بسم الله الرحمن الرحیم

کتابچه یک

آنالیزحرکات دو و میدانی

(ماده ۵۰۰۰ متر)

گرداورندگان:

هادی نوبری×،احسان اقبالی ،حمزه عبدی نژاد

دانشجویان کارشناسی ارشد فیزیولژی ورزش کاربردی

(دانشگاه گیلان)

بانظارت علمی دکتر بهمن میرزایی

عضوهیئت علمی دانشگاه گیلان

Hadinobari1@gmail.com

فصل اول.....۴

تعریف دو

تاریخچه جهان

تاریخچه ایران

تقسیم بندی روش ها

رکوردهای دو ۵۰۰۰متر در ایران و جهان

پروفایل دوندگان نخبه جهان

یافته های کلیدی گروه سالتین برای دوی استقامت

تاثیرات فیزیولوژیکی تمرین هوازی

فصل دوم.....۱۲

سیستم های غالب درگیر در دوی ۵۰۰۰

دلایل خستگی

پارامترهای بیولوژیکی

تعاریف سیستم های انرژی

فصل سوم.....۱۷

فاکتورهای آمادگی جسمانی

وابسته به مهارت

وابسته به سلامت

نمودارهای مربوط به فاکتورهای اختصاصی آمادگی جسمانی دو ۵۰۰۰ متر

فصل چهارم.....۲۷

اندازه گیری استقامت قلبی-تنفسی

روش های آزمایشگاهی (آزمون بالک)

روش های میدانی (آزمون کوپر-آزمون پله هاروارد-آزمون پله کوئینز)

فصل پنجم.....۳۵

تجزیه وتحلیل راه رفتن و انقباضات

تجزیه تحلیل حرکات اختصاصی دو ۵۰۰۰ متر

فصل اول

تعریف دو

تاریخچه جهان

تاریخچه ایران

تقسیم بندی روش ها

رکوردهای دو ۵۰۰۰متر در ایران و جهان

پروفایل دوندگان نخبه جهان

یافته های کلیدی گروه سالتین برای دوی استقامت

تاثیرات فیزیولوژیکی تمرین هوازی

تعریف دوی ۵۰۰۰ متر:

مسابقات دو در یک پیست مخصوص دو و میدانی به طول ۴۰۰ متر برگزار می‌شود. طول پیست دو داخل سالن ۲۰۰ متر است. بر اساس استانداردهای فدراسیون جهانی برگزاری مسابقات دو نباید بیش از ۲۵ دور در فضای باز و ۱۵ دور در سالن طول بکشند به همین جهت حداکثر مسافت دو در استادیوم ۱۰ هزار متر و در سالن ۳ هزار متر است و مسافت‌های طولانی‌تر مانند ماراتن در جاده برگزار می‌شوند. دو و میدانی ناب‌ترین و اصیل ترین رشته ورزشی است که از ریشه یونانی اتلوس به معنی مبارزه و تلاش گرفته شده و به اندازه تاریخ آفرینش انسال قدمت دارد پیشینه برگزاری اولین مسابقات دو، پرش و پرتاب در جهان باستان به یونان و ایرلند بازمی‌گردد. دو و میدانی نمادهای گوناگونی دارد:

۱- نماد کشوری که در هر کشور مربوط به ایین انها می‌شود.

۲- نماد معمول که انواع و اقسام مختلفی از ان وجود دارد.

ورزش ها بر اساس شباهت های تاکتیکی شان می توانند در ۵ گروه تقسیم شوند :

گروه ۱ شامل ورزشکارانی است که بدون تماس مستقیم به طور انفرادی رقابت می کنند (اسکی آلپاین ، ژیمناستیک ، شیرجه ، وزنه برداری)

گروه ۲ شامل گروه کوچکی از ورزشکاران در یک رقابت هستند (مسابقات دو ، اسکی نوردیک ، دوچرخه سواری ، شنا)

گروه ۳ شامل ورزشکارانی است که در رقابت مستقیم با حریف هستند(تنیس ، بوکس ، کشتی ، شمشیر بازی)

گروه۴ شامل تیم هایی است که در تماس مستقیم با حریفان هستند (بسکتبال ، فوتبال ، هاکی ،راگبی)

گروه ۵ شامل ورزشکارانی است که در ورزش های ترکیبی رقابت می کنند (هفت گانه و ده گانه در دو و میدانی ، دو گانه ، سه گانه و پنج گانه مدرن).(۱)

تاریخچه:

دویدن از کی اغاز شد ؟ چرا افرادی که سریع تر و طولانی تر می دوند و توانایی پرتاب و پریدن بیشتری دارند، از دید همه قابل تحسین هستند؟ جواب این سوالات از زمان پیدایش انسان با وی قرین و مشخص بوده است.

در دوران امپراطوری روم باستان، لژیونرها (سربازان عضو ارتش) با پرداختن به انواع دوها و پرتاب‌ها، خود را برای مسابقات شمشیرزنی و نبردهای تن به تن آماده می‌کردند.

در مصر باستان نیز، نوعی ورزش «دومیدانی» شامل دویدنهای انفرادی و جمعی اجرا می‌شد.در ایرلند ورزش میدانی به نام «تیل‌تین» (tailtean) رایج است که پیشینه‌ای چندهزار ساله دارد.(۱۱)

المپیک باستان:

المپیک باستان اولین اجرای سازمان یافته و قانون‌دار دوومیدانی بود. این بازیها از سال ۷۷۶ قبل از میلاد آغاز شد و ۱۲ قرن ادامه داشت.

دوومیدانی در المپیک باستان در رأس دیگر ورزشها قرار داشت. مسابقه دو با شرکت دوندگان چابک به مسافت یک اِستاد (۱۸۲ متر) انجام می‌شد. واژه استادیوم از این کلمه گرفته شد.

در این دوره حتی دویدن با یک پا هم وجود داشته و از آنجا که بشر اسلحه‌ای به نام نیزه اختراع کرده بود و در جنگ از آن استفاده فراوانی می‌کرد، پرتاب نیزه هم به عنوان ورزش شناخته شد. در المپیادها دو نوع مسابقه با نیزه وجود داشت: یکی پرتاب نیزه و دیگری نبرد با نیزه توأم با شمشیربازی.

«کوروبوس» احتمالاً اولین قهرمان رسمی دو در نخستین المپیک باستانی بوده است. بنا به مدارک تاریخی، پرش طول در چهارمین دوره به مواد مسابقه اضافه شد و کرونوس از کشور اسپارتا نخستین رکورددار این ماده بود که حدود ۷ متر پرید. در دوره‌های بعدی رشته‌های دیگر مانند پرتاب وزنه و پرتاب دیسک به فهرست مسابقات دوومیدانی اضافه شد. یونانیها، برای پرتاب دیسک از یک صفحه مدور فلزی استفاده می‌کردند که آن را هاترس (HATTERES) می‌نامیدند.

بازیهای المپیک در قرن چهارم میلادی به دستور امپراطور روم تئودوزیوس اول تعطیل شد و همزمان مسابقات دوومیدانی هم از رونق افتاد. از آن زمان تا زنده شدن دوباره المپیک شکلهایی از انواع دوها و پرشها و پرتاب‌ها در اقوام و ملل دنیا دیده شده که بیشتر به خاطر آماده شدن جنگجویان و سربازان بوده است.

در قرن دوازدهم میلادی، مسابقات میدانی و مخصوصاً دو در انگلستان رواج یافت. این رواج در اواخر قرن پانزدهم و اوایل قرن شانزدهم شدت یافت و به ورزش اول جامعه تبدیل شد. علت این شکوفایی علاقه هنری هشتم پادشاه انگلستان بود که خود مهارت فراوانی در پرتاب چکش داشت.

در قرن ۱۷ و ۱۸ میلادی، در انگلستان نوعی شرطبندی مرسوم شد که در آن دوندگان با هم شرط می‌بستند و انبوه مردم به تماشا می‌ایستادند.

در سالهای ۱۸۲۰ تا ۱۸۶۰ دوومیدانی به دانشگاه‌ها و مدارس انگلستان راه یافته بود و دانشجویان علاقه فراوانی به این ورزش پیدا کرده بودند.

درسال ۱۸۴۹ ارتش انگلستان یک مسابقه بزرگ برای اهمیت دادن به دو و جلب توجه نظامیان به آن ترتیب داد و علاوه بر این، دوهای سرعت و استقامت را جزء دروس رسمی دانشکده افسری قرار داد.

در سال ۱۸۶۶ اولین باشگاه دوندگان با نام «کلوپ اتلتیک آماتور» در لندن تاسیس شد و بعد از آن باشگاه‌ها و کلوپهای دیگری به وجود آمدند.

بعد از انگلستان، دومین کشوری که دوومیدانی در آن رونق بسیار یافت آمریک بود. اولین باشگاه دوومیدانی آمریکا «کلوپ اتلتیک نیویورک» بود که در سال ۱۸۶۸ تاسیس شد.

در اولین دوره المپیک نوین در سال ۱۸۹۶ دوومیدانی در ردیف مهم‌ترین رشته های ورزشی بازیها قرار داشت.

در هفدهم ژوییه ۱۹۱۲ کنگره‌ای در سوئد با حضور نمایندگان سازمانهای دوومیدانی کشورهای بلژیک، اتریش، کانادا، شیلی، دانمارک، مصر، فنلاند، آلمان، انگلستان، یونان، مجارستان، نروژ، شوروی، آمریکا، سوئد و استرالی برپا شد و برای ایجاد یک سازمان بین‌المللی دومیدانی مشورت کردند.

این سازمان، سرانجام در ماه اوت سال ۱۹۱۳ با نام «فدراسیون بین‌المللی دوومیدانی» تأسیس شد. فعالیت‌های این سازمان باعث شد که این ورزش در سراسر دنیا گسترش یابد. در حال حاضر تقریباً هیچ کشوری نیست که عضو فدراسیون دوومیدانی نباشد و از قوانین آن پیروی نکند.(۱۱)

دو ومیدانی درایران:

این ورزش در ایران باستان به اندازه بازی هایی همچون سوارکاری، چوگان ،تیر اندازی ،کشتی ، شمشیر بازی رایج نبوده است . اما بی تردید جنگ آوران و سربازان ایرانی در هر دوره از تاریخ ، برای آماده سازی و تقویت جسم خود از این ورزش هم غافل نبوده اند . شاید بتوان شاطر ها را نخستین افرادی به شمار آورد که ورزش و تمرین اصلی آن ها از دوران کودکی دویدن بوده است. در دوران صفویه و پس از آن چنین رسم بود که مردانی چابک و تیز رو در پیشاپیش اسب بزرگان می دویدند و راه را برای عبور ان ها باز می کردند این دوندگان را شاطر می گفتند . شاطر ها

دویدن وتند رفتن را از کودکی تمرین می کردند و چون در این کار مهارت می یافتند در این آزمون مانند مسابقه دو شرکت می کردند تا اگر قبول شدند حکم شاطردوانی یا استادی بگیرند .در دربار پادشاهان صفوی و پس از آن ها همواره تعدادی شاطر آماده به خدمت بودند و رییس شاطر ها را شاطر باشی می گفتند. شاطر ها در اوقات فراقت به تمرین دو می پرداختند و از آنجا که افرادی تیز پا و تند رو بودند برای رساندن پیام ها نیز مورد استفاده قرار می گرفتند . از مهد مشروطیت به بعد و به دلیل رواج کالسکه و اتومبیل کار و بار شاطرها نیز به تدریج از رونق افتاد و این پیشه از میان رفت. پیدایش ورزش دو و میدانی در ایران به صورت نوین حدود سال ۱۳۰۰ ه.ش روی داد. در این سال میر مهدی ورزنده (پدر ورزش ایران) دو و میدانی را در ایران معرفی کرد و به شاگردان مدارس آموزش داد .

احمد ایزد پناه که وی را پدر دو ومیدانی ایران می خوانند از سال ۱۳۰۳ به بعد به کمک شمس الدین شایسته و شعاع معتمد شیرازی در مسجد سپه سالار آن زمان تشکیلات به راه انداخته اند که هدف آن برگزاری مسابقات دو ومیدانی بین ورزشکاران محلات و مدارس تهران بود . اولین حضور بین المللی ایران در بازی های آسیایی در سال ۱۹۵۱ میلادی دهلی نو بود که علی باغبان باشی در ان سال موفق شد در ۵۰۰۰ متر مدال طلا و در ۶۰۰۰ متر با مانع نقره بدست اورد .(۱۱)

رکورد داران ایران و جهان :

کنیسا بکله از اتیوپی با زمان ۱۲/۳۷/۵۳ حرف اول این مسافت را می زند .رکورد آسیا با ۱۲/۵۱/۹۸ دقیقه متعلق به سیف سعید شاهین قطری است. سجادی حد نصاب ۱۳/۵۳/۴۰ دقیقه را به جا گذاشت. رکورد جوانان ایران ۱۴/۵۲/۱۹ در دست امید محرابی است .رکورد بزرگسالان زنان جهان تیرونش دیبا از اتیوپی ۱۴/۱۱/۱۵،بوجیانگ از چین ۱۴/۲۸/۰۹ و لیلا ابراهیمی ۱۸/۴۸/۶۹ از ایران در دست دارد.(۱۶)

پروفایل دوندگان نخبه جهان

محمد فرح

قد : ۵.۹ فوت(۱.۷۹ متر)

وزن :۱۴۰ پوند (۶۳.۵ کیلوگرم)

متولد : ۲۳ مارس ۱۹۸۳

کشور : سومالی – تابع انگلستان

رکوردهای جهانی : ۱۵۰۰ متر (۳.۳۳.۹۸) – ۵۰۰۰ متر (۱۲.۵۳.۱۱) – ۱۰۰۰۰ متر (۲۶.۴۶.۵۷)

برنارد لاگات

قد:۵.۸ فوت(۱.۷۶متر)

وزن : ۱۳۴ پوند (۶۱ کیلوگرم)

متولد:۱۲ دسامبر ۱۹۷۴

کشور :کنیا

رکوردهای جهانی :۱۵۰۰ متر (۳.۲۶.۳۴) – ۳۰۰۰ متر (۷.۲۹.۰۰) - ۵۰۰۰ متر (۱۲.۵۳.۶۰)

مسرت دفار

قد : ۵.۱ فوت (۱.۵۵ متر)

وزن : پوند۹۳(۴۲ کیلوگرم)

متولد :۱۹ نوامبر ۱۹۸۳

کشور : اتیوپی

رکورد های جهانی : ۳۰۰۰ متر (۸.۲۳.۷۲) – ۵۰۰۰ متر (۱۴.۱۲.۸۸) – ۱۰۰۰۰متر (۲۹.۵۹.۲۰)

یافته های کلیدی گروه سالتین برای دوی استقامت

۱-دوندگان نخبه کنیایی حدود ۷ سانتی متر کوتا هتر و حدود ۵کیلو گرم سبک تر از دوندگان کنیایی هستند توده بدن دوندگان کنیایی اساسا پایین تر است.

۲- دوندگان کنیایی دارای مصرف حداکثر اکسیژن بسیار بالایی هستند اگر چه حدکثر اکسیژن مصرفی کنیایی ها در مقایسه با دوندگان کنیایی بالا نیست.

۳-دوندگان کنیایی از غلظت اسید لاکتیک پلاسمای پایین تری در سرعت های دویدن و گرفتن اکسیژن بر خوردارند.

۴- هیچ گونه تفاوتی در ترکیب الیاف ماهیچه مشاهده نشد اما مشخصا تفاوت هایی در منحنی آنزیم عضله وجود داشت فعالیت آنزیم تری هیدروکسیل کو آ دهیدروژنز در عضلات دوندگان کنیایی به مراتب بالاتر بود که بیانگر توانمندی بهتر آنها در بهره برداری از چربی به هنگام دویدن بود دوندگان نخبه کنیایی شانس بیشتری برای برنده شدن دارند از آنجایی که آنها از دوندگان نخبه دانمارکی لاغرتر هستند با تولید انرژی بیشتر در هر کیلو گرم از وزن بدن سریعتر می دوند ضخامت ساق پا عامل حیاتی برای شانس برنده شدن است دانشمندان به این نتیجه رسیدند که شکل ایده آل بدن دونده استقامت با توجه به شانس برنده شدن تلفیقی از اندازه کوتاه،شکل قلمی بدن و ساق های کوتاه و لاغر است. کنیایی ها سخت تر از سایر دوندگان آموزش می بینند بدن آنها طاقت بیشتری از بدن اغلب ورزشکاران غرب دارد ،پل تر گات ،طی ۱۲سال حتی یک جراحت نداشت و این یک استثناست.(۱۳)

تاثیرات فیزیولوژیکی تمرین هوازی

*افزایش حجم قلب از ۶۰۰۰-۵۰۰۰ سانتی متر مکعب به ۱۴۰۰۰ سانتی متر مکعب

*رشد عضله قلب بویژه بطن چپ

*افزایش حجم ضربه ای از ۷۰-۶۰ میای لیتر به ۱۶۰ میلی لیتر

افزایش تعداد مویرگ ها در عضلات

*افزایش تعداد همو گلوبین خون

*افزایش حجم خون در اندام ها

*کوتاه شدن زمان بازگشت ضربان قلب به حالت اولیه

*کاهش تعداد ضربان قلب استراحتی ۴۰-۳۵ ضربه در دقیقه(۷)

فصل دوم

سیستم های غالب درگیر در دوی ۵۰۰۰

دلایل خستگی

پارامترهای بیولوژیکی

تعاریف سیستم های انرژی

منابع انرژی در دو ۵۰۰۰ متر:

اولویت دستگاه های تحویل انرژی برای دو ۵۰۰۰ : بر اساس تحقیق فاکس و ماتیوس ۱۹۷۶ سیستم درگیر در این ماده ۷۰٪ از راه سیستم همازی ، ۲۰٪ لاکتات و ۱۰ ٪ ATP –cp. (۶)

دلایل خستگی در ورزش ها متفاوت است ، از آن جمله در دوی ۵۰۰۰ متر ، اسیدوز لاکتیکی و تخلیه گلیکوژن، که در مقایسه با دوهای مسافت پایین تر ازخود مثل ۲۰۰متر که به تخلیه ATP –cp یا در مسافت های بالاتر از این دو ، در ماراتن عوامل تخلیه گلیکوژن ، گلوکز خون و درجه حرارت بالا اتفاق می افتد .(۱)

پارامتر های بیولوژیکی مورد نیاز برای مسابقات دوی استقامت ۵۰۰۰ متر عبارتند از : عصبی – عضلانی ، قلبی – تنفسی ، متابولیکی ، غدد درون ریز.(۱)

سه سیستم انرژی برای تولید ATP عبارتند از:

۱) ***سیستم فسفاژن*** ۲) ***سیستم گلیکولیتیک*** ۳) ***سیستم هوازی***

سیستم فسفاژن

در سیستم فسفاژن ATP از ترکیبی بنام کراتین فسفات (CP) ساخته می شود همین که ATP موجود به مصرف برسد باید با تغذیه اضافی و اکسیژن انرا جایگزین نمائید.در طول تمرینات بدنی شدید و کوتاه مدت مانند تمرین با وزنه یا دوی سرعت اکسیژن موجود بوسیله سلولهای عضلانی به مصرف می رسد.در چنین مواقعی CP برای تولید انرژی در حد چند ثانیه فعالیت وارد عمل می شود CP می تواند در مواقع کاهش ATP به تولید ان نیز کمک کند.هر گونه فعالیت بدنی شدید که بیش از ۳ الی ۱۵ ثانیه بطول بیانجامد می تواند به سرعت موجب نقصان ATP و CP در عضله شود انها باید جایگزین شوند پر کردن دوباره ATP و CP وظیفه دیگر سیستم های انرژی در بدن می باشد. (۱)

بازسازی فسفاژن

به واسطه بازسازی،بدن ذخایر انرژی را به شرایط قبل از فعالیت ورزشی بازیافت و جایگزین می کند . بدن از طریق ابزار های بیوشیمیایی اش مبادرت به باز گرداندن تعادل فیزیولوژیکی می نماید . این عمل زمانی اتفاق می افتد که بدن ذدر بالاتری کارایی قرار دارد .بازسازس فسفاژن به سرعت

رخ می دهد در ۳۰ ثانیه اول ۷۰٪ و در ۳ الی ۵ دقیقه به طور کامل ذخیره سازی انجام می شود. (۱)

سیستم گلیکولیتیک

سیستم گلیکولیتیک تامین کننده گلوکز برای عضلات است چه از طریق تجزیه کربوهیدراتهای موجود در رژیم غذایی فرد و چه توسط تجزیه گلیکوژن موجود در سلولهای عضله و کبد در فرایندی بنام گلیکولیز گلیکوژن مجددا به گلوکز تبدیل می شود و طی واکنش های شیمیایی متعددی در نهایت به شکل ATP بیشتر در می اید.

گلیکوژن ذخیره شده در عضلات می تواند انرژی لازم برای ۲ الی ۳ دقیقه فعالیت شدیدی بدنی را تامین نماید اگر اکسیژن کافی برای سلول عضله فراهم باشد گلوکز می تواند به ATP زیادی تبدیل شود اگر اکسیژن وجود نداشته باشد یا به طور ناقص تامین شود .

عضلات گلوکز را به ماده زایدی بنام اسید لاکتیک تبدیل می کنند افزایش میزان اسید لاکتیک در عضله در حال فعالیت موجب احساس سوزش در عضله شده و سبب ضعف و خستگی شدید و قطع انقباض عضله خواهد شد هنگامی که برای جایگزینی ATP و CP مجددا اکسیژن فراهم می شود اسید لاکتیک از عضله خارج می شود .

با یک دوره کوتاه استراحت بدن مجددا اکسیژن به سلولها می رساند و شما می توانید به تمرینات خود ادامه دهید .(۱)

بازسازی گلیکوژن

بسته به نوع تمرین و رژیم غذایی به زمان طولانی نیاز دارد در فعالیت های تناوبی نوعی از تمرین قدرتی یا اینتروال (۴۰ ثانیه کار و ۳ دقیقه استراحت) برای ذخیره ۴۰ ٪ گلیکوژن ۲ ساعت ، برای ذخیره ۵۵٪ ان ۵ ساعت و برای بازسازی کامل به ۲۴ ساعت زمان نیاز می باشد .اگر فعالیت تداومی باشد بازسازی گلیکوژن زمان طولانی تری می برد. برای ذخیره سازی ۶۰٪ ، ۱۰ ساعت و برای دست یافتن به بازسازی کامل به ۴۸ ساعت زمان نیاز است.(۱)

دستگاه هوازی

دستگاه هوازی برای تولید انرژی جهت سنتز مجدد از ATPاز P+ ADPبه ۶۰ الی ۸۰ ثانیه زمان نیاز دارد. ضربان قلب و تعداد تنفس جهت انتقال اکسیژن مورد نیاز سلول های عضلانی و برای تجزیه گلیکوژن در حضور اکسیژن، باید به گور کارامدی افزایش یابد. گلیکوژن، منبع انرژی مورد استفاده جهت سنتز مجدد ATP در هر دو سیستم اسید لاکتیک و هوازی است دستگاه هوازی گلیکوژن را در حضور اکسیژن بدون تولید اسید لاکتیک یا تولید ناچیز آن تجزیه می کند تا ورزشکار را برای ادامه تمرین توانمند سازد. دستگاه هوازی منبع عمومی انرژی برای مسابقاتی هست که بین ۲ دقیقه و ۲تا ۳ساعت به طول می انجامد کار طولانی مدت بیش از ۲ تا ۳ساعت ممکن است به تجزیه چربی ها و پروتیین ها برای جایگزینی ذخایرATPمنجر شود. در هر یک از این موارد یعنی تجزیه گلیکوژن چربی ها یا پروتیین ها محصولات فرعی دی اکسید کربن و آب می باشد. که هر دوی آنها به واسطه تنفس و تعریق از بدن دفع می گردد.

سرعت جایگزینی ATPدر ورزشکاران توسط ظرفیت هوازی یا مقدار اکسیژن مصرفی بیشینه محدود می شود.

سومین سیستم انرژی سیستم هوازی است این سیستم برایا سوخت رسانی در هنگام فعالیت های ایروبیک و دیگر حرکات استقامتی به کمک بدن می اید.

اگر سیستم هوازی می تواند انرژی لازم برای تمرینات استقامتی را تامین نماید اما در هنگام چنین فعالیت هایی هر سه سیستم بدن به درجات مختلف در این تامین انرژی دخیل می باشند در مواقعی که تمرینات قدرتی انجام می دهید سیستم انرژی فسفاژن و گلیکوژن نقش اصلی را به عهده دارند .
اکسیژن یک منبع مستقیم انرژی برای تمرین ورزشی نمی باشد، این ماده برای تولید مقادیر زیاد ATP از دیگر منابع انرژی استفاده می کند .(۱)

سیستم هوازی به شکل زیر عمل می کند :

شما با تنفس اکسیژن را وارد ریه هایتان می کنید و متعاقب آن خون اکسیژن را از ریه ها جذب می کند قلب شما خون سرشار از اکسیژن را به بافت های بدن از جمله عضلات پمپاژ می کند.
هموگلوبین که یک پروتیون اری آهن در خون است اکسیژن را به سلولها حمل می کند تا انها را قادر به تولید انرژی نماید میوگلوبین شکل دیگر این پروتیئن دارای آهن عمل رساندن اکسیژن به سلولهای

عضلانی را به عهده دارد درون سلولهای عضله کربوهیدراتها و چربی ها طی مراحل مختلف واکنش های تولید انرژی به انرژی تبدیل می شوند. توانایی بدن برای تولید انرژی بوسیله هر یک از این سه سیستم می تواند با رژیم غذایی مناسب و برنامه تمرینات ورزشی بهبود پیدا کند نتیجه حاصله متابولسیمی است که چربی ها را سوزانده و موجب ساخت عضله می شود.(۱،۶،۷)

فصل سوم

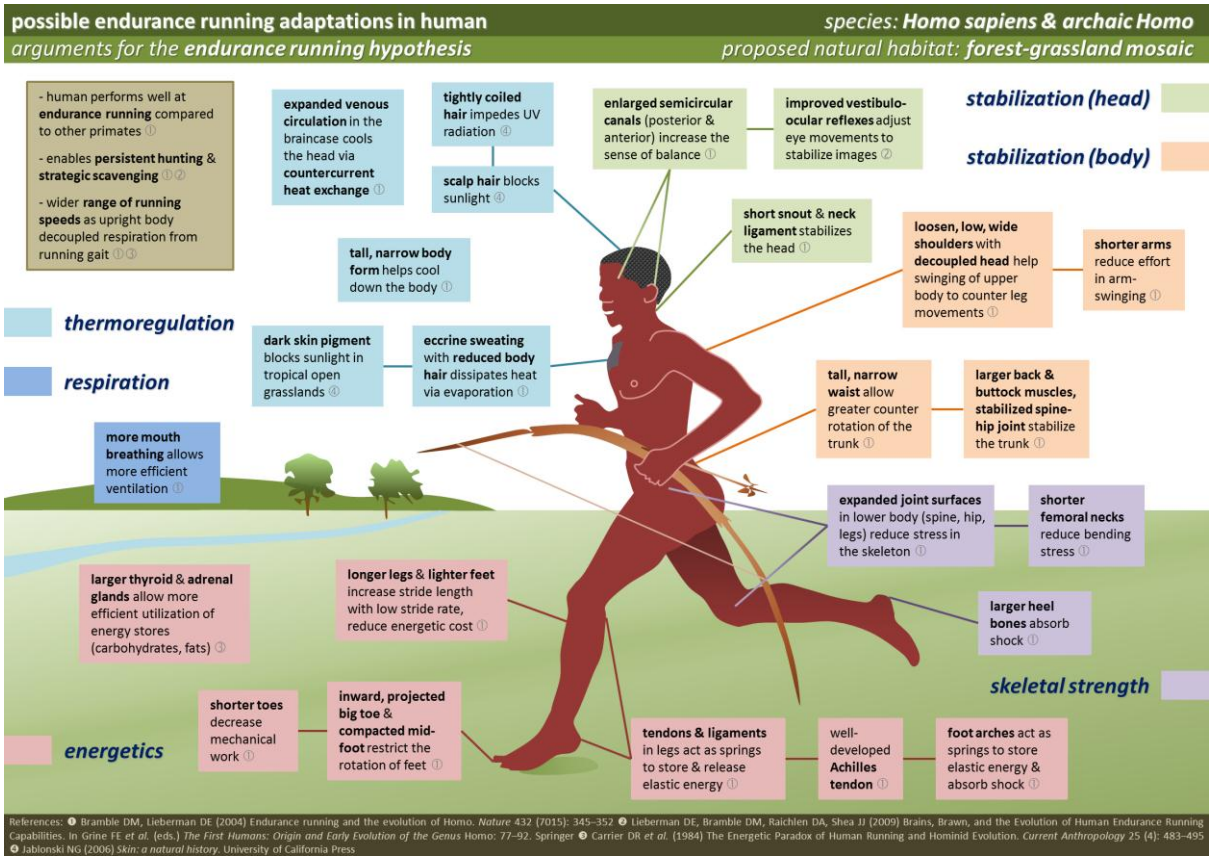
فاکتورهای آمادگی جسمانی

وابسته به مهارت

وابسته به سلامت

نمودارهای مربوط به فاکتورهای اختصاصی آمادگی جسمانی دو ۵۰۰۰ متر

فاکتورهای مهم در آمادگی جسمانی



آمادگی جسمانی از اجزای بسیاری ساخته شده که هر یک از انها ماهیت ویژه ای دارد:

الف)وابسته به سلامت : ۱-نوع پیکری ۲-امادگی قلبی و عروقی ۳-انعطاف پذیری ۴- استقامت عضلانی ۵-قدرت عضلانی

ب)وابسته به مهارت : ۱-چابکی ۲-تعادل ۳-هماهنگی ۴-توان ۵-عکس العمل ۶-سرعت

بسیار ضروری ومهم است که یک ورزشکار بداند درورزشی که انجام میدهد کدام یک ازعوامل یا فاکتورهای آمادگی جسمانی نقش اساسی ایفا میکندزیراازاین طریق به نتایج مطلوب زیرخواهد رسید:

۱- زمان رسیدن به نقطه عطف ومطلوب دربرخورداری ازفیزیک مناسب به حداقل ممکن میرسد(پیشرفت سریع)

۲- ازآسیب دیدگی بی مورد تا مقیاس بالایی جلوگیری میکند

۳- ازفشارآوردن بی مورد برسایرعضلات ودستگاههای بدن جلوگیری می نماید

۴- زمان اجرای مطلوب حرکات ورزشی طولانی تر میگردد.(درسالهای بیشتری میتواند به فعالیت ورزشی موردعلاقه خود بپردازد)

۵- موفقیت اودرورزش تقریبا تضمین شده خواهد بود (به شرط اینکه سایر عوامل نیز حتما مدنظر گرفته شوندمانند وراثت – آموزش صحیح وعلمی – انتخاب درست رشته ورزشی و...)

۶- ازصرف هزینه های بی مورد بصورت چشمگیری کاسته میشود

۷- تقریبا باکمترین امکانات به بهترین نتایج دست خواهدیافت

برای طراحی یک تمرین علمی نکات زیادی راباید درنظر داشت که یکی ازمهمترین آنها همان فاکتورهای آمادگی جسمانی خاص همان ورزش است. جالب است بدانید درورزشهای گروهی حتی نوع تمرین وانتخاب یکی از فاکتورهای آمادگی جسمانی برای بازیکنانی که درپست های مختلف ایفای نقش میکنند نیز اهمیت بسزائی دارد.

برای روشن ترشدن مطلب مثالی میزنم : یک تیم فوتبال رادرنظر بگیرید ؛ قدرت بدنی ازمهمترین فاکتورهای آمادگی جسمانی برای این رشته ورزشی است ولی بازیکنی که درنوک حمله فعالیت میکند به یک نوع خاص قدرت نیازدارد(قدرت انفجاری) وبازیکنی که درخط دفاعی فعالیت میکند به یک نوع دیگر قدرت (قدرت پویا)این مورد درفاکتور استقامت نیز صادق است. بنابراین یک مربی آگاه وباتجربه هیچگاه یک نوع تمرین قدرتی رابرای تمام افراد تیم تجویز نمی کند.

فاکتورهای آمادگی جسمانی :

الف) وابسته به سلامت

۱-نوع پیکری

بدن انسان در سه طبقه بندی قرار دارد:۱-فربه(اندمورف) :در ورزشهایی که نیاز به سرعت چابکی و پرش دارند ناموفق هستندالبته ممکن است در شنا افراد موفقی باشند۲-عضلانی(مزومورف) :این

افراد در ورزشهایی که نیاز به قدرت،سرعت و توان داردمانند کشتی می توانند موفق باشند ۳- لاغر(اکتومورف) :این افراد در ورزشهایی که در ان تماس بدنی وجود دارد مانند کشتی ناموفق بوده و دچار اسیب دیدگی می شوند.اما در ورزشهایی مانند دوی استقامت وتنیس و بدمینتون می توانند موفق باشند.

۲- استقامت قلبی – عروقی

استقامت قلبی – عروقی عبارت است از توانایی بدن در اکسیژن رسانی به عضلات در حال کار، جهت انجام فعالیت جسمانی. انجام فعالیت های شدید و طولانی مدت به کارآیی سیستم قلب و عروق بستگی دارد. هر قدر کارآیی این سیستم بیشتر باشد، میزان فعالیت بدنی قبل از رسیدن به حد خستگی بیشتر خواهد بود. اگر اکسیژن کافی توسط سیستم قلبی – تنفسی در اختیار عضلات در حال کار قرار نگیرد، از کیفیت و میزان اجرا کاسته خواهد شد. استقامت قلبی – عروقی یکی از اجزای مهم تندرستی است.

آمادگی قلبی – عروقی را می توان از طریق برنامه های مانند دویدن، دوچرخه سواری و شنا توسعه داد و حفظ کرد.

۳ -ترکیب بدنی

ترکیب بدنی عبارت است از تشریح بدن بر حسب عضله، استخوان، چربی و دیگر عناصر در رابطه با آمادگی تندرستی، ترکیب بدنی عبارت است از درصدی از وزن بدن که ترکیبی از چربی در مقایسه با بافت بدون چربی یا بافت نرم است. درصد بالای چربی بدن عامل مهمی در فقدان آمادگی تندرستی است و به عنوان یکی از فاکتور های بیماری زا مطرح می باشد برای بهبود ترکیب بدنی می توان با اصلاح شیوه زندگی ، مقدار چربی بدن را کاهش داد.

۴- قدرت و استقامت عضلانی

قدرت عضلانی عبارت است از حداکثر نیرویی که یک عضله و یا گروه عضلانی فقط برای یک بار می تواند در مقابل یک نیروی مقاوم اعمال کند.

به اعتقاد بعضی از مردم، استقامت و قدرت عضلانی فقط برای ورزشکاران و کسانی که در کارهای سنگین فعالیت می کنند، لازم است. در صورتی قدرت و استقامت عضلانی برای اجرای کار های روزمره نیز ضروری است. این اجزای آمادگی جسمانی برای تمام مردم در انجام کارهای روزانه، حفظ وضعیت قامت و مقاومت در مقابل خستگی ضروری است. با افزایش سن، حفظ استقامت و قدرت ضروری است. زیرا اینکار در زندگی مستقل نقش مهمی دارد. کسب قدرت واستقامت عضلات بالا تنه از طریق بارفیکس و عضلات شکم از طریق دراز و نشست ، نمونه هایی از

تمرینات حفظ وضعیت قامت و بهبود ظاهر شخص می باشد.

۵- انعطاف پذیری

انعطاف پذیری به عنوان حداکثر دامنه ی حرکت در یک مفصل تعریف می شود .این عامل یکی از مهمترین عناصر آمادگی جسمانی است. انعطاف پذیری در پیشگیری از آسیب های عضلانی نیز مؤثر است. ضعف انعطاف پذیری موجب ناهماهنگی در حرکات می شود و همچنین موارد آسیب دیدگی را افزایش می دهد. استفاده از برنامه های کششی قبل و بعد از تمرین موجب بهبود درد عضلانی و گرفتگی عضلات پس از فعالیت های شدید بدنی می شود.

انعطاف پذیری در اجرای فعالیت های جسمانی نقش مؤثری دارد و موجب اجرای مؤثر تمام فعالیت های حرکتی اعم از فعالیت های مرتبط با کار روزمره و یا ورزش می شود و فرد را در اجرای بهتر فعالیت ها یاری می کند، ولی این عامل اغلب نادیده گرفته شده و از توسعه ی آن غفلت می شود.

ب)وابسته به مهارت

۱-چابکی :قابلیتی است که فرد با توجه به سرعت،فرم بدن و جهت حرکت را با حفظ تعادل تغییر می دهد.

۲-تعادل :به حفظ حالت بدن در شضرایط مجتلف اطلاق می گردد.

۳-هماهنگی :نظم و تعادل بین ادامهای بدن حین انجام حرکات را هماهنگی گویند.

٤-توان :به قابلیت فرد هنگام بکار گیری حداکثر قدرت در کوتاهترین زمان ممکن گفته میشود.

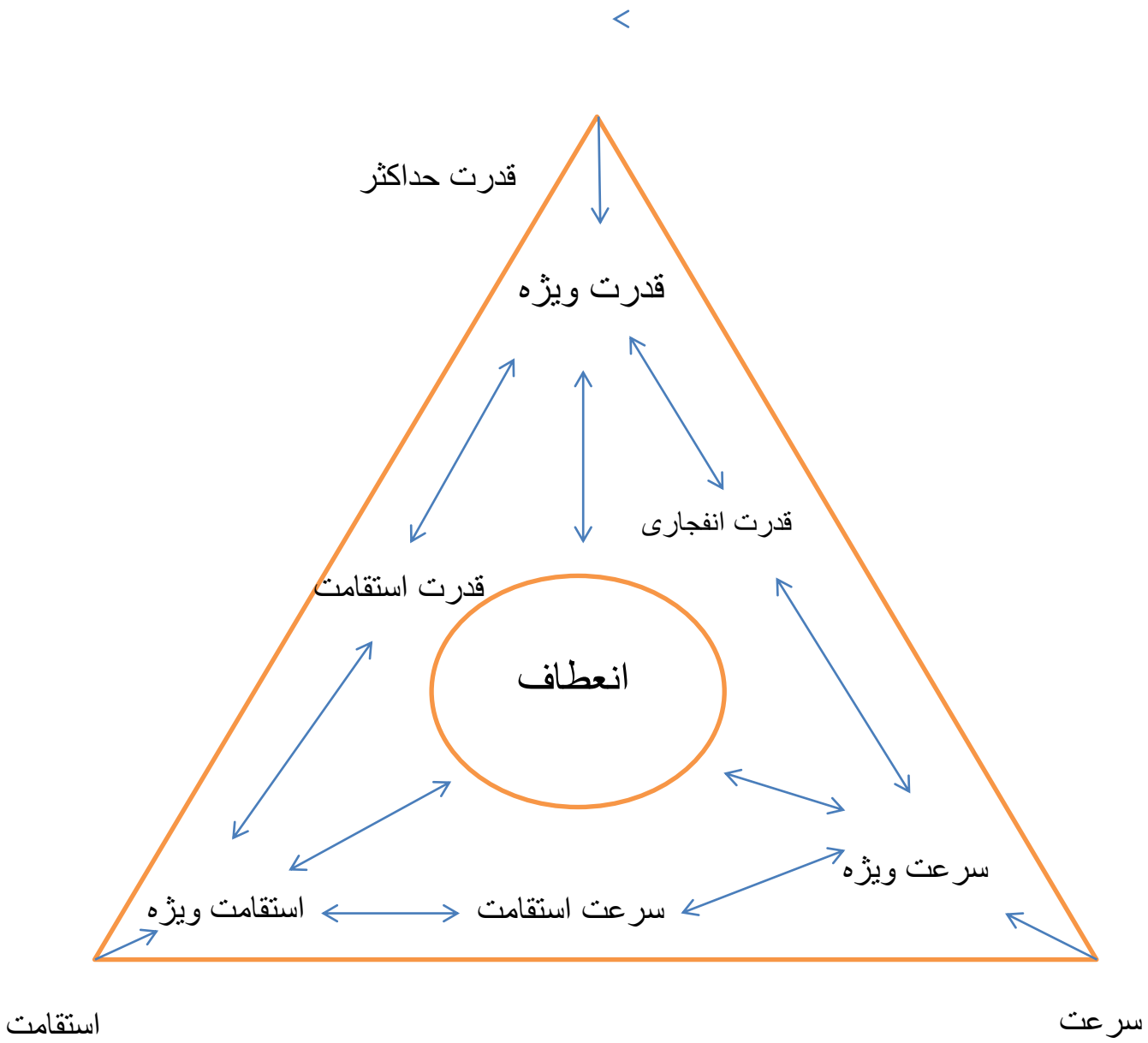
در یک کلام توان=قدرت (ضربدر) سرعت

٥-عکس العمل :انجام واکنش در کوتاهترین زمان ممکن.

٦-سرعت :عبارتست از به حرکت در اوردن یک عضو یا کل اعضای بدن در کوتاهترین زمان ممکن است.

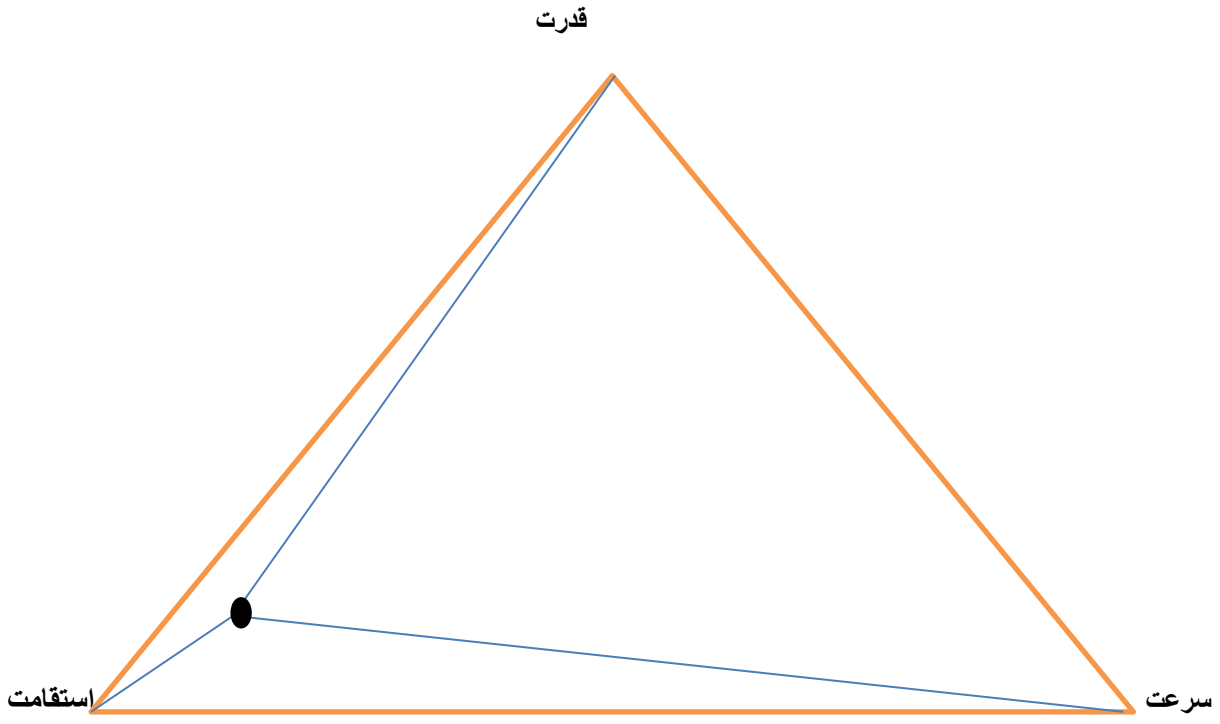
نمودارهای مربوط به فاکتور های اختصاصی آمادگی جسمانی مربوط به دوی ۵۰۰۰

تحلیل یافته ها نشان داد که ترتیب اولویت شاخص ها برای دوهای سرعت آمادگی جسمانی، ساختاری، فیزیولوژیکی، تکنیکی، روانی - اجتماعی بود. در حالی که برای دو های نیمه استقامت فیزیولوژیکی، آمادگی جسمانی، ساختاری، تکنیکی، روانی - اجتماعی بود. ولی در مورد دونده های استقامت به ترتیب شاخص های فیزیولوژیکی، آمادگی جسمانی، روانی - اجتماعی، ساختاری و تکنیکی مورد توجه بود.(۶)

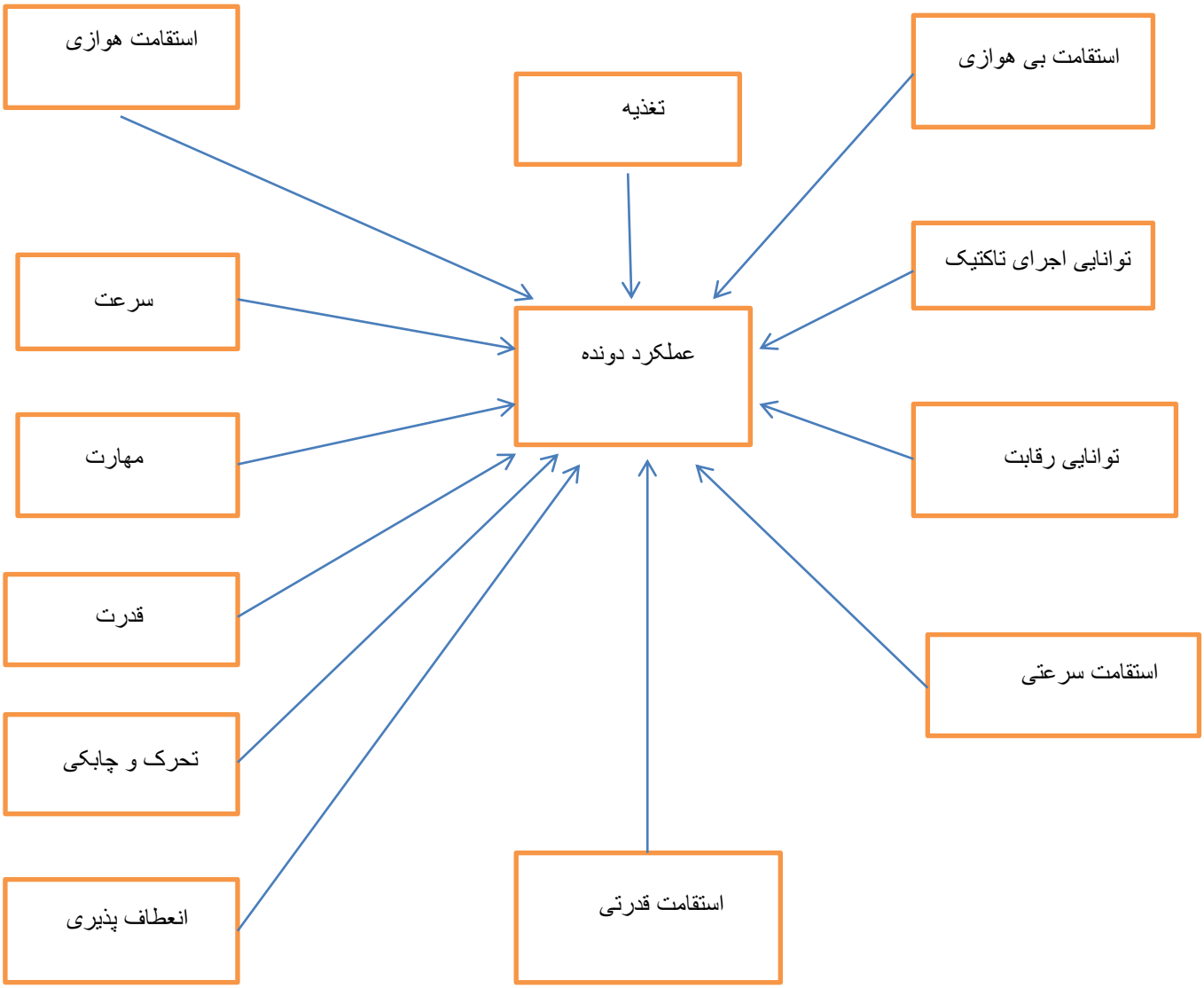


مسافت‌های طولانی با گام‌های آهسته‌تری طی می‌شود. بیشترین تأکید بر روی طریق راحت و ساده دویدن است که باعث صرفه‌جویی در انرژی می‌شود، و در مقایسه با دوی نیمه استقامت احتیاج کمتری به کار مفاصل دارد. کمتر به جلو خم می‌شود و حداکثر تماس کف پا با زمین وجود دارد. در این حالت نیز توصیه می‌شود با هر گام حداکثر فاصله طی شود. در حالی که تحمل فرد (مخصوصاً قدرت سیستم قلبی عروقي) تأثیر محدودی روی دونده دارد، در فواصل طولانی عامل بسیار مهمی است. تحقیقات نشان می‌دهد که دونده مسافت‌های طولانی تا حدود ۸۰ درصد حداکثر جذب اکسیژن را استفاده می‌کند و در تمام طول مسابقه این حد را نگاه می‌دارد. در مسافت‌های طولانی فاکتور اولیه

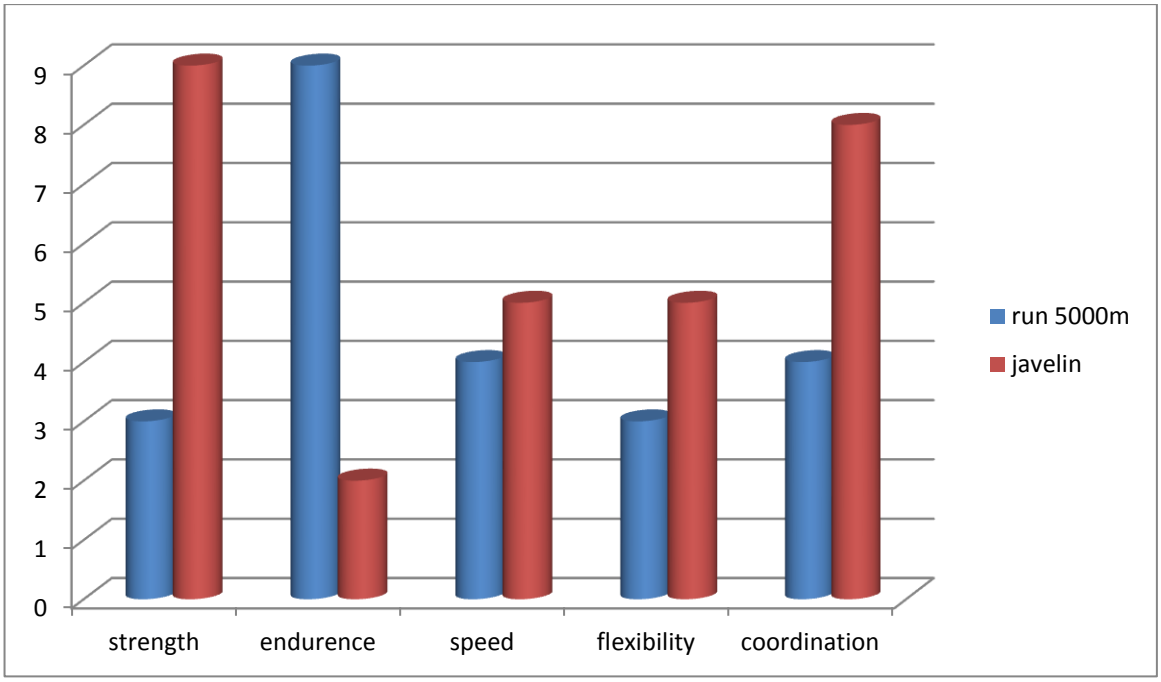
دیگر قدرت ذخیره انرژی است. البته یک میزان منطقی سرعت در دویدن همیشه مفید است.



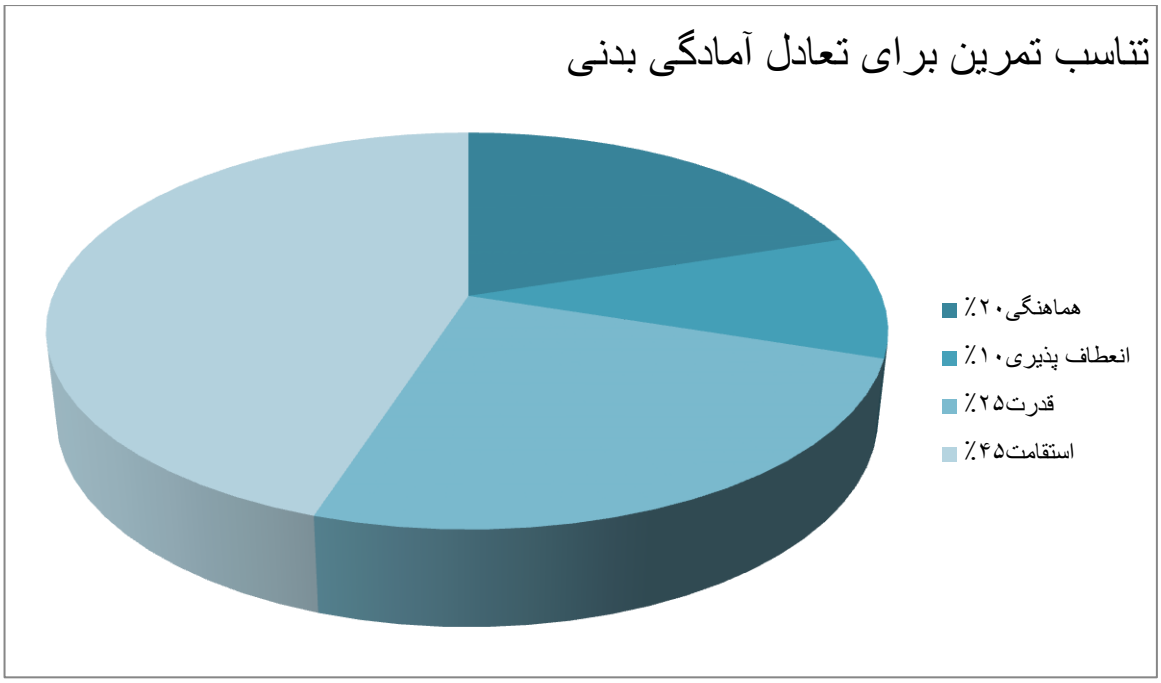
رابطه دوی ۵۰۰۰متر با توانایی های زیست حرکتی(۶)



عوامل موثر بر عملکرد دوندگان استقامت (۸)



مقایسه نیمرخ توانایی های زیست حرکتی یک دونده ۵۰۰۰متر و یک پرتابگر نیزه (۶)



کلمه آماده به معنی مناسب بودن و یا توانایی انجام کار می باشد . فقط بعد از اضافه کردن کلمه بدنی است که کلمه آمادگی یک معنی مرتبط با ورزش پیدا خواهد کرد ، یک نفر می تواند برای بسیاری از چیزها اماده باشد : دونده فاصله های طولانی ، برای دویدن مناسب است لزوما یک دومده نیاز

ندارد به طور عمومی اماده باشد . آمادگی بدنی فقط به معنی شرایط بدنی خوب نیست ، بلکه به معنی یک انگیزه بدنی- روحی همراه با یک نگرش مثبت به زندگی می باشد . آمادگی بدنب پیش نیاز استقامت ، قدرت ، سرعت ، انعطاف پذیری و هماهنگی می باشد .(۹)

فصل چهارم

اندازه گیری استقامت قلبی-تنفسی

روش های آزمایشگاهی (آزمون بالک)

روش های میدانی (آزمون کوپر-آزمون پله هاروارد-آزمون پله کوئینز)

اندازه گیری استقامت قلبی-تنفسی

اندازه گیری استقامت قلب-تنفسی را می توان به دو دسته روش های ازمایشگاهی و روش های میدانی تقسیم کرد.

الف-روش های ازمایشگاهی

روش ها ازمایشگاهی اندازه گیری استقامت قلبی-تنفسی از دقت واعتبار بالایی برخوردار بوده و عموما اندازه های دقیقی از امادگی سیستم قلب و تنفس اراعه می دهند.اما به دلیل نیاز این روش ها به وسایل و تجهیزات گران قیمت و بعضا به علت وقت گیر بودن،برای اندازه گیری امادگی قلبی-تنفسی جوامع وسیع نظیر مدارس و دانشگاه ها امکان پذیر نیست.رایج ترین روش های ازمایشگاهی استقامت قلبی-تنفسی شامل اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی وی او دو مکس،آزمون تردمیل بروس،آزمون تردمیل بالک،آزمون دوچرخه کارسنج استراند،آزمون پله چستر است.(۵)

برخی از متخصصان عنوان کرده اند که دقیق ترین روش آزمایشگاهی اندازه گیری استقامت قلبی- تنفسی، تعیین حداثر اکسیژن مصرفی یا VO_{2max} است.حداکثر اکسیژن

مصرفی به صورت میلی لیتر اکسیژن به ازای هر کیلو گرم از وزن بدن در یک دقیقه(ml/kg.min) بیان می شود که به طور طبیعی برای افراد۱۸ تا۲۳ ساله فعال مرد و زن به ترتیب برابر با ۴۴ تا ۵۰(ml/kg.min)و ۳۸تا ۴۲(ml/kg.min)است.البته فقر حرکتی و افزایش سن باعث کاهش این مقادیر می شود.

آزمون بالک

توسط Bruno Balka طراحی شده است .

به روش میدانی و آزمایشگاهی انجام می شود.

روش میدانی ۱۵ دقیقه دویدن به دور پیست دو و میدانی است.

روش اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی VO2max

فورمول اصلی VO2max=6.5 + 12.5 × Klimeters

فورمول (Horwill)

VO2=0.172 × (meters/15- 133) + 33.3

روش آزمایشگاهی بر اسا س پروتکل و داده ها شامل : حداکثر ضربان قلب ة حداکثر اکسیژن مصرفی(مطلق و نسبی) و مت .

برای مردان با سرعت ۵.۳ (km/h) وبا شیب صفر درجه و بعد از ۱ دقیقه ۲ درجه و سپس به ازای هر دقیقه یک درجه افزایش می یابد.

برای زنان با سرعت ۴.۸ (km/h) و با شیب صفر درجه در شروع و سپس افزایش ۲.۵ درجه به ازای هر ۳ دقیقه است .

مردان: VO2max = 1.444 (T) + 14.99

زنان: VO2max = 1.38(T) + 5.22

Pollock et al . 1976

Pollock et al .1982

آزمون بالک به روش آزمایشگاهی ویژه مردان

Gradient	Speed	Time	Step
0%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۱
2%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۲
3%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۳

4%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۴
5%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۵
6%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۶
7%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۷
8%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۸
9%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۹
10%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۱۰
11%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۱۱
12%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۱۲
13%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۱۳
14%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۱۴
15%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۱۵
16%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۱۶
17%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۱۷
18%	۵.۳Km/h	۱دقیقه	۱۸

آزمون بالک به روش آزمایشگاهی ویژه زنان

Gradient	Speed	Time	Step
0.0%	۴.۸Km/h	۳دقیقه	۱
2.5%	۴.۸Km/h	۳دقیقه	۲
5.0%	۴.۸Km/h	۳دقیقه	۳
7.5%	۴.۸Km/h	۳دقیقه	۴
10.0%	۴.۸Km/h	۳دقیقه	۵
12.5%	۴.۸Km/h	۳دقیقه	۶
15.0%	۴.۸Km/h	۳دقیقه	۷
17.5%	۴.۸Km/h	۳دقیقه	۸

ب-روش های میدانی

این روش به دلیل ساده بودن و عدم نیاز به تجهیزات گران قیمت بیشتر رایج است.در اینجا به معرفی وتوضیح دو مورد می پردازیم.

۱-آزمون دویدن و راه رفتن ۱۲دقیقه ای کوپر

آزمون کوپر یکی از رایج ترین روش های اندازه گیری استقامت قلبی- تنفسی است که به دلیل ساده بودن و عدم نیاز به تجهیزات پیشرفته، به وفور مورد استفاده قرار می گیرد. این آزمون در محیط وفضایی که مسافت آن مشخص باشد،قابل اجراست،اما اجرای آن در پیست دو و میدانی راحت تر است. در جدول زیر نورم ارزیابی آزمون کوپر با توجه به سن و جنس اراعه شده است.(۵)

نورم ارزیابی آمادگی قلبی-تنفسی آزمون۱۲دقیقه ای کوپر

وضعیت آمادگی		محدوده سنی			
		زیر۳۰سال	۳۰تا۳۹سال	۴۰تا۴۹سال	۵۰سال به بالا
بد	زن	زیر۱۵۰۰متر	زیر۱۳۵۰متر	زیر۱۲۰۰متر	زیر۱۰۵۰متر
	مرد	زیر۱۶۰۰متر	زیر۱۵۰۰متر	زیر۱۳۵۰متر	زیر۱۲۵۰متر
ضعیف	زن	۱۵۰۰تا۱۸۰۰متر	۱۳۵۰تا۱۶۵۰متر	۱۲۰۰تا۱۵۰۰متر	۱۰۵۰تا۱۳۵۰متر
	مرد	۱۶۰۰تا۲۰۰۰متر	۱۵۰۰تا۱۸۰۰متر	۱۳۵۰تا۱۶۵۰متر	۱۲۵۰تا۱۵۸۰متر
متوسط	زن	۱۸۰۰تا۲۱۵۰متر	۱۶۵۰تا۲۰۰۰متر	۱۵۰۰تا۱۸۰۰متر	۱۳۵۰تا۱۶۵۰متر
	مرد	۲۰۰تا۲۴۰۰متر	۱۸۰۰تا۲۲۰۰متر	۱۶۵۰تا۲۰۵۰متر	۱۶۰۰تا۲۰۰۰متر
خوب	زن	۲۱۵۰تا۲۶۰۰متر	۲۰۰۰تا۲۵۰۰متر	۱۸۰۰تا۲۰۰۰متر	۱۶۵۰تا۲۱۵۰متر
	مرد	۲۴۰۰تا۲۸۰۰متر	۲۲۰۰تا۲۶۰۰متر	۲۰۵۰تا۲۵۰۰متر	۲۰۰۰تا۲۴۰۰متر
عالی	زن	بالای۲۶۰۰متر	بالای۲۵۰۰متر	بالای۲۳۰۰متر	بالای۲۱۵۰متر
	مرد	بالای۲۸۰۰متر	بالای۲۶۰۰متر	بالای۲۵۰۰متر	بالای۲۴۰۰متر

برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی با توجه به مسافت طی شده در آزمون۱۲ دقیقه ای کوپر،می توان از فرمول زیر استفاده کرد:

(۴۴.۷۳) / (۵۰۴.۹ - مسافت طی شده (به متر))=حداکثر اکسیژن مصرفی

برای مثال اگر میزان مسافت طی شده توسط یک ورزشکار در آزمون کوپر برابر ۲۷۰۰متر باشد،حداکثر اکسیژن مصرفی وی برابر است با:

۴۷.۰۹ ml/kg.min = (۴۴.۷۳) / (۵۰۴.۹ - ۲۷۰۰ (به متر))=حداکثر اکسیژن مصرفی

۲-آزمون پله هاروارد:

این آزمون که برای ارزیابی آمادگی قلبی-تنفسی مورد استفاده قرار می گیرد، بدین ترتیب است که آزمودنی در جلو یک نیمکت یا چهار پایه که ارتفاع آن۵۰ سانتی متر است(ویژه مردان)، قرار می گیرد. با اعلام شروع آزمون، آزمودنی به مدت ۵دقیقه،۱۵۰ بار از چهار پایه بالا رفته وپایین می آید(در هر دقیقه۳۰ بار یا در هر۲ثانیه یک بار).به هنگام بالا رفتن، ابتدا پای اول خود را بالا گذاشته، سپس پای دوم خود را بالا می گذارد و در هنگام پایین آمدن نیز ابتدا پای اول خود را پایین گذاشته و در ادامه پای دوم خود را پایین می گذارد. در بالا و پایین رفتن از پله، پاها در هر مرحله باید کاملا صاف باشند. بعد از اتمام۵ دقیقه فعالیت،از آزمودنی می خواهیم یک دقیقه استراحت کرده و سپس ۳۰ ثانیه ضربان خود را بشمارد. دوباره ۳۰ ثانیه استراحت، ۳۰ ثانیه شمارش ضربان نبض

وبرای بار سوم(بار اخر) ۳۰ ثانیه استراحت و ۳۰ ثانیه شمارش نبض را انجام می دهد(به عبارت دیگر،شمارش نبض در فاصله ۶ تا ۶/۳۰، ۷ تا ۷/۳۰ ،و ۸ تا ۸/۳۰ دقیقه پس از شروع آزمون انجام می شود). امتیاز فرد یا شاخص کارایی وی از طریق فرمول زیر محاسبه می شود:

امتیاز=مدت انجام فعالیت(ثانیه)×۱۰۰/مجموع ضربان ها در سه مرحله×۲

برای مثال اگر ضربان های قلب یک ورزشکار در این آزمون در سه مرحله به ترتیب برابر۴۰،۵۰،۶۰ضربه باشد در این صورت امتیاز یا رکورد وی برابر است با

امتیاز=۵×۶۰×۱۰۰/(۶۰+۵۰+۴۰)×۲=۳۰۰/۳۰۰۰۰=۱۰۰

برای ارزیابی امتیاز بدست آمده یا تعیین میزان آمادگی قلبی تنفسی آزمودنی بر اساس آزمون پله هاروارد را از جدول استفاده می کنیم بنابراین با توجه به جدول امتیاز این ورزشکار فرضی وضعیت آمادگی وی عالی است.(۵)

نورم ارزشیابی آمادگی قلبی – تنفسی آزمون پله هاوارد(فورم ارزشیابی طولانی)

وضعیت آمادگی	امتیاز به دست امده
ضعیف	زیر ۵۵
متوسط به پایین	۵۵تا ۶۴
متوسط به بالا	۶۵ تا ۷۹
خوب	۸۰ تا ۸۹
عالی	بالای ۹۰

در صورتی که پس از اتمام فعالیت ۵ دقیقه ای پله هاروارد فرصت اندازگیری ضربان در سه مرحله وجود نداشته باشد و یا به هر دلیل می توان از فرم ارزشیابی کوتاه استفاده کرد در این روش به جای شمارش سه مرحله ضربان نبض فقط مرحله اول(از دقیقه۶تا۶.۳۰)اجرا می شود و به جای فرمول بالا از فرمول زیر استفاده می شود

امتیاز=مدت زمان فعالیت(ثانیه)×۱۰۰/تعداد ضربان نبض مرحله اول×۵/۵

با توجه به اطلاعات مثال قبلی،امتیاز ورزشکار مورد نظر برابر است با

امتیاز=۵۰×۶۰×۱۰۰/۶۰×۵.۵=۹۰.۹۱

در شکل کوتاه آزمون پله هاروارد برای ارزیابی رکورد یا امتیاز بدست آمده از جدول زیر استفاده می شود:

نورم ارزیابی آمادگی قلبی-تنفسی آزمون پله هاروارد(فرم ارزشیابی کوتاه)

وضعیت آمادگی	امتیاز بدست امده
ضعیف	زیر ۵۰
متوسط	۵۰ تا ۸۰
خوب	بالای ۸۰

نتایج مربوط به فرم ارزشیابی کوتاه تقریبا با فرم ارزشیابی طولانی یکسان است ، اما بدیهی است که روش طولانی دقیق تر بوده و فقط در شرایطی که کمبود وقت وجود دارد ، فرم ارزشیابی کوتاه اولویت دارد.

آزمون پله هاروارد ۵۰ سانتی متری ویژه مردان است . در صورتی که بخواهیم از این ازمون برای اندازه گیری کارایی جسمانی یا استقامت قلبی –تنفسی دختران یا زنان استفاده کنیم ، باید از اپله ۴۲ سانتی متری استفاده کنیم. این حالت که شکل تعدیل شده ازمون پله هاروارد است. تمام مراحل و جداول ارزشیابی رکورد به دست آمده آن شبیه آزمون هاروارد بوده و هیچ گونه تفاوتی با آن ندارد.(۵)

آزمون پله کوئینز :

آزمون پله کوئینز برای اندازه گیری آمادگی قلبی – تنفسی یا VO_2 max به کار می رود . ارتفاع پله در این آزمون برای هر دو جنس مرد و زن ۴۱.۲ سانتی متر است . برای اجرای آزمون ، آزمودنی باید به مدت ۳ دقیقه و در هر دقیقه ۲۴ بار (کلا ۷۲ بار) از پله بالا و پایین برود. پس از اتمام فعالیت ۵ ثانیه استراحت کرده و از ثانیه ۶ تا ثانیه ۲۰ (۱۵ ثانیه) ضربان نبض را شمارش می کند. رکورد به دست آمده را در عدد ۴ ضرب کرده و این امتیاز را بر اساس جدول ارزشیابی می کنیم.(۵)

نورم ارزیابی آمادگی قلبی-تنفسی پله کوئینز

امتیاز به دست آمده	وضعیت آمادگی
۱۲۰و کمتر	عالی
۱۲۴تا۱۳۶	خوب
۱۴۰تا۱۵۲	متوسط
۱۵۶تا۱۶۸	ضعیف

۱۷۲وبیشتر	خیلی ضعیف

درجه بندی براساس ارزیابی های ۶۵مطالعه می باشد که شامل اندازه گیری مستقیمVO2max افراد بزرگسال سالم درUSAU،کانادا و۷کشور اروپایی می باشد.

مردان

درجه بندی آمادگی براساس VO2maxنسبی(۹)

سن (سال)	۱ (خیلی پایین)	۲ (پایین)	۳ (معتدل)	۴ (متوسط)	۵ (خوب)	۶ (خیلی خوب)	۷ (عالی)
۲۰-۲۴	< ۳۲	۳۲-۳۷	۴۳-۲۸	۴۴-۵۰	۵۱-۵۶	۵۷-۶۲	> ۶۲
۲۵-۲۹	< ۳۱	۳۱-۳۵	۴۳-۳۶	۴۳-۴۸	۴۹-۵۳	۵۴-۵۹	> ۵۹
۳۰-۳۴	< ۲۹	۲۰-۳۴	۴۰-۳۵	۴۱-۴۵	۴۶-۵۱	۵۲-۵۶	> ۵۶
۳۵-۳۹	<۲۸	۲۸-۳۲	۳۸-۳۳	۳۹-۴۳	۴۴-۴۸	۴۹-۵۴	> ۵۴
۴۰-۴۴	< ۲۶	۲۶-۳۱	۳۲-۳۵	۳۶-۴۱	۴۲-۴۶	۴۷-۵۱	> ۵۱
۴۵-۴۹	< ۲۵	۲۵-۲۹	۳۰-۳۴	۳۵-۳۹	۴۰-۴۳	۴۴-۴۸	> ۴۸
۵۰-۵۴	< ۲۴	۲۴-۲۷	۲۸-۳۲	۳۳-۳۶	۳۷-۴۱	۴۲-۴۶	> ۴۶
۵۵-۵۹	< ۲۲	۲۲-۲۶	۲۷-۳۰	۳۱-۳۴	۳۵-۳۹	۴۰-۴۳	> ۴۳
۶۰-۶۵	< ۲۱	۲۱-۲۴	۲۵-۲۸	۲۹-۳۲	۳۳-۳۶	۳۷-۴۰	> ۴۰

زنان

سن (سال)	۱ (خیلی پایین)	۲ (پایین)	۳ (معتدل)	۴ (متوسط)	۵ (خوب)	۶ (خیلی خوب)	۷ (عالی)
۲۰-۲۴	< ۲۷	۲۷-۳۱	۳۲-۳۶	۳۷-۴۱	۴۲-۴۶	۴۷-۵۱	> ۵۱
۲۵-۲۹	< ۲۶	۲۶-۳۰	۳۱-۳۵	۳۶-۴۰	۴۱-۴۴	۴۵-۴۹	> ۴۹
۳۰-۳۴	< ۲۵	۲۵-۲۹	۳۰-۳۳	۳۴-۳۷	۳۸-۴۲	۴۳-۴۶	> ۴۶
۳۵-۳۹	<۲۴	۲۴-۲۷	۲۸-۳۱	۳۲-۳۵	۳۶-۴۰	۴۱-۴۴	> ۴۴
۴۰-۴۴	< ۲۲	۲۲-۲۵	۲۶-۲۹	۳۰-۳۳	۳۴-۳۷	۳۸-۴۱	> ۴۱
۴۵-۴۹	< ۲۱	۲۱-۲۳	۲۴-۲۷	۲۸-۳۱	۳۲-۳۵	۳۶-۳۸	>۳۸
۵۰-۵۴	<۱۹	۱۹-۲۲	۲۳-۲۵	۲۶-۲۹	۳۰-۳۲	۳۳-۳۶	>۳۶
۵۵-۵۹	< ۱۸	۱۸-۲۰	۲۱-۲۳	۲۴-۲۷	۲۸-۳۰	۳۱-۳۳	>۳۳
۶۰-۶۵	< ۱۶	۱۶-۱۸	۱۹-۲۱	۲۲-۲۴	۲۵-۲۷	۲۸-۳۰	>۳۰

فصل پنجم

تجزیه تحلیل راه رفتن و نوع انقباضات

تجزیه تحلیل حرکت های اختصاصی در دوی ۵۰۰۰ متر

تجزیه و تحلیل تکنیک ها :

عنصری که انواع مختلف ورزش ها را متمایز می سازد ، ساختار حرکتی ویژه آن هاست . در حقیقت تکنیک ، تمامی ساختارها و عناصر فنی یک حرکت دقیق و کارامد را در بر می گیرد که از طریق آن ، ورزشکار یک مهارت ورزشی را اجرا می نماید . تکنیک روش ویژه ای از اجرای یک فعالیت جسمانی است . آن مجموعه روش هایی که از طریق شکل و محتوای آن ها ، حرکت را تسهیل و تامین می نماید.برای موفقیت در ورزش ها ، ورزشکاران به تکامل تکنیک ، یعنی کارآمدترین و معقول ترین اجرای یک مهارت ، نیاز دارند . هر چه به تکامل مهارت نزدیک تر شویم ورزشکار برای نیل به نتیجه دلخواه ، به انرژی کمتری نیاز دارد . بنابراین ، به نظر می رسد فرمول زیر برای بیان یک واقعیت ورزشی درست باشد (۱)

کارآمدی بالا = تکنیک خوب

اغلب تکنیک به عنوان تنها شکل یک حرکت جسمانی در نظر گرفته می شود اما شکل همواره و به طور ذاتی به محتوایش مربوط می شود . از این رو ما باید هر فعالیت ورزشی را از دو زاویه بنگریم : شکل و محتوا. محتوای یک فعالیت ورزشی از طریق حوزه اش ، فعالیت CNS ، تلاش ارادی ، انقباض (آرام سازی عضله) ، نیرو و اینرسی اش مشخص می شود . (۱)

تکنیک دوی استقامت:

در دوهای استقامت دویدن اقتصادی (با صرفه جویی در انرژی) اهمیت ویژه ای دارد و باید با استفاده از تکنیک صحیح و رعایت اصول بیومکانیکی از انجام حرکات اضافی و غیر ضروری جلوگیری کرد .(۸)

حالت اجزا مختلف بدن در این دو چنین است:

وضعیت کلی بدن : در دو استقامت وضعیت بدن صاف و کشیده است و در مرحله شتاب گیری بدن اندکی به سمت جلو تمایل پیدا می کند و این تمایل بدن در دوهای نیمه استقامت نسبت به دوهای استقامت بیشتر است . (۸)

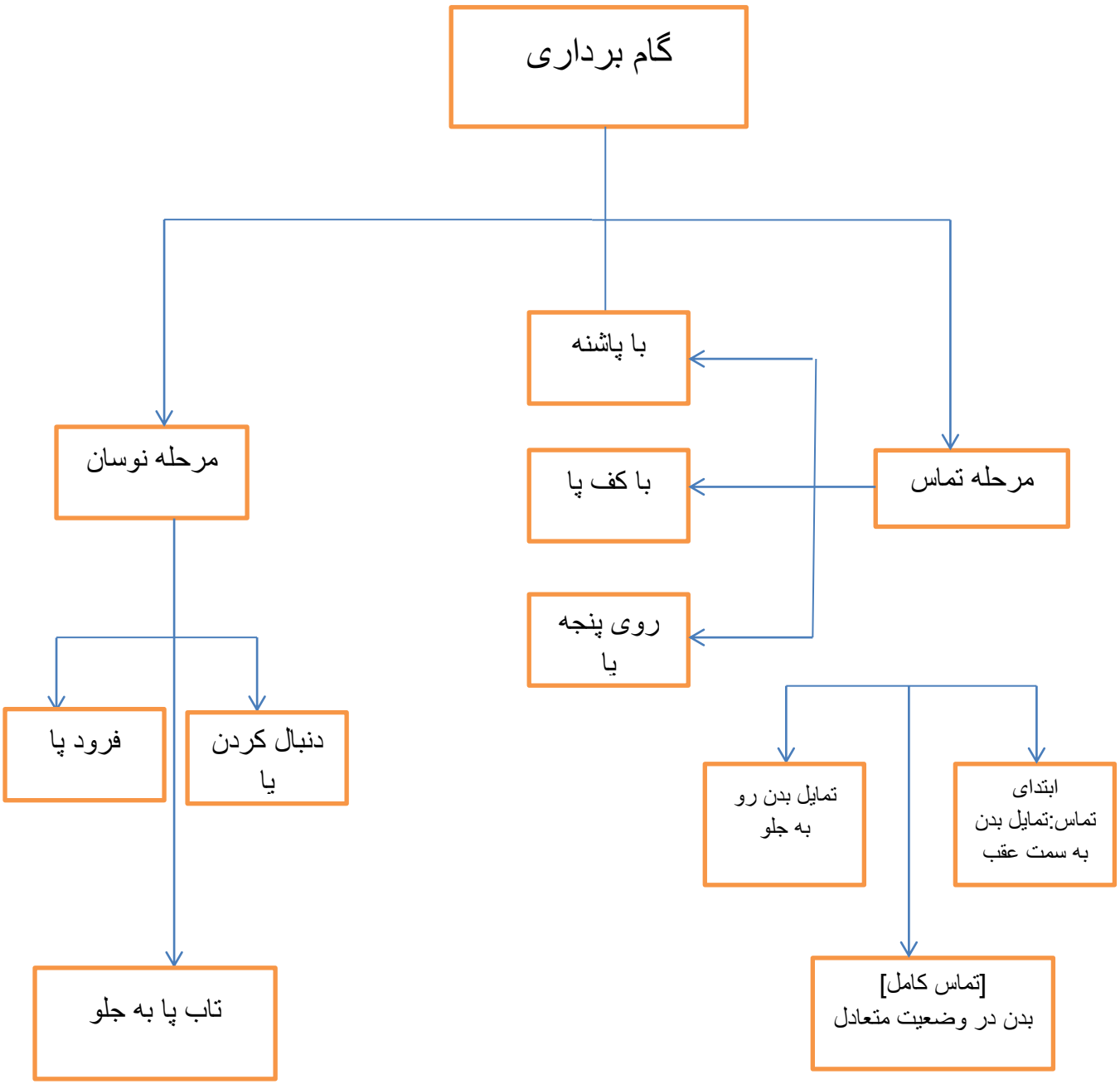
وضعیت سر: سر با بدن در خط مستقیم قرار دارد . چشمها به سمت جلو متمرکز می شود و مستقیما ۹ یا ۱۰ متری جلو را نگاه می کند . سر باید در حین دویدن صاف باشد و به سمت جلو ، عقب یا طرفین خم نشود. (۸)

وضعیت دستها : بازوها از مفصل شانه آزاد و راحت به سمت جلو و عقب نوسان دارد . حرکت دستها به سمت جلو است بازوها با حرکات منظم و هماهنگ به دویدن کمک می کنند. عمل بازوها

باید با وضعیت حرکات پا هماهنگ باشد . حرکت نوسانی سریعتر بازوها سبب حرکت سریع تر پاها می شود ، لذا هنگام دویدن سریع ، حرکات بازوها در حد متوسط است و به حداقل می رسد . میزان عقب بردن دست ها در هنگام دویدن تا کنار استخوان لگن و زاویه آرنج حدود ۹۰ درجه است ، در دوهای استقامت حرکت دست ها آهسته تر است و می توان آن ها را بیشتر در جلو بدن به طور مایل هدایت کرد و دست ها تا حدودی در دو طرف بدن قرار می گیرد ، ولی دوندگان نباید بخش کمربند شانه ای خود را هنگام دویدن به طرفین حرکت دهند. کف دست ها به سمت بدن و انگشتان به حالت نیمه بسته است،انگشت شست روی دومین مفصل انگشت اشاره قرار می گیرد و به گونه ای است که انگشت شست به طرف بالاست و این عمل به نگه داشتن بازوها در کنار بدن کمک می کند. (۸)

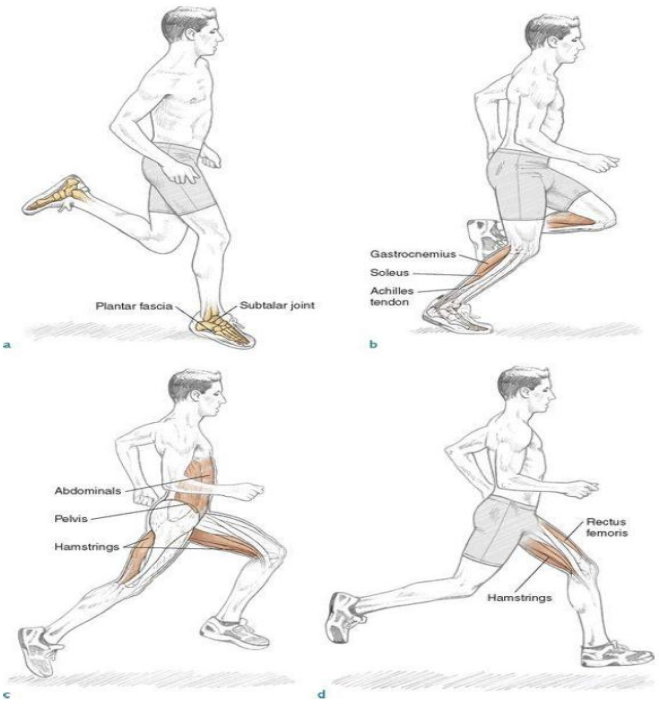
وضعیت پاها:میزان بالا آمدن زانوو راندن پا به سمت جلو به مسافت مسابقه بستگی دارد،هر قدر مسافت مسابقه کمتر و سرعت دو بیشتر باشد،به همان نسبت میزان بالا آمدن زانو و راندن پا به سمت جلو بیشتر باشد و بر عکس.در یک خط و راستا بودن زانو ها هنگام دویدن حائز اهمیت است.در طول مرحله حرکت،با انتقال مرکز ثقل به جلوی بدن گام برداشتن شروع می شود. هنگام گام برداری پاها به تناوب اندکی جلوتر از مرکز ثقل وبدن با زمین تماس پیدا می کند و پس از تماس پای جلو با زمین زانوی پای عقب خم می شود.طول گام ها در دوی استقامت کوتاهتر از دوی سرعت است.طول گام ها باید به گونه ای باشد که انرژی کمتری مصرف شود،مثلا بلند کردن بیش از حد زانو سبب اتلاف انرژی می شود. هر وقت مسافت زیادتر باشد،استقامت اهمیت بیشتری دارد و باید با صرفه جویی در مصرف انرژی انجام شود.پای راهنما در دوهای استقامت خیلی بالا نمی آید و مرحله پرواز کوتاه تر است و طول گام ها وتواتر آنها نیز کمتر است.(۸)

نحوه ی قرار دادن پاها:در دوی استقامت نسبت به دوی نیمه استقامت، کف پا کامل تر وصاف تر روی زمین قرار می گیرد و دوندگان ابتدا روی قسمت سینه ی پا و پس از اولین تماس، وزن بدن برای لحظه ای کوتاه روی تمام کف پا قرار می گیرد و در طول مرحله ی اتکایی،مقداری خمیدگی در مفصل زانو ایجاد می شود برای اجرای حرکت مطلوب دویدن،حالت ارتجاعی در مفصل مچ پا بسیار مهم است و با فشار پا به زمین در مرحله راندن بدن به سمت جلو نیروی عکس العمل زمین نیز به اجرای بهتر حرکت کمک می کند و مقدار این نیرو به میزان سرعت دو و فشار پا به زمین بستگی دارد.(۸)



نمودار بیومکانیکی طبیعی گام برداری هنگام دویدن(۸)

تجزیه تحلیل راه رفتن gait و نوع انقباضات



****

برای انجام Gait نیرو های مختلفی در آن دخیل هستند این نیرو ها را به دو گروه کلی تقسیم می کنند:

۱-Internally Generated Force(IGF): که همان نیرو های داخلی هستند و نیروی تولید شده توسط ساختارهای بدن بویژه عضلات می باشند.

۲-Externally generated force(EGF): که همان نیروهای خارجی هستند و شامل اینرسی، جاذبه زمین و نیروهای عکس العمل زمین می باشد.

در تولید نیرو های داخلی جهت انجام Gait هر سه نوع انقباض درگیر می باشند:

۱-کانسنتریک جهت تولید نیرو وبه عنوان شروع کننده حرکت می باشد و کار مثبت انجام می دهد.

۲-اکسنتریک جهت کنترل حرکت استفاده می شود و کارش منفی است.

۳-ایزومتریک جهت ثبات در مفصل در حین Gait استفاده می شود.(۴)

مراحلGait

در یک تقسیم بندی کلی gait را به ۲مرحله stance (تکیه گاه یا تکیه کردن) و swing (نوسان یا تاب دادن) که هر کدام شامل چند زیر بخش هستند تقسیم می کنند. stance مرحله ای از gait است و ۶۰ درصد آن را تشکیل می دهد وجایی است که بخشی از پا روی زمین است و وزن بدن روی آن پا قرار می گیرد.swing ۴۰ درصد gait را تشکیل می دهد و مرحله ای است که بخشی از پا در هوا قرار دارد.(۴)

تقسیم بندی های stance

مرحله stance خود به چند مرحله بر می گردد که به ترتیب عبارتند از:

Heel strike یا Heel contact،(H.C ; H.S) : لحظه ی تماس پاشنه به زمین است.

Foot flat (F.F): مرحله ای که بتدریج کف پا به زمین می آید.

Mid stance (M.ST): کف پا کاملا بر روی زمین قرار می گیرد و وزن بدن به طور کامل روی کف پا قرار دارد و مرحله میانی stance است.

Heel off،(H.O) : پاشنه پا به تدریج از زمین بلند می شود.

Toe off ،(T.O) :انگشتان پا با زمین در تماس هستند و در حال بلند شدن از زمین می باشند این مرحله را مرحله پایانی و مرحله پیش از swing می نامند.

مرحله STANCE از یک دیدگاه دیگر به ۴ مرحله:

۱-initial contact آغاز تماس پاشنه با زمین همان H.C

۲-looding response یعنی تحمل وزن که شامل دو مرحلهF.F و M.st می باشد.

۳-push off یعنی هل دادن و به جلو راندن.

۴-terminal stance یا preswing مرحله آخر stance یا مرحله پیش نوسانی.(۴)

تقسیم بندی مرحله swing

Swing مانند stance به چند مرحله تقسیم بندی می شود.

Acceleration:مرحله ای که در آن شتاب پا افزایش پیدا می کند و پا به هوا پرتاب می گردد.

midswing:مرحله ی میانی نوسان که پا در هوا می باشد.

deceleration:مرحله ای که به تدریج شتاب پا کاهش میابد و پا آماده می شود که پاشنه به آرامی با زمین تماس پیدا کند.(۴)

سیکل راه رفتن(gait sycle)

شامل ۲ قدم (step)است قدم شامل تماس پاشنه ی یک پا تا تماس پاشنه ی پای دیگر است و از تماس پاشنه ی یک پا تا تماس بعدی پاشنه همان پا یک گام(stride) می باشد.(۴)

بررسی فعالیت عضلات اندام تحتانی حین gait

در راه رفتن همه ی مفاصل همزمان فعالند و جهت بررسی بهتر فعالیت عضلات مفاصل مچ،زانو و ران را جدا گانه بحث می کنیم.

مچ پا(ankle)

دو دسته عضلات در مفصل مچ پا در گیرند که شامل دورسی فلکسور و پلانتار فلکسور ها می باشند در هر مرحله از سیکل راه رفتن شیوه فعالیت این عضلات تغییر می کند در H.C عضلات دورسی فلکسور به صورت اکسنتریک منقبض می شوند تا کف پا به آرامی به زمین برخورد کند و باعث خستگی و آسیب دیدگی نشوند این کنترل اکسنتریک دورسی فلکسور ها از H.C تا مرحله نهاییF.F یعنی ابتدای M.ST ادامه دارد و این عضلات کار منفی انجام می دهند نقطه مهم این که از لحظه ای که وارد مرحلهM.ST می شود تا مرحله H.O دورسی فلکسور ها فعالند البته در این حالت عملا سر ثابت و متحرک آنان عوض می شود و به جای این که رود پا را بالا بیارند و دورسی فلکشن رخ دهد محل ساق پا تغییر پیدا می کند. به عبارتی دیگر در مرحله H.C وf.f کار دورسی فلکسور ها کنترل پا جهت پایین آوردن آن می باشد اما از ابتدای M.ST تا ابتدایH.O کارشان تغییر محل ساق پاست تا آن را برای مرحله H.O آماده کنند بعد از آن که پا به زمین خورد انقباض دورسی ها ادامه می یابد ولی در مدت کوتاهی دست و پای دیگر ما را به جلو می برند پس از آن عضلات سرینی و دو قلو

منقبض می شوند. در اواخر مرحله M.ST وابتدای مرحله H.O عضله دو قلو به صورت کانسنتریک منقبض می شوند و دورسی فلکسورها متوقف می شوند و انقباض تا ابتدای مرحلهT.O ادامه می یابد و کارش مثبت است حرکت ابتدا از مفصل مچ است اما در ادامه H.O حرکت از مفصل انگشتان صورت می گیرد.در مرحله انتهایی T.O دورسی فلکسورها شروع به انقباض می کند تا دورسی فلکشن رخ دهد بنابراین کار مثبت انجام می دهند تا زمانی که پا به مرحلهM.SW می رسد سپس پلانتار فلکسور ها فعال می شوند ولی در زمان H.C دوباره دورسی فلکسورها بصورت اکسنتریک منقبض می شوند.(۴)

زانو (Knee) و ران (Hip)

قبل از مرحله H.C زانو در حالت فلکشن است و هر چه پا به زمین نزدیکتر شود زانو بازتر می شود و اکستنشن رخ می دهد ، زمانی که پا به زمین می خورد ، پای مقابل نیرو وارد می کند .در این مرحله یعنی HC تا ابتدای M.ST اکستنسورهای زانو فعالندتا پا به جلو پرتاب شود یعنی انقباض اکسنتریک دارند و کار مثبت انجام می دهند سپس در مرحله M.ST به یک حالت ریلکس می رسند و مچ پا ثابت می شود و پا می خواهد به جلو حرکت کند بنابراین در زانو فلکشن رخ می دهد. برای اینکه راه رفتن کنترلی باشد چهارسرران به صورت اکسنتریک فعال می شود و چون ساق پا ثابت است (زنجیره حرکتی بسته) ران به جلو می رود ، در این مرحله لازم است که لگن تثبیت شود در غیر این صورت بدن به جلو خم می شود بنابراین عضلات سرینب کار تثبیت لگن را انجام می دهد . دلیل قئی شدن سرینی ها در راه رفتن و کوه نوردی نیز همین عمل تثبیت لگن می باشد ، در این عمل کار عضله سرینی منفی است ، در مرحله ای که چهارسر ران از فلکشن زانو جلو گیری می کنه و به صورت اکسنتریک منقبض می شود کارش در زانو منفی است ولی بعد از اینکه وارد مرحله H.Oشد و زانو خم شد ، برای پرتاب کردن پا به جلو به صورت کانسنتریک منقبض می گردد و کارش مثبت است . بعد از push off حالت ریلکس بوجود می آید و در این لحظهفلکشن زانو رخ می دهد . عضلات پشت ران منقبض می شوند که زانو را نگه دارند تا جاذبه زانو را باز نکندة بنابراین فلکسور های زانو بلا فاصله بعد از اینکه مختصری فلکشن غیر فعال در زانو رخ داد فعال می شود تا لحظه ای که پا از مرحله M.SW رد می شود سپس برای جلو راندن پا فلکسورهای زانو غیر فعال می شوند و چهارسر ران (اکستنسور های زانو) فعال می شوند. عضلات چهارسر و ایلیوپسواس (سوئز خاصره ای) طول گام را زیاد می کنند و در این زمان باید فلکسورهای زانو و اکتنسور های ران (سرینی ها) خاموش شوند یعنی غیر فعال باشند . ایلیوپسواس ران را به جلو می

کشد و فلکشن ران رخ می دهد که متعاقب آن فلکشن غیر فعال زانو رخ می دهد .

– پس از مرحله H.C و F.F در مرحله M.ST دو عضله دو قلو و نعلی به صورت اکسنتریک کار می کنند و بیشترین کار منفی را انجام می دهند . این کار منفی تا ابتدای مرحله H.O ادامه می یابد اما از H.O تا ابتدای T.O کار آن ها مثبت است .

- هنگامی که یک پا در مرحله PUSH OFF قراردارد جهت برقراری تعادل در پای دیگر عضله دوقلو باید انقباض انجام دهد. (۴)

–در زمان H.C تا H.O محور چرخش از مچ پا به انگشتان پا منتقل می شود .

–کار مثبت در مچ پا در مرحله H.O زمانی که زاویه بین ساق و مچ پا ۴۰ درجه است شروع می شود .این کار توسط انقباض عضله دوقلو و نعلی انجام می شود و تا مرحله بلافاصله قبل از T.O ادامه دارد، بلافاصله بعد از T.O ریلکس می شوند .

–قبل از M.SW یعنی در مرحله Acceleration همسترینگ در ادامه فلکشن غیر فعال زانو که در اثر حرکت و فلکشن ران ایجاد می شود به صورت ایزومتریک منقبض می شود تا زانو را به حالت فلکشن نگه دارد. (۴)

–بعد از مرحله m.sw یعنی مرحله deccleration همستریگ به صورت اکسنتریک کار می کند و زانو را به آرامی باز می کند و کارش منفی است . سپس چهارسر ران فعال می شود و زانو را اریت می کند که انقباض آن کانسنتریک بوده و کارش مثبت است و پس از صاف شدن زانو انقباض آن ایزومتریک است .

– در مرحله t.o فلکشن ران توسط ایلیوپسواس ایجاد می گردد و متعاقبا فلکشن زانو به صورت غیر فعال رخ می دهد اما از آن به بعد انرژی تولید شده صفر نمی شود بلکه انرژی آن یعنی کل مرحله push off به اندام فوقانی منتقل می شود و تنه به جلو حرکت می کند و هدف gait جلو بردن تنه است .قبل ازh.c چهارسر ران و ایلیوپسواس فعالند که انقباض چهار سر ایزومتریک است و زمانی که پا را پایین می آوریم برای H.C انقباض ایلیوپسواس اکسنتریک می باشد و کارش منفی است اما زمانی که پا را بالا می بریم کار ایلیوپسواس مثبت و انقباضش کانسنتریک است. (۴)

–پس از H.O و قبل از T.O در هر سه مفصل کار مثبت رخ می دهد که همان مرحله PUSH OFF است . عضلات چهارسر و دوقلو و سرینی در یک لحظه هماهنگ یعنی درست در لحظه ای که PUSH OFF رخ می دهد کار مثبت در هر سه مفصل انجام می دهند.

–از نظر بدن سازی برای دو و میدانی یا تقویت راه رفتن باید ۱. دورسی فلکسور ها ۲.پلانتارفلکسور ها ۳. چهار سر ران ۴. سرینی ر تقویت کنیم چرا که این عضلات در مرحله

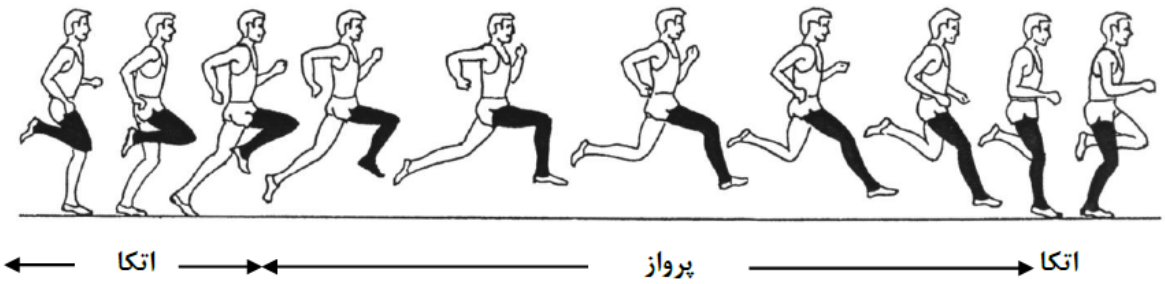
STANCE تا push offبسیار مهم می باشند.

–هنگام دوید بهتر است تنه جلو باشد جرا که خم بودن تنه به مرحله push off کمک می کنو و باعث ایجاد نبروی بیشتری می شود .

–حرکات دست حین راه رفتن به جلو رفتن کمک می کند. (۴)

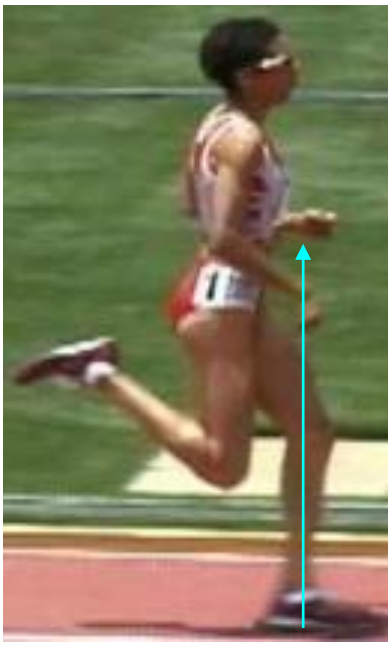
در دویدن با افزودن طول گاه به مرحله swingاضافه و از stance کم می شود.

تجزیه و تحلیل تکنیک های دویدن :



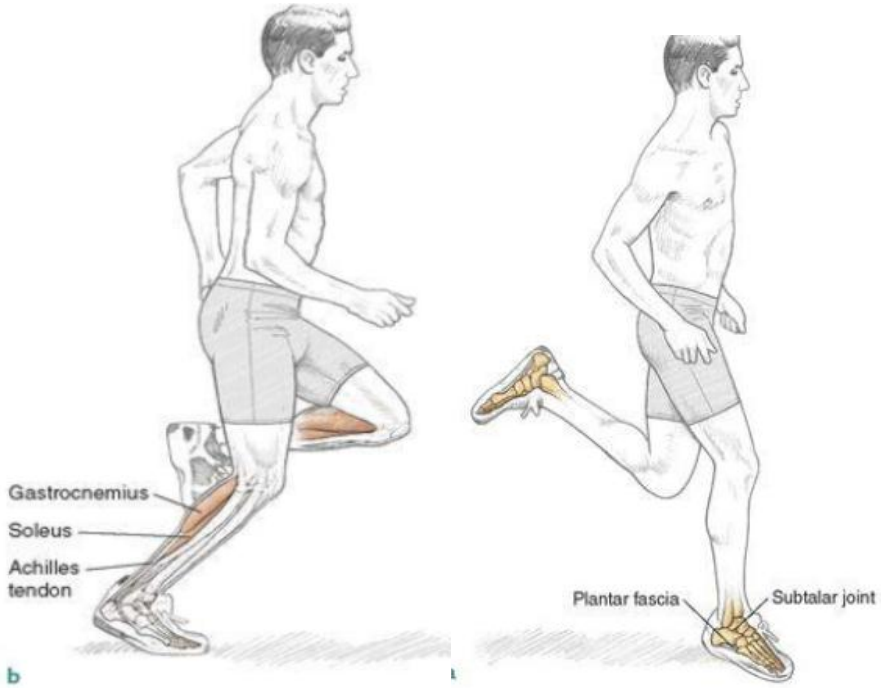
۱- **تجزیه و تحلیل حرکت روی پنجه پا به صورت خنثی**

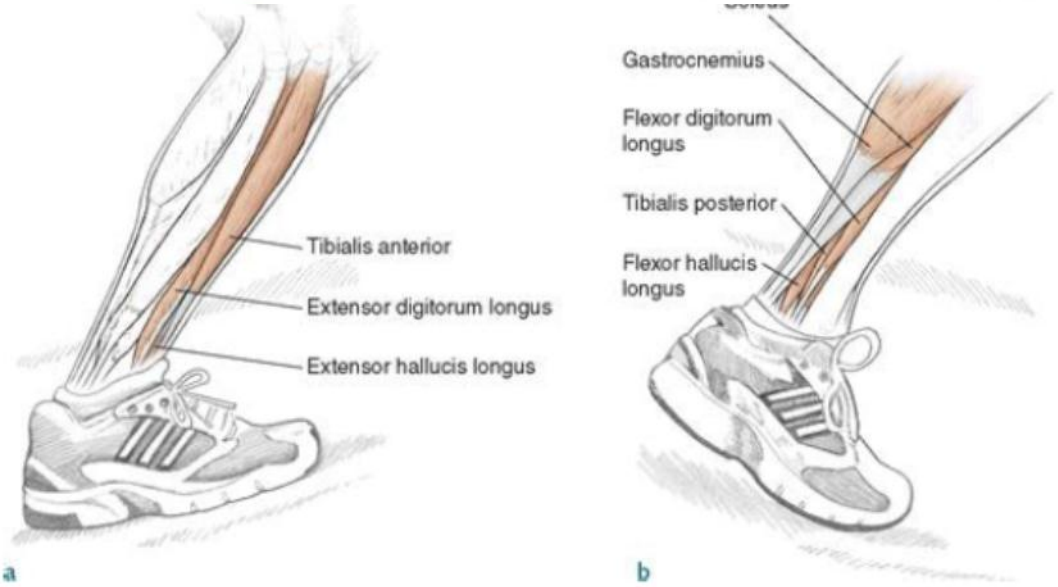
{مقایسه محل فرود پا در دوی سرعت و استقامت}



دونده استقامت

دونده سرعت



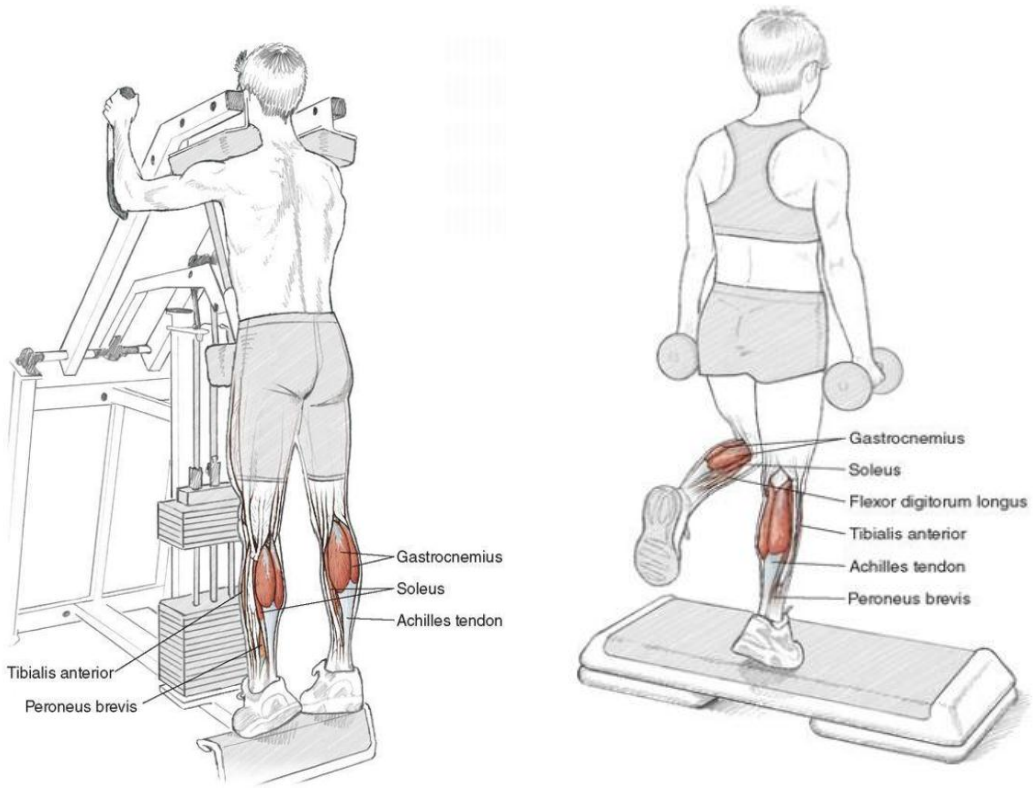


نوع حرکت	عضلات اصلی	عضلات کمکی
پلانتار فلکشن	دوقلو – نعلی - نازک نی طویل -	خم کننده طویل انگشتان پا – خم کننده طویل شست پا –نازک نی کوتاه – ساقی خلفی کف پایی
دورسی فلکشن	ساقی قدامی – نازک نی طرفی- باز کننده طویل انگشتان پا	باز کننده طویل شست پا

فلکشن انگشتان پا	خم کننده طویل انگشتان پا- خم کننده طویل شست پا-خم کننده کوتاه پا	عضلات درون مفصلی یا اینترینسیک پا
هایپر اکستنشن انگشتان پا	باز کننده طویل انگشتان پا- باز کننده طویل شست پا-باز کننده های کوتاه پا	عضلات درون مفصلی یا اینترینسیک پا

تقویت عضلات درگیر:

دوقلو:دویدن ، پریدن ، جهیدن ،طناب زدن،بلند کردن پاشنه از روی زمین(برای این تمرین ابتدا فرد پنجه های پاهایش را روی یک قطعه چوب یا لبه پله قرار می دهد و سپس با زانوی کاملا صاف روی پنجه های پا بلند شده و بالا و پایین می رود و با قرار دادن یک هالتر روی شانه ها می توان فشار را افزایش داد،هم چنین این حرکت ها را با دستگاه های بدنسازی نیز می توان انجام داد.

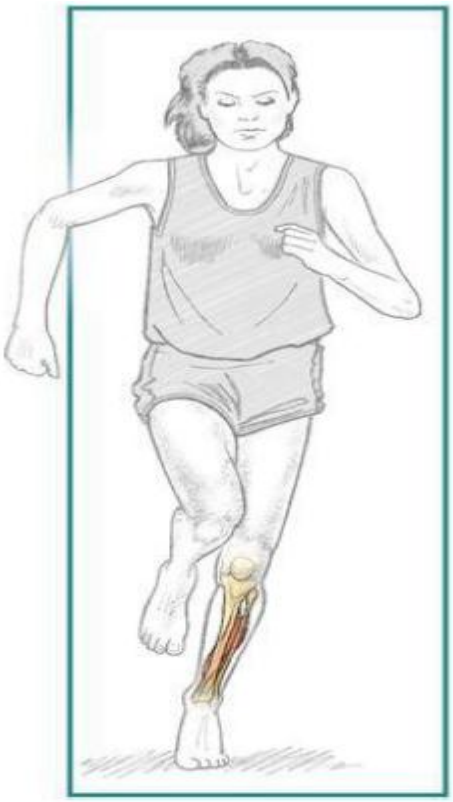


نعلی: در صورتی که مفصل زانو به میزان کمی خم شده بباشد ، اثر عضله دو قلو کاهش یافته و فشار بیشتری روی عضله نعلی وارد می شود ، همچنین رقص روی پنجه پا و طناب زدن.

خم کننده طویل انگشتان پا: راه رفتن با پای برهنه و خم کردن کامل انگشتان ، همراه اینورشن پا موجب تقیت ای ن عضله می شود . همجنین با انجام تمرین گرفتن و کشیدن حوله با استفاده از پنجه پا در مقابل اعمال نیروی خارجی. (۳،۲،۱۴،۱۵)

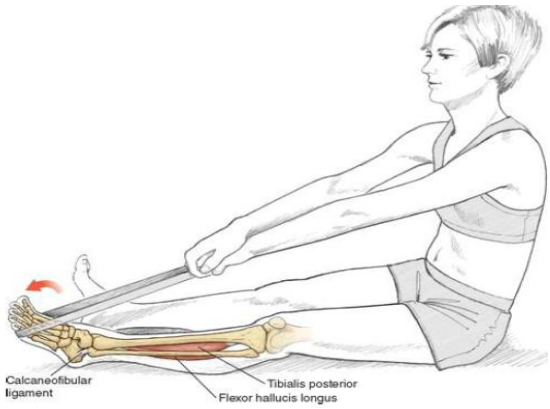
خم کننده طویل شست پا : راه رفتن روی پنجه پا
نازک نی طویل :راه رفتن با پای برهنه بر روی لبه داخلی پا است. برای تقویت این عضله پاها هنگام دویدن ، راه رفتن ، لی لی کردن باید بطور مستقیم به طرف جلو قرار داده شود.
نازک نی طرفی:خم کردن مچ پا در مقابل نیروی خارجی . چرخش کف پا بطرف خارج در مقابل نیروی مقاوم تقویت کرد .
ساقی قدامی:اسکی روی یخ ، راه رفتن روی لبه خارجی.
باز کننده طویل انگشتان :با اعمال نیروی مقاوم و فشار دادن انگشتان به طرف پایین توسط دست و همزمان با ان ،باز کردن و بالا اوردن انگشتان (در جهت مخالف)انجام داد.
باز کننده طویل شست پا:راه رفتن روی پاشنه پا (در حالی که مچ پا در وضعیت دورسی فلکشن و انگشتان پا در حالت کاملا باز) تمرین داده می شود.(۱۴،۱۵،۳،۲)

تقویت کل عضلات در گیر در پلانتار فلکشن و دورسی فلکشن:



FEET

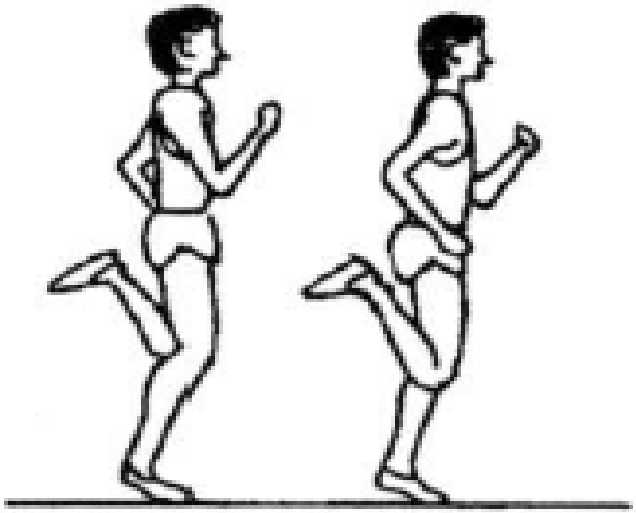
Dorsiflexion With Ankle Weights

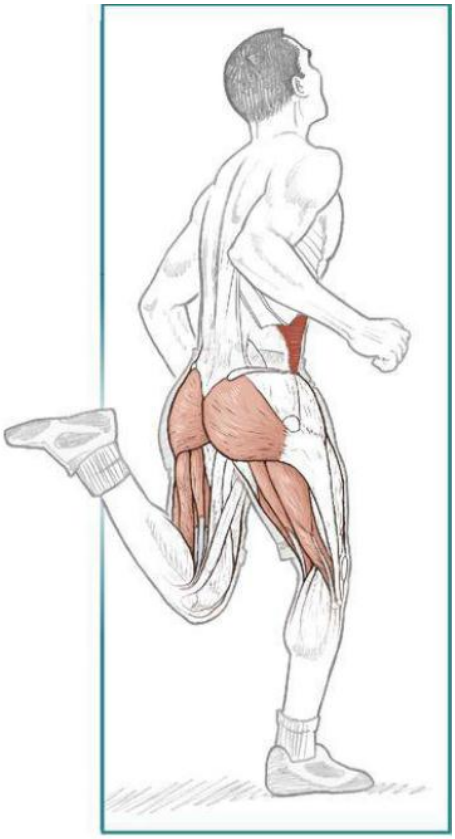


FEET
Plantarflexion With Tubing

****

۲- تجزیه تحلیل حرکت برخورد پاشنه به باسن

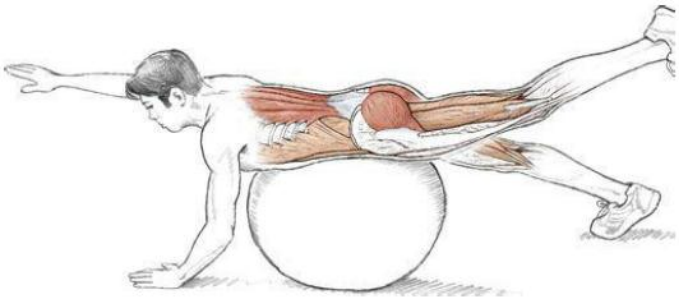




نوع حرکت	عضلات اصلی	عضلات کمکی
هایپراکستنشن ران	سرینی بزرگ-نزدیک کننده بزرگ-همسترینگ	----------
فلکشن زانو	گروه همسترینگ-خیاطه-راست داخلی	رکبی-دوقلو
پلانتار فلکشن مچ پا	دوقلو – نعلی - نازک نی طویل –	خم کننده طویل انگشتان پا – خم کننده طویل شست پا –نازک نی کوتاه –ساقی خلفی کف پایی

تقویت عضلات در گیر:

سرینی بزرگ :در حرکت اسکوات در مرحله نشستن به حالت برون گرا نقش دارد. در پرش طول و سه گاه این عضله در مرحله جدا شدن منقبض و تقویت می شود وتقویت دیگرعضله بصورت شکل زیر است :



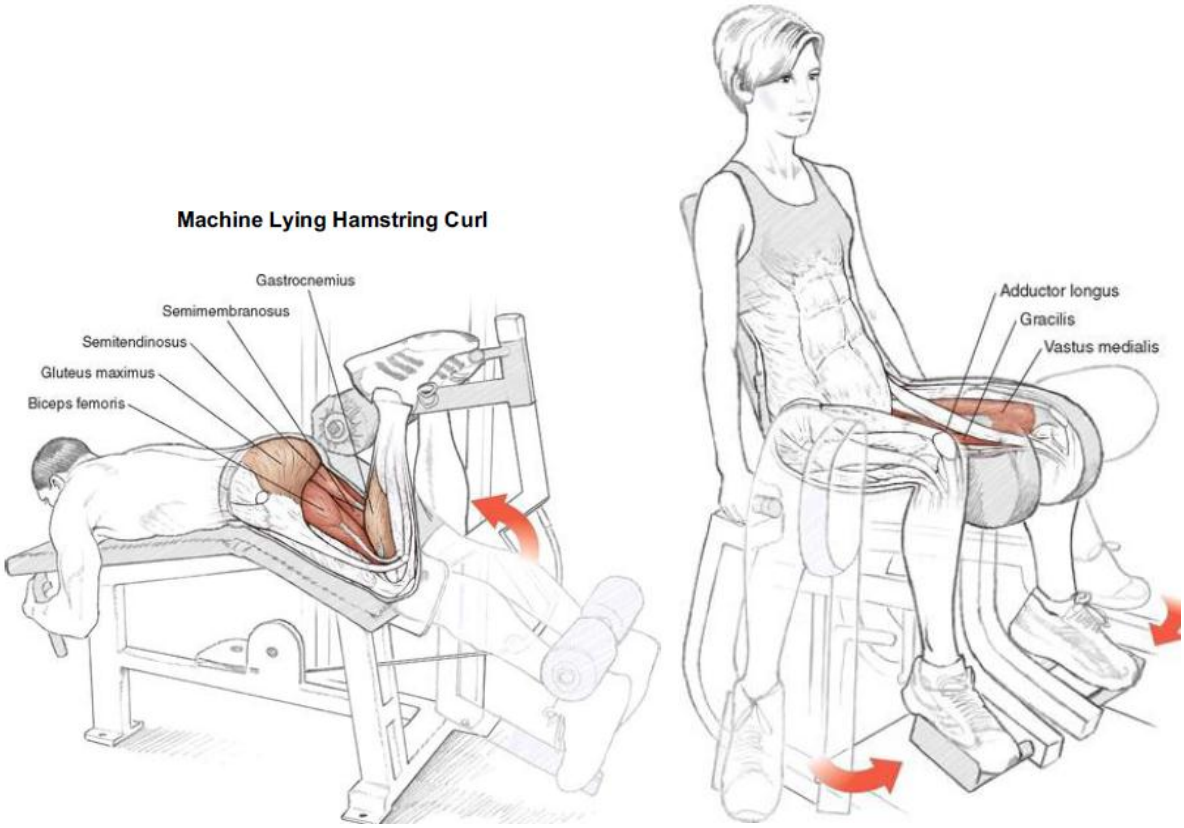
LOWER BACK AND GLUTES

Hip Abductor Machine

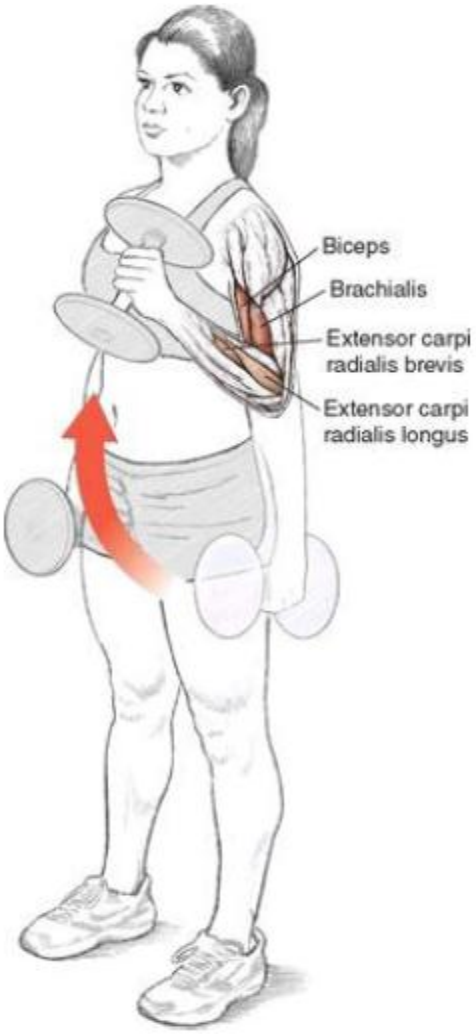
همسترینگ :هنگام دویدن و پریدن و لی لی کردن و جهش بکار گرفته می شوند . با وجود این در شرایطی که یک فرد با استفاده از زانو های خود از یک میله اویزان می شود این عضلات نقش اصلی دارند. در تقویت عضلات نیم وتری و نیم غشایی عضلات همسترینگ ، زانو باید چرخش داخلی داشته باشد و دوسر رانی چرخش خارجی داشته باشد. (۱۴،۱۵،۳،۲)

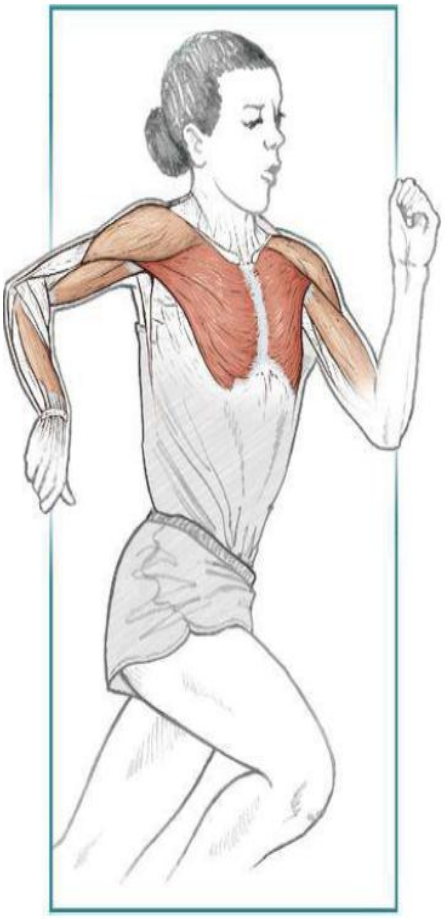
نزدیک کننده بزرگ: هنگام حرکت پای شنای فورباغه یا هنگام سوار شدن بر روی اسب.

Hip Adductor Machine



۳- تجزیه و تحلیل حرکت کتف زدن





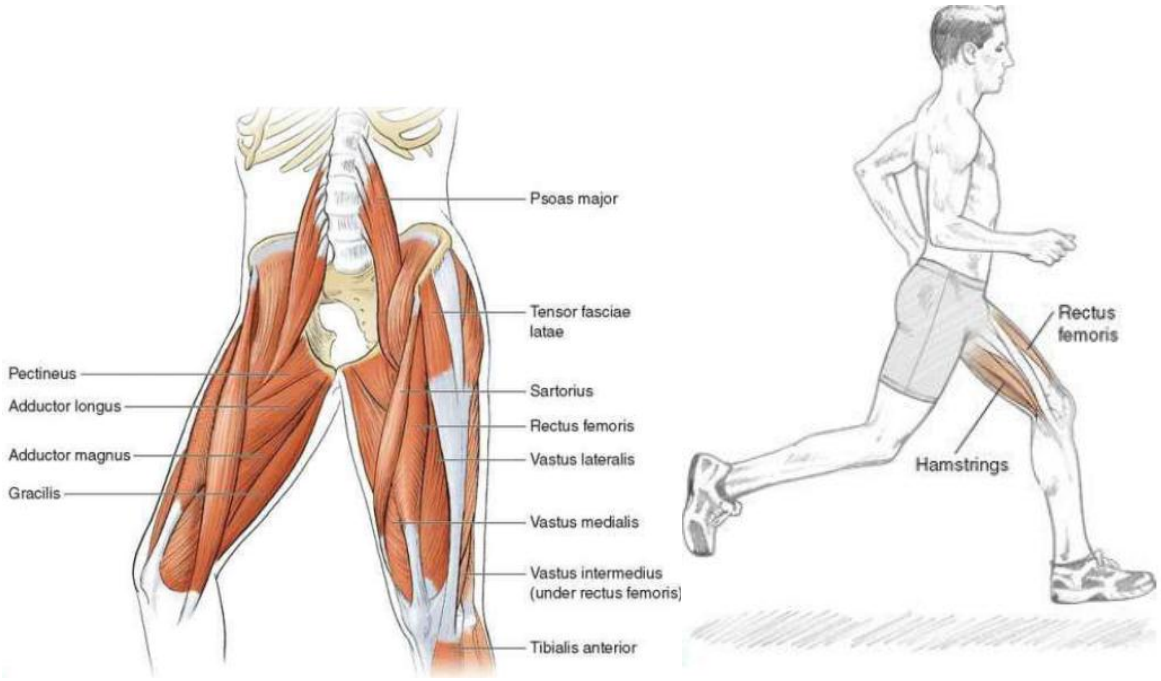
نوع حرکت	عضلات اصلی	عضلات کمکی
هایپر اکستنشن بازو	پشتی بزرگ-سینه ای بزرگ-گرد بزرگ	دالی خلفی-سر دراز سه سر بازویی
فلکشن بازو	بخش قدامی دلتوئید-بخش ترقوه ای سینه ای بزرگ	غرابی بازویی-سر کوتاه دو سر بازو
فلکشن آرنج	دوسر بازویی-بازویی قدامی-بازویی زند اعلایی	----------

تقویت عضلات در گیر:

فلکشن آرنج:

الف- حرکت دمبل به طرف بالا و جلو ، هنگام انجام این مرحله از حرکت مفصل مچ دست و دست و مفصل ارنج خم می شود.
ب- حرکت برگشت به وضعیت شروع : هنگام انجام این مرحله از حرکت مفصل مچ دست و دست و مفصل ارنج باز می شود. (۳،۱۴،۱۵،۲)

۴- تجزیه و تحلیل حرکت گام بلند



نوع حرکت	عضلات اصلی	عضلات کمکی
فلکشن ران	کشنده ی پهن نیام-خیلطه-شانه ای-سوئزخاصره ای	راست قدامی-نزدیک کننده دراز و کوتاه-راست داخلی

فلکشن زانو	گروه همسترینگ-خیاطه-راست داخلی	رکبی-دوقلو
پلانتار فلکشن مچ پا	دوقلو – نعلی - نازک نی طویل	خم کننده طویل انگشتان پا – خم کننده طویل شست پا –نازک نی کوتاه –ساقی خلفی کف پایی

تقویت عضلات در گیر:

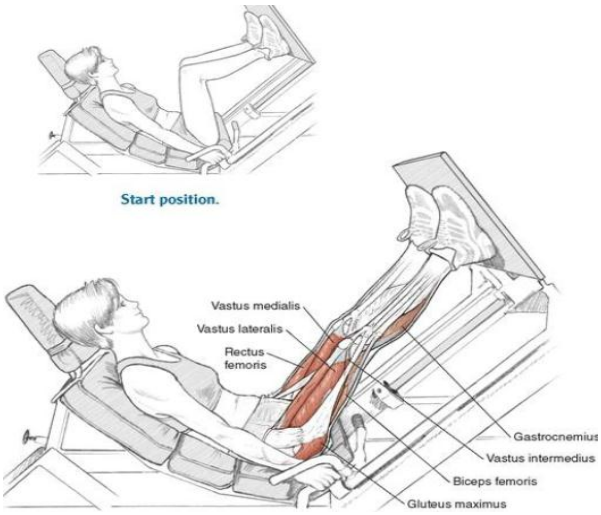
فلکشن ران :

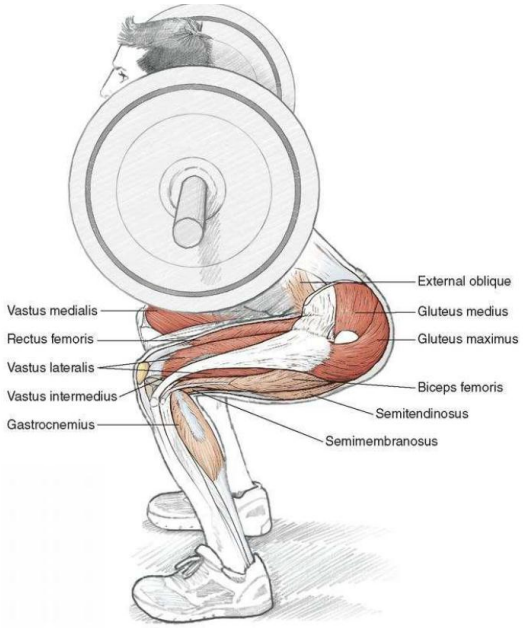
سوئز خاصره ای: هنگام انجام اعمالی از قبیل ،بلند کرده پاها از روی زمین در حالت طاق باز به شده منقبض می شود و تقویت می شود .

خیاطه:مانند سوئز خاصره ای.

راست قدامی:پرس پا ، اسکوات ،جلو ران . (۳،۱۴،۱۵،۲)

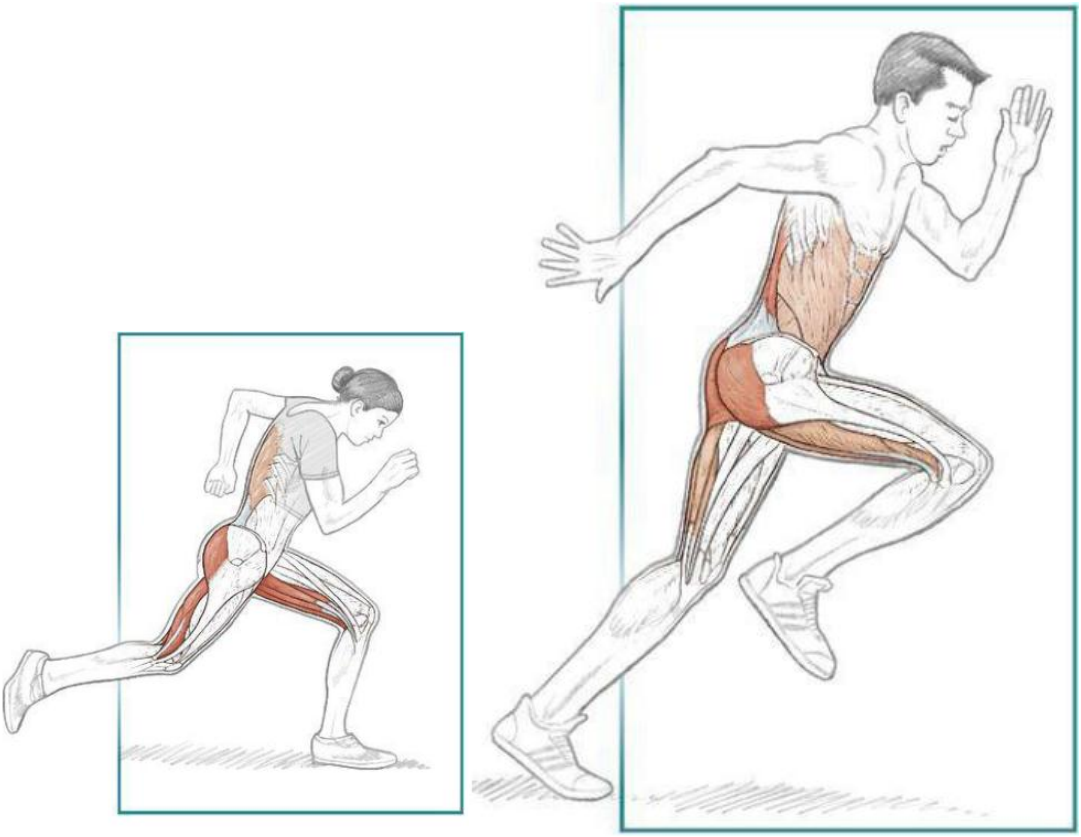
کشنده پهن نیام:حرکت ازوضعیت طاق بازپاها رابه طرف بالامی بریم وانها را به داخل می چرخانیم.





۵- تجزیه و تحلیل حرکت خم کردن تنه به جلو(جلو بردن مرکز ثقل)

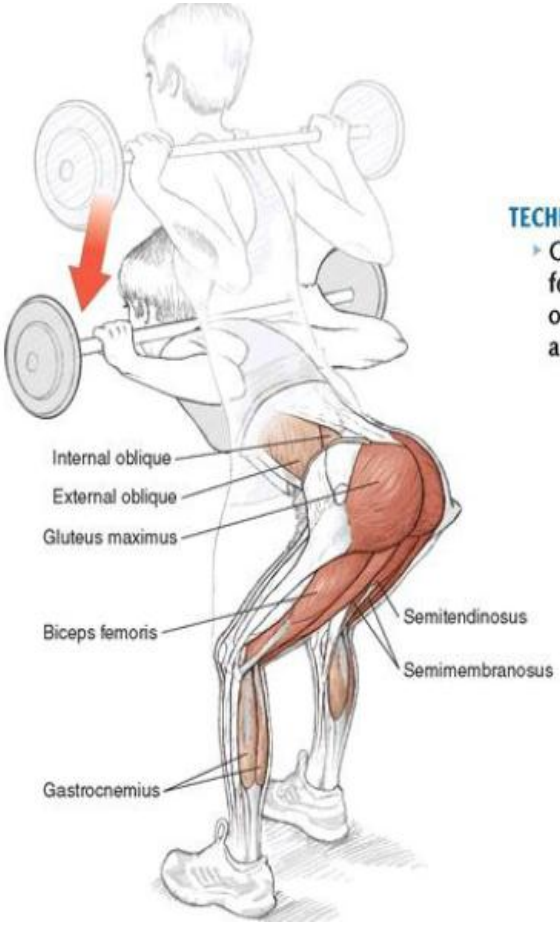
نوع حرکت	عضلات اصلی	عضلات کمکی
فلکشن تنه	راست کننده ستون مهره ها- مایل داخلی و خارجی – مربع کمری	نیم خاری پشتی- راست شکمی – سوئز – مهره ای خلفی عمقی – پشتی بزرگ



تقویت عضلات در گیر:

راست کننده: فیله کمر، حرکت لیفت مرده(با استفاده از یک هالتر انجام می شود) در این تمرین ورزشکار بالا تنه را خم می کند بازو ها و پاها را صاف نگه می دارد و هالتر را گرفته ، از روی زمین بلند می کند و به وضعیت ایستاده بر می گردد.

راست داخلی وخارجی:تمرینات مختلفی از قبیل بلند کردن پا،دراز نشست با زانوی خم و کرانچ.
برای در گیر شدن عضلات نامبرده باید در هنگام حرکت تنه را به سمت راست و چپ متمایل بکنیم.
مربع کمری:خم کردن جانبی ستون مهره در مقابل نیروی مقاوم خارجی، تمرینات خوب و مناسبی برای تقویت این عضله محسوب می شود.(۳،۱۴،۱۵،۲)



TECHNIQUE TIP

- Go slowly, and feel the stretch of the lower back and hamstrings.

ABDOMINALS AND PELVIS
Dumbbell Side Bend

منابع :

۱.بومپا ، ا. تئودور ، تئوری و روش شناسی تمرین ، ترجمه محمد رضا حامدی نیا و همکاران ،انتشارات حتمی ،۱۳۹۱
۲.تندنویس، فریدون، حرکت شناسی ،انتشارات دانشگاه تربیت معلم ،چاپ شانزدهم
۳.فلوید ، آر.تی و تامپسون، کلیم دبلیو ،اصول حرکت شناسی ساختاری،ترجمه ولی الله دبیدی روشن، انتشارات سمت ، چاپ پنجم
۴. سرشین ، امیر و همکاران ، مفاهیم بنیادی مکانیک ورزش ،انتشارات حتمی ، بهار ۱۳۸۸
۵.حمایت طلب ، رسول ، سنجش و اندازه گیری در تربیت بدنی، انتشارات نشر علم و حرکت ، چاپ اول
۶.بحرینی پور ، محمد علی ، اصول برنامه ریزی صحیح علم تمرین ، انتشارات خدمات فرهنگی کرمان ، چاپ اول
۷.استوان ، کازبا ، تئوری و متدولوژی تمرین ، ترجمه خسرو ابراهیم و همکاران ، انتشارات آستان قدس ، ۱۳۸۱
۸.بیات ، محمد رضا و همکاران ، دو و میدانی ، جلد اول (دوها)، انتشارات سمت ، چاپ سوم
۹.روت ، کانو هوتن ، طراحی تمرین ، ترجمه محود علی آذربایجانی و همکاران ، انتشارات حتمی ، چاپ اول
۱۰.ویلسون ، هری و واتز و هورویل ، تکنیک و تاکتیک دونده نیمه استقامت ، ترجمه خدیجه کیانی دهکردی ، انتشارات دانشگاه گیلان ، چاپ اول ۱۳۸۹
۱۱.یثربی، سید محمد علی ، دو و میدانی ، انتشارات بامداد کتاب ، چاپ اول ۱۳۸۸
۱۲.اسلیمیکر ، راب و برونینگ ، سیتم تمرینی پیشرفته برای ورزشکاران استقامتی ، ترجمه محبوبه هوریا، انتشارات فجر ، چاپ اول ۱۳۹۰
۱۳.واریز ، جرج ، دویدن تا پیروزی ، ترجمه اشرف رحیم پور زمانی ، انتشارات بامداد کتاب ، چاپ اول ۱۳۸۹
۱۴.رجبی ، حمید و گرزی ، زمان بندی تمرینات قدرتی در دو های استقامت و نیمه استقامت ، انتشارات حتمی ، چاپ ۱۳۹۱
15.puleo. joe and Milroy. RUNNING Anatomy .