۶ انتخاب شود.
- تمرین می بایست برای سه دقیقه عمل شود تا اطمینان حاصل شود که سیستم هوازی انرژی مورد نیاز تمرین را تأمین می کند.
- گام برداری باید دقیقاً با آهنگ انجام گیرد. می توان از یک ساعت آونگ دار مترونوم برای هماهنگ کردن گام برداری استفاده کرد و یا با آهنگ بالا بالا، پائین پائین، آهنگ بالا رفتن از پله را تنظیم کنید. از این رو برای اینکه در هر دقیقه ۲۴ گام برداشته شود. ریتم آهنگ (مترونوم) ۹۶ ضربه در دقیقه تنظیم شود. (یا هر ضربه یک پا بالا و یا یک پا پائین می آید)
- در خلال گام برداری ورزشکار می بایست زانوهای خود را کاملاً با هر بالا رفتن راست کرده به طوری که وزن بدن به ارتفاع کامل پله منتقل گردد.
- پس از تمرین بلافاصله ضربان قلب را اندازه گیری کنید. معمولاً ضربان قلب در ۱۰ ثانیه را بدست می آورند سپس در عدد ۶ ضرب می کنند تا ضربان در ۶۰ ثانیه معلوم شود.

تمرینات را با سه یا چهار ارتفاع مختلف اجرا کنید تا رابطه خطی بین تمرین و ضربان قلب بدست آید. از فرمول زیر برای بدست آوردن اکسیژن مصرفی استفاده کنید.

$$\text{حجم اکسیژن مصرفی } (\mathbf{VO_2}) = (\mathbf{F} \times \mathbf{H} \times ۱/۸ \times ۰/۳) + \frac{F}{3}$$

در اینجا ($\mathbf{VO_2}$) حجم اکسیژن مصرفی است. $\mathbf{F}$ تواتر (مجموع یک بالا رفتن و یک پائین آمدن را فرض کنید) و $\mathbf{H}$ ارتفاع پله بر حسب متر می باشد.

اکسیژن مصرفی و ترکیب ضربان قلب را روی یک نمودار ترسیم کنید. (ضربان قلب روی محور عمودی اکسیژن مصرفی روی محور افقی قرار گیرد) این اعداد بدست آمده می بایست روی یک خط نسبتاً راست قرار گیرند. خط بدست آمده را امتداد دهید تا امتداد ضربان ۲۰۰ را قطع کند. حالا مانند شکل نقطه تقاطع با حفظ ضربان ۲۰۰ را به طور عمودی به طرف محور افقی یعنی مقدار اکسیژن ترسیم کنید. مقداری عدد بدست آمده تخمین حجم اکسیژن مصرفی بیشینه است. در مثال نشان داده شده حجم اکسیژن مصرفی بیشینه در رابطه با یک زن بیست ساله در آزمون پله ارائه شده است.

ارتفاع پله و تواتر	حجم VO_2 تخمین زده شده (ml / kg / min)	ضربان قلب (تعداد در دقیقه)
پله با ارتفاع ۱۰ سانتیمتری و تواتر ۳۰ پله در دقیقه	۱۷	۱۳۷
پله با ارتفاع ۲۰ سانتیمتری و تواتر ۳۰ پله در دقیقه	۲۴	۱۵۲
پله با ارتفاع ۳۰ سانتیمتری و تواتر ۳۰ پله در دقیقه	۳۱	۱۶۵
پله با ارتفاع ۴۰ سانتیمتری و تواتر ۳۰ پله در دقیقه	۳۸/۱	۱۷۸