

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

## تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

## مروری بر اثربخشی تمرینات قدرتی برای کودکان و نوجوانان

مریم سلمان پور

کارشناسی علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

## خلاصه

میلیونها کودک و نوجوان در سراسر جهان در قالب نظام آموزشی و غیر آموزشی ورزش می کنند، با این وجود، آمارهای جدید، حاکی از شیوع بالای بیماریهای جسمانی و روانی مثل چاقی، فشار خون، افزایش چربی خون و افسردگی است. ورزش منظم و آمادگی جسمانی برای دستیابی به زندگی مطلوب لازم است. فواید و خطرات احتمالی ناشی از تمرینات قدرتی در کودکان و نوجوانان در دهه گذشته مورد توجه محققین، پزشکان و مربیان قرار گرفته است. به طور کلی تمرینات قدرتی برای این گروه مورد قبول واقع شده است، زیرا باعث افزایش قدرت و رشد استخوان شده و از مصدومیت در سایر ورزشها و فعالیتها پیشگیری می کند.

برنامه تمرین قدرتی باید با توجه به تفاوتهای جسمانی، میزان تحمل تمرین و اطمینان از بی خطر بودن آن طراحی شود تا آسیب دیدگی به حداقل رسیده و فواید تمرین افزایش یابد. تمرینات قدرتی علاوه بر افزایش قدرت باعث بهبود عملکرد ورزشی، بهبود آسیب و سلامتی می شود. منابع علمی دنیا اعلام کرده اند که باید برنامه تمرین قدرتی برای کودکان و نوجوانان بی خطر باشد، قدرت را افزایش دهد، به آمادگی حرکتی و عملکردی کمک کند، سلامتی روانی را بهبود و تندرستی عمومی را افزایش دهد. بر طبق مطالعات انجام گرفته بیشترین آسیب در تمرینات قدرتی، کشیدگی عضلانی بوده است و همچنین آسیب دیدگی صفحات رشد در کودکانی که تمرینات وزنه برداری داشتند نیز تأیید شده است که در بیشتر موارد آسیب به علت حرکت نامناسب، سنگینی زیاد وزنه و عدم هدایت از طرف افراد متخصص بوده است.

بنابراین انجام آزمون پزشکی قبل از شروع برنامه تمرینات قدرتی الزامی است و افراد متخصص و با تجربه باید در جلسات تمرین حضور یابند. جلسات تمرین نیز باید شامل ۵ الی ۱۰ دقیقه گرم کردن، و حرکات کششی باشد. محیط تمرین باید دور از عوامل خطرزا باشد. مقاومت در طول تمرینات هم باید به طور تدریجی افزایش یابد. کودکان و نوجوانان باید در مورد تکنیک دقیق و صحیح آموزش ببینند.

**واژه های کلیدی:** تمرین قدرتی، عملکرد ورزشی، کودکان و نوجوانان

## مقدمه

آمادگی جسمانی و زندگی سالم در دوره کودکی موضوع مهمی در زندگی است. میلیون ها کودک و نوجوان در سراسر جهان در قالب نظام آموزشی و غیر آموزشی ورزش می کنند. با این وجود، آمارهای جدید، حاکی از شیوع بالای بیماریهای جسمانی و روانی مثل چاقی، فشار خون، افزایش چربی خون و افسردگی است. ورزش منظم و آمادگی جسمانی برای دستیابی به زندگی مطلوب لازم است. از جمله عوامل آمادگی جسمانی، قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، استقامت قلبی-تنفسی، انعطاف پذیری و... می باشند. قدرت یکی از اجزاء مهم آمادگی جسمانی مرتبط با سلامتی و عملکرد فیزیولوژیکی

## تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

بهینه برای کودکان و بزرگسالان محسوب می‌شود. همچنین قدرت، نقش مهمی در بهبود اجرای حرکتی، خودانگاره و اجرای ورزشی کودکان و بزرگسالان دارد. فواید و خطرات احتمالی ناشی از تمرین‌های قدرتی در کودکان و نوجوانان موضوعی است که از گذشته مورد توجه محققین، پزشکان و ورزشکاران جوان و والدین آنها قرار گرفته است. یکی از موضوعات بحث برانگیزی که ذهن والدین و مربیان ورزشی را به خود مشغول کرده این است که آیا پرداختن کودکان و نوجوانان به تمرینات قدرتی صحیح است؟ طبق دیدگاه سنتی این تمرینات در این دوره نه تنها موثر نیستند بلکه ذاتاً آسیب رسانند، زیرا عقیده بر این بوده است که به علت وجود بسیار کم هورمونهای آندروژنیک در خون نوجوانان، این تمرینات باعث افزایش قدرت عضلانی در آنها نشده و به دلیل استخوان بندی ضعیف کودکان، تمرین با وزنه باعث آسیب دیدگی و اختلال رشد در سنین قبل از بلوغ می‌شود.

بیشترین نگرانی در مورد تمرین قدرتی، خطر آسیب به صفحات رشد استخوانی است. خطرات این آسیب دیدگی و مشکلات وابسته به فشار وارده بر سیستم اسکلتی-عضلانی کودکان مورد تأکید بسیاری از محققان واقع شده است. در چند پژوهش نیز آسیب صفحات رشد در کودکانی که تمرینات وزنه برداری داشتند دیده شده است، که بیشتر این آسیب‌ها به علت حرکت نامناسب، تکنیک ضعیف، سنگینی بیش از حد وزنه‌ها و یا هدایت نشدن موثر از طرف افراد متخصص بوده است.

انجمن ملی قدرت و آماده سازی آمریکا\* یکی از معتبرترین انجمن‌های علمی ورزشی دنیا، تمرینات قدرتی را به سه گروه تقسیم بندی کرده است که عبارتند از:

- ۱- تمرین با وزنه، برای افزایش آمادگی بدنی جهت شرکت در ورزشها
  - ۲- وزنه برداری، در قالب بلند کردن وزنه با حرکات اسکوات، پرس سینه و لیفت مرده
  - ۳- بدنسازی، شامل ورزشهای رقابتی برای توسعه اندازه عضله و تناسب اندامها.
- طبق تحقیقات این انجمن و انجمن پزشکی کودکان آمریکا<sup>†</sup> تمرین با وزنه برای کودکان و نوجوانان سودمند است. این دو انجمن، وزنه برداری و بلند کردن وزنه‌های سنگین و بدنسازی را در سنین قبل از بلوغ توصیه نمی‌کنند. همچنین پیشنهاد شده که افراد تا زمان رسیدن به مرحله پنجم از مراحل رشد تانر<sup>‡</sup>، از انجام حرکات اسکات کامل و بلند کردن وزنه در حالت ایستاده خودداری کنند.

کمیت ایمنی تولید کننده دستگاه‌های تمرینات با وزنه آمریکا هم اعلام کرده که از سال ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۶ در هر سال حدود ۲۰۴۰ تا ۲۶۱۲ آسیب در افراد زیر ۲۱ سال که وزنه برداری غیرحرفه‌ای و رقابتی انجام می‌دادند وجود داشته است. برطبق این داده‌ها و دیگر مطالعات ۴۰ تا ۷۰ درصد این آسیب‌ها مربوط به کشیدگی عضلات بوده است. آسیب‌های اپی فیز در مچ و آسیب‌های زائده‌ای در ستون فقرات در وزنه برداران نابالغ نیز گزارش شده است. این آسیب‌ها غیرمعمول بوده و اعتقاد بر این است که با بهبود تکنیک‌ها می‌توان از این آسیب‌ها جلوگیری کرد.

انجمن پزشکی کودکان آمریکا در سال ۲۰۰۱ در بیانیه‌ای اعلام کرد، تمرینات قدرتی، عملکرد ورزشی در نوجوانان را بهبود می‌بخشد، با این وجود شواهد محکمی که نشان دهد برنامه‌های تمرین قدرتی از آسیب‌های اسکلتی عضلانی مرتبط با

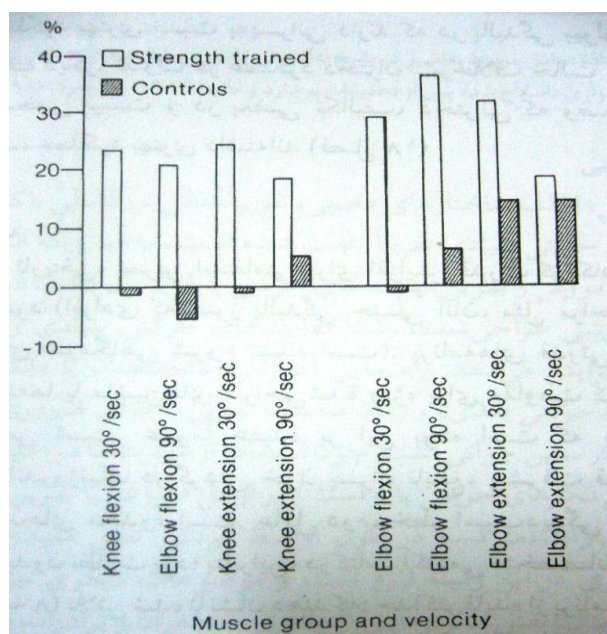
\* . National Strength Training and Conditioning Association

† .American academy of pediatrics

‡ . Tanner

## تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

ورزش جلوگیری می کند، در دست نیست. با توجه به تحقیقات انجام شده این انجمن اعلام کرد که تمرینات قدرتی بر رشد اثر منفی نداشته، و همچنین تاثیر زیان آوری بر سیستم قلبی تنفسی ندارد.



در یک تحقیق فراتحلیلی از ۲۸ تحقیق انجام شده در زمینه اثربخشی تمرینات قدرتی در نوجوانان، تنبوم و فالک\* نتیجه گرفتند که این تمرینات در دوره پیش از بلوغ موثر است. در ۲۵ مورد از این تحقیقات، بهبود قابل توجهی به میزان ۱۳٪ تا ۳۰٪ در قدرت مشاهده شد. ولتن<sup>†</sup> و همکارانش نیز اثربخشی ۱۴ هفته تمرین قدرتی کنترل شده را در ۲۶ کودک پیش از بلوغ بررسی کردند. نتایج افزایش قدرت را نشان داد همچنین هیچ گونه آسیب دیدگی ایبی فیز در افراد شرکت کننده دیده نشد. تحقیقات دیگری که در این زمینه انجام شده محققان از این نظریه که

تمرین قدرتی برای نوجوانان اثر بخش و سودمند است حمایت می شود. تحقیقات انجام شده توسط اوزمون<sup>‡</sup> و همکارانش در خصوص تمرینات قدرتی بر روی ۱۶ پسر و دختر نابالغ نشان نشان داد که قبل از بلوغ، سازگاری های عصبی-عضلانی بیش از حجیم شدن عضلات در افزایش قدرت نقش دارد. یافته-هایی که توسط بلیمکی<sup>§</sup> جمع آوری شد نیز از این نظریه حمایت می کند.

انجام تمرینات قدرتی باعث افزایش انعطاف پذیری، افزایش اعتماد به نفس، بهبود هماهنگی حرکتی و عملکرد ورزشی، پایین آمدن فشارخون و کلسترول و همچنین افزایش توده استخوان می شود که افزایش در توده استخوان زمان تحلیل رفتن استخوان در پیری را به تاخیر می اندازد. به طور کلی استفاده از تمرینات قدرتی برای کودکان و نوجوانان مورد قبول واقع شده است، زیرا باعث افزایش قدرت و رشد استخوان شده و از مصدومیت در سایر ورزش ها و فعالیت ها پیشگیری می کند.

برنامه تمرینات قدرتی باید با توجه به تفاوت های جسمانی میان کودکان، میزان تحمل تمرین و اطمینان از بی خطر بودن تمرین طراحی شود تا آسیب دیدگی های حاد و مزمن به حداقل رسیده و مزایای حاصل از شرکت کردن کودکان در تمرینات به حداکثر برسد. انجمن ملی قدرت و آماده سازی آمریکا پیشنهاد کرده که برنامه های تمرین قدرتی مناسب برای کودکان و نوجوانان باید برای آنها بی خطر باشد، قدرت را افزایش دهد، به افزایش آمادگی حرکتی و عملکرد ورزشی

\* . Tenenbaum. Falk.

† . voltman

‡ . Ozamon

§ . Blimkie

## تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

کودکان کمک کند، از آسیب های اسکلتی - عضلانی هنگام ورزش و فعالیت های تفریحی پیشگیری کند، سلامتی روانی آنها را بهبود بخشد و تندرستی عمومی آنها را افزایش دهد.

### ابهامات بهبود قدرت در تمرینات قدرتی برای کودکان

همانطور که اشاره شد فواید و خطرات احتمالی ناشی از تمرینات قدرتی در کودکان و نوجوانان در دهه گذشته مورد توجه محققان و پزشکان و مربیان قرار گرفته و به طور کلی تمرینات قدرتی برای این گروه مورد قبول واقع شده است چرا که باعث افزایش قدرت و رشد استخوان شده و از مصدومیت در سایر ورزش ها و فعالیت ها پیشگیری می کند. یکی از دلایلی که در گذشته موجب شده بود محققان علوم تمرینی به انکار تمرینات قدرتی برای کودکان اصرار بورزند پائین بودن سطح آندروژن های موجود در خون، بالاخص سطح تستسترون در نوجوانان می باشد. دانش جدید به تحقیقات و ادبیات علمی در حمایت از نظریه تأثیر مثبت تمرینات قدرتی در کودکان اعتقاد دارد. شیوه های تمرینات قدرتی نه تنها ترشح همان میزان درصد تستسترون در عضله را تحریک می نماید بلکه سایر عوامل هورمونی، عضلانی و عصبی را برای کسب قدرت و استقامت عضلانی در نوجوانان به گونه ای فراخوانی می نماید که توانائی و کسب قدرت را تا حدود قابل ملاحظه ای افزایش می دهد.

تجربه کار با وزنه توسط نوجوانان، تجربه های تمرینی آنها تکامل می بخشد و موجب توسعه سازگاری های عصبی - عضلانی می گردد. این تجارت عصبی - حرکتی موجب بهبود فعال سازی واحد حرکتی، هماهنگی و کاهش علائم بازدارنده بر روی واحدهای حرکتی به افزایش توانتر برانگیختگی واحدهای حرکتی از کانال ها و مسیرهای دستگاه اعصاب مرکزی می باشد. تعداد تارهای عضله از همان سالهای اول زندگی ثابت باقی می شود. در تحقیقات متعددی نشان داده شد که در اثر تمرینات قدرتی هایپرپلازی و به تبع افزایشی در محیط اندام مشاهده نشد. در مورد هایپر تروفی نتایج متضادی بدست آمد ولی بیشتر نتایج به وجود هایپر تروفی در عضلات اشاره دارند.

### شروع تمرین قدرتی توسط کودکان

با افزایش شرکت کودکان در انواع ورزش های رقابتی، بهبود آمادگی جسمانی برای پیشگیری از صدمات ورزشی، ضروری است. تمرین قدرتی، قوی ترین عامل برای برطرف کردن این نیاز است. هنگام طراحی تمرین باید بلوغ روانی و جسمانی فرد در نظر گرفته شود. هیچ سن استانداردی وجود ندارد که با تکیه بر آن بتوان برنامه تمرین قدرتی را شروع کرد. برای هر فرد جوان، برنامه باید با آموزش مناسب و پیشرفت تدریجی در فشار تمرین توأم باشد. همچنین باید توجه کرد که مدت زمان عادت کردن افراد جوان به فشار تمرین قدرتی ۲ تا ۴ هفته است.

### توصیه هایی برای تمرین با وزنه

انجمن ملی قدرت و آماده سازی آمریکا و آکادمی پزشکی کودکان آمریکا دستورالعمل هایی را برای طراحی و کاربرد تمرین قدرتی برای کودکان و نوجوانان توصیه کرده اند که به این شرح است:

- ✓ کودکان و نوجوانان باید از نظر فیزیولوژیکی و روانی برای شرکت در برنامه تمرینات قدرتی آمادگی داشته باشند.
- ✓ قبل از شروع برنامه تمرینی باید از شرکت کنندگان تست پزشکی گرفته شود.

## تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

- ✓ تمرینات قدرتی باید بخشی از کل برنامه سلامتی و آمادگی جسمانی را تشکیل دهد و تمرینات هوازی و استقامتی نیز باید انجام شود.
- ✓ محیط تمرین باید ایمن و دور از هرگونه عوامل خطر آفرین باشد.
- ✓ تجهیزات ورزشی باید با سن، اندازه و بلوغ کودک تناسب داشته باشد.
- ✓ باید سالم بودن وسایل کنترل و همیشه بر ایمنی تاکید شود.
- ✓ جلسات تمرین باید شامل ۵ الی ۱۰ دقیقه گرم کردن عمومی شامل فعالیت های هوازی کم شدت حرکات کششی و در انتها سرد کردن باشد.
- ✓ افراد متخصص و با تجربه باید تمام جلسات را زیر نظر داشته باشند.
- ✓ تمرینات قدرتی ابتدا باید بدون وزنه انجام شده و سپس به تدریج به وزنه ها اضافه شود.
- ✓ همیشه باید بر اجرای صحیح تکنیک مانند: دامنه کامل حرکت، آهسته بودن سرعت تکرارها، تعادل صحیح بدن و تنفس تاکید شود.
- ✓ برای افزایش بار در تمرینات با وزنه نیاز به انجام کامل ۸ تا ۱۵ حرکت می باشد.
- ✓ تمرین باید برای تمام عضلات در نظر گرفته شود و روی عضلات اصلی تمرکز داشته باشد.
- ✓ جلسه تمرین باید با یک نوبت از چند حرکت بالاتنه و پایین تنه شروع شود و نسبتاً سبک باشد.
- ✓ از ایجاد رقابت بین کودکان باید جلوگیری شود.
- ✓ جلسه تمرین باید برای کودکان مفرح و شادی بخش باشد تا از آن لذت ببرند.
- ✓ کودکان باید تشویق شوند تا مایعات را قبل، هنگام و پس از تمرین بنوشند.
- ✓ کودکان بین هر فعالیت باید حدود دو دقیقه و یا بیشتر استراحت کنند.
- ✓ کودکان بین جلسات تمرینی حداقل باید یک روز استراحت کنند.

## متدولوژی تمرینات مقاومتی در تمرینات مقاومتی کودکان

➤ سن ۷ سال یا کوچک تر :

- شروع حرکات پایه با وزنه های سبک یا بدون وزنه
- آموزش تکنیک حرکت
- شروع حرکت با استفاده از وزن بدن
- حرکات دو نفره و حرکات کم مقاومت
- پایین نگه داشتن حجم تمرین

➤ سن ۸-۱۰ سال :

- افزایش تدریجی تعداد حرکات
- تمرین تکنیک حرکت
- شروع تدریجی و فزاینده برای استفاده از وزنه در حرکات ساده

## تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

- کنترل تعادل شخص در برابر فشارهای تمرین

➤ سن ۱۱-۱۲ سال:

- آموزش تمام حرکات پایه
- ادامه استفاده از وزنه به صورت فزاینده برای تمام حرکات
- تاکید روی تکنیک حرکت
- شروع حرکات پیشرفته با وزنه سبک یا بدون وزنه

➤ سن ۱۴-۱۵ سال

- حرکت به سمت حرکات پیشرفته تر
- تاکید بر روی تکنیک حرکت
- افزایش حجم تمرین

از نکات مهم برای شروع تمرینات آمادگی روانی کودک یا نوجوان است. تفاوت‌های چشمگیری بین افراد از نظر آمادگی روانی دیده شده است. در شروع، کودکان و نوجوانان باید از حداقل میزان تمرین با وزنه استفاده کنند تا سلامت آنها در تمرینات قدرتی به خطر نیفتد. اولین شرط تمرینات قدرتی و کار با وزنه ساختارسازی و تقویت هسته مرکزی و اندام‌ها و عضلات محوری آناتومیکی بدن می‌باشد. (عضلات وابسته و نگه‌دارنده به مفصل‌ها و استخوان‌ها و ستون فقرات، شکم، کمر، زانو، شانه و ...). اصلی‌ترین و مهم‌ترین کلید برنامه تمرین با وزنه برای نوجوانان اصل شدت تمرین می‌باشد که پروتکل‌ها و تحقیقات حال حاضر در علم تمرین اصل شدت تمرین برای نوجوانان را با شدت تمرین متوسط توصیه می‌کنند. نوجوانان در آغاز کار با وزنه لازم است با دمبل، میله خالی و ماشین‌های کنترلی بدنسازی (استاندارد) تمرینات خود را انجام دهند ولی به تدریج با ترکیب دمبل و میله و سنگینی پلکانی وزنه، تمرینات خود را دنبال کنند.

کودکان نوجوانان باید برنامه را با یک برنامه میله خالی و یا وزنه کم آغاز کنند. بعد از آموزش تکنیک صحیح کار با وزنه میزان آمادگی و توان اولیه همه نوجوانان اندازه‌گیری شود و پس از تشخیص قدرت نوجوانان اجازه اجرای ۱۰ تکرار به عمل می‌آید. هنگامی که توانائی نوجوانان افزایش یافت یک ست اضافه و پس از آن تا ۳ ست به برنامه تمرینی اضافه می‌شود. به دلیل ایجاد تعادل بین گروه‌های عضلانی حرکت‌دهنده موافق و مخالف باید حدود ۱۰ تکرار انجام شود و حداقل یک تمرین برای هر گروه عضلانی موافق در نظر گرفته شود. ترتیب تمرین‌ها باید از گروه‌های عضلانی بزرگ‌تر به گروه‌های عضلانی کوچک‌تر ادامه یابد. جلسات و تواتر تمرین را می‌توان از ۲ روز در هفته شروع و به ۳ جلسه تمرین در هفته افزایش داد و حداقل ۱ روز استراحت بین هر جلسه تمرین گنجانده شود. زمان تمرین با ۱۵ دقیقه گرم کردن خوب و ۱۰ دقیقه سرد کردن خوب مجموعاً حدود ۵۵ دقیقه منظور شود. بی‌تمرینی کاهش یا متوقف شدن یا دائمی تحریکات تمرینی است که می‌تواند منجر به از بین رفتن سازگاری‌های فیزیولوژیکی و آناتومیکی و کاهش عملکرد ورزشی شود. پس از ۹ هفته بی‌تمرینی در پسران زیربلوغ کاهش جزئی در قدرت ایزومتریک مشاهده شد .



## تحولات علوم ورزشی در حوزه سلامت، پیشگیری و قهرمانی

## نتیجه گیری

اگرچه تحقیقات علمی، شرکت کودکان را در تمرینات مقاومتی منع نکرده‌اند و پرداختن افراد نوجوان به تمرینات قدرتی، از طرف انجمن‌های علمی و حرفه ای تایید شده است، اما این دیدگاه سنتی که تمرینات قدرتی در کودکان موثر نیستند و ذاتاً آسیب رسانند، همچنان باعث نگرانی والدین و مربیان ورزشی می شود. به نظر می رسد با وجود افزایش اطلاعات در این زمینه نگرانی ها رو به کاهش است. عمده‌ترین فایده تمرینات قدرتی در دوران کودکی و نوجوانی، ایجاد تندرستی جسمانی، روانی و اجتماعی است. به هر حال، تمرینات قدرتی برای این گروه باید با در نظر گرفتن ملاحظات ویژه، از جمله آمادگی روانی و جسمانی، نکات ایمنی، و نیز با اطلاع از دیگر فعالیت‌های جسمانی غیر از تمرینات قدرتی آنها، طراحی شوند.

## منابع

1. American academy of pediatrics. Committee on sports medicine and fitness. (2001) Strength training by children and adolescents. PEDIATRICE Vol. 107. 6. june
2. Blimkie C. 1992. Resistance Training During Pre- and Early Puberty: Efficacy, Trainability, Mechanisms, and Persistence. Canadian Journal of Sports Science. 7:4:264-279
3. Blimkie C. (1993 ).Resistance training during preadolescence. Issues and controversies. Sport Medicine. 15: 6: 389-405
4. Faigenbaum AD. 2000 Strength training for children and adolescents. J Clin Sports Med. 19 (4):593-619
5. Falk B. Tenenbaum G. (1996) . The effectiveness of resistance training in children Meta-analysis. Sport Medicine. 22: 3: 176-186
6. Guv JA, Micheli Lj. 2001. Strength training for children and adolescents. J Am Acad orthop surg. 14:29-36
7. National Strength Training and Conditioning Association.(1998) A position paper and literature review of Young Resistance Training. 396-399
8. Ozamon J. mkesky A. Surburg P. 1994. Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. Medicine and science in sport and Exercise 12: 510-513
9. Taner S. (1993) Weighing the Risks. Strength Training for Adolescents. The phsican and sports medicine. 21: 6: 105-116
10. Vladich Todd. (2002) Strength training for young athletes. RDC Jakarta Bulletin. No. 3.
11. Willardson JM. (2008)."A Brief Revi ew: How much rest between sets"? Strength & Conditioning Journal; 30 (3): PP: 44-50



12. atterson SD, Ferguson RA. (2010). "Increase in calf post-occlusive blood flow and strength following short-term resistance exercise training with blood flow restriction in young women". Eur J Appl Physiol ; 108(5), PP: 1025-33.
13. oenneke JP and Pujol TJ. (2009). "The use of occlusion training to produce muscle hypertrophy". J Strength Cond Res;3: PP: 112-118

# SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

## کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی

مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها

اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله