

الحمد لله  
الرحمن  
الرحيم





وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی

# علم و توسعه های پرتروفی عضله

پرد شوئنگلد

کالج ایمان، برونکس، نیویورک

ویراستار علمی:

دکتر حمید رجبی

(استاد فیزیولوژی ورزشی دانشگاه خوارزمی)

ترجمه:

دکتر محمد شریعت زاده جنیدی

(استادیار فیزیولوژی ورزشی پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی)

دکتر هادی روحانی

(استادیار فیزیولوژی ورزشی پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی)

داود محسنی نیا

(دانشجوی دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزشی عصبی-عضلانی دانشگاه حکیم سبزواری)

علی اکبر جهاننیده

(دانشجوی دکتری تخصصی فیزیولوژی ورزشی پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی)

سر شناسه	: برَد شوئِنفِلِد ۱۹۶۲م.
عنوان و نام پدید آورنده	: علم و توسعه هایپرتروفی عضله /مولفان برَد شوئِنفِلِد؛ ترجمه: محمد شریعت زاده جنیدی (و دیگران) { Brad Schoenfeld
مشخصات نشر	: تهران: پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، انتشارات، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۲۲۹ ص؛ مصور، جدول، نمودار؛
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۳۰-۲۵-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: [2016] Science and Development of Muscle Hypertrophy
یادداشت	: محمد شریعت زاده جنیدی، هادی روحانی، داود محسنی نیا، علی اکبر جهاننیده.
موضوع	: علم دستیابی به هایپرتروفی عضلاتی
موضوع	: Muscle Hypertrophy
موضوع	: تمرین ورزشی
موضوع	: Exercise
شناسه افزوده	: رجبی، حمید - ویراستار علمی
شناسه افزوده	: شریعت زاده جنیدی، محمد، ۱۳۶۱-مترجم
شناسه افزوده	: پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی. انتشارات
رده بندی کنگره	: QP۳۰۳
رده بندی دیویی	: ۶۱۲/۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۷۶۸۷۵۱



## پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی

### علم و توسعه هایپرتروفی عضله

ترجمه: دکتر محمد شریعت زاده جنیدی، دکتر هادی روحانی، داود محسنی نیا، علی اکبر جهاننیده

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۹۳۰-۲۵-۹

ناشر: پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی

شمارگان: ۵۰۰ نوبت چاپ: تهران، اول ۱۳۹۸ قطع: رحلی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: کیامرثی قیمت: ۶۰۰,۰۰۰ ریال

تهران: خیابان مطهری، خیابان میرعماد، کوچه پنجم، پلاک ۳- کد پستی: ۱۵۸۷۹۵۸۷۱۱  
تلفن: ۸۸۷۴۷۸۸۴ (۰۲۱) نامبر: ۸۸۷۳۹۰۹۲ [info@ssrc.ac.ir](mailto:info@ssrc.ac.ir) [ssrc.ac.ir](http://ssrc.ac.ir)

کلیه حقوق برای پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری محفوظ است.

## پیشگفتار ناشر

تربیت بدنی و علوم ورزشی به عنوان یک حوزه علمی دانشگاهی در سال‌های اخیر روند رو به رشدی را در تمامی زمینه‌های آموزشی، پژوهشی و اجرایی داشته است. یکی از مسایل مهم مورد توجه مسئولان و برنامه‌ریزان، شناسایی، فراهم‌سازی و تقویت زمینه‌های لازم برای تولید دانش علوم ورزشی و به‌کارگیری علوم ورزشی تولید یافته در عرصه‌های ورزش قهرمانی و میدانی بین‌المللی و نیز ورزش همگانی و سلامت عمومی است. به همین جهت پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی که در راستای سیاست‌های علمی، آموزشی و پژوهشی خود، برای انتقال آخرین یافته‌ها به منظور توسعه روزافزون دانش و فناوری در ایران اسلامی بنیان نهاده شده، در نظر دارد با فراهم کردن بستری مناسب برای پیشبرد فعالیت‌های پژوهشی و نیز ارتقاء سطح علمی، فرهنگی و کمک به تلفیق علم و عمل، گامی مؤثر در رفع نیازهای علمی ورزش کشور بردارد. در این راستا، پژوهشگاه اقدام به انتشار **کتاب‌های علمی - ورزشی - تخصصی** برگرفته از تلاش‌های متخصصان، محققان و دانش‌آموختگان تربیت بدنی و علوم ورزشی نموده است. امید است با انتشار این گونه کتب، به فضل خداوند متعال، گام‌های مؤثری در جهت تحقق اهداف عالیه نظام جمهوری اسلامی ایران برداشته باشیم.

پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



## مقدمه ویراستار

پس از سال‌ها تدریس، مطالعه و نگارش مقاله‌های علمی در خصوص عملکرد عضله اسکلتی و نقش انواع فعالیت‌های ورزشی بر سازگاری‌های عملکردی و ساختاری آن، یاد گرفته‌ام که در پاسخ به سوالات متعدد دانشجویان در موضوع بهترین روش برای سازگاری‌های مختلف عضلانی، هیچ نظر قاطعی ندهم و فقط به آن‌ها کمک کنم تا با شناختن راه‌های متعدد، فهم سلول عضلانی از فشارهای وارد بر آن، این رویکرد را در آنها تقویت کنم که هیچ روش بهتری وجود ندارد. در حقیقت، به آنها می‌آموزم که شکاف زیادی بین دانش نظری ما در مورد تمرین عضله اسکلتی و فهم عضله از فشاری که بر آن وارد می‌شود، وجود دارد. برای مثال، بر مبنای دانش نظری که تاکنون آموخته‌ایم، برتری یک برنامه تمرین مقاومتی برای رشد عضلانی که در آن ۴ نوبت با ۱۲ تکرار بیشینه برای هر حرکت انجام می‌شود را بر برنامه‌ای که در آن ۲ نوبت با ۴۲ تکرار بیشینه انجام می‌شود، تایید می‌کنیم، اما برآستی ممکن است فهم سلول عضلانی از این دو برنامه یکسان باشد. از سویی دیگر، این امکان نیز وجود دارد که فهم سلول عضلانی به یک برنامه مشابه در دو عضله یک شخص یا در عضله مشابه دو نفر، متفاوت باشد. طرح این موارد، دو نکته آموزشی مهم را به دنبال دارد که یکی وجود راه‌های مختلف سلولی برای رشد عضله و دیگری اهمیت فهم سلولی از فشارهای فیزیولوژیکی وارد بر عضله در سازگاری‌های آن است. با ویرایش کتاب «علم و توسعه هایپرتروفی عضله» به نکات جالبی در خصوص این دو رویکرد آموزشی برخورد کردم و یقین دانستم که مجموعه اطلاعات نادر در زمینه سازوکارهای رشد عضلانی و عوامل موثر در آن که با مطالعه، پژوهش و زحمت چندین ساله دکتر شوئینفلد به رشته تحریر در آمده است، مورد استفاده دانشجویان و مربیان قرار خواهد گرفت. امید است این مجموعه ارزشمند که با دقت فراوان و شایستگی تمام توسط همکاران خوبم در پژوهشگاه علوم ورزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ترجمه شده است، مورد توجه و استفاده علاقه‌مندان قرار بگیرد.

حمید رجبی – استاد دانشگاه خوارزمی

بهار ۱۳۹۸





## فهرست مطالب

---

بخش ۱: پاسخ و سازگاری های مرتبط با هایپرتروفی به فشار فعالیت ورزشی.....	۱
بخش ۲: سازوکارهای هایپرتروفی.....	۳۷
بخش ۳: نقش متغیرهای تمرین مقاومتی در هایپرتروفی عضلانی.....	۶۵
بخش ۴: نقش تمرینات هوازی در هایپرتروفی.....	۱۱۱
بخش ۵: عوامل توسعه بیشینه هایپرتروفی.....	۱۲۵
بخش ۶: طراحی برنامه برای هایپرتروفی بیشینه.....	۱۳۷
بخش ۷: تغذیه برای هایپرتروفی.....	۱۶۵
منابع.....	۱۸۵
درباره نویسنده.....	۲۱۷



## پیشگفتار

تلاش برای توسعه یک بدن عضلانی یکی از موارد بسیار قدیمی است. بومیان قرن یازدهم در هندوستان ابتدا با استفاده از وزنه‌های ابتدایی تراشیده شده از سنگی شبیه دمبل برای افزایش اندازه عضله کار کردند. سالن‌های ورزشی در این کشور در طی این عصر گسترش یافتند و در قرن شانزدهم، وزنه برداری، سرگرمی ملی هندوها شد. با این وجود، تا اواخر دهه ۱۸۰۰ که ایوجین ساندو، ورزشکار قدرتی اهل پروسی که اغلب به عنوان پدر پرورش اندام مدرن نامیده می‌شود ساخت عضلات را به حوزه همگانی تبدیل کرد. ساندو در جهان سفر کرد و زیبایی بدن و تناسب اندام خوب عضلانی خودش را در سالن‌های نمایش به مخاطبان زیادی نشان داد. همچنین، ساندو با اختراع اولین تجهیزات تمرین مقاومتی برای وزنه‌ها (ابزارهایی مانند دمبل‌ها، قرقه‌ها و باندهای تنشی) معروف شد که توانایی کسب عضله را افزایش داد.

امروزه، میلیون‌ها نفر در سرتاسر جهان با هدف به حداکثر رساندن توده عضلانی تمرین می‌کنند. برخی از آنها صرفاً به دلایل زیباشناختی و دیگران برای ارتقای عملکرد ورزشی تمرین می‌کنند. اخیراً بر مزایای مرتبط با سلامتی افزایش هایپرتروفی تمرکز شده است. سارکوپنی، از دست دادن بافت عضلانی ناشی از افزایش سن که تا حدود نیمی از جمعیت بالای ۸۰ سال را تحت تاثیر قرار می‌دهد در تضعیف اختلالات عملکردی و همچنین شروع بسیاری از بیماری‌های مزمن درگیر است.

برای سال‌های بسیاری، تمرین و رویکردهای تغذیه‌ای جهت به حداکثر رساندن رشد عضله در درجه اول به داستان‌های شخصی و افسانه‌های سالن ورزشی نسبت داده می‌شد. افرادی که به دنبال افزایش اندازه عضله بودند، به دنبال خط مشی ورزشکاران پرورش اندام کار مورد علاقه خود بودند. شواهد علمی در مورد موضوع نادر بود و دستورالعمل‌های مبتنی بر پژوهش، محصولی از برداشتهای ناخالص داده‌های محدود بودند.

در چند دهه گذشته، تغییرات چشمگیری ایجاد شده است. انفجاری در تعداد مطالعات انجام شده در مورد پاسخ هایپرتروفی به تمرین رخ داده است. در جستجوی اخیر PubMed در مورد عبارت هایپرتروفی عضله اسکلتی تقریباً ۵۰۰ مطالعه با داوری تخصصی تنها در سال ۲۰۱۴ منتشر شده است! علاوه بر این، روش‌های مورد استفاده برای ارزیابی نتایج هایپرتروفی، به صورت کوتاه مدت و بلند مدت، پیشرفته‌تر شده‌اند و به طور گسترده‌ای در دسترس هستند. به همین ترتیب، اکنون شواهد یکدستی وجود دارد که بتوانیم درک درستی از چگونگی و چرایی رشد عضلانی ناشی از فعالیت ورزشی داشته باشیم.

این اولین کتابی است که بدنه ادبیات آن در مورد شیوه‌های ساخت عضله با منبعی کامل ایجاد شده است. تمامی جنبه‌های موضوع با جزئیات گسترده‌ای از سازوکارهای سطح سلولی تا دستکاری متغیرهای تمرینی برای اثرات هایپرتروفیک بیشینه پوشش داده شده‌اند. اگر چه این کتاب از لحاظ فنی تطبیق داده شده، تمرکز اصلی آن بر استفاده از اصول تمرین است. بنابراین، شما قادر خواهید بود تا نتایج مبتنی بر شواهد را جهت طراحی برنامه سفارشی هایپرتروفی افراد ایجاد کنید.

### در ذیل، مروری کلی از محتوای فصل‌ها آمده است:

بخش ۱ سازگاری‌ها و پاسخ‌های هایپرتروفی به فشار فعالیت ورزشی را پوشش داده است. این فصل مروری کلی از ساختار و عملکرد دستگاه عصبی عضلانی و سازگاری‌ها و پاسخ‌های دستگاه‌های عصبی-عضلانی، اندوکراین، پاراکراین و اتوکراین را ارائه کرده است. شما درباره نقش انواع تارعضلانی در رشد عضله؛ شیوه‌های آشکار کردن هایپرتروفی؛ و این که چگونه عوامل درونی و بیرونی باعث افزایش پروتئین عضله می‌شود یاد خواهید گرفت.

بخش ۲ سازوکارهای مسئول هایپرتروفی ناشی از فعالیت ورزشی را کند و کاو کرده است. شناخت فرآیندهای درگیر در ساخت عضله برای توسعه راهبردها جهت به حداکثر رساندن رشد ضروری است. شما یاد خواهید گرفت که چگونه نیروهای مکانیکی به پیام‌های شیمیایی تبدیل می‌شوند تا باعث افزایش پروتئین عضلانی گردند، چگونه انباشت متابولیت‌های ناشی از

فعالیت ورزشی، پاسخ هایپرتروفی را تحریک می کند و چگونه آشفستگی های ساختاری در عضله، بازسازی بافت را تحت تاثیر قرار می دهد.

بخش ۳ نقش متغیرهای تمرین مقاومتی در هایپرتروفی را به تفصیل بیان می کند. به طور کلی اعتقاد بر این است که دستکاری دقیق این متغیرها، کلید پاسخ رشد است. شما یاد خواهید گرفت چگونه حجم، تعداد جلسات تمرین، بار، انتخاب حرکت، نوع عمل عضلانی، مدت زمان استراحت، مدت زمان تکرار، ترتیب حرکات، دامنه حرکتی و تلاش در توسعه سازگاری های عضلانی در فعل و انفعال هستند و چگونه آنها می توانند رشد عضلانی را به حداکثر برسانند.

بخش ۴ آثار تمرین هوازی در هایپرتروفی را بررسی می کند. این موضوعی بسیار ظریف است و با تصورات غلط فراوان همراه است. شما یاد خواهید گرفت چگونه شدت، مدت زمان، تعداد جلسات و طریقه تمرین هوازی، پاسخ هایپرتروفی را هم در هنگامی که فعالیت هوازی به صورت مجزا اجرا می شود و هم هنگامی که با فعالیت مقاومتی ترکیب می شود (به عنوان مثال، تمرین موازی) تحت تاثیر قرار می دهد.

بخش ۵ به ملاحظات خاص جمعیتی که بر ساخت عضله تاثیر گذار است نگاه می کند. تفاوت های زیادی در پاسخ هایپرتروفی بین فردی به علت عوامل متعدد وجود دارد. شما یاد خواهید گرفت چگونه ژنتیک، سن، جنسیت و تجربه تمرین، توانایی برای افزایش اندازه عضله را تحت تاثیر قرار می دهد.

بخش ۶ اطلاعات کاربردی در طراحی برنامه فعالیت ورزشی برای به حداکثر رساندن هایپرتروفی را ارائه می دهد. این فصل جایی است که علم تمرین به هنر تبدیل می شود. شما یاد خواهید گرفت چگونه حرکات مختلف را انتخاب کنید تا به صورت همکار (هم افزایی) موجب رشد کامل عضلانی شوند، چگونه مدل زمانبندی را با توجه به ارتقاء دستاوردهای هایپرتروفی مقایسه کنید و چگونه یک برنامه زمانبندی شده را برای حفظ نتایج پیاده سازی کنید.

بخش ۷ نقش تغذیه در هایپرتروفی را بررسی می کند. بدون شک، رژیم غذایی دریافتی تاثیر زیادی بر ظرفیت ساخت عضله دارد. شما آثار تعادل انرژی و درشت مغذی ها را بر رشد عضله، تاثیر تکرار وعده غذایی بر ساخت پروتئین عضله و میزان تاثیر زمانبندی مواد مغذی برای افزایش دستاوردهای عضلانی را خواهید آموخت.

علم و توسعه هایپرتروفی عضله، مرجع اطلاعاتی متقن در خصوص هایپرتروفی عضلانی است. بانک تصویری اکثر شکل ها، عکس های محتوایی و جدول های این متن برای مدرسینی که این کتاب را تهیه نموده اند در دسترس می باشد و همچنین سایر افراد می توانند از

[www.HumanKinetics.com/ScienceAndDevelopmentOfMuscleHypertrophy](http://www.HumanKinetics.com/ScienceAndDevelopmentOfMuscleHypertrophy)

آن را سفارش دهند.