

هرم عضله و قدرت تمرین



instagram page : @fitbody.university

اریک هلمز، PhD, CSCS
اندی مورگان، BS
آندریا والدز، MS

فهرست مطالب

شماره‌ها بر اساس صفحه‌بندی نسخه فارسی یکپارچه تنظیم شده‌اند.

سطح 2 - حجم و شدت

بخش آغازین

پیشگفتار	4
مقدمه	15
1. اولویت‌بندی مهم‌ترین عوامل	16
2. یادگیری تنظیم و سازگاری	17
سطوح هرم	17

37 شروع سطح 2
38 درک هرم شواهد
41 حجم
42 رابطه قدرت و هایپرتروفی
چه زمانی ست‌ها برای قدرت و هایپرتروفی حساب می‌شوند؟
43
45 رابطه دوز-پاسخ قدرت، هایپرتروفی و حجم
50 توصیه‌های حجم
51 شدت
51 ویژگی‌مندی و سنجش شدت
65 تواتر تمرین
71 توصیه‌های ما در بافت واقعی
75 منابع

سطح 1 - پایبندی

22 شروع سطح 1
23 سه شرط مهم برای پایبندی به تمرین
24 واقع‌بینانه: آیا برنامه تمرینی شما پایدار و عملی است؟
24 چارچوب زمانی و برنامه هفتگی
25 لذت‌بخش: آیا می‌توانید مدت زیادی این‌گونه تمرین کنید؟
27 انعطاف‌پذیر: سازگاری با اتفاقات پیش‌بینی نشده
28 انعطاف‌پذیری وقتی استرس زیاد است
28 تنظیم برنامه بر اساس سطح انرژی
29 زندگی برای وزنه زدن متوقف نمی‌شود
30 ورزش و فعالیت‌های بیرون از تمرین با وزنه
32 آسیب‌دیدگی
34 خلاصه

instagram page : @fitbody.university

فهرست مطالب

شماره‌ها بر اساس صفحه‌بندی نسخه فارسی یکپارچه تنظیم شده‌اند.

سطح 3 - پیشرفت

77	شروع سطح 3
78	اضافه‌بار پیشرونده
80	وضعیت تمرینی
85	مدل آمادگی-خستگی
88	بیش‌دستیابی و سندرم بیش‌تمرینی
94	دلود، تیپر و چرخه‌های مقدماتی
104	دوره‌بندی
111	سیستم پیشرفت قدرت
121	سیستم پیشرفت هایپرتروفی
130	چگونه پلاتو را شناسایی و برطرف کنیم؟
132	تغییر حجم
133	خلاصه
134	منابع

سطح 4 - انتخاب تمرین

138	شروع سطح 4
140	اصول انتخاب تمرین برای قدرت
140	ویژگی‌مندی حرکتی
141	تنوع حرکتی
143	استفاده کارآمد از ویژگی‌مندی
144	لیفت‌های ثانویه هدفمند
149	اصول انتخاب تمرین برای هایپرتروفی
149	تمرین باید عضله هدف را واقعاً درگیر کند
155	چالش عضله در طول‌های بلند
163	تمرین باید امکان‌پذیر باشد
166	خلاصه و منابع

راهنمای سریع ادامه کتاب

170	سطح 5 - زمان‌های استراحت
186	سطح 6 - تمپوی اجرای حرکت
199	راهنمای ساخت برنامه
221	سخن پایانی
223	درباره نویسندگان

instagram page : @fitbody.university

فهرست مطالب

شماره‌ها بر اساس صفحه‌بندی نسخه فارسی یکپارچه تنظیم شده‌اند.

راهنمای ساخت برنامه

سطح 5 - زمان‌های استراحت

170	شروع سطح 5
170	بین ست‌ها چه مدت استراحت کنیم؟
172	زمان استراحت برای هایپرتروفی
173	تکنیک‌های صرفه‌جویی در زمان
173	سوپرست‌های جفت‌شده و محیطی
176	درآپ‌ست و رست-پاز
183	توصیه‌های زمان استراحت
184	منابع

سطح 6 - تمپوی اجرای حرکت

186	شروع سطح 6
188	مدت فاز اکسنتریک
189	تمرین اکسنتریک فوق‌بیشینه
190	مدت فاز کانسنتریک
192	مدت فاز انتقال اکسنتریک-کانسنتریک
193	تکنیک اجرای تمرین
195	خلاصه توصیه‌های تمپو
197	منابع

199	شروع راهنمای ساخت برنامه
200	گام 1: پایبندی
200	اسپلیت‌های تواتر برای پاورلیفتینگ
201	اسپلیت‌های تواتر برای بدنسازی
203	گام 2: حجم، شدت و تواتر
204	تعیین حجم
205	تعیین تواتر
206	تعیین شدت
207	گام 3: پیشرفت
208	تنوع دامنه تکرار و فازهای تخصصی‌سازی
208	پیشرفت دوگانه خودتنظیم و رویکرد فازی
210	وقتی پیشرفت به پلاتو می‌رسد
213	گام 4: انتخاب تمرین
214	گام‌های 5 و 6: استراحت و تمپو
214	گرم‌کردن و نقش کشش
215	بهینه‌سازی گرم‌کردن برای عملکرد
217	ورزشکاران دوگانه و پاوربیلدرها
220	منابع

پایان کتاب

instagram page : @fitbody.university

221	سخن پایانی
223	درباره نویسندگان

1

سطح

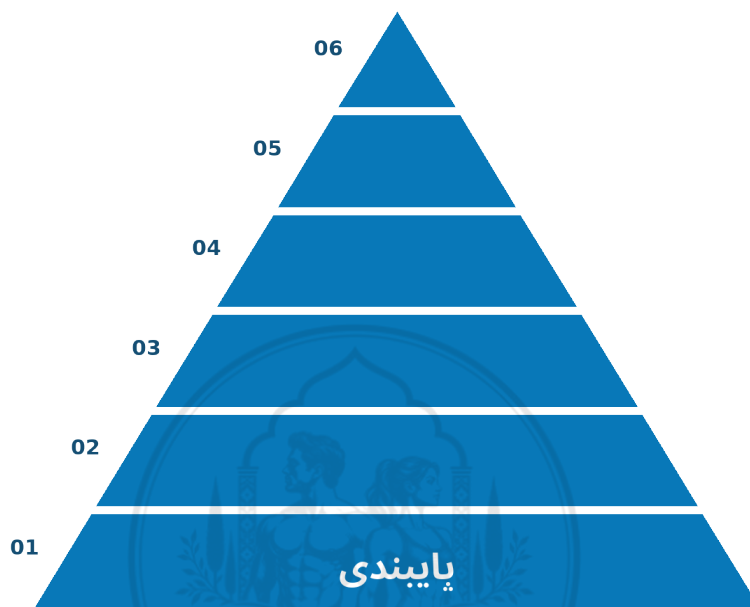
سه شرط مهم برای پایبندی به تمرین

واقع‌بینانه: آیا برنامه تمرینی شما پایدار و عملی است؟

لذت‌بخش: آیا می‌توانید مدت زیادی این‌گونه تمرین کنید؟

انعطاف‌پذیر: آیا برنامه برای اتفاقات پیش‌بینی‌نشده جا دارد؟

خلاصه



هرم تمرین عضله و قدرت - ویرایش 3

instagram page : @fitbody.university

پایبندی

پیش از آنکه در سطوح پیش رو - یعنی اجزای سازنده یک برنامه تمرینی محکم - غرق شوید، می‌خواهیم نکته‌ای بنیادی‌تر را که برای موفقیت شما اهمیت دارد یادآوری کنیم: یک برنامه فقط زمانی می‌تواند موفق باشد که به آن پایبند بمانید. این موضوع شاید بدیهی به نظر برسد، اما بسیاری از افراد ناخواسته حتی پیش از شروع، خودشان را در مسیر شکست قرار می‌دهند. بنابراین، مطالعه این فصل اهمیت زیادی دارد تا مطمئن شوید شما هم به یکی از آن افراد تبدیل نمی‌شوید.

سه شرط مهم برای پایبندی به تمرین

برای اینکه هر برنامه تمرینی پایدار باشد، باید سه شرط را برآورده کند:

- واقع‌بینانه باشد.
- لذت‌بخش باشد.
- انعطاف‌پذیر باشد.

این شرایط برای دستیابی به بیشتر اهداف ضروری‌اند و فقط به تمرین قدرتی محدود نمی‌شوند.

با این حال، بسیاری از افراد اصلاً به برآورده کردن این شرایط فکر نمی‌کنند (یا حتی اهمیت آن‌ها را نادیده می‌گیرند)، چون انتظار دارند تمرین سخت باشد و تصور می‌کنند باید با اراده‌ای آهنین آن را تحمل کنند. بله، تمرین گاهی می‌تواند سخت باشد، اما چنین طرز فکری اصل موضوع را از دست می‌دهد. تمرین نباید صرفاً برای سخت بودن، سخت باشد. با طراحی برنامه‌ای که نمی‌توانید ادامه‌اش دهید، کسی را تحت تأثیر قرار نخواهید داد. همه ما پیشرفت سریع می‌خواهیم، اما تا زمانی که خود را به مسیر بلندمدت متعهد نکنید، هرگز به ظرفیت واقعی خود نمی‌رسید. درک این حقیقت - اینکه تلاش مداوم در گذر زمان کلید موفقیت است - کمک می‌کند اشتباهات کمتری داشته باشید و کارآمدتر به اهداف خود برسید.

پذیرفتن این ذهنیت به خویشتن‌داری و خودآگاهی نیاز دارد. جالب اینکه حرکت به سمت نگاه بلندمدت احتمالاً از شیرجه زدن در یک برنامه بی‌رحمانه که صرفاً به اراده و عزم شدید متکی است، دشوارتر است. موقعیت‌هایی وجود دارد که اراده و عزم به‌تنهایی کافی نیست. افزون بر این، اگر شرایطی واقعاً به اراده شما نیاز دارد، باید بفهمید این موضوع چگونه بر دیگر بخش‌های زندگی‌تان اثر می‌گذارد. کسانی که این دیدگاه را نمی‌پذیرند، اغلب در پایبندی بلندمدت به تمرین با وزنه مشکل پیدا می‌کنند و هرگز به اهداف خود نمی‌رسند.

instagram page : @fitbody.university

واقع‌بینانه: آیا برنامه تمرینی شما پایدار و عملی است؟

هنگام تنظیم برنامه تمرینی، نخستین گام این است که بپرسید آیا با زندگی شما سازگار است یا نه. دو حوزه اصلی باید بررسی شوند: چارچوب زمانی کلی و برنامه هفتگی شما.

چارچوب زمانی

بدنسازان و پاورلیفترهایی که تاریخ مسابقه مشخصی دارند، به برنامه‌ای واقع‌بینانه متناسب با زمان باقی‌مانده تا مسابقه نیاز دارند. اگر 8 هفته تا مسابقه پاورلیفتینگ یا 24 هفته تا رقابت بدنسازی فرصت دارید، باید برنامه تمرینی خود را حول همین بازه زمانی طراحی کنید.

حتی برای فردی که تفریحی تمرین می‌کند، اگر هدف این است که تابستان آینده در ساحل ظاهر خوبی داشته باشد، باید از همین حالا برنامه‌ریزی کنید که چه مدت در فاز افزایش وزن/حجم باشید، چه زمانی فاز کات (Cut) را آغاز کنید و تمرینتان چگونه با این اهداف هماهنگ شود.

خلاصه اینکه باید چارچوب‌های زمانی زندگی واقعی خود را با رویکرد تمرینی مدنظرتان هماهنگ کنید. هرچند این موضوع بدیهی به نظر می‌رسد، بسیاری آن را نادیده می‌گیرند. علت رایج این است که تمرین‌کننده معمولی نمی‌داند چگونه برنامه خودش را طراحی کند. بنابراین، سعی می‌کند یک برنامه آماده 8 هفته‌ای را در بازه زمانی 6 هفته‌ای جا بدهد و با مشکل روبه‌رو می‌شود.

اما شما فرق دارید! این کتاب را خریده‌اید چون از تکرار بی‌نتیجه یک مسیر خسته شده‌اید. می‌خواهید یاد بگیرید چگونه برنامه‌ریزی کنید، نه اینکه بی‌فکر از یک نسخه یکسان و آماده پیروی کنید. گام نخست، انتخاب یک چارچوب زمانی واقع‌بینانه است.

برنامه هفتگی

میزان زمانی که در طول هفته و هر روز در اختیار دارید، به همان اندازه مهم است. فرض کنید تصمیم می‌گیرید «بهینه‌ترین» برنامه، تمرین 6 روز در هفته و هر جلسه 2 ساعت است. اما در عین حال والد هستید، شغل پرتقاضایی دارید و آخر هفته‌ها تعهدات خانوادگی دارید. چنین برنامه‌ای احتمالاً دوام نمی‌آورد.

در عوض، روند را برعکس کنید: پیش از آنکه به این فکر کنید چه کاری **باید** انجام دهید، از چیزی شروع کنید که واقعاً **می‌توانید** انجام دهید. اگر یک برنامه 5 روزه روی کاغذ بی‌نقص به نظر می‌رسد اما شما فقط 4 روز در هفته می‌توانید تمرین کنید، آن برنامه برای شما ایده‌آل نیست. رهاش کنید و بر استفاده حداکثری از زمانی که واقعاً دارید تمرکز کنید.

در ادامه کتاب نشان خواهیم داد چگونه از هر جلسه بیشترین ارزش را بگیرید، به‌ویژه اگر زمان کمی دارید. یاد می‌گیرید انتخاب‌های هوشمندانه‌ای داشته باشید که بدون فرسوده کردنتان، شما را رو به جلو نگه دارد.

همیشه به یاد داشته باشید: استمرار بلندمدت بر کمال کوتاه‌مدت غلبه می‌کند. برنامه‌ای که اندکی کمتر از «بهینه» است اما می‌توانید به آن پایبند بمانید، از برنامه بی‌نقصی که نمی‌توانید ادامه دهید، نتیجه بهتری خواهد داد.

لذت بخش: آیا می‌توانید مدت زیادی این‌گونه تمرین کنید؟

ساختن برنامه بر اساس زمان‌بندی و الزامات زندگی، شروع بسیار خوبی است. اما برای اینکه بتوانید به آن پایبند بمانید، باید واقعاً از انجامش لذت هم ببرید.

چرا لذت مهم است؟ چون اگر تمرینتان را دوست داشته باشید، به‌طور طبیعی تلاش بیشتری برای آن می‌کنید - حتی اگر برنامه از نظر فنی کمی کمتر از حد بهینه باشد. در بلندمدت، همین تلاش اضافه از کمال روی کاغذ مهم‌تر است.

به رشد کراس‌فیت (CrossFit) فکر کنید. بسیاری از افرادی که به باشگاه‌های کراس‌فیت می‌پیوندند، پس از سال‌ها شروع به پیشرفت بهتر می‌کنند. آیا دلیلش جادویی بودن برنامه‌ریزی است؟ احتمالاً نه. محتمل‌تر این است که جامعه، ساختار و انرژی محیط باعث می‌شود دوباره برگردند و تمام تلاششان را به کار بگیرند. برای بسیاری از افراد، مشکل اصلی کمبود دانش برنامه‌نویسی تمرین نیست؛ بلکه نبود محیط تمرینی‌ای است که از آن لذت ببرند.

بنابراین، وقتی اصول این کتاب را اجرا می‌کنید، مطمئن شوید آن‌ها را به شکلی در می‌آورید که واقعاً دلتان می‌خواهد انجامش دهید. شما ربات نیستید. هرچه از تمرین بیشتر لذت ببرید، پایبندی و بهره‌وری بیشتری خواهید داشت. هرچه پیشرفت بیشتری ببینید، تجربه پاداش‌دهنده‌تر می‌شود. این روند یک چرخه قدرتمند می‌سازد: لذت، تلاش را افزایش می‌دهد؛ تلاش، نتایج را بهبود می‌بخشد؛ و نتایج، میل شما به ادامه دادن را تقویت می‌کند.

شکل 1.1. خودتان را REF کنید: تمرین باید واقع‌بینانه، لذت‌بخش و انعطاف‌پذیر باشد.



instagram page : @fitbody.university

برای بعضی افراد، هر روشی که سریع‌ترین پیشرفت را ایجاد کند و آن‌ها را به اهدافشان نزدیک‌تر سازد، همان چیزی است که دوست خواهند داشت (بسیاری از ورزشکاران چنین‌اند). برای گروهی دیگر، خود فرایند فکری و حل معمای پیدا کردن چیزی که احتمالاً «بهینه‌ترین» است، لذت‌بخش است. اما اگر شما در این دو گروه نیستید، باید به همان اندازه که به چیزهایی که باعث پیشرفت می‌شوند توجه می‌کنید، به چیزهایی که از آن‌ها لذت می‌برید هم اهمیت بدهید. حتی بیشتر از این - و این نکته درباره همه صدق می‌کند - اگر تمام انرژی خود را فقط بر رسیدن به یک هدف متمرکز کنید و نه بر فرایند، ممکن است تلاش‌های خودتان را تضعیف کنید.

فیشباخ و چوی دقیقاً همین موضوع را در مطالعه چندآزمایشی خود در سال 2012 با عنوان "When thinking about goals undermines goal pursuit." گزارش کردند. مرتبط‌ترین آزمایش آن‌ها دو گروه را مقایسه کرد که روی تردمیل می‌دویدند. به یک گروه گفته شد هنگام دویدن بر هدف نهایی‌ای که می‌خواهند به آن برسند تمرکز کنند. در مقابل، از گروه دیگر خواسته شد روی خود فرایند دویدن تمرکز کنند. به هر دو گروه گفته شد هر قدر که می‌خواهند بدوند و پیش‌بینی کنند فکر می‌کنند چه مدت خواهند دوید. جالب اینکه گروه متمرکز بر هدف، مدت کوتاه‌تری نسبت به گروه متمرکز بر فرایند دوید و حتی کمتر از زمانی که خودش پیش‌بینی کرده بود ادامه داد. در مقابل، گروه متمرکز بر فرایند از پیش‌بینی خودش فراتر رفت [1]! نکته اصلی این است که باید یاد بگیرید از فرایند لذت ببرید. ذهنیتی که طراحی برنامه را صرفاً بر «بهینه‌ترین» راه فنی برای رسیدن به هدف نهایی بنا می‌کند، در دنیای واقعی اغلب نتیجه‌ای کمتر از بهینه دارد.

برگردیم به مثال قبلی والد پرمشغله: حتی اگر برنامه تمرینی او در لحظه لذت‌بخش باشد، اگر باعث تنش خانوادگی، خواب نامناسب یا اضطراب رو به افزایش شود، آن لذت سرانجام از بین می‌رود - و نتایج هم همین‌طور.

ما با تمرین‌کنندگان باتجربه زیادی روبه‌رو شده‌ایم که از نحوه تمرین سال‌های نخست خود پشیمان‌اند. بسیاری از آن‌ها متقاعد شده بودند که باید 6 روز در هفته و هر جلسه 2 ساعت به باشگاه بروند. حالا که به گذشته نگاه می‌کنند، می‌بینند برای رسیدن به پیشرفت عالی نیازی به این کار نداشتند و اگر متفاوت تمرین می‌کردند، می‌توانستند از مسیر بسیار بیشتر لذت ببرند.

واقعیت این است که شکل «بهینه» می‌تواند انعطاف بسیار زیادی داشته باشد و برای همه یکسان نیست. در فصل بعد، بررسی می‌کنیم جدیدترین پژوهش‌ها درباره دوز تمرین چه می‌گویند، تفاوت‌های فردی چگونه بر مقدار ایده‌آل اثر می‌گذارند و وقتی زندگی شما را با اتفاقات پیش‌بینی‌نشده روبه‌رو می‌کند، چگونه حداقل دوز مؤثری را پیدا کنید که همچنان شما را رو به جلو ببرد.

به همین دلیل یک برنامه تمرینی واحد و «بهینه» برای پیروی در اختیاران نمی‌گذاریم. چنین برنامه‌ای وجود ندارد. اگر کسی خلاف این را گفت، با دیده تردید نگاه کنید. در عوض، اصول را به شما آموزش می‌دهیم تا بتوانید چیزی بسازید که برای شرایط منحصر به فرد خودتان کار کند.

آنچه روی کاغذ بهترین به نظر می‌رسد، اگر نتوانید حفظش کنید اهمیتی ندارد. برنامه‌ای را هدف بگیرید که از آن لذت می‌برید - برنامه‌ای که با زندگی شما سازگار باشد و کمکتان کند در مسیر اهداف خود رشد کنید.

instagram page : @fitbody.university

یک نکته جانبی: آیا اصلاً چیزی به نام «بهینه» وجود دارد؟

«بهینه» بیشتر یک مفهوم است تا یک مقصد عینی. چیزی است که باید به سمتش حرکت کنیم، نه چیزی که بتوانیم هرگز با قطعیت تعریف کنیم. به عنوان دانشمند و مربی، می‌توانیم مداخلات مختلف را مقایسه و الگوها را پیدا کنیم. می‌توانیم بگوییم در یک زمینه مشخص، رویکرد A معمولاً نتایج بهتری از رویکرد B ایجاد می‌کند. اما نمی‌توانیم با قطعیت مطلق بگوییم چه چیزی بهینه است، چون متغیرها بسیار زیادند و خود علم هم یک فرایند است. علم تکامل پیدا می‌کند و ذره‌ذره ما را به پاسخ‌های بهتر نزدیک می‌سازد، اما هرگز پاسخ نهایی را یک‌جا تحویل نمی‌دهد. تلاش برای برتری هیچ ایرادی ندارد. اینکه بخواهید هوشمندانه‌تر تمرین کنید و سخت‌تر تلاش کنید، چیز خوبی است. اما زیر سؤال بردن دائمی برنامه و تردید پیوسته درباره آن، در جست‌وجوی طرح «کامل» و دست‌نیافتنی، می‌تواند به دام تبدیل شود. همیشه می‌توانید به خودتان بگویید «باید سریع‌تر پیشرفت کنم». اگر اجازه دهید این ذهنیت غالب شود، در برابر بازاریابی‌هایی که میانبرهای مخفی یا سیستم‌های تمرینی «انقلابی» وعده می‌دهند، آسیب‌پذیر می‌شوید. واقعیت این است که پیشرفت زمانی رخ می‌دهد که اصول درست را در طول زمان به‌طور مداوم اجرا کنید. بر چیزی تمرکز کنید که مؤثر، پایدار و متناسب با زندگی شماست. این بسیار قدرتمندتر از دنبال کردن تعریف دائماً در حال تغییر «بهینه» است.

انعطاف‌پذیر: آیا برنامه شما برای اتفاقات پیش‌بینی نشده انعطاف دارد؟

انعطاف‌پذیری فقط یک ویژگی خوب برای برنامه تمرینی نیست - یک ضرورت است. این ویژگی از دو ستون دیگر پایبندی حمایت می‌کند و برنامه شما را هم واقع‌بینانه‌تر و هم لذت‌بخش‌تر می‌سازد. اگر قصد دارید سال‌ها تمرین کنید، نه فقط چند هفته، ناگزیر با موانعی روبه‌رو خواهید شد. کار شلوغ می‌شود. فرزندان بیمار می‌شود. سفر می‌کنید. از نظر روانی دوره سختی را پشت سر می‌گذارید. در چنین زمان‌هایی، آنچه بیش از هر چیز اهمیت دارد توانایی شما برای سازگار شدن است، نه اینکه برنامه را بی‌نقص اجرا کنید. انعطاف‌پذیری یعنی بدانید چگونه تغییر ایجاد کنید، بدون اینکه تصویر کلی را از دست بدهید. این ویژگی کمک می‌کند در دام «همه یا هیچ» نیفتید؛ دمی که در آن یک جلسه از دست‌رفته می‌تواند به حذف کل یک هفته یا کنار گذاشتن کامل برنامه منجر شود. این نوع انعطاف از درک اصول پشت برنامه تمرینی می‌آید. وقتی بدانید چه چیزی بیشترین اهمیت را دارد و چرا، به‌جای اینکه احساس شکست کنید، با اطمینان تنظیمات هوشمندانه انجام می‌دهید. فصل‌های پیش رو در شکل دادن این ذهنیت به شما کمک می‌کنند و ابزارهایی می‌دهند تا حتی وقتی زندگی غافلگیرتان می‌کند، در مسیر بمانید.

instagram page : @fitbody.university

انعطاف‌پذیری وقتی استرس زیاد است

تمرین، رژیم غذایی، خواب نامناسب، کار، روابط و مسئولیت‌های روزمره همگی به‌عنوان عوامل استرس‌زا بر بدن اثر می‌گذارند. بسیاری از مربیان - از جمله خود ما - دوست دارند باور کنند پیشرفت معادله ساده «تمرین + تغذیه» است، اما واقعیت پیچیده‌تر است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند افرادی که طی یک برنامه تمرینی سطوح بالاتری از استرس منفی ادراک‌شده را تجربه می‌کنند، معمولاً سازگاری ضعیف‌تری دارند [2].

بعضی تمرین‌کنندگان تلاش می‌کنند هر متغیری را که ممکن است بر پیشرفتشان اثر بگذارد کنترل کنند. اما از یک نقطه به بعد، همین میزان کنترل خودش به عامل استرس‌زا تبدیل می‌شود. هر قدر هم خوب برنامه‌ریزی کنید، همیشه رویدادهای غیرقابل‌پیش‌بینی وجود خواهند داشت که روال شما را به هم می‌زنند: فشار کاری، تعارض با همکاران، نگرانی مالی، بیماری و شرایط اضطراری خانوادگی - همه این‌ها می‌توانند توانایی شما برای تمرین و ریکاوری را مختل کنند.

به همین دلیل یادگیری **خودتنظیمی** (Autoregulation) در تمرین بسیار ارزشمند است. ایجاد انعطاف‌پذیری ساختاریافته به شما اجازه می‌دهد تمرین را با ظرفیت فعلی ریکاوری خود هماهنگ کنید، نه اینکه بخواهید فقط با فشار اراده پیشرفت را به زور جلو ببرید. روش‌های خودتنظیمی را بعداً در کتاب با جزئیات توضیح می‌دهیم، اما فعلاً ایده اصلی این است: برنامه باید فضای خم شدن داشته باشد تا نشکند.

انعطاف‌پذیری برای تنظیم برنامه بر اساس سطح انرژی

پس چگونه می‌توانید انعطاف‌پذیری را به شکلی عملی در تمرین به کار ببرید؟

در یک مطالعه، شرکت‌کنندگان به دو گروه تقسیم شدند. هر دو گروه طی 12 هفته همان تمرین‌ها را انجام دادند و حجم کلی آن‌ها یکسان بود. با این حال، یک گروه از برنامه ثابت پیروی کرد و جلسات را به ترتیب از پیش تعیین‌شده انجام داد. گروه دیگر می‌توانست هر روز بر اساس احساس خودش بین جلسه آسان، متوسط یا سخت انتخاب کند. در پایان مطالعه، هر دو گروه همه جلسات خود را تکمیل کرده بودند، اما گروه انعطاف‌پذیر افزایش قدرت بیشتری به دست آورد [3].

در یک مطالعه پیگیری، تمرین‌کنندگان باتجربه دوباره به دو گروه تقسیم شدند. یک گروه از برنامه هفتگی ساختاریافته برای تمرین قدرت، هایپرتروفی (Hypertrophy) و توان پیروی کرد. گروه دیگر می‌توانست بر اساس میزان آمادگی‌ای که هر هفته احساس می‌کرد، نوع جلسه را انتخاب کند. گروهی که اختیار ترتیب جلسات خود را داشت، با ثبات بیشتری به برنامه پایبند ماند [4].

نتیجه ساده است. می‌دانیم استرس بر پیشرفت اثر می‌گذارد. حالا شواهدی هم داریم که رویکرد برنامه‌ریزی انعطاف‌پذیر می‌تواند هم به نتایج بهتر و هم به پایداری بیشتر منجر شود؛ شبیه به اینکه رژیم غذایی انعطاف‌پذیر اغلب بهتر از رژیم سخت و خشک عمل می‌کند.

instagram page : @fitbody.university

بنابراین، وقتی برنامه تمرینی خود را ساختید، هر زمان که می‌توانید همان را اجرا کنید. اما اگر در یک روز خاص احساس خستگی و تهی‌شدن انرژی دارید، به جای اینکه به زور یک روز سخت را انجام دهید، در نظر بگیرید سبک‌ترین جلسه‌ای را که برای همان هفته برنامه‌ریزی کرده‌اید جایگزین کنید.

این فقط یکی از راه‌های اجرای تمرین انعطاف‌پذیر است. هرچه در کتاب جلوتر برویم، راهبردهای بیشتری یاد خواهید گرفت. نکته مهم این است که از فکر کردن صرف به ست و تکرار فراتر بروید و تمرین را در زمینه تصویر بزرگ‌تر زندگی‌تان ببینید.

زندگی برای وزنه زدن متوقف نمی‌شود

اهمیت واقع‌بینی، انعطاف‌پذیری و پایداری اغلب زمانی واقعاً درک می‌شود که زندگی واقعی برنامه‌ها را به هم می‌زند. معمولاً فقط وقتی افراد با چالش‌های شخصی - سفر، آسیب، بیماری یا تغییرات غیرمنتظره برنامه روزانه - روبه‌رو می‌شوند، این مفاهیم از چند ایده روی کاغذ فراتر می‌روند.

بیشتر مواقع مشکل خود موقعیت نیست؛ مشکل نحوه واکنش شما به آن است. تعطیلات، رویدادهای خانوادگی، شرایط اضطراری کاری یا حتی شروع یک ورزش تفریحی، به‌خودی‌خود پیشرفت شما را نابود نمی‌کنند. چیزی که معمولاً مشکل می‌سازد، استرس، دودلی یا واکنش افراطی پس از آن است.

یک گفته معروف نظامی وجود دارد: «هیچ نقشه‌ای پس از تماس با دشمن دقیقاً همان‌طور که طراحی شده بود باقی نمی‌ماند.» واضح است که اینجا جنگ نیست، اما مقایسه کاربرد دارد. هرقدر برنامه شما دقیق و سنجیده باشد، زندگی در آن دخالت خواهد کرد.

حالا اگر ورزشکاری جوان، مجرد و تمام‌وقت بودید که در یک مرکز تمرینی حرفه‌ای زندگی می‌کرد و هیچ عامل استرس‌زای بیرونی نداشت، فاصله میان «ایده‌آل» و «واقع‌بینانه» بسیار کمتر می‌شد. اما این واقعیت زندگی بیشتر مردم نیست.

در تجربه مربیگری ما، بسیاری از تمرین‌کنندگان طوری رفتار می‌کنند که انگار در همان سناریوی ایده‌آل زندگی می‌کنند. برنامه‌ای می‌سازند که فرض می‌کند هیچ مشکلی پیش نخواهد آمد؛ و وقتی اجتناب‌ناپذیر اتفاقی رخ می‌دهد، مسیرشان به هم می‌ریزد و برای سازگار شدن تقلا می‌کنند.

واقعیت این است که زندگی برای وزنه زدن متوقف نمی‌شود. وقتی زندگی اتفاق می‌افتد، باید آماده باشید بدون فروپاشی برنامه را تنظیم کنید. در بخش‌های بعدی، برخی از رایج‌ترین موقعیت‌هایی را که تمرین‌کنندگان با آن روبه‌رو می‌شوند مرور می‌کنیم و توضیح می‌دهیم چگونه هوشمندانه و واقع‌گرایانه با آن‌ها برخورد کنید.

«اگر یک جلسه تمرین را از دست بدهم چه می‌شود؟»

این پرسش خودش یک موقعیت مستقل نیست؛ بلکه رایج‌ترین پیامد تمام چیزهایی است که می‌توانند برنامه تمرینی شما را مختل کنند. خوشبختانه، این یکی از ساده‌ترین مشکلات برای حل کردن است. در بیشتر موارد، بهترین کار این است که صرفاً از همان جایی که متوقف شده‌اید ادامه دهید. اگر معمولاً دوشنبه، چهارشنبه و جمعه تمرین می‌کنید و جلسه چهارشنبه را از دست دادید، همان تمرین را جمعه انجام دهید.

بله، می‌دانیم ممکن است برنامه شما روزبه‌روز دقیق تنظیم شده باشد، اما هیچ چیز مقدسی در این ساختار وجود ندارد. اگر برنامه را چند روز دیرتر از زمان مورد انتظار تمام کنید، در هیچ معنای مهمی «عقب نیفتاده‌اید».

در واقع، تلاش برای فشرده کردن چند جلسه از دست‌رفته در یک بازه کوتاه‌تر - به‌خصوص در یک فاز دشوار - می‌تواند نتیجه معکوس بدهد. قرار دادن دو جلسه شدید در فاصله بسیار کم، خستگی را افزایش می‌دهد و ممکن است کیفیت تمرین را پایین بیاورد یا ریکاوری را به تأخیر بیندازد؛ بنابراین می‌تواند بیش از آنکه سود داشته باشد، آسیب بزند.

تنها استثنا زمانی است که برای مسابقه آماده می‌شوید. در این حالت، به سمت یک ضرب‌الاجل غیرقابل‌تغییر حرکت می‌کنید و عقب انداختن همه چیز ممکن است شدنی نباشد. بنابراین باید یا آن جلسه را حذف کنید یا آن را به زمان دیگری منتقل کنید تا بدون لطمه زدن به جلسات بعدی، در برنامه جا بگیرد.

اگر جلسه از دست‌رفته استرس تمرینی کمی داشته باشد، حذف آن اغلب مشکلی ایجاد نمی‌کند. اگر یک روز حرکات کمی، یک جلسه توان با تمرکز بر تکنیک یا جلسه‌ای را که بیشتر برای ریکاوری فعال در نظر گرفته شده بود از دست داده‌اید، رها کردن آن آسیب زیادی ندارد. این جلسات مفیدند، اما حیاتی نیستند. اگر بعداً در همان هفته روز آزادی مانند پنجشنبه یا یکشنبه دارید، می‌توانید جلسه را آن زمان انجام دهید، به‌خصوص چون احتمال کمی دارد با جلسات اصلی تداخل ایجاد کند.

حتی در مواردی که انجام جلسات سخت پشت سر هم اجتناب‌ناپذیر است، دنیا به آخر نمی‌رسد. چندین مطالعه نشان داده‌اند تمرین 3 روز متوالی می‌تواند افزایش قدرت و هایپرتروفی مشابهی با همان تمرین‌ها ایجاد کند که با روزهای استراحت بینشان انجام شده‌اند. بنابراین، هرچند ایده‌آل نیست، فاجعه هم نیست [5-7].

پس اگر گهگاه مجبور شدید چنین کاری انجام دهید، احتمالاً مسئله مهمی نخواهد بود. با این حال، وقتی چنین اتفاقی می‌افتد، آماده باشید در جلسه دوم لزوماً 100% توان خود را نداشته باشید. بارهای تمرینی را متناسب با شرایط، به‌صورت خودتنظیم تنظیم کنید (موضوعی که در فصل‌های بعد توضیح می‌دهیم) تا میزان تلاش موردنظر حفظ شود، نه اینکه خشک و بدون انعطاف به وزنه‌ای بچسبید که در اپلیکیشن یا فایل برنامه نوشته‌اید. این کار اجازه می‌دهد حجم برنامه را بدون خطر عقب افتادن به دلیل زیاده‌روی کامل کنید.

ورزش‌ها، فعالیت‌های فضای باز و فعالیت‌های تناسب اندام خارج از تمرین با وزنه

بسیاری از تمرین‌کنندگان از فعالیت‌های جسمانی دیگری مانند پیاده‌روی در طبیعت، هنرهای رزمی، لیگ‌های ورزشی تفریحی یا تدریس کلاس‌های گروهی تناسب اندام لذت می‌برند. اما بیشتر برنامه‌های پاورلیف팅 و بدنسازی با این فرض نوشته می‌شوند که تمرین با وزنه تنها فعالیت جسمانی شماست.

اگر کاملاً سخت‌گیرانه نگاه کنیم، محدود کردن فعالیت‌های خارج از تمرین با وزنه ممکن است برای بیشینه کردن قدرت یا هایپرتروفی ایده‌آل باشد. اما اگر تصویر بزرگ‌تر را ببینیم، انسانی متعادل و شاد بودن نوع بهتری از «بهینه» است. شواهد قدرتمندی نشان می‌دهند حضور در فضای باز، ارتباط با دیگران و احساس عضویت در یک جامعه می‌تواند استرس را کاهش دهد و خلق را بهتر کند [8-10].

وقتی این اثرات به خوبی متعادل شوند، می‌توانند به راحتی از پیامدهای منفی اندکی فعالیت «غیربهینه» مهم‌تر باشند.

مشکل زمانی ایجاد می‌شود که هم تمرین با وزنه و هم ورزش دیگری را با جدیت یکسان دنبال کنید، بدون اینکه هیچ‌کدام را تنظیم کنید. نمی‌توانید آن‌ها را تلاش‌هایی کاملاً جدا از هم در نظر بگیرید. ورزشکاران رشته‌های تیمی از قبل چندین عامل استرس‌زای هم‌پوشان را مدیریت می‌کنند: آمادگی هوازی و بی‌هوازی، پلايومتریک، تمرین مهارت و تمرین قدرتی. برای مدیریت همه این موارد از **دوره‌بندی** (Periodization) استفاده می‌کنند. اگر هم در تمرین با وزنه جدی هستید و هم به ورزش دیگری متعهدید، احتمالاً شما هم باید مصالحه‌های مشابهی انجام دهید.

در بخش‌های بعدی کتاب توضیح می‌دهیم چگونه رقابت هم‌زمان در ورزش‌های فیزیک و قدرت را مدیریت کنید. اما فعلاً اگر تمرین با وزنه را با فعالیت دیگری ترکیب می‌کنید، مهم است بدانید از نظر ما یکی از آن‌ها باید اولویت داشته باشد.

برای مثال، امروزه تقریباً همه ورزشکاران برای بهتر شدن عملکرد ورزشی خود مقداری تمرین با وزنه انجام می‌دهند؛ اما دقیقاً همین هدف را دارند - وزنه می‌زنند تا عملکردشان در ورزش اصلی بهتر شود. ذهنیت آن‌ها این است که تمرین با وزنه افزوده‌ای به ورزش اصلی است و باید عملکرد را ارتقا دهد. بنابراین اجتناب از حرکات پرخطر، دور ماندن از ناتوانی عضلانی، پیدا کردن حداقل حجم و شدت لازم برای بهبود عملکرد ورزشی و جلوگیری از کوفتگی عضلانی، اهمیت بسیار بالایی دارد.

یک فوتبالیست سطح بالا و متعهد نباید تلاش کند هم‌زمان با ورزش خود «بهینه‌ترین» برنامه بدنسازی یا پاورلیفتینگ را اجرا کند، چون این کار اصل بالا را نقض می‌کند. به همین ترتیب، پاورلیFTER یا بدنساز رقابتی متعهدی که فوتبال را تفریحی بازی می‌کند، نباید دنبال بهینه‌ترین برنامه هوازی، بی‌هوازی و آمادگی اختصاصی فوتبال باشد تا در کنار تمرینات رقابتی وزنه اجرا کند.

اگر با این ذهنیت موافقت و فعالیت‌های دیگر را در سطح قابل‌مدیریت نگه می‌دارید، احتمالاً هنوز می‌پرسید بهترین روش سازمان‌دهی برنامه چیست. خوشبختانه پژوهش‌های خوبی درباره مفهومی به نام **اثر تداخل** (Interference Effect) وجود دارد - این ایده که تمرین هوازی یا سایر تمرین‌های استقامتی ممکن است سازگاری با تمرین قدرتی را کاهش دهند.

از نظر فیزیولوژیک، سازگاری‌های تمرین استقامتی و قدرتی می‌توانند با یکدیگر رقابت کنند. آموزش بدن برای تولید نیروی کم به صورت کارآمد در مدت طولانی، کاملاً با آموزش بدن برای تولید نیروی زیاد در انفجارهای کوتاه سازگار نیست. با این حال، اثر تداخل به این معنا نیست که قدرت یا اندازه عضلات خود را از دست می‌دهید؛ فقط ممکن است پیشرفت کمی آهسته‌تر شود. مهم‌تر اینکه شواهد نشان می‌دهد هاپپرتروفی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد، اما قدرت و توان ممکن است تحت تأثیر قرار بگیرند [11, 12].

گاهی مسئله اصلاً فیزیولوژی نیست - بلکه خستگی و زمان است. جلسات طولانی هوازی یا فعالیت جسمانی اضافه، بار کاری کلی و نیازهای ریکاوری شما را افزایش می‌دهند. مدیریت درست همین موضوع کلید اصلی است.

instagram page : @fitbody.university

خبر خوب این است که با برنامه‌ریزی هوشمندانه می‌توانید اثر تداخل را تا حد زیادی کاهش دهید. پژوهش‌ها نشان می‌دهند انجام هوازی **پیش از** تمرین با وزنه مشکل‌سازتر از انجام آن بعد از تمرین است. فاصله دادن تمرین هوازی و تمرین با وزنه به اندازه حداقل 3 ساعت بهتر است و قرار دادن آن‌ها در روزهای جداگانه از همه بهتر است [12, 13].

در نهایت، نوع فعالیت و مدت آن نیز ممکن است مهم باشد. هر زمان امکان دارد (و اگر با اهدافتان سازگار است)، برای کاهش خستگی ناشی از فشار مفصلی و آسیب عضلانی، روش‌های کم‌ضربه با مؤلفه **اکسنتریک** (Eccentric) کمتر را انتخاب کنید؛ مانند الپتیکال، دوچرخه‌سواری، شنا یا روئینگ. همچنین در بیشتر موارد، اگر از هوازی با شدت بالاتر استفاده می‌کنید، جلسات را در حدود 20-30 دقیقه نگه دارید. اگر جلسات کوتاه‌تر و پُرشدت با برنامه شما هماهنگ نیست، تلاش کنید زمان هر جلسه کمتر از 1 ساعت بماند [14].

آسیب‌دیدگی

متأسفانه، تمرین مقاومتی جدی می‌تواند به آسیب‌دیدگی منجر شود. خوشبختانه، خطر آن چندان بالا نیست و از دید ما مزایای سلامتی زندگی‌ای که تمرین با وزنه بخشی از آن است، بسیار بیشتر از پیامدهای منفی آسیب‌هایی است که ممکن است در طول مسیر تجربه کنید.

اما خطرهای چقدرند؟

در جدول زیر داده‌های موجود درباره میزان آسیب به ازای هر 1000 ساعت در میان ورزشکاران قدرتی را می‌بینید. آسیب در تمرین بدنسازی کمتر از بیشتر ورزش‌های تیمی بدون تماس و تمرینات استقامتی رخ می‌دهد؛ در حالی که میزان آسیب در پاورلیفتینگ، وزنه‌برداری و کراس‌فیت (بله، درست شنیدید، ای بدبین!) مشابه این ورزش‌ها و تمرینات استقامتی است.

جدول 1.1. میزان آسیب‌دیدگی در ورزش‌های قدرتی، بر اساس گزارش Keogh و [15] Winwood و Tung و همکاران [16]

0.24-1.0 injuries/1000 hours [15]	بدنسازی
1.0-4.4 injuries/1000 hours [16]	پاورلیفتینگ
2.4-3.3 injuries/1000 hours [16]	وزنه‌برداری
3.1 injuries/1000 hours [15]	کراس‌فیت
4.5-6.1 injuries/1000 hours [15]	استرانگ‌من
7.5 injuries/1000 hours [15]	بازی‌های هایلند

برای مقایسه با میزان آسیب در ورزش‌های قدرتی جدول بالا، برخی مطالعات میزان آسیب در بسکتبال را 8.5 تا 11.1 مورد در هر 1,000 ساعت گزارش کرده‌اند [17]!

واقعیت این است که اگر جدی تمرین کنید، تقریباً قطعی است که در مقطعی از دوران تمرینی خود آسیب ببینید. با این حال، نسبت به بیشتر ورزش‌های رایج، خطر هنوز پایین‌تر است. مهم‌تر اینکه وقتی گزینه جایگزین را در نظر بگیرید، روشن می‌شود این موضوع نباید چیزی باشد که دائماً نگران‌تان باشد. سبک زندگی کم‌تحرك نیز خطر آسیب و مجموعه‌ای از عوارض دیگر برای سلامت دارد. بنابراین پرسش واقعی این است: وقتی آسیب اتفاق افتاد، چه باید کرد؟

اول روشن کنیم - ما فیزیوتراپیست یا پزشک نیستیم. (اگر اریک در هواپیما بود و مهماندار می‌پرسید: «پزشکی در هواپیما هست؟» دستش را بالا می‌برد و فریاد می‌زد: «بله! درباره پروتئین یا RPE چه می‌خواهید بدانید؟»)

اگر آسیب قابل‌توجهی دارید، باید به فیزیوتراپیست یا پزشک آسیب‌های ورزشی مراجعه کنید؛ ترجیحاً فردی که تجربه کار با ورزشکاران و بهتر از آن، با تمرین‌کنندگان وزنه داشته باشد. همیشه تعجب می‌کنیم وقتی افراد زیر پست‌های اینستاگرام ما می‌پرسند برای آسیبشان چه کنند. این برخورد، جدیتی را که موقعیت می‌طلبد ندارد. ما متخصص آسیب نیستیم و حتی اگر بودیم، شبکه‌های اجتماعی جای تشخیص یا درمان نیستند.

با این حال، همه آسیب‌ها جدی نیستند. دردها و ناراحتی‌های خفیف، کشیدگی‌ها، سوزش و تحریک‌های جزئی و خشکی عمومی بدن اغلب بخشی از تجربه تمرین‌کننده جدی‌اند. وقتی این «موجودات کوچک مزاحم» ظاهر می‌شوند، مهم است از تصمیم‌های ضعیفی که مشکل کوچک را به مسئله‌ای بزرگ و نیازمند مداخله پزشکی تبدیل می‌کنند، دوری کنید.

اگر درد مداوم یا شدید است یا علائم هشدار دارد - مانند دردی که انتشار پیدا می‌کند، همراه با کبودی قابل‌مشاهده، سرگیجه، تهوع یا سایر نشانه‌های غیرعادی است - سعی نکنید صرفاً از روی آن عبور کنید و تمرین را ادامه دهید.

در عین حال، **فاجعه‌سازی** هم نکنید. افرادی را دیده‌ام که با یک کشیدگی خفیف کمر، هفته‌ها به‌طور کامل از باشگاه دور مانده‌اند؛ یا کسانی که به‌دلیل مشکل بالاتنه، روز یا را هم حذف کرده‌اند. در 3DMJ ورزشکارانی را در دوران آماده‌سازی مسابقه مربیگری کرده‌ایم که هنگام رژیم با مشکلات کمر روبه‌رو شدند. آن‌ها اسکوات و ددلیفت را با هیپ تراست، جلوپا دستگاه و پشت‌پا جایگزین کردند و بیشتر تمرینات وزنه آزاد بالاتنه را به دستگاه منتقل کردند - و با این حال در مسابقه قهرمان شدند!

مهم است به یاد داشته باشید درد یک **تجربه** است، نه شاخصی بی‌نقص از آسیب یا صدمه بافتی. ادراک شما از درد می‌تواند تحت تأثیر وضعیت هیجانی، خستگی، تجربه‌های قبلی یا حتی کیفیت خواب شب گذشته باشد. برای مثال درد مزمن پایین کمر را در نظر بگیرید - تصاویر پزشکی اغلب با احساس فرد همخوانی ندارند. برخی افراد آسیب دیسک دارند اما درد ندارند، در حالی که بعضی دیگر بدون علت مکانیکی روشن، درد را تجربه می‌کنند [18].

به درد مانند یک سیستم رادار با حساسیت قابل‌تنظیم فکر کنید؛ می‌تواند شما را از یک مشکل واقعی آگاه کند، اما هم هشدار کاذب مثبت می‌دهد و هم منفی.

پس حد وسط چیست؟ اگر یک حرکت، بار، دامنه حرکتی یا شیوه تمرین مشخص به طور مداوم و قابل تکرار درد ایجاد می کند، به متخصص مراجعه کنید. یک فیزیوتراپیست یا پزشک ورزشی خوب می تواند کمک کند دامنه حرکت را تغییر دهید، بار را سبک تر کنید یا حرکت مشابهی را جایگزین کنید که درد ایجاد نمی کند.

برای بعضی حرکات - به ویژه حرکات تک مفصلی - **تمرین با محدودسازی جریان خون** (Blood Flow Restriction; BFR) می تواند مفید باشد. این روش اجازه می دهد بار را تا حدود 20% از **یک تکرار بیشینه** (One-Repetition Maximum; 1RM) کاهش دهید و همچنان محرک هایپرتروفی قابل توجهی ایجاد کنید (بعداً این موضوع را با جزئیات بیشتری بررسی می کنیم) [19].

این ها گزینه های معقولی برای امتحان کردن هستند، اما اگر به سادگی نمی توانید راهی برای دور زدن مشکل پیدا کنید یا درد بیش از چند هفته باقی می ماند، زمان دریافت کمک حرفه ای است.

خلاصه

برای جمع بندی، سرواژه REF را به خاطر بسپارید: **واقع بینانه** (Realistic)، **لذت بخش** (Enjoyable) و **انعطاف پذیر** (Flexible). این سه ویژگی برای ساخت برنامه ای که نه فقط روی کاغذ، بلکه در زندگی واقعی هم کار کند، کلیدی اند.

اجرای این اصول به خودآگاهی و خویشتن داری نیاز دارد. باید مرتباً وضعیت خودتان را بررسی کنید - به تعبیر نویسندگان، خودتان را REF کنید - تا مطمئن شوید برنامه همچنان با شرایط و ترجیحات شما هماهنگ است.

ما ربات نیستیم. ایده «بهینه» اغلب در برخورد با واقعیت دوام نمی آورد و استرس زندگی اجتناب ناپذیر است. به همین دلیل باید برنامه را با زندگی خودتان هماهنگ کنید. برنامه باید بازتاب چیزی باشد که می توانید به آن پایبند بمانید و از آن لذت ببرید، و وقتی همه چیز طبق نقشه پیش نمی رود انعطاف داشته باشد. اگر این بخش را درست انجام دهید، احتمال موفقیت بلندمدت شما به طور چشمگیری افزایش پیدا می کند.



instagram page : @fitbody.university

منابع

1. Fishbach, A., Choi, J. When thinking about goals undermines goal pursuit. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 2012. 118(2): p. 99-107.
2. Bartholomew, J.B., Stults-Kolehmainen, M.A., Elrod, C.C., Todd, J.S. Strength gains after resistance training: the effect of stressful, negative life events. *J Strength Cond Res*, 2008. 22(4): p. 1215-21.
3. McNamara, J.M., Stearne, D.J. Flexible Nonlinear Periodization in a Beginner College Weight Training Class. *J Strength Cond Res*, 2010. 24(1): p. 17-22.
4. Colquhoun, R.J., Gai, C.M., Walters, J., et al. Comparison of powerlifting performance in trained men using traditional and flexible daily undulating periodization. *J Strength Cond Res*, 2017. 31(2): p. 283-91.
5. Hunter, G.R. Changes in body composition, body build and performance associated with different weight training frequencies in males and females. *Strength Cond J*, 1985. 7(1): p. 26-8.
6. Carvalho, A.D., Rodrigues, S.J. Nonconsecutive versus consecutive day resistance training in recreationally trained subjects. *J Sports Med Phys Fitness*, 2018. 58(3): p. 233-40.
7. Yang, Y., Bay, P.B., Wang, Y.R., Huang, J., Teo, H.W.J., Goh, J. Effects of Consecutive versus Nonconsecutive Days of Resistance Training on Strength, Body Composition and Red Blood Cells. *Front Physiol*, 2018. 18(9): p. 725.
8. Richards, J., Jiang, X., Kelly, P., Chau, J., Bauman, A., Ding, D. Don't worry, be happy: cross-sectional associations between physical activity and happiness in 15 European countries. *BMC Public Health*, 2015. 15(1): p. 53.
9. Yorks, D.M., Frothingham, C.A., Schuenke, M.D. Effects of Group Fitness Classes on Stress and Quality of Life of Medical Students. *J Am Osteopath Assoc*, 2017. 117(11): p. e17-25.
10. Tillmann, S., Tobin, D., Avison, W., Gilliland, J. Mental health benefits of interactions with nature in children and teenagers: a systematic review. *J Epidemiol Community Health*, 2018. 72(10): p. 958-66.
11. Schumann M, Feuerbacher, J.F., Sünkeler, M., et al. Compatibility of Concurrent Aerobic and Strength Training for Skeletal Muscle Size and Function: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*, 2022. 52(3): p. 601-12.
12. Huiberts, R.O., Wüst, RCI, van der Zwaard, S. Concurrent Strength and Endurance Training: A Systematic Review and Meta-Analysis on the Impact of Sex and Training Status. *Sports Med*, 2024. 54(2): p. 485-503.
13. Robineau, J., Babault, N., Piscione, J., Lacome, M., Bigard, A.X. Specific training effects of concurrent aerobic and strength exercises depend on recovery duration. *J Strength Cond Res*, 2016. 30(3): p. 672-83.
14. Wilson, J.M., Marin, P.J., Rhea, M.R., Wilson, S.M., Loenneke, J.P., Anderson, J.C. Concurrent training: a meta-analysis examining interference of aerobic and resistance exercises. *J Strength Cond Res*, 2012. 26(8): p. 2293-307.
15. Keogh, J.W., Winwood, P.W. The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. *Sports Med*, 2017. 47(3): p. 479-501.
16. Tung, M.J., Lantz, G.A., Lopes, A.D., Berglund, L. Injuries in weightlifting and powerlifting: an updated systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 2024. 10(4): p. e001884.
17. Cumps, E., Verhagen, E., Meeusen, R. Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: ankle sprains and overuse knee injuries. *J Sports Sci Med*, 2007. 6(2): p. 204.

instagram page : @fitbody.university

18. Hall, A.M., Aubrey-Bassler, K., Thorne, B., Maher, C.G. Do not routinely offer imaging for uncomplicated low back pain. *BMJ*, 2021. 12(372): p. n291.
19. Hughes L., Paton, B., Rosenblatt, B., Gissane, C., Patterson, S.D. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 2017. 51(13): p. 1003-11.



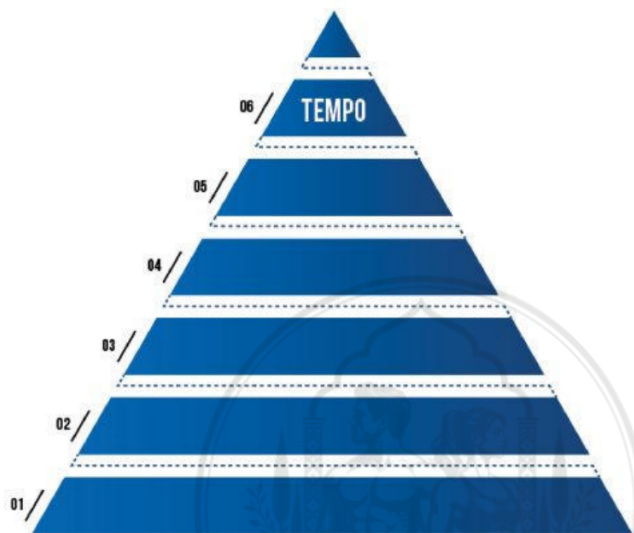
instagram page : @fitbody.university

**6
LEVEL**

ECCENTRIC PHASE DURATION

CONCENTRIC PHASE DURATION

CONCENTRIC-ECCENTRIC TRANSITION PHASE DURATION



instagram page : @fitbody.university

LIFTING TEMPO

سطح 6 - تمپوی اجرای حرکت (Lifting Tempo)

مدت فاز اکسنتریک (Eccentric Phase Duration) • مدت فاز کانسنتریک (Concentric Phase)
(Duration) • مدت فاز انتقال اکسنتریک-کانسنتریک (Concentric-Eccentric Transition Phase)
(Duration)

شرح تصویر: در هرم تمرین، تمپو در بالاترین سطح قرار دارد؛ یعنی پس از پایبندی، حجم و شدت، پیشرفت، انتخاب تمرین و زمان استراحت، سرعت و شیوه اجرای هر تکرار به عنوان جزئیات نهایی برنامه بررسی می شود.

سطح 6 - تمپوی اجرای حرکت

به آخرین سطح هرم تمرین رسیده‌اید. همان‌طور که در فصل قبلی اشاره شد، هدف ما در اینجا بیشتر کمک به دوری از دام‌ها و اشتباهات رایج است تا ارائه توصیه‌هایی که برای پیشرفت حیاتی باشند. در سطح قبلی، بهره‌وری زمانی را با جزئیات بررسی کردیم. اما اگر زمان برایتان محدودیت نیست و بین ست‌ها آن‌قدر استراحت می‌کنید تا احساس بازیابی داشته باشید، در بیشتر موارد مشکلی نخواهید داشت. مشکل زمانی ایجاد می‌شود که کسی اصرار کند باید فاصله‌های استراحت را «به‌خاطر هورمون رشد [1]» (یا هر ایده نادرست مشابه دیگری) کوتاه کنید؛ کاری که در عمل می‌تواند پیشرفت شما را مختل کند [2, 3].

به همین ترتیب، هرچند اطلاعات این فصل در بعضی موقعیت‌ها مفید است، بیشتر ورزشکاران با یک تمپوی شهودی و طبیعی عملکرد کاملاً خوبی خواهند داشت. جالب اینجاست که اغلب کم‌اهمیت‌ترین مفاهیم تمرینی همان‌هایی هستند که پیچیده‌تر به نظر می‌رسند و بیشترین سردرگمی را ایجاد می‌کنند.

پس تمپو (Tempo) چیست؟ به زبان ساده، تمپو سرعتی است که با آن یک حرکت را اجرا می‌کنید. هر تکرار سه فاز دارد:

کانسنتریک (Concentric): فاز بالا بردن یا غلبه بر مقاومت؛ عضلات کوتاه می‌شوند تا بر بار غلبه کنند.

اکسنتریک (Eccentric): فاز پایین آوردن یا کنترل بار؛ عضلات در حالی که نیرو تولید می‌کنند طولانی‌تر می‌شوند.

انتقال (Transition): مرحله کوتاه تغییر جهت بین اکسنتریک و کانسنتریک.

بعضی حرکات با فاز کانسنتریک آغاز می‌شوند؛ مانند ددلیفت از زمین، حرکات دستگاه‌های سلکتورایز و جلو بازو. حرکات دیگر با فاز اکسنتریک شروع می‌شوند؛ مانند اسکوات، پرس سینه، RDL از روی رک یا گودمورنینگ. در هر دو فاز، همان عضلات کار می‌کنند: در فاز کانسنتریک جلو بازو، خم‌کننده‌های آرنج وزنه را بالا می‌برند و در فاز اکسنتریک همان عضلات برگشت وزنه را کنترل می‌کنند.

می‌توانید این فازها را با سرعت‌های متفاوتی انجام دهید، البته در محدوده‌هایی مشخص. بارهای سبک را می‌توان سریع بالا برد، چون غلبه بر جرم آن‌ها آسان است. همچنین می‌توانید آگاهانه بار سبک را آهسته بالا ببرید. اما بارهای سنگین، هرچقدر هم تلاش کنید شتاب بدهید، به دلیل جرم زیادشان آهسته حرکت می‌کنند. در فاز اکسنتریک می‌توانید یک بار سنگین را تقریباً با هر سرعتی، از سریع تا بسیار آهسته، کنترل کنید.

مدت فاز اکسنتریک

فاز اکسنتریک، بخش پایین بردن حرکت است؛ جایی که عضله طولانی می‌شود، زیرا نیرویی که تولید می‌کنید کمتر از نیروی لازم برای مقاومت کامل در برابر بار است. این وضعیت می‌تواند ناخواسته رخ دهد، مثلاً وقتی وزنه بیش از حد سنگین است یا خستگی بالا می‌رود. نمونه روشن آن شکست در فاز کانسنتریک اسکوات است؛ زمانی که با وجود تلاش، وزنه شما را به سمت پایین می‌راند و در نهایت روی رک «گیر» می‌کنید. با این حال، بیشتر اکسنتریک‌ها ارادی هستند؛ یعنی بار را کنترل شده پایین می‌آورید تا برای تکرار بعدی آماده شوید.

در مسابقه پاورلیفتینگ، سومین تلاش اسکوات یک ورزشکار معمولاً - اگر موفق باشد - کندترین تلاش اوست. شکست‌ها معمولاً در فاز کانسنتریک رخ می‌دهند، نه اکسنتریک. دلیلش این است که عضلات می‌توانند بارهای سنگین‌تری را پایین بیاورند تا اینکه بالا ببرند: هنگام طولانی شدن فعال، ساختار عضله به شکلی «بارگیری» می‌شود که نیروی بیشتری تولید می‌کند (شبیه کش لاستیکی کشیده شده). به همین دلیل، انقباضات اکسنتریک از انقباضات کانسنتریک قوی‌تر و از نظر انرژی بهینه‌ترند [4]. به‌طور میانگین، عضلات در فاز اکسنتریک حدود 40% قوی‌ترند [5].

با این حال، در تجهیزات معمول، قدرت کانسنتریک شما تعیین می‌کند چه مقدار وزنه می‌توانید استفاده کنید. بنابراین با بارهای سنگین ناچارید فاز کانسنتریک را آهسته انجام دهید، اما سرعت اکسنتریک را می‌توانید انتخاب کنید. سؤال این است: آیا باید آن را دستکاری کنید؟

Amdi و King در متاآنالیز سال 2025 خود [6] این سؤال را بررسی کردند. آن‌ها 9 مطالعه با مجموع 166 شرکت‌کننده را درباره اثر تمپوی فاز اکسنتریک بر قدرت، هایپرتروفی و ارتفاع پرش بررسی کردند: هر 9 مطالعه 1RM را ارزیابی کرده بودند، 5 مطالعه هایپرتروفی و 3 مطالعه ارتفاع پرش را. اکسنتریک‌های سریع‌تر (1-2 ثانیه) نسبت به اکسنتریک‌های آهسته‌تر (3-6 ثانیه) افزایش بیشتری در ارتفاع پرش ایجاد کردند. در مورد قدرت، نتایج اندکی به نفع اکسنتریک آهسته بود، اما عدم قطعیت کلی بالا بود. وقتی بار-حجم برابر شده بود و نیز در مطالعات روی افراد تمرین‌کرده، اکسنتریک‌های آهسته افزایش قدرت بیشتری ایجاد کردند، هرچند این دسته‌بندی‌ها هم‌پوشانی زیادی داشتند و جدا کردن اثرها دشوار بود.

محتمل‌ترین توضیح این است که وقتی بار-حجم برابر نگه داشته می‌شود، اکسنتریک آهسته دشواری ست را بالا می‌برد، شما را به ناتوانی نزدیک‌تر می‌کند و محرک را افزایش می‌دهد. فرض کنید دو گروه تمپوی کانسنتریک، تعداد تکرار، تعداد ست و بار یکسان دارند، اما یکی از گروه‌ها اکسنتریک آهسته‌تری انجام می‌دهد. ست‌های آن گروه طولانی‌تر و سخت‌تر می‌شوند و در پایان به ناتوانی نزدیک‌تر خواهند بود. بنابراین اگر بار-حجم را ثابت نگه دارید اما اکسنتریک را آهسته کنید، محرک بیشتری ایجاد می‌کنید. احتمالاً به همین دلیل، هنگام تجمع 4 مطالعه‌ای که بار-حجم را همسان کرده بودند، افزایش قدرت بیشتری دیده شد.

اما در 5 مطالعه دیگر مرور شده [6]، به جای برابر کردن بار-حجم، هر دو گروه تعداد ست‌های برابر داشتند و تا ناتوانی تمرین می‌کردند؛ شرکت‌کنندگان یا برای حفظ دامنه تکرار از پیش تعیین‌شده بار را کاهش می‌دادند، یا برای حفظ بار از پیش تعیین‌شده تکرار کمتری انجام می‌دادند. در هر دو حالت، تا زمانی که مدت اکسنتریک بیش

از حد آهسته نباشد (بیشتر از 3-6 ثانیه)، کار مکانیکی تقریباً مشابه می‌شود. اکسنتریک آهسته از یک نظر شبیه انجام تکرار بیشتر است: ست 20 تکراری با تکرارهای 2 ثانیه‌ای از نظر زمان تحت بار به ست 10 تکراری با تکرارهای 4 ثانیه‌ای شباهت دارد. در هر دو حالت برای تکمیل ست احتمالاً باید از بار مشابهی استفاده کنید.

با این حال، نتایج «آهسته‌تر بهتر است» ممکن است تا حدی محصول طراحی مطالعات باشند، زیرا بیشتر مطالعات سرعت کانسنتریک را محدود کرده‌اند (تنها 1 مورد از 8 مطالعه اجازه سرعت کانسنتریک آزاد را داده بود). این نکته مهم است، چون اکسنتریک سریع‌تر می‌تواند ذخیره انرژی الاستیک را افزایش دهد و سرعت کانسنتریک بعدی را بیشتر کند [7]؛ موضوعی که، همان‌طور که بعداً خواهیم دید، برای عملکرد قدرتی مفید است.

بنابراین در بیشتر موارد، اگر هدف شما قدرت است، فاز اکسنتریک را تا حد ممکن سریع اجرا کنید، مشروط بر اینکه کنترل فنی خوبی حفظ شود (که با بارهای سنگین احتمالاً خیلی سریع نخواهد بود). با این حال، زمان‌هایی وجود دارد که اکسنتریک عمداً آهسته می‌تواند برای هدف قدرت مفید باشد. اگر درد یا ناراحتی دارید یا از تمرین سنگین فرسوده شده‌اید، کند کردن اکسنتریک به 3-6 ثانیه ممکن است باعث شود با بار سبک‌تر، محرک کمی بیشتری نسبت به حالت معمول دریافت کنید.

برای هایپرتروفی، Amdt و King اثرهایی نامطمئن و احتمالاً کم‌اهمیت یافتند؛ یعنی برای روشن شدن اثر دستکاری تمپو بر رشد عضله به پژوهش بیشتری نیاز داریم [6]. از نظر نظری، تا وقتی اکسنتریک کنترل‌شده باشد، احتمالاً تمپو اهمیت زیادی ندارد. اگر اجازه دهید گرانش کار را انجام دهد - مثلاً ددلیفت را رها کنید یا در جلو بازوی تناوبی دمبل را بین دست‌ها بیندازید - عملاً نیمی از حجم تمرینی مؤثر خود را حذف می‌کنید. در مطالعات بررسی‌شده، گروه‌های آهسته از اکسنتریک 3-4 ثانیه‌ای و گروه‌های سریع از 1-2 ثانیه استفاده کرده بودند. برای هایپرتروفی، هر بازه‌ای از 1 تا 4 ثانیه قابل استفاده است؛ اما اگر اکسنتریک سریع‌تری انتخاب می‌کنید، مطمئن شوید که شما وزنه را پایین می‌آورید، نه گرانش.

تمرین اکسنتریک فوق‌بیشینه (Supramaximal Eccentric) (Training)

اگرچه دستکاری تمپو اکسنتریک، در محدوده منطقی، ظاهراً اثر معناداری بر قدرت یا هایپرتروفی ندارد، ممکن است این سؤال مطرح شود که آیا دستکاری خود بار اکسنتریک ارزشمند است یا نه.

از آنجا که در اکسنتریک حدود 40% قوی‌تر از کانسنتریک هستید، می‌توانید از تجهیزات یا روش‌های تخصصی استفاده کنید که بار را در فاز اکسنتریک افزایش می‌دهند اما در فاز کانسنتریک نه. به این ترتیب می‌توانید در فاز اکسنتریک با باری بالاتر از 1RM کانسنتریک خود تمرین کنید؛ یعنی سنگین‌تر از چیزی که در شرایط معمول ممکن است. به این روش‌ها «اکسنتریک فوق‌بیشینه» گفته می‌شود.

اکسنتریک فوق‌بیشینه را می‌توان با تجهیزاتی مانند رهاکننده وزنه (Weight Releaser) انجام داد که در پایین اسکوات یا پرس سینه جدا می‌شود و امکان یک اکسنتریک فوق‌بیشینه در ابتدای ست را می‌دهد، یا با سیستم‌های موتوردار که در هر تکرار مقاومت اکسنتریک بیشتری اضافه می‌کنند. بدون تجهیزات تخصصی نیز می‌توان باری بالاتر از 1RM استفاده کرد و از اسپاتر برای کمک در فاز کانسنتریک بهره گرفت، یا روی دستگاه برای کانسنتریک از هر دو اندام و برای اکسنتریک از یک اندام استفاده کرد (مثلاً در پرس پا).

سؤال این است: آیا این روش واقعاً باعث افزایش بیشتر قدرت یا اندازه عضله می‌شود؟

برای قدرت، پاسخ شاید باشد. در سال 2018، Buskard و همکاران متاآنالیزی از فقط 5 مطالعه منتشر کردند که مزیت اندکی برای اکسنتریک فوق‌بیشینه در افزایش 1RM پایین‌تنه نسبت به تمرین سنتی نشان داد، اما اثر کوچک و از نظر آماری غیرمعنادار بود [8]. در مطالعاتی که بعداً منتشر شدند یا معیارهای ورود آن مرور را نداشتند، بعضی تفاوت معناداری گزارش نکردند [9-11] و برخی دیگر افزایش قدرت اندکی بیشتر در تمرین اکسنتریک فوق‌بیشینه نسبت به تمرین سنتی یافتند [12-15]. بنابراین شواهد برای قدرت از خنثی تا مثبت‌اند، اما اندازه اثر چندان چشمگیر نیست. شاید دلیلش این باشد که هدف شما افزایش 1RM کانسنتریک است و استفاده از بار اکسنتریک بالاتر از 1RM کانسنتریک سود افزوده زیادی ایجاد نمی‌کند.

برای هایپرتروفی، پژوهش حتی محدودتر است. حتی اگر داده‌های آینده اکسنتریک فوق‌بیشینه را برای قدرت تأیید کنند، برای هایپرتروفی نباید انتظار مزیت خاصی داشته باشید؛ زیرا متغیرهای کلیدی رشد عضله، RIR و حجم تمرین‌اند، نه بار مطلق.

ملاحظات عملی

در نهایت، بدون پژوهش بیشتر نمی‌توان با اطمینان تمرین اکسنتریک فوق‌بیشینه را توصیه کرد. اگر ورزشکار پیشرفته‌ای هستید و می‌خواهید برای افزایش قدرت آن را امتحان کنید، احتیاط کنید. تمرین فوق‌بیشینه، به‌خصوص با وزنه آزاد، بالقوه خطرناک است و به اسپاتر ماهر و تجهیزات ایمنی مناسب نیاز دارد. همچنین احتمالاً نسبت به تمرین معمول، آسیب عضلانی، کوفتگی و افت حاد قدرت بیشتری تجربه خواهید کرد.

مدت فاز کانسنتریک

فاز کانسنتریک یا بالا بردن فعال، زمانی است که بر جرم بار غلبه می‌کنید. بنابراین بارهای بسیار سنگین که به‌سختی قادر به بلند کردنشان هستید، آهسته حرکت می‌کنند؛ در حالی که بارهای سبک، اگر با قصد بیشینه حرکت داده شوند، سریع‌اند. می‌توانید با بارهای سبک یا متوسط کانسنتریک را عمداً آهسته کنید، اما این کار به معنای تولید نیروی کمتر است (نیرو = جرم × شتاب) [16].

در متاآنالیز سال 2023 روی 625 شرکت‌کننده در حدود 24 مطالعه، Hermes و Fry گزارش کردند که صرف‌نظر از سن یا تجربه تمرینی، وقتی ورزشکاران عمداً فاز کانسنتریک را آهسته انجام می‌دهند، افزایش قدرت ضعیف‌تری رخ می‌دهد [17]. این نتیجه تعجب‌آور نیست. در سطح 2 آموختید که بارهای سنگین نسبت به بارهای سبک افزایش قدرت بیشتری ایجاد می‌کنند. اگر بار به اندازه کافی سنگین باشد و شما آگاهانه نیروی کمتری وارد کنید تا آهسته‌تر حرکت کند، اصلاً حرکت نخواهد کرد. در نتیجه، تمرین کانسنتریک عمداً آهسته - اگر به اندازه کافی آهسته باشد - عملاً نوعی تمرین با بار سبک است. حتی با بار متوسط نیز وقتی آگاهانه سرعت را کاهش می‌دهید و نیروی کمتری تولید می‌کنید، محرک قدرتی ضعیف‌تر می‌شود.

هرچند فازهای کانسنتریک عمداً آهسته به‌ندرت برای قدرت توصیه می‌شوند، بعضی افراد آن‌ها را برای هایپرتروفی پیشنهاد می‌کنند. معمولاً استدلالشان افزایش «زمان تحت تنش» (Time Under Tension) است. دوباره به سطح 2 برگردید: حجم ست و نزدیکی به ناتوانی، متغیرهای کلیدی هایپرتروفی‌اند، نه بار. Jenkins و همکاران [18] گروه‌هایی را وادار کردند 4 ست جلو بازو تا ناتوانی با 30% یا 80% از 1RM انجام دهند. آن‌ها

زمان تحت تنش را نیز ثبت کردند. گروه 30% به طور میانگین در 4 ست، 25-40 تکرار انجام داد، در حالی که گروه 80% حدود 6-12 تکرار داشت. در نتیجه، زمان تحت تنش در گروه 30% تقریباً 3 برابر گروه 80% بود، اما هایپرتروفی مشابه بود. درست است که طولانی تر شدن ست به دلیل تکرار بالا دقیقاً معادل طولانی تر شدن ست به دلیل کند کردن کانسنتریک نیست، اما این یافته ها نشان می دهد زمان تحت تنش به طور مستقل هایپرتروفی بیشتری ایجاد نمی کند. اگر چنین بود، تکرارهای بالا باید رشد بیشتری از تکرارهای پایین ایجاد می کردند، در حالی که چنین نیست.

در واقع، کانسنتریک بیش از حد آهسته می تواند هایپرتروفی را مختل کند، اگر مانع نزدیک شدن کافی به ناتوانی شود. باز هم به سطح 2 برمی گردیم: برای هایپرتروفی می توانید بیش از حد سبک تمرین کنید. ست هایی با بار کمتر از حدود 30% از 1RM ظاهراً هایپرتروفی کمتری از بارهای سنگین تر ایجاد می کنند [19]، احتمالاً چون هنگام رسیدن به «ناتوانی ادراک شده»، ناراحتی و فشار ادراک شده بالا [20] پیش از خستگی عضلانی به عامل محدودکننده تبدیل می شوند؛ شاید به همین دلیل نیز برآورد RIR در تمرینات تکرار بالا دقت کمتری دارد [21]. اگر تعداد متوسطی تکرار بسیار آهسته انجام دهید، طول ست ممکن است به اندازه ست های بسیار پرتکرار با تمپوی عادی شود و به دلایل مشابه، هایپرتروفی را محدود کند.

اما چه مقدار کند بودن، «بیش از حد» محسوب می شود؟

هم در متاآنالیز سال 2015 Schoenfeld و همکاران با 204 شرکت کننده در 8 مطالعه [22] و هم در مرور نظام مند سال 2022 Moreno-Villanueva و همکاران با 726 شرکت کننده در 24 مطالعه [23]، مدت کل تکرار بیش از 8 ثانیه با هایپرتروفی ضعیف تر همراه بود. از آنجا که هایپرتروفی در اکسنتریک های 1-4 ثانیه ای احتمالاً مشابه است، تمپوی کانسنتریک باید آن قدر سریع باشد که مجموع زمان کانسنتریک، اکسنتریک و فاز انتقال در هر تکرار از 8 ثانیه بیشتر نشود.

هر دو گروه نویسندگان همچنین اشاره کردند که اگرچه می توان از مدت تکرار 8 ثانیه یا کمتر استفاده کرد، هایپرتروفی مشابه احتمالاً تنها زمانی رخ می دهد که تا ناتوانی یا به اندازه کافی نزدیک به آن تمرین شود [22]، [23]. اگر تا ناتوانی تمرین کنید، در نهایت همه فیبرهای عضلانی خسته می شوند و حتی اگر در تکرارهای ابتدایی به دلیل کانسنتریک آهسته نیروی کمتری تولید کنید، در هر ست محرک هایپرتروفی مشابهی ایجاد می شود. همین منطق درباره تمرین بار سبک و تکرار بالا نیز صدق می کند: نیروی هر تکرار کمتر است، اما اگر به اندازه کافی به ناتوانی نزدیک شوید، رشد مشابه تمرین سنگین ایجاد می شود.

نکته مهم این است که برای مؤثر بودن کانسنتریک آهسته لازم نیست حتماً تا ناتوانی بروید؛ فقط باید آن قدر تکرار انجام دهید که در انتهای ست، سرعت کانسنتریک به صورت ناخواسته کند شود.

وقتی با قصد کانسنتریک بیشینه تمرین می کنید و سعی می کنید بار را تا حد ممکن سریع جابه جا کنید، با نزدیک شدن به ناتوانی، تکرارها با وجود تلاش شما ناگزیر آهسته می شوند. آخرین تکرار شما از تکرار قبلی در 1 RIR آهسته تر است؛ آن تکرار نیز از 2 RIR آهسته تر و 2 RIR از 3 RIR آهسته تر خواهد بود، و الی آخر. همین اتفاق حتی اگر تکرارها را عمداً آهسته شروع کنید رخ می دهد: سرعت از «آهسته ارادی» به «آهسته ناخواسته» تغییر می کند و هرچه به ناتوانی نزدیک تر شوید، باز هم کندتر می شود. تا زمانی که این کند شدن ناخواسته متناسب با RIR تجویز شده رخ دهد و طول هر تکرار حداکثر 8 ثانیه باشد، احتمالاً ست شما محرک هایپرتروفی مشابهی ایجاد می کند.

مدت فاز انتقال اکسنتریک-کانسنتریک

فاز انتقال بین انقباضات اکسنتریک و کانسنتریک نیز تمپو دارد؛ این تمپو به این بستگی دارد که پیش از شروع کانسنتریک مکث می‌کنید یا نه و اگر مکث می‌کنید، برای چه مدت. پژوهش زیادی درباره تغییر تمپوی اکسنتریک و کانسنتریک وجود دارد، اما درباره فاز انتقال داده بسیار کمتری داریم.

نکته مهم این است که وقتی پیش از کانسنتریک، یک اکسنتریک وجود دارد - مانند هر تکرار یک اسکوات یا تکرار دوم ددلیفت - و مکث نمی‌کنید، نیروی الاستیک ذخیره‌شده در اکسنتریک به نیروی انقباضی فعال شما اضافه می‌شود. همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، اکسنتریک سریع‌تر معمولاً انرژی الاستیک بیشتری ذخیره می‌کند و سرعت و در نتیجه تولید نیروی کانسنتریک بعدی را افزایش می‌دهد [7]. اگر مکث کنید، بخشی از این نیروی الاستیک منفعل از بین می‌رود و هرچه مکث طولانی‌تر باشد، قدرت مطلق (یا تعداد تکرارهای قابل انجام با بار زیر بیشینه) بیشتر کاهش می‌یابد [24].

برای قدرت، این کاهش تولید نیرو چند پیامد دارد. بعضی مربیان معتقدند ددلیفت پاورلیفترها - چون در مسابقه فقط تکرار و بدون اکسنتریک قبلی انجام می‌شود - باید روی زمین مکث داشته باشد، یا دست‌ها بین تکرارها از میله جدا شوند و هر تکرار با ستاپ تازه آغاز شود. به همین شکل، چون در پرس سینه مسابقه فرمان «پرس» زمانی داده می‌شود که میله روی سینه بی‌حرکت است، برخی پیشنهاد می‌کنند هر تکرار با مکث انجام شود. اما همان‌طور که در سطح 4 توضیح دادیم، ویژگی‌مندی ظریف‌تر از این است که همیشه دقیقاً مطابق استاندارد مسابقه تمرین کنیم.

اگر منطق «همیشه دقیقاً مثل مسابقه تمرین کن» درست بود، باید انتظار می‌داشتیم پین اسکوات - که در آن از پایین اسکوات روی پین‌های رک شروع می‌کنید و در تکرارهای بعدی نیز پیش از کانسنتریک روی پین مکث دارید - افزایش 1RM یک اسکوات کمتری از خود یک اسکوات ایجاد کند. اما در مطالعه‌ای که پین اسکوات و یک اسکوات را مقایسه کرد، هر دو به‌طور مشابه 1RM یک اسکوات را افزایش دادند [25]. چرا؟ احتمالاً چون ناحیه گیر در پاورلیفت‌ها در اوایل فاز کانسنتریک و در موقعیت بیومکانیکی نامطلوب قرار دارد [26-28]. مکث در لحظه اجرا شما را ضعیف‌تر می‌کند، چون انرژی الاستیک کمتری برای عبور از ناحیه گیر دارید، اما تمرین با مکث توانایی تولید نیروی فعال در همین موقعیت‌های ضعیف را بهبود می‌دهد.

اگرچه پژوهش بیشتری لازم است، از دید مربیگری ورزشکارانی که هنگام انتقال اکسنتریک به کانسنتریک کنترل را از دست می‌دهند یا برای خروج از پایین اسکوات به اکسنتریک سریع و «جهش» وابسته‌اند (یا معادل آن در حرکات دیگر)، اغلب از تمرین پین یا مکث‌دار سود می‌برند. این به معنای کنار گذاشتن جهش نیست؛ چون اکسنتریک سریع واقعاً تولید نیروی کانسنتریک را به‌طور حاد افزایش می‌دهد [7]. بلکه ممکن است با افزایش نیروی فعال در ناحیه گیر، بتوانند از همان جهش حتی بهتر استفاده کنند.

برای هایپرتروفی نیز بعضی مربیان مکث را توصیه می‌کنند، اما به دلایل متفاوت. همان‌طور که در سطح 4 گفته شد، دامنه حرکتی که عضله در طول بلندتری قرار دارد ظاهراً محرک‌تر برای رشد عضله است. بنابراین بعضی مربیان پیشنهاد می‌کنند در حالت کشیده مکث کنید تا زمان بیشتری در این وضعیت بگذرانید. به‌عنوان پیشنهاد، اشاره می‌شود که کشش ایستا اگر بسیار طولانی باشد (حدود 1 ساعت) و شدت آن بالا باشد (حدود 8/10

ناراحتی کشش) [29]، یا مدت متوسطی داشته باشد (حدود 15 دقیقه) و شدت آن بسیار زیاد باشد (تا ناراحتی بیشینه) [30]، در صورت تکرار زیاد (4-7 روز در هفته) می‌تواند هایپرتروفی مشابه تمرین مقاومتی ایجاد کند. اما مکث 1 یا 2 ثانیه‌ای بسیار کوتاه‌تر است و احتمالاً با هایپرتروفی ناشی از کشش قابل مقایسه نیست.

گروهی دیگر می‌گویند مکث برای حذف سهم نیروی الاستیک مفید است تا تمام نیرو از انقباض فعال بیاید. این منطق ظاهراً معقول است، اما حسگرهای مکانیکی در فیبر عضلانی هم به تنش فعال و هم تنش منفعل پاسخ می‌دهند و در برخی موارد حتی خودشان تنش منفعل ایجاد می‌کنند [31-33]. بنابراین سهم الاستیک ذاتاً برای هایپرتروفی «هدررفته» نیست.

این اختلاف‌نظرها وجود دارند چون پژوهش درباره این موضوع شفاف نیست. در عمل، اگر طول کل هر تکرار از 8 ثانیه بیشتر نشود و به اندازه کافی نزدیک به ناتوانی تمرین کنید، نباید انتظار داشته باشید مکث در وضعیت کشیده اثر بزرگی بر هایپرتروفی داشته باشد. بنابراین انتخاب کنید مکث داشته باشید یا نه، بر اساس ترجیح شخصی و اینکه کدام روش به اجرای فنی پایدارتر و کنترل‌شده‌تر هر حرکت کمک می‌کند.

تکنیک اجرای تمرین

هرچند تکنیک مستقیماً توسط تمپو تعیین نمی‌شود، از آن تأثیر می‌گیرد. «سبک‌های» مختلفی از یک حرکت وجود دارد؛ برای مثال اسکوات بدنسازی، وزنه‌برداری و پاورلیفتینگ. ورزشکاران نیز یک حرکت را با تفاوت‌های ظریف یا آشکار انجام می‌دهند. هنگام یادگیری اولیه یک حرکت، از تمپویی استفاده کنید که راحت است - اغلب کمی آهسته‌تر - تا زمانی که بتوانید در سرعت‌های بالاتر نیز کنترل را حفظ کنید.

به یاد داشته باشید قدرت، مهارتی است که از طریق حرکت بروز می‌کند، نه فقط ویژگی فیزیکی بدن. بنابراین حرکات را به شکل پایدار و تکرارپذیر انجام دهید تا پیشرفت واقعاً نشان‌دهنده بهبود باشد، نه صرفاً تغییر تکنیک (مثلاً کوتاه کردن دامنه حرکت). چه مسابقه بدهید چه نه، در این زمینه می‌توانید از ورزشکاران رقابتی درس بگیرید.

instagram page : @fitbody.university

در ورزش قدرتی رقابتی، مهم‌ترین اصل رعایت قوانین فنی است. پاورلیفتر باید اسکوات را تا عمق قانونی انجام دهد و بتواند این کار را در تمرین هم به‌طور پایدار تکرار کند. وزنه‌بردار برای بیشینه کردن 1RM در اسنچ به تحرک کافی برای نشستن عمیق نیاز دارد. ورزشکار Strongman/Strongwoman باید حرکات متعددی را طبق استانداردهای مشخص اجرا کند. تفاوت بین رشته‌ها نیز زیاد است: در پاورلیفتینگ می‌توانید ددلیفت سوماتو بزنید، اما در Strongman/Strongwoman فقط ددلیفت متعارف مجاز است. در Strongman/Strongwoman می‌توانید برای ددلیفت از «هیتچ» و بند استفاده کنید، اما در پاورلیفتینگ مجاز نیست. در Strongman/Strongwoman می‌توانید وزنه را بالای سر پرس، پوش پرس یا جرک کنید، اما در وزنه‌برداری اگر «پرس‌اوت» رخ دهد حرکت مردود است. حتی در یک رشته نیز فدراسیون‌ها قوانین متفاوتی دارند؛ بعضی فدراسیون‌های پاورلیفتینگ برای پرس سینه فرمان «شروع» دارند و برای محدود کردن قوس کمر حداقل عمق آرنج تعیین می‌کنند، برخی دیگر هیچ‌کدام را ندارند.

اگرچه استانداردهای کلی مشخص می‌کنند چه حرکتی در مسابقه قانونی است، استانداردهای جهانی و بسیار جزئی برای «تکنیک خوب» وجود ندارند و نباید هم وجود داشته باشند. یک اسکوات «صحیح» برای ورزشکارانی با سابقه آسیب، قد، نسبت طول اندام به تنه، تناسبات بدنی و تحرک مفصلی متفاوت، ظاهر یکسانی ندارد. تحرک مفصل هم به عوامل قابل تغییر مثل انعطاف‌پذیری بافت نرم و عوامل غیرقابل تغییر مثل شکل مفصل وابسته است. بعضی اصول تکنیکی جهان‌شمول‌اند، مانند انجام حرکات مفصلی‌ای که حرکت را تعریف می‌کنند و حفظ تعادل روی مرکز ثقل؛ اما بسیاری از «قوانین» رایج درباره تکنیک از بی‌پشتوانه تا کاملاً وابسته به زمینه متغیرند. بنابراین نسبت به ادعاهای بسیار قطعی درباره یک شکل واحد، کاملاً کنترل‌شده و جهان‌شمول از «بهترین» تکنیک محتاط باشید. این ادعاها معمولاً جایی بین «نادرست و بالقوه مضر یا محدودکننده» و «در بعضی زمینه‌ها یا برای بعضی اهداف شاید درست، اما بدون شواهد قوی» قرار دارند.

برای قدرت، از تکنیکی استفاده کنید که استانداردهای رشته را رعایت کند، 1RM شما را بیشینه کند و اجازه دهد بدون درد و به صورت پایدار با حجم، بار و تواتر لازم برای پیشرفت تمرین کنید.

برای هایپرتروفی، استاندارد رسمی وجود ندارد و بنابراین دیدگاه‌های ذهنی بیشتری خواهید دید. یکی از تعریف‌های مبتنی بر پژوهش، تکنیک تمرین را «اجرای کنترل‌شده حرکات بدن به گونه‌ای که تمرین به‌طور مؤثر گروه‌های عضلانی مشخص را هدف قرار دهد و در عین حال خطر آسیب را به حداقل برساند؛ این امر شامل هماهنگی وضعیت و راستای بدن، دامنه حرکت (ROM) و تمپوی تکرار است» توصیف می‌کند [34]. در سطح 4، ROM و وضعیت بدن برای هایپرتروفی را بررسی کردیم. فراتر از آن، بحث «فرم سخت‌گیرانه» در برابر «فرم آزاد» و تکرارهای «تقلبی» حول این سؤال است که برای تکمیل تکرار، چقدر از مومنتوم و عضلاتی غیر از محرک‌های اصلی استفاده می‌کنید.

بدنسازان از تمرین به‌عنوان ابزاری برای تحریک هایپرتروفی عضله یا عضلات خاص استفاده می‌کنند. همان‌طور که در سطح 4 بحث شد، یک حرکت «خوب» و به تبع آن تکنیک «خوب»، عضله هدف را درگیر می‌کند، باعث می‌شود هنگام شکست وظیفه همان عضله به ناتوانی برسد یا نزدیک آن باشد، و آن را در طول‌های بلند به چالش بکشد. تقلب می‌تواند به این هدف کمک کند یا مانع آن شود. برای مثال، زیربغل هالتر خم را می‌توان تقریباً ایستاده انجام داد (طول لاتیسیموس کوتاه‌تر) یا تقریباً موازی زمین (طول لاتیسیموس بلندتر). در جلو بازو هالتر تقلبی، ورزشکار اغلب با رانش لگن سخت‌ترین بخش حرکت را دور می‌زند، برای پایان تکرار به عقب تکیه می‌دهد و سپس وزنه را با کنترل اکسنتریک ناچیز رها می‌کند؛ در نتیجه تنش در طول بلند را کم و با حذف اکسنتریک، کل کار را تقریباً نصف می‌کند.

با این حال، همه شکل‌های «تقلب» لزوماً بد نیستند. در بدنسازی رایج است که پس از ناتوانی در دامنه کامل، ورزشکار چند تکرار با دامنه ناقص ادامه دهد. از نظر نظری، این کار ست را محرک‌تر می‌کند. همچنین در حرکاتی که پروفایل مقاومت باعث می‌شود ناتوانی در طول کوتاه عضله رخ دهد، می‌توان پس از آن چند تکرار ناقص در طول بلند عضله انجام داد. Larsen و همکاران [35] اخیراً ساق ایستاده را روی یک پا تا ناتوانی اجرا کردند؛ ناتوانی در یک پا زمانی تعریف شد که فرد دیگر نتواند به پلانترفلکشن کامل برسد. در پای دیگر، پس از ناتوانی دامنه کامل، فرد به تکرار ادامه داد تا زمانی که حتی نتواند از دورسی‌فلکشن کامل - بخش پایین و عمیق حرکت

ساق - خارج شود. انجام تکرارهای ناقص پس از ناتوانی واقعاً رشد ساق به طور قابل توجهی بیشتری ایجاد کرد. بنابراین اگر عمداً دامنه حرکت یا سهم عضلات دیگر را تغییر می‌دهید، این کار را هدفمند انجام دهید، نه برای رضای خودخواهی؛ مطمئن شوید محرک را افزایش می‌دهد، نه کاهش.

ارتباط ذهن و عضله (Mind-Muscle Connection)

در نهایت، بسیاری از بدنسازان بر «ارتباط ذهن و عضله» تمرکز می‌کنند و معتقدند برای تمرین مؤثر یک عضله، باید در حین حرکت از آن آگاه باشید و پمپ و انقباض آن را احساس کنید. تمرکز بر عضله می‌تواند فعالیت الکتریکی آن را افزایش دهد [36, 37]، اما وقتی بار در یک حرکت چندمفصلی مانند پرس سینه سنگین می‌شود (حدود 80% از 1RM یا بیشتر)، این اثر ظاهراً از بین می‌رود [37]. وقتی بار آن قدر سبک است که می‌توانید بدون مشارکت کامل همه عضلات همکار آن را حرکت دهید، می‌توانید تا حدی تأکید را از یک عضله به عضله دیگر منتقل کنید. اما در حرکت چندمفصلی با بار سنگین، همه عضلات باید حداکثر مشارکت لازم را داشته باشند. همین موضوع را در انتهای ست، وقتی نزدیک ناتوانی هستید، نیز انتظار داریم.

در واقع، تمرکز «درونی» بر عضلات در حال کار یا وضعیت بدن، در مقایسه با تمرکز «بیرونی» بر نتیجه مطلوب حرکت، می‌تواند قدرت را کاهش دهد [38]. ورزشکاران قدرتی باید بیشتر از نشانه‌های بیرونی استفاده کنند؛ مثلاً به جای «لگن»، از جمله «زمین را از خودت دور کن» استفاده کنند.

به همین دلیل، بدنسازان نیز در بیشتر حرکات چندمفصلی سنگین با وزنه آزاد نباید بیش از حد روی ارتباط ذهن و عضله تمرکز کنند. با این حال، در حرکات تکمفصلی احتمالاً زیان خاصی ندارد؛ هرچند اگر حرکت تکمفصلی درست اجرا شود، اصولاً بدون درگیر شدن عضله هدف انجام‌پذیر نیست. در بعضی حرکات دستگاهی چندمفصلی، اگر در حس کردن یا ایجاد کوفتگی در عضله‌ای که باید درگیر باشد مشکل دارید، تغییر تکنیک یا دریافت آموزش از مربی می‌تواند کمک کند. گاهی نیز انتخاب حرکت دیگری راه حل بهتری است.

بیومکانیک افراد و قدرت نسبی عضلاتشان متفاوت است. برای مثال، ممکن است لاتیسیموس عامل محدودکننده یک ورزشکار در حرکت پشت باشد، اما در ورزشکاری دیگر عضله دیگری زودتر محدود شود. در چنین مواردی، انجام کار ایزوله برای آن عضله می‌تواند بهترین راه حل باشد.

و در پایان، همان طور که در فصل‌های پیش گفته شد، یاد می‌گیرید وزنه بزنید با وزنه زدن، نه با کتاب خواندن. هدف این کتاب آموزش خود اجرای حرکات نیست؛ هدف این است که به شما کمک کند برنامه تمرینی‌تان را برای رسیدن به اهداف تنظیم کنید. پس بروید و وزنه بزنید!

خلاصه توصیه‌های تمپو

اکسنتریک (فاز پایین بردن)

- قدرت: تا حد ممکن سریع پایین ببرید، در حالی که کنترل فنی حفظ می‌شود. بارهای سنگین به طور طبیعی آهسته‌تر خواهند بود. اکسنتریک آهسته 3-6 ثانیه‌ای وقتی به دلیل درد، آسیب یا خستگی نمی‌توانید سنگین تمرین کنید، می‌تواند مفید باشد چون بار سبک را محرک‌تر می‌کند.

- **هایپرتروفی:** 4-1 ثانیه تحت کنترل عضلانی. مطمئن شوید شما وزنه را پایین می‌آورید، نه گرانش. اکسنتریک سریع قابل قبول است اگر کنترل بار حفظ شود، اما مجموع مدت تکرار در تمام فازها از حدود 8 ثانیه بیشتر نشود.

کانسنتریک (فاز بالا بردن)

- **قدرت:** با قصد بیشینه حرکت دهید - تا حد ممکن سریع با کنترل - مگر اینکه درد یا آسیب داشته باشید. از کانسنتریک عمداً آهسته پرهیز کنید، زیرا افزایش قدرت را مختل می‌کند.
- **هایپرتروفی:** می‌توانید با قصد بیشینه بالا ببرید یا عمداً کانسنتریک را کند کنید، مخصوصاً اگر کنترل یا تکنیک بهتر شود. با این حال، برای مؤثر بودن ست، با نزدیک شدن به ناتوانی باید سرعت کانسنتریک به صورت ناخواسته کند شود. اگر در پایان ست به RIR هدف می‌رسید، کانسنتریک آهسته اشکالی ندارد، اما کل تکرار در تمام فازها از حدود 8 ثانیه بیشتر نشود.

انتقال اکسنتریک-کانسنتریک (مکث‌ها)

- **قدرت:** بسته به زمینه می‌تواند مفید یا مضر باشد. مکث را برای تمرکز بر تولید نیروی فعال یا اصلاح مشکلات فنی به طور هدفمند به کار ببرید. مکث انرژی الاستیک را از بین می‌برد، بنابراین انتظار نیروی کمتر در هر تکرار را داشته باشید.
- **هایپرتروفی:** مکث در وضعیت کشیده اختیاری است. مکث کوتاه 1-2 ثانیه‌ای بعید است هایپرتروفی را به طور معنادار افزایش دهد، مگر اینکه کنترل یا ثبات ROM را بهتر کند. وقتی می‌خواهید بار سبک را سخت‌تر کنید نیز می‌تواند مفید باشد.

ثبات تمپو

- **قدرت:** تکنیک و تمپو را بین جلسات ثابت نگه دارید تا تغییر واقعی قدرت قابل پیگیری باشد. تمپو را فقط برای اهداف تمرینی مشخص تغییر دهید.
- **هایپرتروفی:** به اندازه‌ای ثبات داشته باشید که بتوانید پیشرفت را مقایسه کنید، اما برای تنوع حرکت یا کنترل بهتر، تغییر تمپو آزاد است.

روش‌های ویژه

- **قدرت:** اکسنتریک فوق‌بیشینه ممکن است برای ورزشکاران پیشرفته افزایش قدرت کمی بیشتر ایجاد کند، اما خطر آسیب بالاتر است؛ فقط با تجهیزات مناسب و اسپاتر استفاده شود.
- **هایپرتروفی:** مزیت روشن و مستقلی برای اکسنتریک فوق‌بیشینه وجود ندارد؛ RIR و حجم را در اولویت قرار دهید.

ارتباط ذهن و عضله

- **قدرت:** برای بیشینه کردن عملکرد، روی نشانه‌های بیرونی تمرکز کنید.

- **هایپرتروفی:** تمرکز درونی ممکن است در حرکات تکمفصلی یا بارهای سبک به فعال سازی نواحی خاص کمک کند؛ در حرکات چندمفصلی سنگین کاربرد کمتری دارد.

تنظیمات تکنیک

- **قدرت:** تکنیک باید استانداردهای رقابت را رعایت کند، بدون درد باشد و امکان پیشرفت پایدار را بدهد.
- **هایپرتروفی:** واریاسیون های تکنیکی را انتخاب کنید که عضلات هدف را در طول بلند بهتر هدف بگیرند و اجازه دهند نزدیک ناتوانی تمرین کنید.

منابع

منابع علمی این سطح برای حفظ قابلیت جست و جو و تطبیق با نسخه اصلی به زبان انگلیسی نگه داشته شده اند.

1. Buresh, R., Berg, K., French, J. The effect of resistive exercise rest interval on hormonal response, strength, and hypertrophy with training. J Strength Cond Res, 2009. 23(1): p. 62-71.
2. Grgic, J., Schoenfeld, B.J., Skrepnik, M., Davies, T.B., Mikulic, P. Effects of rest interval duration in resistance training on measures of muscular strength: a systematic review. Sports Med, 2018. 48(1): p. 137-51.
3. Singer, A., Wolf, M., Generoso, L., et al. Give it a rest: a systematic review with Bayesian meta-analysis on the effect of inter-set rest interval duration on muscle hypertrophy. Front Sports Act Living, 2024. 6: p. 1429789.
4. Herzog, W. Why are muscles strong, and why do they require little energy in eccentric action? J Sport Health Sci, 2018. 7(3): p. 255-64.
5. Nuzzo, J.L., Pinto, M.D., Nosaka, K., Steele, J. The Eccentric: Concentric Strength Ratio of Human Skeletal Muscle In Vivo: Meta-analysis of the Influences of Sex, Age, Joint Action, and Velocity. Sports Med, 2023. 53(6): p. 1125-36.
6. Amdt, C.H., King, A. The effect of eccentric phase duration on maximal strength, muscle hypertrophy and countermovement jump height: A systematic review and meta-analysis. J Sports Sci, Published online July 21, 2025.
7. Carzoli, J.P., Sousa, C.A., Belcher, D.J., et al. The effects of eccentric phase duration on concentric outcomes in the back squat and bench press in well-trained males. J Sports Sci, 2019. 37(23): p. 2676-84.
8. Buskard, A.N., Gregg, H.R., Ahn, S. Supramaximal Eccentrics Versus Traditional Loading in Improving Lower-Body 1RM: A Meta-Analysis. Res Q Exerc Sport, 2018. 89(3): p. 340-6.
9. Yarrow, J.F., Borsa, P.A., Borst, S.E., Sitren, H.S., Stevens, S.R., White, L.J. Early-phase neuroendocrine responses and strength adaptations following eccentric-enhanced resistance training. J Strength Cond Res, 2008. 22(4): p. 1205-14.
10. Godard, M.P., Wygand, J.W., Carpinelli, R.N., Catalano, S., Otto, R.M. Effects of accentuated eccentric resistance training on concentric knee extensor strength. J Strength Cond Res, 1998. 12(1): p. 26-9.
11. Munger, C.N., Jones, B.C., Halloran, I.J., et al. Short-term effects of eccentric overload versus traditional back squat training on strength and power. International Journal of Kinesiology and Sports Science, 2022. 10(1): p. 1-8.
12. Yamamoto, T., Pandit, B., Viggiano, M., et al. Inclusion of a connected adaptive resistance exercise machine in a 6-week training regimen with collegiate basketball players: A double-blind randomized controlled trial. Scientific Journal of Sport and Performance, 2023. 2(4): p. 540-52.
13. Douglas, J., Pearson, S., Ross, A., McGuigan, M. Effects of Accentuated Eccentric Loading on Muscle Properties, Strength, Power, and Speed in Resistance-Trained Rugby Players. J Strength Cond Res, 2018. 32(10): p. 2750-61.
14. Maroto-Izquierdo, S., Martin-Rivera, F., Nosaka, K., Beato, M., Gonzalez-Gallego, J., de Paz, J.A. Effects of submaximal and supramaximal accentuated eccentric loading on mass and function. Front Physiol, 2023. 14: p. 1176835.
15. Walker, S., Blazeovich, A.J., Haff, G.G., Tufano, J.J., Newton, R.U., Hakkinen, K. Greater Strength Gains after Training with Accentuated Eccentric than Traditional Isoinertial Loads in Already Strength-Trained Men. Front Physiol, 2016. 7: p. 149.

16. Schilling, B.K., Falvo, M.J., Chiu, L.Z. Force-velocity impulse-momentum relationships: implications for efficacy of purposefully slow resistance training. *J Sports Sci Med*, 2008. 7(2): p. 299-304.
17. Hermes, Fry, A.C. Intentionally Slow Concentric Velocity Resistance Exercise and Strength Adaptations: A Meta-Analysis. *J Strength Cond Res*, 2023. 37(8): p. E470-84.
18. Jenkins, N.D., Housh, T.J., Buckner, S.L., et al. Neuromuscular Adaptations After 2 and 4 Weeks of 80% Versus 30% 1 Repetition Maximum Resistance Training to Failure. *J Strength Cond Res*, 2016. 30(8): p. 2174-86.
19. Lasevicius, T., Ugrinowitsch, C., Schoenfeld, B.J., et al. Effects of different intensities of resistance training with equated volume load on muscle strength and hypertrophy. *Eur J Sport Sci*, 2018. 18(6): p. 772-80.
20. Ribeiro, A.S., Dos Santos, E.D., Nunes, J.P., Schoenfeld, B.J. Acute Effects of Different Training Loads on Affective Responses in Resistance-trained Men. *Int J Sports Med*, 2019. 40(13): p. 850-5.
21. Halperin, I., Malleron, T., Har-Nir, I., et al. Accuracy in Predicting Repetitions to Task Failure in Resistance Exercise: A Scoping Review and Exploratory Meta-analysis. *Sports Med*, 2022. 52(2): p. 377-90.
22. Schoenfeld, B.J., Ogborn, D.I., Krieger, J.W. Effect of repetition duration during resistance training on muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*, 2015. 45(4): p. 577-85.
23. Moreno-Villanueva, A., Pino-Ortega, J., Rico-Gonzalez, M. Effect of repetition duration-total and in different muscle actions-on the development of strength, power, and muscle hypertrophy: a systematic review. *Strength Cond J*, 2022. 44(5): p. 39-56.
24. Wilson, G.J., Elliott, B.C., Wood, G.A. The effect on performance of imposing a delay during a stretch-shorten cycle movement. *Med Sci Sports Exerc*, 1991. 23(3): p. 364-70.
25. Martinez-Cava, A., Hernandez-Belmonte, A., Courel-Ibanez, J., Conesa-Ros, E., Moran-Navarro, R., Pallares, J.G. Effect of Pause Versus Rebound Techniques on Neuromuscular and Functional Performance After a Prolonged Velocity-Based Training. *Int J Sports Physiol Perform*, 2021. 16(7): p. 927-33.
26. Beckham, G.K., Lamont, H.S., Sato, K., Ramsey, M.W., Haff, G.G., Stone, M.H. Isometric Strength of Powerlifters in Key Positions of the Conventional Deadlift. *Journal of Trainology*, 2012. 1(2): p. 32-5.
27. van den Tillaar, R., Kristiansen, E.L., Larsen, S. Is the Occurrence of the Sticking Region in Maximum Smith Machine Squats the Result of Diminishing Potentiation and Co-Contraction of the Prime Movers among Recreationally Resistance Trained Males? *Int J Environ Res Public Health*, 2021. 18(3): p. 1366.
28. van den Tillaar, R., Saeterbakken, A.H., Ettema, G. Is the occurrence of the sticking region the result of diminishing potentiation in bench press? *J Sports Sci*, 2012. 30(6): p. 591-9.
29. Warneke, K., Wirth, K., Keiner, M., et al. Comparison of the effects of long-lasting static stretching and hypertrophy training on maximal strength, muscle thickness and flexibility in the plantar flexors. *Eur J Appl Physiol*, 2023. 123(8): p. 1773-87.
30. Wohllann, T., Warneke, K., Kalder, V., Behm, D.G., Schmidt, T., Schiemann, S. Influence of 8-weeks of supervised static stretching or resistance training of pectoral major muscles on maximal strength, muscle thickness and range of motion. *Eur J Appl Physiol*, 2024. 124(6): p. 1885-93.
31. Wackerhage, H., Schoenfeld, B.J., Hamilton, D.L., Lehti, M., Hulmi, J.J. Stimuli and sensors that initiate skeletal muscle hypertrophy following resistance exercise. *J Appl Physiol* (1985), 2019. 126(1): p. 30-43.
32. Schiaffino, S., Reggiani, C., Akimoto, T., Blaauw, B. Molecular Mechanisms of Skeletal Muscle Hypertrophy. *J Neuromuscul Dis*, 2021. 8(2): p. 169-83.
33. Roberts, M.D., McCarthy, J.J., Hornberger, T.A., et al. Mechanisms of mechanical overload-induced skeletal muscle hypertrophy: current understanding and future directions. *Physiol Rev*, 2023. 103(4): p. 2679-757.
34. Androulakis Korakakis, P., Wolf, M., Coleman, M., et al. Optimizing Resistance Training Technique to Maximize Muscle Hypertrophy: A Narrative Review. *J Funct Morphol Kinesiol*, 2023. 9(1): p. 9.
35. Larsen, S., Swinton, P.A., Sandberg, N.O., et al. Resistance training beyond momentary failure: the effects of past-failure partials on muscle hypertrophy in the gastrocnemius. *Front Psychol*, 2025. 16: p. 1494323.
36. Snyder, B.J., Fry, W.R. Effect of verbal instruction on muscle activity during the bench press exercise. *J Strength Cond Res*, 2012. 26(9): p. 2394-400.
37. Snyder, B.J., Leech, J.R. Voluntary increase in latissimus dorsi muscle activity during the lat pull-down following expert instruction. *J Strength Cond Res*, 2009. 23(3): p. 2204-9.
38. Halperin, I., Williams, K.J., Martin, D.T., Chapman, D.W. The Effects of Attentional Focusing Instructions on Force Production During the Isometric Midthigh Pull. *J Strength Cond Res*, 2016. 30(4): p. 919-23.