

تمرین پلایومتریک



مقدمه

پلايومتریک تمرینی مجرد نیست، بلکه بخشی از یک تابلوی بزرگ به نام تمرین مقاومتی است.

پلايومتریک لازمه تمرین سرعتی و بخش کلیدی بازتوانی است.

برای درک درست از پلايومتریک باید آن را بخشی از برنامه کامل تمرین دانست.

پلايومتریک تمرینی سری نیست، بلکه به سادگی استفاده برنامه ریزی شده از چرخه کشش-کوتاه شدن (چ ک ک) عضله است. پریدن، لی زدن و جهش فعالیت هایی است که در طول زندگی انجام می دهیم.

هدف از تمرین پلايومتریک:

- بالا بردن توان انفجاری
- یادگیری استفاده درست از نیروی واکنش زمین
- یادگیری تحمل و استفاده از بارهای کششی بزرگ (افزایش سفتی عضله)

عضله سفت توانایی توسعه تنش بالا به هنگام کشش را دارد، که لازمه افزایش حرکت انفجاری است.



تمرین پلایومتریک با تمرین قدرتی و سرعتی مرتبط است و خود
ابزار بدنسازی نیست. چون طبیعت انفجاری حرکت، جنبه عصبی
دارد.

تمرین پلایومتریک نباید به هنگام خستگی اجرا شود، مگر؛

در ورزش هایی که نیاز به استقامت در توان دارند. مانند بسکتبال، دوی
۴۰۰ متر و ۸۰۰ متر.

با توجه به موارد گفته شده، رایحه تعریفی از مفاهیم زیر ضروری است:

- قدرت (Strength)
- سرعت توسعه نیرو (Rate of force development)
- توان (Power)

قدرت به عنوان توانایی تولید نیرو تعریف می شود (Stone et al 2001).

چون نیرو کمیتی برداری است دارای اندازه و جهت می باشد.

اندازه قدرت دامنه ای از ۱ تا ۱۰۰ درصد دارد و عضلات درگیر جهت کاربرد نیرو را مشخص می کند.

قدرت مي تواند با ۴ عمل عضلاني مختلف به کار رود:

- ايزومتريك
- درونگرا
- برونگرا
- پلايومترك

عوامل عصبی عضلانی درگیر در تولید قدرت

به کارگیری واحدهای حرکتی

تواتر فعال شدن واحدهای حرکتی

همزمانی

الگوی فعال سازی واحدهای حرکتی (فعال سازی درون عضلانی)

الگوی عمل عضلانی (فعال سازی درون عضلانی)

استفاده از انرژی کشسانی و بازتاب ها

مهار عصبی

نوع واحد حرکتی (نوع تار عضلانی)

عوامل بیومکانیکی/آنتروپومتریکی

گستره سطح مقطع عضله

فعال شدن واحدهای حرکتی

عضله تمرین نکرده نمی تواند به طور کامل فعال شود
(Semmler & Enoka 2000).

پیامد تمرین قدرتی فعال سازی بیشتر عضله و تولید قدرت بیشتر است.

همزمانی

همزمانی واحدهای حرکتی، مکانیزم دیگری است که تولید نیروی عضلانی را تحت تأثیر قرار می دهد.

به هنگام فعال سازی طبیعی کم شدت، واحدهای حرکتی همزمان فعال نمی شوند.

اما، در صورت نیاز به قدرت بیشینه، واحدهای حرکتی همزمان فعال می شوند.

همزمانی در حرکات پرتابی عامل بسیار مهمی است.

الگوی عمل عضلانی

فعال سازی درون عضلانی، الگوی ویژه فعال سازی واحدهای حرکتی در یک عضله است.

درحالی که در فعال سازی بین عضلانی، الگوی فعال سازی و ارتباطات بین عضلات مطرح است.

مفهوم فعال سازی درون عضلانی، به توضیح پدیده هایپرتروفی موضعی کمک می کند (روش تمرین ورزشکاران پرورش اندام) (Antonio 2000).

نکته:

الگوهای فعال سازی درون عضلانی و بین عضلانی با هر تغییر بسیار کوچک در الگوی حرکت تغییر می کند؛ مانند اعمال برونگرا در برابر درونگرا و یا تغییر سرعت (Semmler & Enoka 2000).

بنابراین؛

انتخاب حرکات برای تمرین قدرتی/توانی باید ویژه مهارت ورزشی باشد. چون بهبود در کارایی فعال سازی درون و بین عضلانی موجب افزایش هماهنگی در اجرای مهارت می شود.

استفاده از انرژی کشسانی و بازتاب ها

استفاده از بازتاب ها و چك ك نیز تولید نیرو را تغییر می دهد.

چك ك عمل عضلانی پلائیومتریک است.

عمل عضلانی پلائیومتریک:

عمل برونگرا ←← بلافاصله ←← عمل درونگرای نیرومند

مکانیزم های بهبود عمل درونگرا در عمل پلايومترك:

- استفاده از انرژی کشسانی
- ایجاد يك بازتاب کششی
- بهینه سازی طول عضله
- بهینه سازی عمل عضله
- بهینه سازی الگوهای فعال سازی عضله (Bobbert 2001).

نکته:

دست يابی به قدرت بیشینه، بخش درونگرایی چ ك ك را افزایش می دهد.

مهار عصبي

مهار عصبي نیز بر تولید نیرو موثر است.

مهار عصبي به دو شکل اعمال مي شود؛

- هوشيارانه: خودداري آگاهانه از بلند کردن وزنه هاي سنگين
- بازتاب تي: مکانيزم حفاظتي به شکل بازخورد از عضلات و گیرنده ها

نکته:

تمرین قدرتي حساسیت گیرنده ها و در نتیجه مهار عصبي را کاهش مي دهد.

نوع واحد حرکتي

گستره بزرگ سطح مقطع عضلات نوع II در تولید نیروي ديناميك يك مزيت است.

تمرين قدرتي و به ويژه تمرين تواني نسبت سطح مقطع تارهاي عضلاني نوع II به I را افزايش مي دهد.

عوامل بیومکانیکی/آنتروپومتریکی

شکل قرار گیری تارهای عضلانی، سر ثابت عضله، قد، طول اندام و بازوی گشتاور بر مزیت مکانیکی سیستم اهرمی عضله موثر بوده و قدرت را تحت تاثیر قرار می دهد.

برای مثال، وزنه برداران نسبت توده بدن به قد بزرگ تری دارند.

حرکت انفجاري

حرکتی است با سرعت تولید نیروی بیشینه یا نزدیک به بیشینه که می تواند ایزومتریک یا دینامیک باشد.

عوامل موثر بر حرکت انفجاری؛

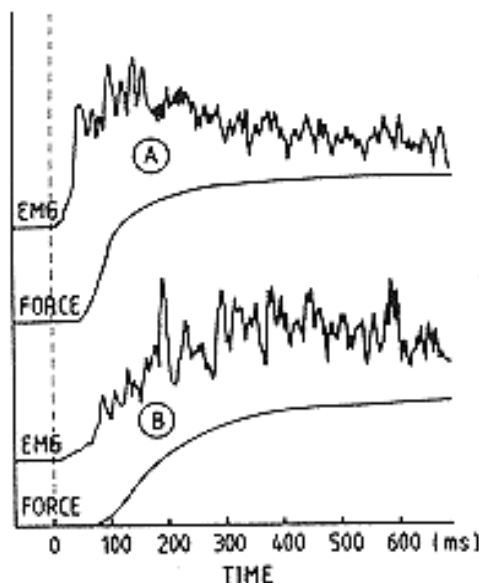
- میزان فعال سازی
- همزمانی

میزان فعال سازی

افزایش در میزان فعال سازی واحدهای حرکتی با افزایش در نیروی عضلانی ارتباط دارد.

میزان توسعه نیرو به توانایی دستگاه عصبی در فعال سازی عضله بستگی دارد.

برای حرکات انفجاری و توانی میزان بالای توسعه نیرو ضروری است.



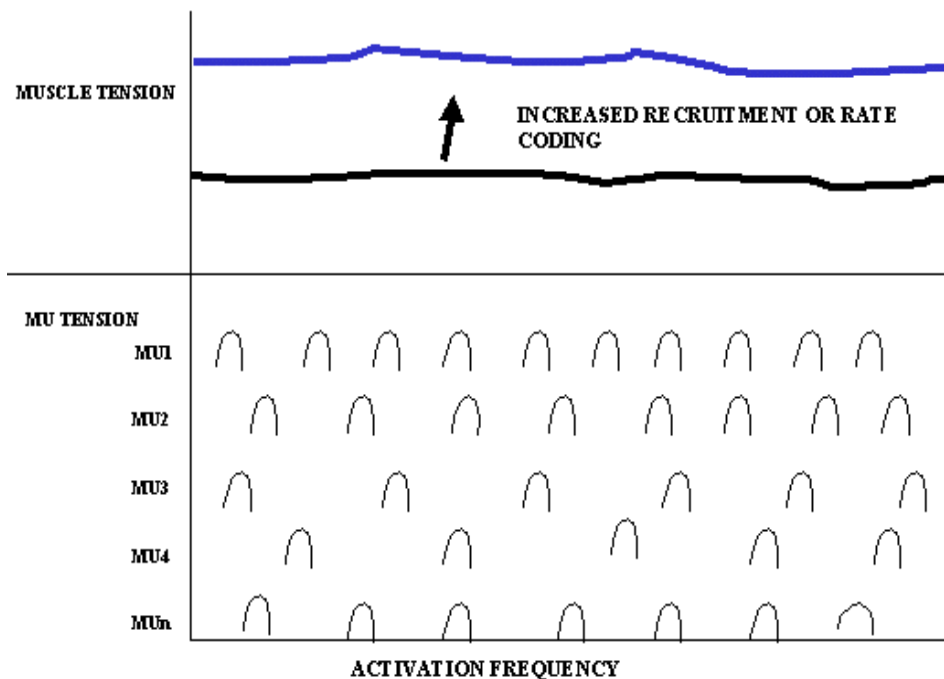
همزمانی

تنش عضلانی پایین، همزمانی بسیار کوچکی رانیاز دارد.

با افزایش تنش عضلانی، فعال شدن یک واحد حرکتی واحد حرکتی بعدی را فعال کرده و حرکت روان عضلانی رخ می دهد.

تمرین موجب افزایش تعداد واحدهای حرکتی همزمان فعال شده می شود.

همزمانی در مهارت های پرتابی نقش مهمی دارد.

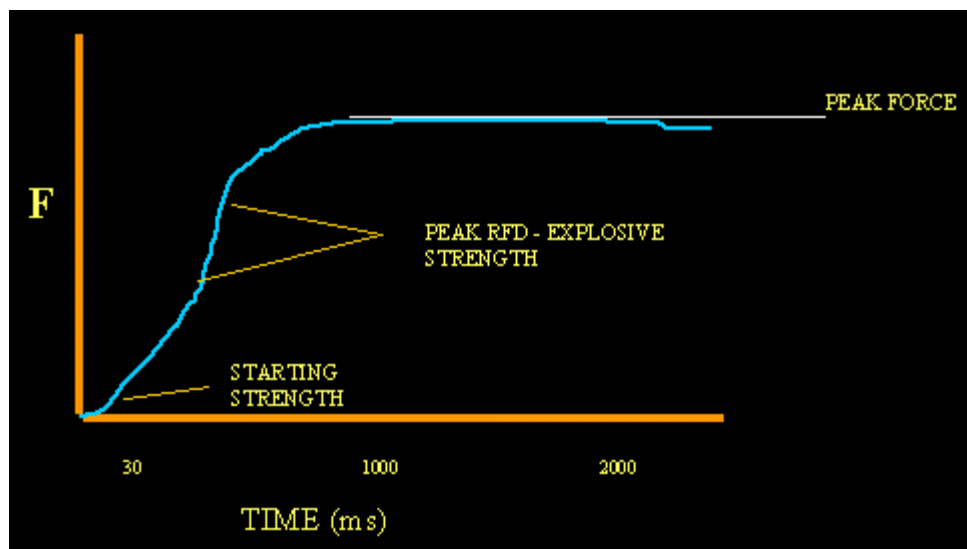


منحنی های نیرو-زمان

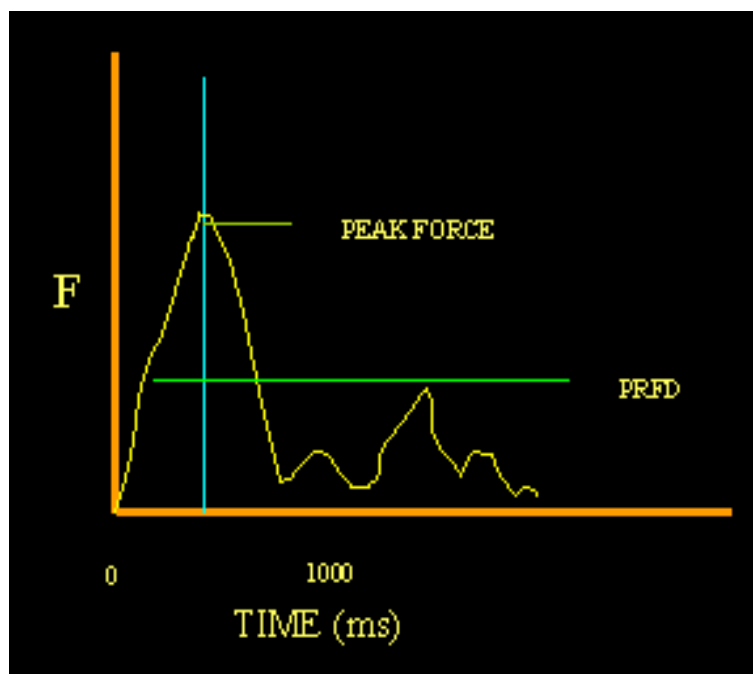
منحنی نیرو- زمان ایزومتریک

منحنی نیرو- زمان ایزومتریک ۳ مرحله دارد؛

- **قدرت شروع:** نیروی تولید شده در ۳۰ ms اول
- قدرت شروع عامل تعیین کننده در حرکات بسیار سریع است.
- **قدرت انفجاری:** اوج میزان توسعه نیرو
- **اوج نیرو:** بیشترین نیروی تولید شده



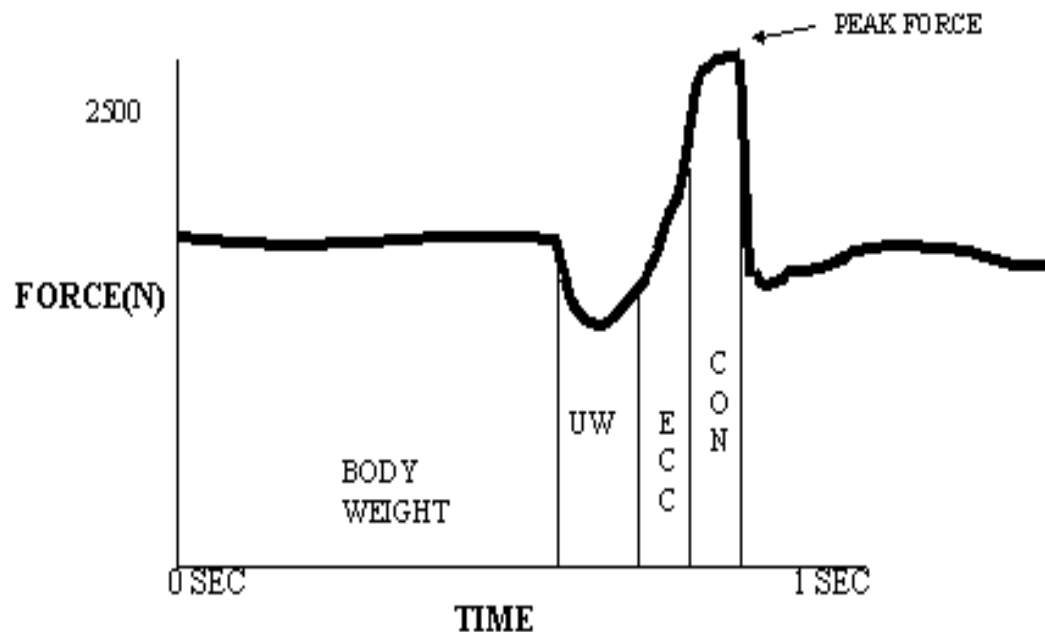
منحنی نیرو- زمان درونگرا
در هر تلاش دینامیک پایین تر از قدرت ایزومتریک بیشینه، اوج نیرو کمتر است.
اوج نیرو و اوج میزان توسعه نیرو رابطه عکس با هم دارند.



منحنی نیرو- زمان پلایومتریک

حرکات پلایومتریک ۳ مرحله دارد:

- **مرحله عدم تحمل وزن یا کشش برونگرای اولیه:** انرژی کشسانی تولید و در اجزاء کشسانی سری ذخیره می شود.
- **انتقال از کشش به انقباض:** مرحله گذر- بسیار کلیدی و هدف اصلی تمرین پلایومتریک است.
- **انقباض واقعی عضله:** عمل درونگرای عضله



سازگاری های تمرینی

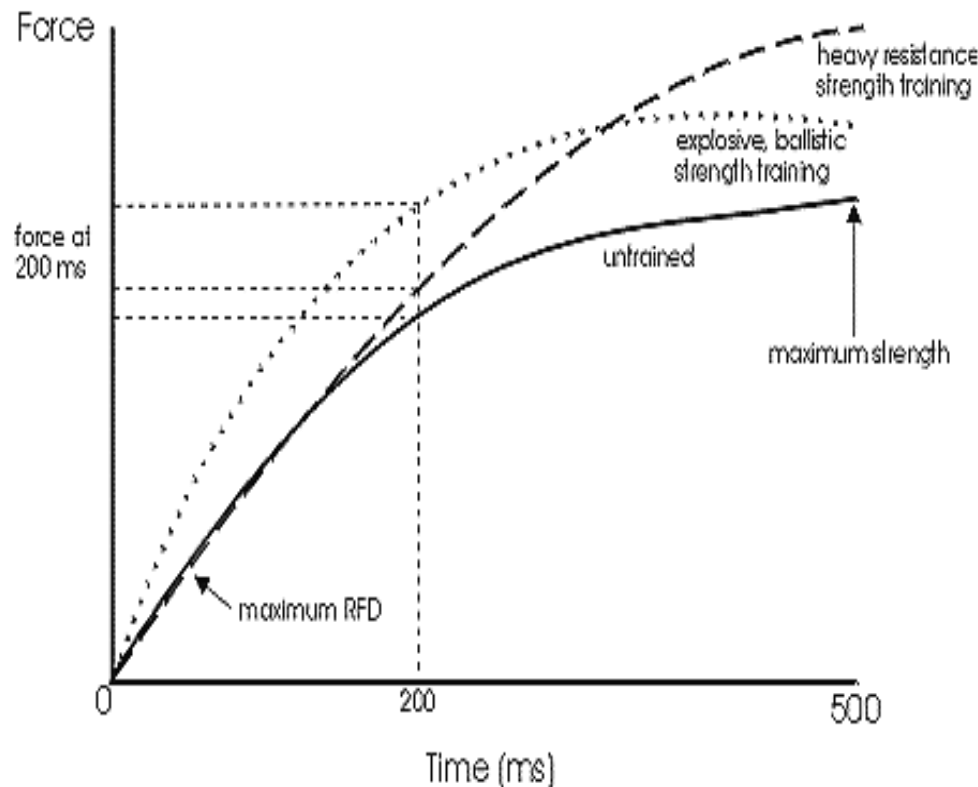
سازگاری های تمرینی به عواملی شامل؛

- متغیرهای تمرین (شدت و حجم تمرین)

- ویژگی مکانیکی تمرین

- نوع تمرین

بستگی دارد.



ویژگی مکانیکی تمرین

انتقال اثر تمرین (میزان سازگاری های عملکردی) به ویژگی مکانیکی تمرین شامل الگوهای حرکتی، اوج نیرو، میزان توسعه نیرو و متغیرهای شتاب و سرعت حرکت بستگی دارد.

ویژگی تمرین: سازگاری های عصبی عضلانی

TYPE OF TRAINING	HYPERTROPHY	II/I CSA	NEURAL
ISOMETRIC	+	+	++
HWT	++++	++	+
SS	+	+++	++++
ISM	+++	+	+

TIME COURSE AND TRAINED STATE ARE PARAMOUNT

Häkkänen 1994

Stone 1993

Jones et al. 1999

Jones et al. 2000

Stone et al. 2001

ویژگی تمرین: سازگاری های عملکردی

TYPE OF TRAINING	ISOMETRIC PF	1RM	IPRFD	DPRFD	PP	MAX SPEED
ISOMETRIC	++++	+++	++	+	+	+
HWT	+++	++++	++	++	++	++
SS	+	++	+++	++++	++++	+++
ISM	+++	++	?	+	+	+,-

TIME COURSE AND TRAINED STATE ARE PARAMOUNT

Häkkiminen 1994

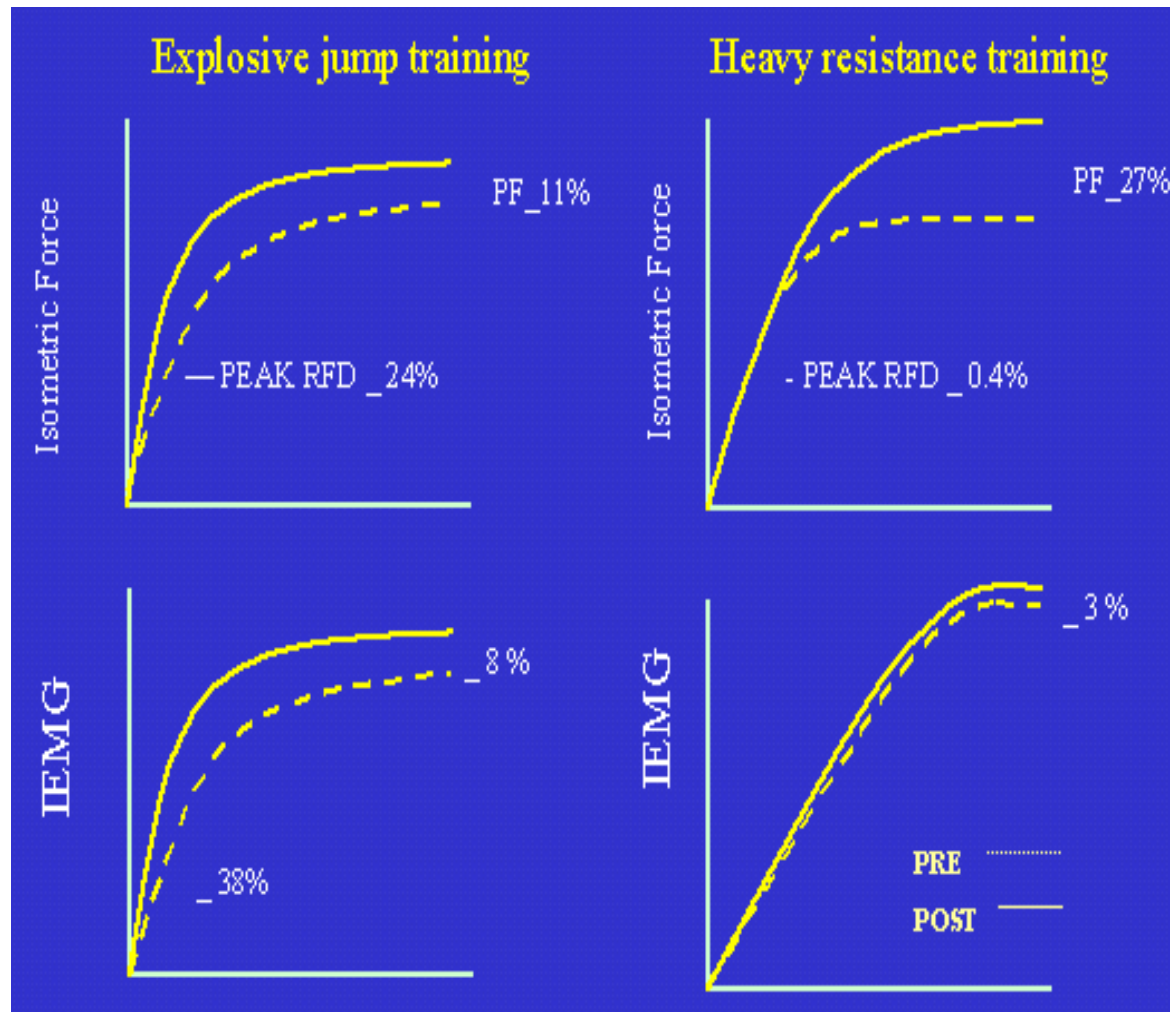
Stone 1993

Jones et al. 1999

Jones et al. 2000

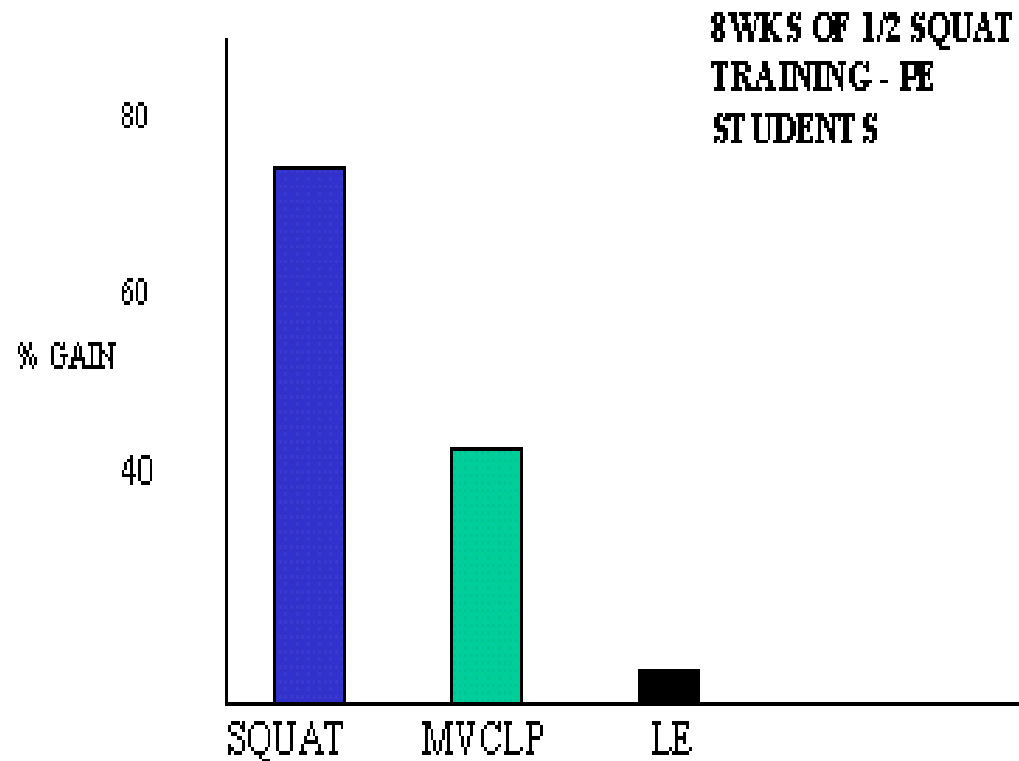
Stone et al. 2001

ویژگی تمرین: سازگاری های عصبی



ویژگی تمرین: الگوی حرکتی

THORSTENSSSEN 1977

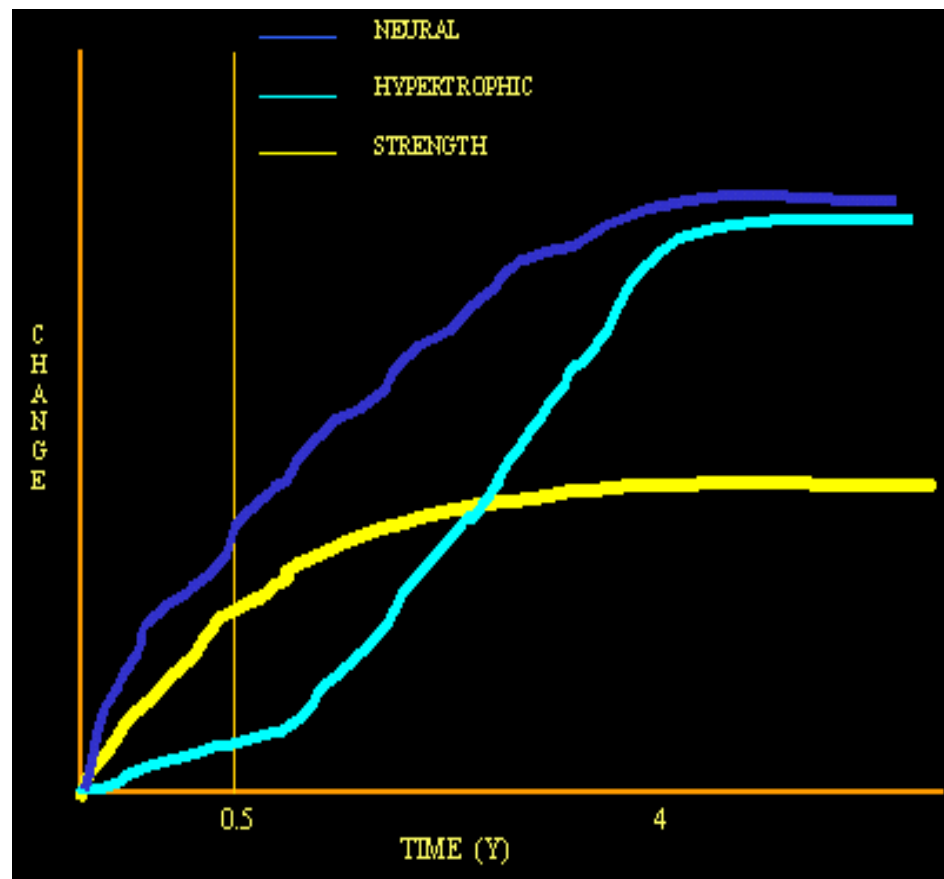


خلاصه ویژگی تمرین

نوع تمرین	سازگاری اصلی
نیروی بالا/سرعت پایین (تمرینات انفجاری سنگین)	افزایش قدرت، میزان توسعه نیرو و توان
نیروی پایین/سرعت بالا (حرکات انفجاری سبک)	افزایش میزان توسعه نیرو و توان افزایش اندک در قدرت بیشینه
حرکات آهسته	افزایش قدرت افزایش اندک در میزان توسعه نیرو و توان

نوع تمرین

دوره زمانی سازگاری در تمرینات مختلف



تمرین پلايومتریک

تمرین مقاومتی با سرعت بالا با انقباض برونگرای سریع و بلافاصله انقباض درونگرای سریع همان عضله

هدف:

بالا بردن قابلیت پاسخ دستگاه عصبی برای بهبود توانایی واکنش دستگاه عصبی عضلانی

از راه:

- ایجاد کشش برونگرا
- کاهش زمان مورد نیاز بین انقباض برونگرا و آغاز انقباض درونگرا

نوع مقاومت

- وزن بدن
- نیروهای بیرونی
 - تیوب های کشی
 - نوارهای کشی
 - توپ های طبی

مبنای عصبی و بیومکانیکی تمرین پلايومتریک

عضلات تمایل به بازگشت سریع پس از کشیده شدن دارند.

• از نظر تئوری، انقباض برونگرای بسیار سریع، بازتاب کششی را فعال می کند.

برای هر حرکت پلايومتریک واقعی، حرکت باید با عمل عضلانی برونگرا شروع شود.

چ ک ک اساس تمرین پلايومتریک است که ۳ مرحله دارد:

- مرحله برونګرا
- مرحله انتقال
- مرحله درونګرا

چرخه کشش (برونګرا)- عناصر انقباضی را برای چرخه کوتا شدن آماده می کند:

- بازتاب کششی را تحریک و فعال می کند.
- دوک های عضلانی که موازی با تارهای عضلانی هستند، طول و سرعت کشش را احساس کرده و به CNS منتقل می کنند
- CNS ایمپالس هایی را برای تسهیل انقباض بازتابی کوتاه شونده به عضله کشیده شده باز پس می فرستد.

نکته:

طولانی شدن مرحله انتقال بازتاب کششی را مهار می کند.

اجزاء چ ک ک؛

- عناصر انقباضی: میوفیبریل ها و سارکومرها
- عناصر غیر انقباضی: تاندون ها، بافت پیوندی اطراف عضله و تارهای عضلانی
- اجزاء کشسانی سری (SEC) - تاندون ها، نیام ها و سارکولما
- اجزاء کشسانی موازی (PEC) - عضلات

نکته:

اندام های وتری گلژی نقش مهمی در فعالیت عضله بازی می کنند.

تولید نیروی پلایومتریک

همانند یک نوار کشی؛

- کشش بیشتر ← انرژی کشسانی ذخیره بیشتر
- انرژی کشسانی ذخیره بیشتر ← انرژی جنبشی بیشتر

این همان کار پلایومتریک است.

در کار پلایومتریک انرژی در عناصر غیر انقباضی ذخیره می شود.

عوامل موثر بر کار پلائیومتریک

- پاسخ های عصبی عضلانی به تحریکات وارده
- افزایش آستانه اندام های وتری گلژی کشش بیشتری را امکان پذیر می سازد.
- هماهنگی عصبی عضلانی
- موجب بالا رفتن کارایی و تولید توان بیشتر می شود.
- سرعت کشش
- سرعت کشش مهم تر از مقدار کشش است.

طراحی تمرین پلایومتریک

پیش نیاز ها

- قدرت بیشینه، استقامت عضلانی، انعطاف پذیری و تعادل مناسب
- رعایت ویژگی تمرین
- عدم برخورداری از ناهنجاری های بیومکانیکی در اندام تحتانی

نکته:

اجرای آزمون های عملکردی برای اطمینان از قدرت پایه کافی پیش از شروع تمرین پلایومتریک ضروری است. مانند آزمون های پایداری ایستا، حرکات پویا مانند $5s \times 60\% BW \times 5$ و انعطاف پذیری).

در طراحی تمرین باید سن، وزن، سطح آمادگی، پوشش سالن، نوع کفش، تکنیک صحیح، میزان پیشرفت و اهداف تمرین در نظر گرفته شود.

- **جهت حرکت بدن** - حرکات افقی فشار کمتری نسبت به حرکات عمودی بر بدن وارد می کنند.

- **وزن ورزشکار** - وزن بدن بالا فشار بیشتری بر ورزشکار وارد می کند.

- **سرعت اجرای حرکت** - سرعت بالای حرکت بالا فشار بیشتری بر ورزشکار وارد می کند.

- **بار اضافی** - اضافه کردن بار نباید سرعت حرکت را کم کند.

متغیرهای تمرین

شدت تمرین

- با مقدار تلاش اعمال شده تعیین می شود.
- با نوع تمرین کنترل می شود (پرش تک یا دو پا)
- از حرکات ساده به پیچیده پیشرفت می کند.
- با افزودن بار بیرونی یا بالا بردن ارتفاع شدت افزایش می یابد.

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

حجم تمرین

- با مقدار اجرا شده در یک جلسه تمرین تعیین می شود.
- با تعداد تماس های پا با زمین در یک جلسه تمرین تعیین می شود.
- مبتدی ها: ۹۰ تا ۱۲۰ تماس
- نخبه ها: ۲۵۰ تا ۴۰۰ تماس

تواتر تمرین

- تواتر بهینه پیشنهادی ۴۸ تا ۷۲ ساعت استراحت برای بازیافت کامل است.

سن تمرین

- در سنین پایین حجم و شدت تمرین باید پایین باشد.
- تمرین باید بیشتر به شکل بازی طراحی شود.

بازیافت

- مدت بازیافت باید طولانی باشد تا امکان بازسازی ذخایر متابولیک فراهم آید.
- نسبت کار به استراحت ۱ به ۳ و ۱ به ۴ مناسب است.

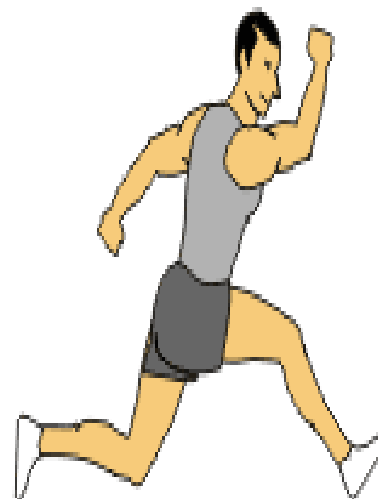
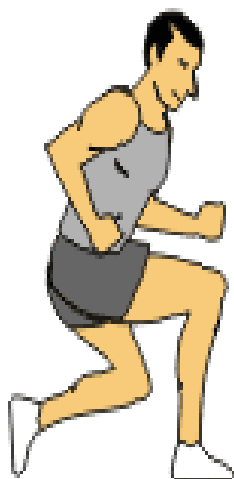
طبقه بندی حرکات پلايومتریك

- پرش های درجا
- پرش های ایستاده
- پرش های عمقی
- جهش ها
- حرکات پرفشار ویژه ورزش

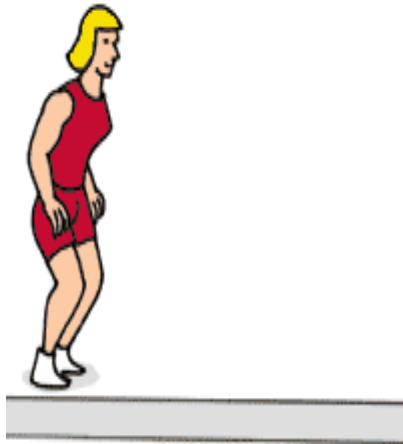
تجهیزات مورد نیاز

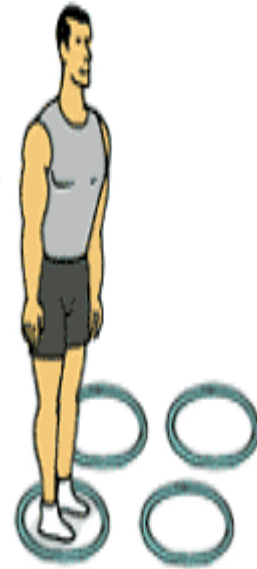
- مخروط ها
- جعبه ها
- موانع
- توپ های طبی
- تیوب ها

نمونه ای از تمرینات برای اندام تحتانی













نمونه ای از تمرینات برای اندام فوقانی



