



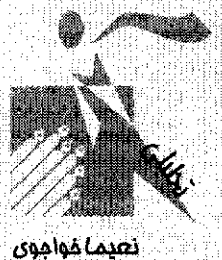
(۱)

به آسیب‌های اسکلتی، اهمیت درک تفاوت بین تمرین‌های مقاومتی و ورزش‌هایی همچون وزنه‌برداری، وزنه‌برداری قدرتی و پرورش اندام است.

تمرین‌های مقاومتی دربرگیرنده برنامه شخصی و اجرای یک سری از حرکات‌ها به منظور قوی‌تر شدن کودکان است. در این تمرین‌های مقاومتی، استفاده از مقاومت به میزان زیاد یا نزدیک به آن نیست. خطر ایجاد آسیب در کودکان با تمرین‌های وزنه‌برداری ممکن است به آن تعدادی که تصور می‌شود جدی نباشد (همیل ۱۹۹۴). با وجود این، در وزنه‌برداری یا وزنه‌برداری قدرتی، هدف عمده بلند کردن بیش‌ترین مقدار وزنه با یک تکرار و در یک حرکت خاص است. اجرای تمرین‌ها در این گونه ورزش‌ها نیازمند به بلند کردن مقاومتی نزدیک به حداکثر است. اغلب کودکان می‌توانند از منافع تمرین‌های مقاومتی برای کمک به بالا بردن آمادگی جسمانی، اجرای ورزش؛ کاهش احتمالی آسیب‌ها در اجرای ورزش و فعالیت‌های تفریحی سود ببرند. برخلاف این موضوع، در بسیاری از فعالیت‌های ورزشی رقابتی که کودکان در آن شرکت می‌کنند احتمال خطر آسیب‌ها بیش‌تر از تمرین‌های مقاومتی است. برنامه طراحی شده، منظم و تحت کنترل با ورزش‌تر از خطر آن است (همیل

در ۱۰ سال گذشته، تمرین‌های مقاومتی برای کودکان از مقبولیتی عام در میان متخصصان حرفه‌ای، پزشکی و تعلیم و تربیت برخوردار شده است. با این حال، این امر یک موضوع بحث‌انگیز است. آیا تمرین‌های مقاومتی می‌تواند باعث افزایش قدرت در کودکان شود؟ آیا تمرین‌های مقاومتی باعث ایجاد آسیب به سیستم اسکلتی کودکان می‌شود؟ این دو سؤال عمده در این گونه بحث‌ها مورد تبادل نظر است.

عاملی که باعث پیچیده‌تر شدن این بحث می‌شود، این است که کودکان به طور ثابت در حال بالغ شدن هستند. حقایقی که نمی‌تواند برای مرحله قبل از بلوغ (پسران قبل از رشد جهشی و دختران قبل از اولین قاعدگی) مناسب باشد ممکن است برای مرحله بلوغ مناسب باشد. پاسخ به این گونه سؤال‌ها و موضوع‌های جدی را که والدین، معلمان، مربیان و متخصصان حرفه‌ای و پزشکی مطرح می‌کنند با تصورهای غلط و درک نکردن صحیح از تمرین‌های مقاومتی، خطرناک بودن آن‌ها و این که چگونه می‌توان آن‌ها را برای افراد جوان به کار برد، این موضوع را مبهم کرده است (همیل ۱۹۹۴، کرامر<sup>۱</sup> و فلک<sup>۲</sup> ۱۹۹۳). اطلاعات موجود در این مقاله، مربوط





# کودکان و تمرین های مقاومتی

۱۹۹۲). انجمن ملی قدرت\* و به سازی؛ جامعه ارتوپدی و پزشکی ورزشی و آکادمی کودکان آمریکا توصیه می کند، کودکان می توانند با شرکت در تمرین های مقاومتی که به طور مناسبی طراحی و کنترل می شود از منافع سودمند آن بهره مند شوند. مهم ترین منافع حاصله شرح زیر است:

- \* افزایش قدرت عضلانی و استقامت موضعی عضلانی
- \* کاهش آسیب ها در ورزش ها و فعالیت های تفریحی
- \* بهبود اجرای حرکتی در ورزش ها و فعالیت های تفریحی.

اگرچه متخصصان حرفه ای استفاده از برنامه های تمرین مقاومتی را به کودکان توصیه می کنند، در مورد طرح برنامه مناسب؛ نظارت و کنترل دقیق؛ آموزش صحیح تکنیک های حرکتی به والدین، معلمان و مربیان هشدار می دهند. این موارد به منظور ایمنی و مؤثر بودن برنامه های تمرینی مقاومتی برای کودکان اهمیت خاصی دارد. بعضی از این موارد سودمند (بهبود اجرا در دوران قبل از بلوغ و نوجوانی، بلمیک<sup>۵</sup> ۱۹۹۳) نیاز به تحقیق بیش تر برای تأیید دیدگاه های آزمایشگاهی و عامیانه دارد. با وجود این، درک و آگاهی بیش تر در مورد تمرین های مقاومتی برای کودکان شک و تردیدهای غیرمنطقی را در این مورد کاهش داده است.

## کسب قدرت

بسیاری از تحقیق ها درباره این موضوع در سال های گذشته؛ نه به طور قطعی نشان داده است، کودکانی که تمرین های مقاومتی اجرا کرده اند نسبت به کودکانی که این گونه تمرین ها را اجرا نکرده اند، کسب قدرت حاصل شده است. (فری\* و گرامر و همکاران ۱۹۸۹؛ بلمیک ۱۹۸۹ و ۱۹۹۳؛ سیل<sup>۶</sup> ۱۹۸۹؛ فاگنیوم<sup>۷</sup> ۱۹۹۳) در اواخر سال ۱۹۷۰، مخالفان تمرین های مقاومتی برای کودکان این موضوع را مطرح کردند که کسب قدرت یا افزایش عضله ای فراتر از حدی که یارشد عادی به دست آید بسیار اندک خواهد بود، زیرا سیستم های هورمونی کودکان قبل از بلوغ کاملاً به رشد مطلوب نرسیده است (لگ و لند<sup>۸</sup> ۱۹۷۸).

این نظریه در ابتدا با تحقیق های اولیه ای مورد تأیید بود که قادر به نشان دادن کسب قدرت در کودکان بعد از تمرین های مقاومتی نبود (وریجنز<sup>۹</sup> ۱۹۸۷). مشاهده نشدن تغییرهای قدرت در تحقیق های متعدد در این سال ها ممکن است به دلیل برنامه های تمرینی مقاومتی یا طرح های آزمایشی ضعیف باشد. براساس تحقیق های علمی گذشته، مطالعه های علمی اخیر نشان داد که افزایش قدرت در کودکان در دوران قبل از بلوغ امکان پذیر است (بلمیک ۱۹۸۹؛ فردسون<sup>۱۰</sup>؛ وارد<sup>۱۱</sup> و



ریپ<sup>۱۳</sup> ۱۹۹۰، سالی<sup>۱۲</sup> ۱۹۸۹) جدول آنان شود. این مطالعه ها نشان داد که شماره ۱ تحقیق های را نشان داده است که می گویند، تمرین های مقاومتی در دختران و پسران قبل از بلوغ می تواند باعث افزایش قابل توجهی در قدرت و کسب قدرت در دختران و پسران بر اثر اجرای تمرین های مقاومتی در یک دامنه وسیعی از سن ایجاد شده بود. علاوه بر این، در بسیاری از تحقیق ها هیچ گونه آسیبی بر اثر اجرای این گونه تمرین ها گزارش نشد. تعبیرهای هورمونی ممکن است بر افزایش قدرت و حجم عضله سودمند باشد. غلظت هورمون تستسترون پسران در مرحله

جدول شماره ۱. مطالعه هایی در مورد تمرین های قدرتی در کودکان نابالغ

مرجع	سن یا کلاس	جنس	نوع تمرین	نوع آزمایش	مدت (هفته)	تکرار (در هفته)	گروه کنترل	افزایش قدرت
هترینگتون <sup>۱۴</sup> ۱۹۷۶	کلاس پنجم	مرد	ایزومتریک	ایزومتریک	۶-۸	۲-۵	بله	خیر
وریجتر <sup>۱۵</sup> ۱۹۷۸	۱۰/۴	مرد	وزنه	ایزومتریک	۸	۳	خیر	خیر
نیلسون و همکاران <sup>۱۶</sup> ۱۹۸۰	۷-۱۹	مرد	ایزومتریک	ایزومتریک	۵	۳	بله	بله
بومگارتر <sup>۱۷</sup> و ورد <sup>۱۸</sup> ۱۹۸۴	کلاس سوم و ششم	مرد و زن	تمرین های جسمانی	تمرین های جسمانی	۱۲	۳	بله	بله
کلارک <sup>۱۹</sup> و همکاران ۱۹۸۴	۷-۹	مرد	کشش	تمرین های جسمانی	۱۲	۳	بله	بله
مک گاورن <sup>۲۰</sup> ۱۹۸۴	کلاس چهارم و ششم	مرد و زن	وزنه	وزنه	۱۲	۳	بله	بله
سریک <sup>۲۱</sup> و همکاران ۱۹۸۵	۱۱/۹	مرد	وزنه	ایزومتریک	۸	۳	بله	بله
پفیر و فرانکس <sup>۲۲</sup> ۱۹۸۶	۸-۱۱	مرد	وزنه	ایزومتریک	۸	۳	بله	بله
سوال و میشلی <sup>۲۳</sup> ۱۹۸۶	۱۰-۱۱	مرد و زن	وزنه و دستگاه	ایزومتریک	۹	۳	بله	بله
ولمن <sup>۲۴</sup> و همکاران ۱۹۸۶	۶-۱۱	مرد	دستگاه	ایزومتریک	۱۴	۳	بله	بله
فونانو و همکاران ۱۹۸۷	۶-۱۱	مرد و زن	ایزومتریک	ایزومتریک و ایزومتریک	۱۲	۳	بله	بله
سیلورز و برگ <sup>۲۵</sup> ۱۹۸۷	۱۲/۶	مرد	وزنه	وزنه	۸	۳	بله	بله
میگال <sup>۲۶</sup> و همکاران ۱۹۸۹	۸/۴	مرد و زن	تمرین های جسمانی	تمرین های جسمانی	۱۲	۳	بله	بله
رمزی <sup>۲۷</sup> و همکاران ۱۹۹۰	۹-۱۱	مرد	وزنه	وزنه، ایزومتریک و ایزومتریک	۲۰	۳	بله	بله
ویلیامز <sup>۲۸</sup> ۱۹۹۱	۱۰/۵	مرد	وزنه	تمرین های جسمانی	۸	۳	بله	بله
برون <sup>۲۹</sup> و همکاران ۱۹۹۲	۱-۲	مرد و زن	وزنه	وزنه	۱۲	۳	بله	بله
وست کات <sup>۳۰</sup> ۱۹۹۲	۱۰/۵	مرد و زن	وزنه	وزنه	۷	۳	خیر	بله
فونانو، فوکاناگا و اکرگارا <sup>۳۱</sup> ۱۹۹۲	کلاس اول، سوم و پنجم	مرد و زن	ایزومتریک	ایزومتریک و ایزومتریک	۱۳	۳	بله	بله
فابگنوم <sup>۳۲</sup> و همکاران ۱۹۹۳	۱۰/۸	مرد و زن	وزنه	وزنه	۸	۲	بله	بله

قبل از بلوغ، در نتیجه تمرین ها افزایش نمی یابد که در بزرگسالان افزایش می یابد. در حقیقت، مردان ۱۴ تا ۱۷ ساله که در مسابقه های وزنه برداری یا در دو سال مسابقه تمرینی شرکت

نیز مؤثر باشد. نیاز به ادامه تمرین عامل مهمی است در موقعی که افراد نابالغ در تمرین های مقاومتی شرکت می کنند. جالب توجه است که بداندیم نرخ رشد در افراد نابالغ بسیار زیاد

است؛ به طوری که بدون ادامه تمرین های قدرتی، تمام قدرت کسب شده بر اثر تمرین های قبل بسرعت از بین می رود. بعد از یک دوره بی تمرینی، آن برتری که با اجرای

می کردند، هیچ گونه افزایشی در سطح تستسترون آن ها مشاهده نشد، در حالی که در وزنه برداری یا بیش از دو سال سابقه تمرین این امر بعد از جمله تمرینی مشاهده شد (کرامر و همکاران ۱۹۹۲) از این رو، تجربه تمرینی ممکن است در پاسخ هورمونی به تمرین های ورزشکاران مرد جوان اثر مند باشد.

عمدتاً، غلظت هورمون تستسترون در زنان بزرگسال متأثر از تمرین های مقاومتی نیست (کرامر و همکاران ۱۹۹۳) بنابراین، با ارائه این دلیل که اگر تمرین های مقاومتی باعث افزایش غلظت هورمون تستسترون نمی شود، افزایش قدرت نیز در زنان ایجاد نخواهد شد و آنان هیچ گونه سودی از این تمرین ها نخواهند برد.

تحقیق ها نشان داد که این امر علت اصلی نبوده است و زنان می توانند با اجرای تمرین های مقاومتی شاهد افزایش قدرت و حجم عضله خود باشند. در شکل شماره ۱، تغییر ها در سطح هورمون تستسترون در کودکان در مرحله قبل از بلوغ و بعد از یک دوره تمرینی نشان داده شده است.

عامل های عصبی و هورمون های دیگر باعث افزایش قدرت و حجم عضله در زنان است و ممکن است در افزایش قدرت در دختران و پسران نابالغ

تمرین های مقاومتی حاصل شده بود از دست رقت و آن ها همانند کودکانی شدند که به طور طبیعی قوی شده بودند (بلمیک ۱۹۹۷).

این اطلاعات توصیه می کند، تمرین منته ممکن است به منظور کسب و حفظ افزایش قدرت عضله ها در کودکان نابالغ ضروری باشد.

### افزایش حجم عضله

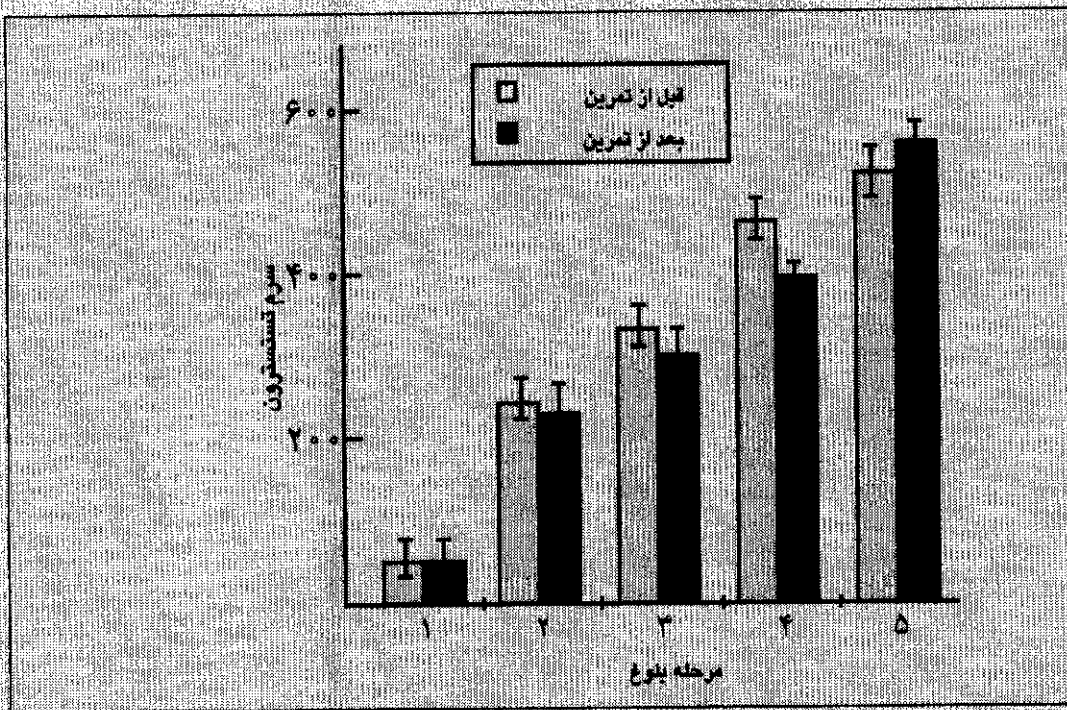
#### چه عاملی باعث افزایش قدرت در کودکان می شود؟

شواهد علمی موجود نشان می دهد که تطابق پذیری عصبی، عامل مهمی در افزایش قدرت در کودکان است (رمزی و همکاران ۱۹۹۰) از این رو، با افزایش توانایی کاربردی سیستم عصبی به افزایش حجم عضله، می توان در قدرت کودکان افزایش ایجاد کرد.

این مورد دست کم برای برنامه تمرین صدق می کند که به مدت ۶ ماه یا کم تر طول می کشد. در این که چه اتفاق هایی در زمان های طولانی تر از این خواهد افتاد، هنوز نامعلوم است. با وجود این، افزایش حجم عضلانی برای کودکان، بویژه افراد نابالغ نسبت به بزرگسالان بسیار مشکل است. در ظاهر افزایش رشد عضله در پاسخ به تمرین های مقاومتی ممکن است بعد از







شکل ۱. سطوح سرم تستسترون قبل و بعد از تمرین در بچه‌های نابالغ - مراحل بلوغ از شماره ۱ تا ۵ مربوط به بلوغ فرد که شماره ۱ آن مربوط به بلوغ کافی و ۵ آن بلوغ کامل می‌باشد.

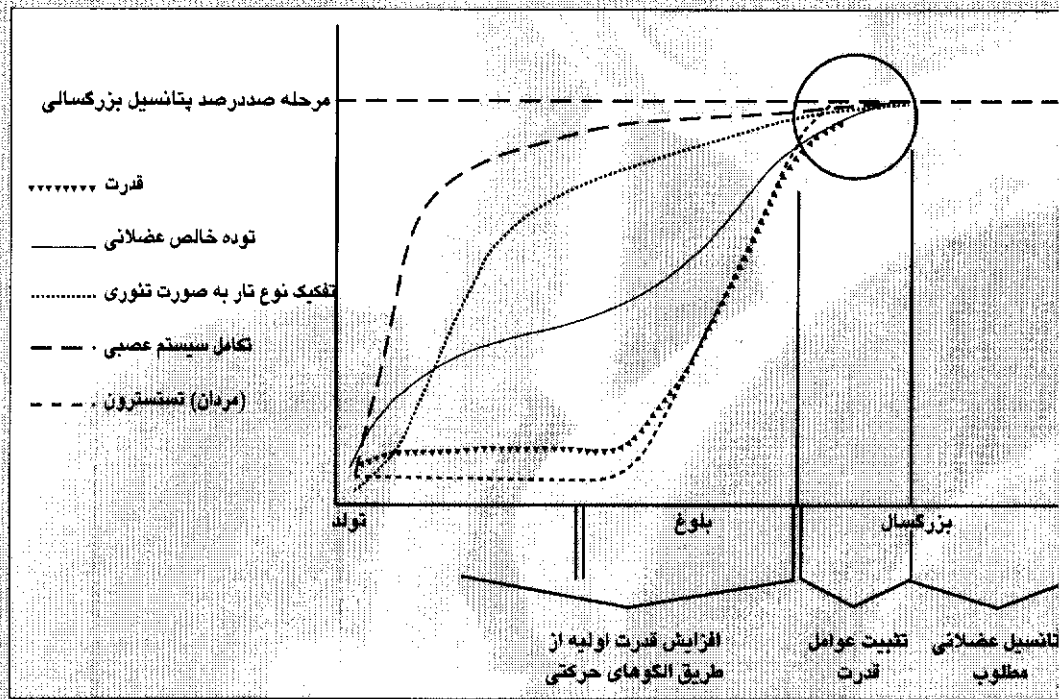
پیوندی آن‌ها نشان می‌دهد که افزایش در اندازه یافت عضله و واحد عصبی عضلانی روی می‌دهد. تغییر در الگوهای به کارگیری پروتئین عضله (میوزین) و بافت پیوندی در بهبود قدرت، اجرای ورزش و جلوگیری از آسیب سهیم است. باید این امر را در نظر داشت که افزایش در حجم عضله، فراتر از حد معمول رشدی آن در کودکان جوان امکان پذیر نیست و حتی موضوع مهم‌تر این است که حجم شدن عضله هدف این برنامه‌های تمرینی نیست. افزایش توده عضلانی برای پسران جوان اهمیت زیادی دارد. بیویژه در اشخاصی مهم است که هنوز به طور فیزیکی قادر به دست‌یابی به توده عضلانی بزرگ‌تر از حد معمول رشد نیستند. این مورد در پسران ۱۶ و ۱۷ ساله صادق‌تر است که عضله‌های بزرگ‌تر و متمایزتری دارند. چنانچه پسران جوان فکر کنند تنها با شروع تمرین‌هایی با وزنه و در مدتی کم

عمله افزایش در سطح مقطع عضله به طور قابل توجهی وابسته به سن اسکلتی بود. قدرت ایزوکتیکی بدون تغییر باقی ماند و این امر نشانگر ویژگی تمرین و عمل عضله حتی در کودکان بود. مطالعه‌های دیگر نشان داد که ممکن است افزایش حجم عضله در کودکان جوان‌تر امکان پذیر باشد. شکل شماره ۲ گروهی از متغیرهای فیزیولوژیکی را نشان می‌دهد که به طور عمده در توانایی بدن برای ارائه قدرت سهیم است. (کرامر و همکاران ۱۹۸۹) پیشرفت چشمگیری در هر کدام از این متغیرها در مرحله بلوغ و تکاملی کودکان مشاهده می‌شود. این امر نشان می‌دهد سن فیزیولوژیکی، تأثیر عمده‌ای بر افزایش قدرت متببع از تمرین‌های مقاومتی کودکان دارد. باید این امر مهم را در نظر داشت که ممکن است در کودکان افزایش در کیفیت عضله (حجم شدن) در تمام سنین روی ندهد، اما بسیاری از دیگر تغییرها در عضله، عصب و بافت

بلوغ آغاز شود یعنی هنگامی که هورمون مردان و زنان بزرگسال شروع به تظاهر می‌کند. (کرامر و فلک ۱۹۹۳) فوکویناگا<sup>۳۳</sup>، اکیگاوا<sup>۳۴</sup> و فونانو<sup>۳۵</sup> (۱۹۹۲) ۵۱ دانش‌آموز کلاس اول، سوم و پنجم را بررسی کردند که به مدت ۱۲ هفته برنامه تمرینی مقاومتی اجرا می‌کردند. برنامه تمرینی شامل حرکت ایزومتریکی خم کردن بازو به مدت ۱۰ ثانیه، دوبار در روز و سه جلسه در هفته بود.

گروه کنترول شامل ۴۷ نفر دانش‌آموز بود که در این برنامه شرکت نکردند. به منظور اندازه‌گیری سطح مقطع عضله و استخوان، از روش اولتراسونیک<sup>۳۶</sup> استفاده شد. به دنبال برنامه تمرین، افزایش قابل توجهی در سطح مقطع عضله و استخوان در گروهی مشاهده شد که این تمرین‌ها را اجرا می‌کردند. افزایش چربی در گروه کنترل قابل توجه بود. افزایش حجم عضله تنها ۵۰٪ بود که محققان در بزرگسالان مشاهده کرده بودند قسمت





شکل ۲. مدل نظری عوامل توسعه قدرت در مردان

۱۹۸۲). کونسروی و همکارانش (۱۹۹۳) با مطالعه روی تعدادی از وزنه برداران جوان و نخبه المپیک به این نتیجه رسیدند، مقادیر تراکم استخوان بیش تر از گروه کنترل بود که به لحاظ سنی و وزنی با آنها یکسان بودند. به علاوه، تراکم استخوانی در لگن، ران و پشت به طور قابل توجهی با قدرت در حرکت، نشست و برخاست و حرکت های مسابقه ای وزنه برداری همبستگی داشت. در نتیجه، ممکن است افزایش تراکم استخوان به منظور تطابق پذیری برای تحمل فشارهای موجود، در تمرین های مقاومتی سنگین مورد نیاز باشد.

### رشد و تکامل استخوان

رشد و تکامل استخوانی در کودکان ممکن است با اجرای تمرین های مقاومتی افزایش یابد. تمرین های مقاومتی باعث افزایش کشش عضله ها، درصد کشش و تراکم می شود که همگی برای تحریک شکل گیری استخوان مهم است. (کونسروی<sup>۳۷</sup> و همکاران ۱۹۹۲). افزایش تراکم استخوان با تمرین های مقاومتی ممکن است یکی از عامل های اولیه غیر مستقیم در مشاهده های آزمایشی باشد که تمرین های مقاومتی در جلوگیری از آسیب در ورزشکاران جوان مؤثر است (هچینا<sup>۳۸</sup> و همکاران

می توانند دارای عضله های حجیم و فیزیکی شوند که مطلوب نظر آنان است، در اشتباه خواهند بود، همچنان که کودکان رشد می کنند افزایش حجم عضله بویژه در مردان به طور بیولوژیکی امکان پذیر است. تنها بعد از مرحله بلوغ یعنی در حدود ۱۴ سال یا بالاتر، افزایش حجم عضله موضوع قابل پیشرفتی است، با وجود این، تفاوت های موجود که در مرحله بالغ شدن در میان کودکان وجود دارد، باید اهداف موجود را با توجه به هر فرد بویژه برای پسران و دختران جوانی در نظر داشت که در حدود ۱۴ یا ۱۵ ساله هستند.

زیر نویس

1) Hamit	7) Sale	16) Nielson	Micheli	30) Ikegawa
2) Kraemer	8) Faigenbaum	17) Baumgartner	23) Weltman etal	31) Fangenbaum etal
3) Fleck	9) Legwold	and wood	24) Sailovs and	32) Fukunaga
4) National	10) Vrijens	18) Clark etal	Berg	33) Ikegawa
strength and	11) Freedson	19) Mcgorevn	25) Siegal etal	34) Funato
conditioning	12) Ward	20) Serridio etal	26) Ramsy etal	35) Ultrasonic
Association	13) Rippe	21) Pfeiffer and	27) Williams	36) Hypertrophy
5) Blimike	14) Saly	francis	28) Brown etal	37) Connroy etal
6) Fry	15) Hetherington	22) Sewall and	29) Westcott	38) hejna etal

ادامه دارد