

# اصول بنیادین طراحی تمرین در پرورش اندام



ویژه مربیان و ورزشکاران  
اثبات علمی متدها و روش‌های تمرینی

**محسن دهباشی**

دانشجوی دکتری بیوشیمی و متابولیسم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد

**محمد رضا آقایی**

کارشناس ارشد فیزیولوژی

**علی رضا عالمی**

قهرمان پرورش اندام جهان و آسیا

- معماری عضله از تحریک تا انقباض
- اصول و چگونگی رشد عضلات
- راهکارهای خروج از توقف و غلبه بر نقاط ضعف
- اصول اساسی طراحی تمرین حرفه‌ای - مبتدی
- سیستم‌های رایج تمرینی
- تغذیه و اصول طراحی برنامه غذایی
- مکمل‌های رایج در پرورش اندام
- حرکت شناسی در پرورش اندام



ناشر کتاب‌های تخصصی تربیت بدنی و علوم ورزشی

**انتشارات علوم ورزشی**

توجه: به موجب ماده ۵ قانون حمایت، از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ کلیه حقوق این کتاب برای انتشارات متممی محفوظ می‌باشد و هیچ شفص مقیقی یا مقوقی مق استفاده از آن را ندارد و متلفین به موجب این قانون تمت پیکرد قانونی قرار می‌گیرند.

### [ناشر: انتشارات علوم ورزشی]

[عنوان کتاب: اصول بنیادین طراحی تمرین در پرورش اندام ویژه مربیان و ورزشکاران]

[مؤلف: محسن دهباشی، محمد رضا آقایی، علی رضا عالمی]

[سرپرست واحد گرافیک: المیرا میرموسوی]

[گرافیست: محمود رضا لطیفی]

[ناظر چاپ: مهدی تکلو]

[نوبت چاپ: چهارم (۱۳۹۹)] + [شمارگان ۵۰۰ نسخه]

[مرکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، بین خیابان ۱۲ فروردین و اردیبهشت، جنب بانک

صادرات، ساختمان افق، طبقه پنجم، واحد ۲۳] + [تلفن: ۶۶۴۰۳۱۶۲، ۶۶۴۰۳۱۷۰]



سرشناسه: دهباشی، محسن، ۱۳۶۴ -  
عنوان و نام پدیدآور: اصول بنیادین طراحی تمرین در پرورش اندام ویژه مربیان و ورزشکاران.../محسن دهباشی،  
محمد رضا آقایی، علیرضا عالمی.  
مشخصات نشر: تهران: نشر علوم ورزشی، ۱۳۹۵.  
مشخصات ظاهری: ۱۸۰ص: مصور(رنگی)، جدول، نمودار.  
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۶۷-۷۹-۵  
وضعیت فهرست نویسی: فیبا  
یادداشت: کتابنامه.  
موضوع: بدن‌سازی  
موضوع: تمرین‌های ورزشی  
موضوع: ورزشکاران -- پرورش اندام  
موضوع: ورزشکاران -- تغذیه  
شناسه افزوده: آقایی، محمد رضا  
شناسه افزوده: عالمی، علیرضا  
رده بندی کنگره: ۱۳۹۵ الف ۶/۵/۵GV۵۴۶  
رده بندی دیویی: ۶۱۳/۷۱۳  
شماره کتابشناسی ملی: ۴۲۰۷۶۸۷

## فهرست مطالب

۹	مقدمه مولفین
۱۱	مفاهیم اولیه
۱۷	<b>فصل اول مبانی عضله از آناتومی تا انقباض</b>
۱۸	عضله اسکلتی
۱۸	○ انواع عضله اسکلتی
۲۰	آناتومی ساختاری مختصر عضله
۲۱	آناتومی عملکردی عضله اسکلتی
۲۴	عضلات چگونه تحریک به انقباض می‌شوند؟
۲۵	○ اصل اندازه
۲۵	○ قانون همه یا هیچ
۲۶	انواع انقباض عضلانی
۲۶	○ انقباض ایزومتریک
۲۷	○ انقباض ایزوتونیک
۲۷	○ انقباض درون‌گرا
۲۷	○ انقباض برون‌گرا
۲۹	○ انقباض ایزوکینتیک
۳۰	رشد عضلات چگونه اتفاق می‌افتد
۳۱	اصول اساسی و مورد نیاز رشد عضلات
۳۱	عوامل دخیل در رشد عضلانی (دستگاه‌های بدن- پاسخ هورمونی)
۳۲	بهترین پاسخ هورمونی چه موقع؟
۳۲	اثر آسیب سلولی و پاسخ هورمونی
۳۳	نقش سلول‌های ماهواره‌ای در رشد عضلات
۳۴	○ سه عامل افزایش سلول‌های ماهواره‌ای و هایپرتروفی
۳۵	نقش پروتئین‌ها در رشد عضلات

۳۷	فصل دوم اصول اساسی تمرین در پرورش اندام
۳۸	اصول تمرین در پرورش اندام
۳۸	○ اصل اضافه بار
۳۹	○ اصل مقاومت فزاینده
۳۹	○ اصل انطباق
۴۰	○ اصل ویژگی تمرین
۴۰	○ اصل برگشت پذیری
۴۰	○ اصل تداوم تمرین
۴۱	○ اصل تنوع تمرین در پرورش اندام
۴۱	○ اصل تفاوت فردی
۴۱	○ اصل مشارکت ورزشکار در تمرین و برنامه ریزی
۴۲	○ اصل گرم کردن - سرد کردن در پرورش اندام
۴۲	○ اصل اعتدال
۴۳	○ اصل توسعه همه جانبه
۴۳	عوامل تعیین کننده برنامه تمرین در پرورش اندام
۴۳	○ انتخاب نوع تمرین
۴۴	○ ترتیب تمرینات
۴۵	○ شدت یا مقاومت تمرین
۴۷	○ حجم تمرین (تکرار - ست)
۴۷	○ دوره‌های استراحت بین ست‌ها و تمرینات
۴۹	سیستم‌های تمرینی در پرورش اندام
۴۹	○ سیستم هرمی
۵۱	○ سوپرست (ها)
۵۲	○ سیستم اسپلیت
۵۳	○ سیستم تمرینی فلاشینگ
۵۴	سیستم تمرینی تکنیک تقلب
۵۴	○ سیستم تمرینی تری ست
۵۵	○ سیستم تمرینی ست‌های مرکب
۵۵	○ سیستم تمرینی استراحت - وقفه

- ۵۵ ○ سیستم تمرینی پیش خستگی
- ۵۶ ○ سیستم ست‌های کم کردنی یا ادامه‌دار
- ۵۶ ○ سیستم ست‌های متناوب
- ۵۶ ○ سیستم مقاومت منفی (تمرکزی)
- ۵۷ ○ سیستم تمرینی تکرارهای یک چهارم یا تکرار سوزشی
- ۵۷ ○ سیستم انقباض پایانی
- ۵۷ ○ اصل تمرینی ایزومتریک

## ۵۹ فصل سوم طراحی تمرین مبتدی

- ۶۰ شناخت تیپ بدنی و تحلیل نیازها
- ۶۰ تنظیم برنامه مبتدی
- ۶۰ ○ گذرا از مرحله کوفتگی تاخیری (DOMS) و تعداد جلسات تمرین در هفته
- ۶۱ ○ حرکات با دستگاه
- ۶۳ ○ شدت و حجم تمرین
- ۶۳ ○ سیستم مناسب تمرینی در ورزشکاران مبتدی
- ۶۶ ○ گرم و سرد کردن COOL DOWN
- ۶۸ ○ تنفس صحیح در تمرین وزنه
- ۶۹ ○ تمرین عضلات مرکزی تنه (CORE)
- ۶۹ ○ پیشرفت برنامه در ورزشکار مبتدی
- ۷۰ طراحی تمرین بین هفته پنجم تا نهم
- ۷۱ طراحی تمرین پس از سازگاری‌های اولیه
- ۷۲ ○ انتخاب عضلات مورد تمرین
- ۷۲ ○ برگزیدن سیستم تمرینی مناسب
- ۷۴ ○ تنظیم شدت حجم - مدت
- ۷۶ ○ عبور از یکنواختی در تمرین (تغییر برنامه تمرین)

## ۷۷ فصل چهارم تنظیم تمرین حرفه‌ای

- ۷۸ سازگاری با برنامه
- ۸۰ نکات طراحی برنامه حرفه‌ای
- ۸۰ ○ تفاوت‌های فردی و عادات رفتاری ورزشکار

- ۸۰ عبور از همئوستاز و عادات فیزیولوژیک - مورفولوژیک بدنی
- ۸۱ ○ شدت تمرین
- ۸۱ ○ سیستم تمرین
- ۸۲ ○ حجم تمرین
- ۸۳ ○ تغییر گروه‌های عضلانی مورد تمرین
- ۸۳ ○ ترک موقت تمرین
- ۸۷ غلبه بر نقاط ضعف
- ۸۷ ○ شناسایی عادات اشتباه تمرینی
- ۸۷ ○ تمرکز بر نقاط ضعف در تنظیم برنامه تمرینی
- ۸۸ ○ روش انسدادی - (Occlusion)
- ۸۹ ○ تمرکز بر عضلات ضعیف (اجرای فیگور نمایشی)
- ۹۰ ○ ماساژ
- ۹۰ ○ استراحت و خواب کافی

### ۹۳ فصل پنجم تغذیه در پرورش اندام

- ۹۴ کربوهیدرات‌ها
- ۹۴ ○ کربوهیدرات‌های ساده
- ۹۵ ○ کربوهیدرات‌های پیچیده
- ۹۵ ○ متابولیسم کربوهیدرات‌ها
- ۹۵ ○ شاخص گلیسمیک
- ۹۷ ○ دسته‌بندی ساختمانی کربوهیدرات‌ها
- ۹۸ ○ مقدار نیاز روزانه بدن به کربوهیدرات
- ۹۸ پروتئین‌ها
- ۹۹ ○ اسیدهای آمینه و (BCAA)
- ۹۹ ○ آمینواسیدها و تاثیرات آنابولیکی
- ۱۰۰ ○ آمینواسیدها و پرورش اندام
- ۱۰۰ چربی‌ها
- ۱۰۱ ○ اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع
- ۱۰۱ ویتامین‌ها
- ۱۰۲ ○ ویتامین‌های حائز اهمیت در پرورش اندام

- ۱۰۲ ○ ویتامین A - (بتا کاروتن)
- ۱۰۲ ○ ویتامین E - (آلفاتوکرفول)
- ۱۰۳ ○ ویتامین D
- ۱۰۳ ○ ویتامین C - (اسکوربیک اسید)
- ۱۰۴ ○ خانواده B - کمپلکس
- ۱۰۴ ○ ویتامین H - (بیوتن)
- ۱۰۵ مواد معدنی
- ۱۰۵ ○ منیزیم
- ۱۰۵ ○ روی
- ۱۰۶ ○ کلسیم
- ۱۰۶ ○ پتاسیم
- ۱۰۶ ○ آب و اهمیت آن

## ۱۰۹ فصل ششم اصول طراحی برنامه غذایی

- ۱۱۰ مراحل برنامه ریزی غذایی
- ۱۱۰ برنامه ریزی غذایی
- ۱۱۱ محاسبه متابولیسم پایه (BMR)
- ۱۱۲ محاسبه کالری مورد نیاز روزانه فرد
- ۱۱۴ طراحی برنامه و تعیین انرژی و ارزش غذایی مواد
  - ۱۱۴ ○ نحوه چیدمان مواد غذایی در طول شبانه روز
  - ۱۱۶ ○ نوشیدنی حین تمرین
  - ۱۱۸ ○ نمونه برنامه غذایی و جدول ارزش غذایی

## ۱۲۳ فصل هفتم مقدمه‌ای بر مکمل‌ها در پرورش اندام

- ۱۲۴ طبقه‌بندی مکمل‌ها
- ۱۲۵ مکمل‌های حجم دهنده گیر (کربو- پروتئین‌ها)
  - ۱۲۶ ○ پروتئین وی
  - ۱۲۷ ○ پروتئین کازئین
  - ۱۲۷ ○ پروتئین آلبومین
  - ۱۲۸ ○ پروتئین گوشت گوساله

- ۱۲۹ مکمل‌های بازتوانی و ارتقاء دهنده عملکرد
- گلوتامین
  - کراتین
  - ال-کارنیتین
  - ال - آرژنین
  - مکمل‌های بمپاژ خون
  - مکمل آمینو اسید

**۱۳۵ فصل هشتم حرکت شناسی در پرورش اندام**

- ۱۴۰ تمرینات اندام فوقانی
- ۱۷۷ تمرینات اندام تحتانی و عضلات (CORE)

## مقدمه مولفین

### به نام صاحب حقیقت

همیشه وقتی در قفسه کتابخانه‌ها در حال جستجوی کتب مربوط به پرورش اندام بودیم، این سوال ذهن ما را درگیر خود می‌کرد، «چرا اکثر کتب بیشتر به آناتومی و حرکت شناسی در پرورش اندام تعلق دارد»، و یا چرا تمرکز بیشتر کتب به جای تحلیل موارد به تعریف آن معطوف شده است، سوالی که خیلی از مربیان، هم پاسخی برای آن ارائه نمی‌دهند، واژه «چرا» چرا و به چه دلیل این سیستم تمرینی؟ و صدها سوال بی‌پاسخ دیگر.

شاید بتوان یک دلیل نیافتن این پاسخ‌ها را در این کلمات یافت که، پرورش اندام صرفاً نه فقط حاصل علم است و نه فقط حاصل تجربه، مربیان با تجربه اصولی را پیش رو می‌گیرند که در اکثر مواقع، صحیح است، اما آنها اغلب دلیل علمی خاصی نمی‌توانند برای عقایدشان بیان کنند، از طرفی اهل علم، چون با محیط تمرین و از نظر تجربه به اندازه‌ی مربی تجربه کسب نکرده‌اند، بیشتر در قالب تعاریف به نشر علوم خود می‌پردازند و این عوامل می‌توانند، به شکاف بیشتر دو قشر مربی و اهالی علم کمک کنند، یک تفاوت اصلی کتاب حاضر، همین نکته است، تلفیق علم و تجربه، که حاصل آن می‌تواند پاسخی برای «چراهای» ذهن هر مربی و ورزشکاری باشد، لذا کلیه مربیان و محققین و دانشجویان رشته‌های مرتبط، ورزشکاران رشته‌ی پرورش اندام، می‌توانند از مطالب این اثر بهره‌مند گردند.

نویسندگان کتاب حاضر به غیر از طی مراتب علمی، به ترتیب و تا به الان پانزده، هجده و بیست و دو سال از عمر خود را صرف رشته‌ی پرورش اندام نموده‌اند و به خوبی با نیازهای یک ورزشکار آشنایی دارند، لذا یک هدف اصلی ما در تلفیق تجربه و علم، سعی در رفع هر چه بیشتر شکاف بین مربیان و دانش پژوهان می‌باشد. این اثر که تحت عنوان «اصول بنیادین طراحی تمرین در پرورش اندام» ارائه می‌شود، متشکل از هشت فصل می‌باشد، فصل اول به مسائل مربوط به آناتومی و تحریک عضلات و تئوری‌های رشد عضلانی می‌پردازد، در فصل دوم اصول

و الگوهای تمرینی مورد بحث قرار می‌گیرد، در فصل سوم و چهارم نیز اصول و نکات ویژه طراحی تمرین مبتدی - حرفه‌ای به طور مجزا بررسی می‌شود، فصل پنجم و ششم این کتاب تغذیه و طراحی برنامه غذایی در پرورش اندام را بازگو می‌کند، فصل هفتم مکمل‌های رایج ورزشی و در نهایت فصل هشتم حرکت شناسی در پرورش اندام را ارائه می‌دهد.

علی‌رغم تلاش‌های صورت گرفته، این اثر همانند سایر کتب عاری از نقص نیست و نخواهد بود، لذا صمیمانه می‌فشاریم دستانی را که خطاها و اشتباهات احتمالی کتاب را گوشزد نمایند بدین منظور می‌توانید پیشنهادات و انتقادات خود را به آدرس اینترنتی [dehbashi.m64@gmail.com](mailto:dehbashi.m64@gmail.com) ارسال نموده و یا با شماره‌های مستقیم ۰۹۱۵۴۰۴۵۴۹۰، ۰۹۱۳۳۶۱۲۲۳۲، ۰۹۱۵۵۰۰۴۵۳۳ تماس حاصل فرمائید.

# مفاهیم اولیه

((یکی از مهمترین اهداف کتاب حاضر ارائه و تفسیر مطالب علمی به زبان صریح ساده می‌باشد، لذا به عنوان گام ابتدائی دانستن برخی تعاریف و ساده‌سازی مفاهیم علمی امری ضروری در پیشبرد اهداف این کتاب می‌باشد، یک نوشته علمی هر قدر غنی باشد، تنها زمانی با ارزش خواهد بود که قابل تعمیم به جامعه استفاده کننده آن باشد، از این رو در فصل ابتدائی این تعاریف در دستور کار کتاب می‌باشد.))

## ▪ تمرین مقاومتی

اطلاق عنوان تمرین مقاومتی تقریباً به همه‌ی انواع تمرین قدرتی امکان پذیر است. به صورت ویژه، به نوعی از تمرین‌های قدرتی گفته می‌شود که هر نوع تلاشی علیه نیرویی اعمال می‌شود که توسط مقاومت ایجاد شده است. (مثلاً مقاومت در برابر هل دادن، فشار داده شدن، کشیده شدن، یا خم شدن) تمرینات مقاومتی به منظور افزایش نیرو و اندازه‌ی عضله‌های اسکلتی انجام می‌شوند.

## ▪ تمرین قدرتی

تمرینات قدرتی، نوعی فعالیت بی‌هوازی است که طی آن از انقباض عضلانی برای افزایش قدرت و حجم عضله‌ها استفاده می‌شود.

## ▪ ست (وهله)

«ست» یا وهله به تعداد حرکاتی گفته می‌شود که شما در هر بار تمرین با وزنه انجام داده و سپس وزنه را بر روی زمین گذاشته و تا شروع ست بعدی استراحت می‌کنید.

## ▪ شاخص نمایه توده بدن - BMI (Body Mass Index)

«BMI» سنجشی آماری برای مقایسه وزن و قد یک فرد است. در واقع این سنجش میزان چاقی را اندازه‌گیری نمی‌کند بلکه ابزاری مناسب است تا سلامت وزن فرد با توجه به قدش تخمین زده شود.



شاخص توده بدنی از طریق تقسیم وزن فرد به کیلوگرم بر توان دوم (x<sup>2</sup>) قد وی به متر بدست می‌آید، در واقع BMI عبارت است از وزن (به کیلوگرم) تقسیم بر مجذور قد به متر. به عنوان مثال شخصی با وزن ۷۸ کیلوگرم و قد ۱۷۰ سانتی متر دارای BMI معادل ۲۶.۹ خواهد داشت، نکته قابل توجه اینکه این معیار اصلاً معیار دقیقی برای ورزشکاران رشته‌ی پرورش اندام نیست چرا که حجم عضلات بالا در این ورزشکاران باعث افزایش وزن آنها شده و تقسیمات گفته شده، BMI بالاتر از ۲۵ را برای این ورزشکاران بدست می‌آورد و این در حالی است که افزایش وزن پرورش اندام کاران در اثر ازدیاد چربی و چاقی نیست.

#### ▪ نسبت کمر به باسن - (Waist / hip ratio - WHR)

WHR برای مشخص کردن نسبت دور کمر به باسن می‌باشد. برای اندازه‌گیری آن دور کمر در ناحیه بالای نافتان را اندازه بگیرید و اندازه آن را به کل اندازه دور باستان در پهن‌ترین نقطه، تقسیم کنید و نسبت آن را با BMI بسنجید.

WHR مردان	WHR زنان
کمتر از ۰.۹ : شرایط استاندارد	کمتر از ۰.۸ : شرایط استاندارد
۰.۹ تا ۰.۹۹ : در مرز خطر	۰.۸ تا ۰.۸۹ : در محدوده خطر
۱ یا بیشتر: افزایش بالای مشکلات قلبی-عروقی	۰.۹ یا بیشتر: افزایش ریسک بیماری‌های قلبی - عروقی

#### ▪ حداکثر تکرار بیشینه (RM)

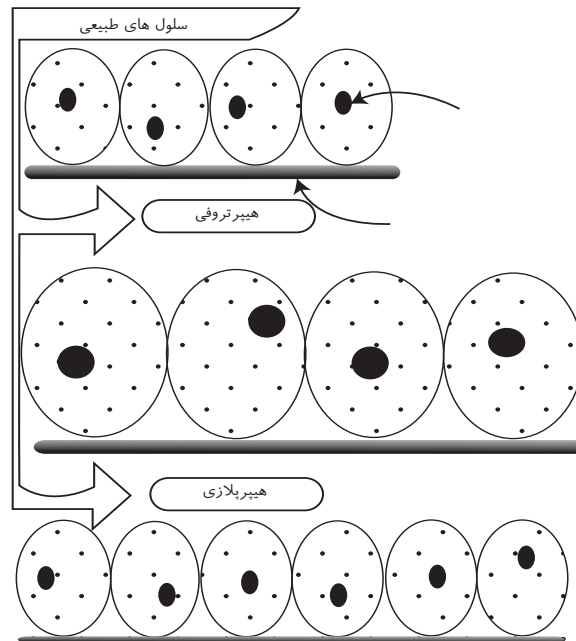
حداکثر تکرار (RM) یعنی بیشترین تعداد حرکاتی است که می‌توان آنها را با یک وزنه مشخص تکرار نمود. برای مثال اگر فردی قادر است ۱۰ مرتبه (نه ۱۱ بار) یک حرکت را با وزنه‌ی ۱۰۰ پوندی (۴۵ کیلوگرمی) انجام دهد، گفته می‌شود که آن فرد با وزنه‌ی ۱۰۰ پوندی ۱۰ تکرار بیشینه (RM) را خواهد داشت. هم‌چنین شدت می‌تواند با یک تکرار بیشینه (IRM) فرد هم بیان شود.

#### ▪ متابولیسم

متابولیسم یا سوخت و ساز عبارت است از مجموعه واکنش‌های فیزیکی و شیمیایی در بدن یک موجود زنده که با سنتز و ساخت مواد و مولکول‌های بزرگ از ترکیبات ساده‌تر (آنابولیسم) و بالعکس ایجاد ترکیبات ساده‌تر از تجزیه مولکول‌های درشت (کاتابولیسم) همراه است.

### ▪ هایپرتروفی - هایپرپلازی

سلول‌ها در پاسخ به تغییرات محیط اطرافشان می‌توانند خود را تغییر دهند. هایپرتروفی یکی از این پاسخ‌ها است. «هایپرتروفی» به افزایش اندازه سلول‌ها گفته می‌شود که منجر به افزایش اندازه عضو نیز می‌شود. به بیان دیگر در هایپرتروفی خالص هیچ سلول جدیدی به وجود نمی‌آید و فقط سلول‌ها بزرگ‌تر شده‌اند و این افزایش حجم به دلیل افزایش سنتز (ساخت) اندامک‌ها و پروتئین‌های ساختمانی رخ می‌دهد. هایپرتروفی زمانی رخ می‌دهد که سلول‌ها قادر به تقسیم شدن نیستند در عوض «هایپرپلازی» یا افزایش تعداد سلول‌ها نوعی سازش است در سلول‌هایی که قادر به تکثیر هستند. در واقع افزایش در تکثیر سلول و در نتیجه افزایش تعداد آن را هایپرپلازی می‌گویند.

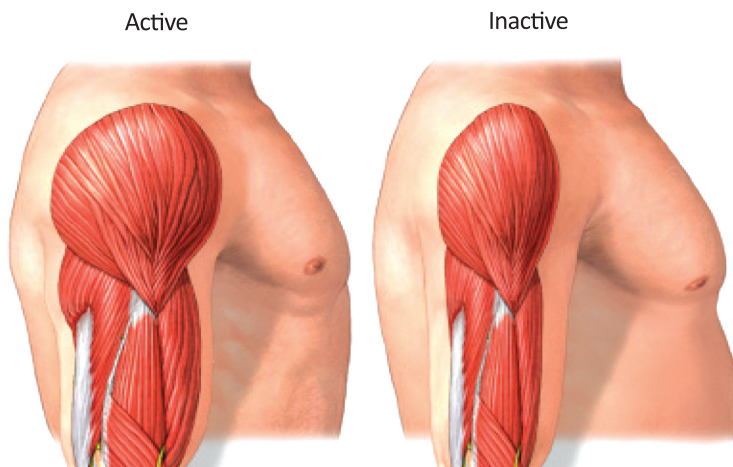


نمایی از سه سلول با سازگاری‌های ساختاری متفاوت آتروفی عضلانی

«آتروفی» که عامل هراس ورزشکاران رشته‌های قدرتی می‌باشد اشاره به کوچک شدن اندازه سلول به دلیل کاهش مواد سلولی دارد. آتروفی عضله به معنی لاغر و ضعیف شدن عضله است. این اتفاق می‌تواند به دنبال کاهش جریان خون به عضله و یا فلج شدن اعصاب حرکتی عضله و یا استفاده نکردن طولانی مدت از عضلات ایجاد شود. هنگامی که تعداد معینی از سلول‌های یک عضو گرفتار شوند، کل عضو یا بافت کوچک می‌شود و آتروفی رخ می‌دهد، گاهی آسیب‌های



ورزشی باعث این اتفاق می‌شوند، ذکر این نکته ضروری است که اگر چه ممکن است عملکرد سلول‌های آتروفیک کاهش یابد اما این سلول‌ها، سلول‌های مرده نیستند.



«سمت راست» عضله تحت آتروفی در اثر عدم فعالیت عضله و «سمت چپ» عضله با عملکرد طبیعی و فعال

### ▪ ATP – آنوزین تری فسفات

حتما تا به حال کلمه  $ATP^1$  را در بین ورزشکاران زیاد شنیده‌اید و یا مکمل‌هایی را با نام قطره ATP دیده‌اید. انرژی در بدن بوسیله مواد غذایی جذب می‌شود و می‌بایست برای تولید نیرو در اختیار عضلات قرار گیرد. انرژی آزاد شده از مواد غذایی نمی‌تواند مستقیما جهت انجام فعالیت فیزیکی مورد استفاده قرار بگیرد بلکه باید به صورت ترکیبات شیمیایی دیگری با نام آدنوزین تری فسفات یا به طور ساده‌تر و مختصر  $ATP$  در سلول‌های عضلانی ذخیره شد و مورد استفاده قرار بگیرد، به زبان ساده به یک واحد آدنوزین که دارای سه فسفات غیرآلی ( $pi$ ) انرژی باشد  $ATP$  می‌گویند و شکل اصلی صرف انرژی در بدن می‌باشد  $ATP$  تنها انرژی می‌باشد که عضلات می‌توانند برای فعالیت جسمانی از آن استفاده نمایند.

### ▪ دستگاه فسفاژن

ساده‌ترین دستگاه انرژی بدن دستگاه فسفاژن یا  $ATP-PC$  است. علاوه بر  $ATP$ ، سلول‌ها ملکول فسفات پرانرژی دیگری نیز دارند که انرژی را ذخیره می‌کند. این مولکول، کراتین فسفات یا  $PC^2$  نامیده می‌شود.

1. Adenosine Triphosphate

2. Phospho Creatine