

## تأثیر تمرینات منتخب پلایومتریک بر توان بی‌هوازی ژیمناستیک‌کاران پسر ۱۳ تا ۱۴ ساله

حمزه دانشمندی\*

۱۴ ساله تأثیر معنی‌داری دارد ( $P = 0/001$ ).

۳) تمرینات ترکیبی (عادی ژیمناستیک + منتخب پلایومتریک) نسبت به تمرینات عادی ژیمناستیک افزایش بیشتری در توان بی‌هوازی ایجاد کرد ( $P = 0/001$ ).

**کلید واژه:** تمرینات پلایومتریک، ژیمناستیک‌کار، توان بی‌هوازی.

امروز شاهد انجام تحقیقات متنوعی در رشته تربیت‌بدنی و علوم ورزشی در سراسر جهان هستیم. برخی از این تحقیقات به بررسی تأثیر برنامه‌های تمرینی مختلف بر قابلیت‌های آدمی اختصاص یافته است. هدف از انجام چنین تحقیقاتی آن است که روشن شود یک برنامه تمرینی ویژه کدام یک از قابلیت‌های ورزشکار را افزایش یا کاهش می‌دهد؛ به عبارت دیگر، اگر بر یک قابلیت تأثیر معینی

**چکیده:** هدف از این تحقیق بررسی تأثیر تمرینات منتخب پلایومتریک روی توان بی‌هوازی ژیمناستیک‌کاران پسر ۱۳ تا ۱۴ ساله است. بدین منظور تعداد ۲۴ نفر از ژیمناستیک‌کاران ۱۳ تا ۱۴ ساله که حداقل ۲ سال سابقه تمرین داشتند به عنوان آزمودنی انتخاب شدند و به طور تصادفی در دو گروه کنترل و تجربی قرار گرفتند. گروه کنترل تمرینات عادی ژیمناستیک را انجام دادند و گروه تجربی علاوه بر تمرینات عادی ژیمناستیک منتخبی از تمرینات پلایومتریک را هم به مدت ۸ هفته، هفته‌ای سه بار جلسه در طی دو ماکروسیکل انجام دادند. این تحقیق به روش پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام گرفت و برای اندازه‌گیری توان بی‌هوازی از آزمون پرش سارجنت و نمودار لوئیز استفاده شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که:

۱) تمرینات عادی ژیمناستیک بر توان بی‌هوازی ژیمناستیک‌کاران پسر ۱۳ تا ۱۴ ساله تأثیر معنی‌داری دارد ( $P = 0/01$ ).

۲) تمرینات ترکیبی (عادی ژیمناستیک + منتخب پلایومتریک) بر توان بی‌هوازی ژیمناستیک‌کاران پسر ۱۳ تا

\* عضو هیئت‌علمی دانشگاه پیام‌نور، مرکز گلپایگان.

سیستم عصبی‌اند که کنترل همه‌جانبه حرکتهای بدن را به عهده دارند. تمرینهای پلايومتریک به منظور ایجاد تغییرات در سیستم عصبی-عضلانی و بالا بردن توانایی گروههای عضلانی در پاسخ سریعتر و نیرومندتر به تغییرات سریع ولی خفیف طول عضلات اندیشیده و طراحی شده‌اند. به ظاهر، یکی از وجوه مهم تمرینهای پلايومتریک آمادگی سیستم عصبی-عضلانی برای اجازه دادن به تغییر جهت‌های سریع و پرقدرت عضلات است (چو، ۱۳۷۸).

تاکنون در زمینه تأثیر تمرینات پلايومتریک بر قدرت پرش و سایر عوامل آمادگی جسمانی ورزشکاران رشته‌های مختلف در داخل و خارج کشور تحقیقات زیادی صورت گرفته، اما در رشته ورزشی ژیمناستیک تحقیقات جامع چندانی انجام نشده است. مثلاً در سال ۱۹۸۶ تحقیقی توسط براون و همکارانش صورت گرفت. گروه تجربی در سه دوره، ۱۰ پرش عمودی انجام می‌دادند و سه روز در هفته به مدت ۱۲ هفته تمرین کردند. گروه کنترل به صورت عادی تمرین بسکتبال می‌کردند. نتیجه حاصل این بود که گروه تجربی در پرش عمودی با بهره‌گیری از عمل دستها پیشرفت بیشتری نسبت به گروه کنترل داشتند ولی بدون استفاده از عمل دستها اختلاف چندانی با گروه کنترل نداشتند (همان‌جا). جی جی ویلسون و همکاران در سال ۱۹۹۳ به بررسی بار تمرینی مناسب برای توسعه عملکرد پویایی ورزشی پرداختند. هدف از این مطالعه این بود که بررسی کند کدام یک از سه روش تمرینی (۱- برنامه وزنه تمرینی سستی ۲- تمرینات پلايومتریک ۳- تمرینات وزنه انفجاری) افزایش بیشتری در اجرای یک رشته از فعالیت‌های پویایی ورزشی ایجاد می‌کند. بررسیها نشان داد که بهترین نتایج کلی را گروه سوم به دست آوردند. در واقع تمرینات وزنه انفجاری موفق‌ترین روش در ایجاد

دارد، آیا بر دیگری نیز همان تأثیر را دارد یا اثرش متفاوت است. نتایج حاصل از این پژوهشها موجب بهبود عملکرد ورزشکاران می‌شود و روزبه روز رکوردهای رشته‌های مختلف ورزشی را ترقی می‌دهد و بر دانش بشر در این زمینه می‌افزاید. امروز ورزش ژیمناستیک رشته‌ای تخصصی است که اصول علمی بر تمامی ابعاد آن حاکم شده است. دیگر بر همگان روشن است که رسیدن به قهرمانی نتیجه یک تلاش گسترده علمی و فنی است که به صورت تواناییهای فوق‌العاده بروز می‌کند. دیدگاه علمی به ورزش ژیمناستیک موجب شده است که یکی از ارکان آن یعنی علم تمرین مورد توجه و بررسیهای علمی فراوانی قرار گیرد و هم اکنون متخصصان علم تمرین در رهبری تیمها و قهرمانان جهان از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند.

بارها مشاهده شده است که اکثر مربیان ژیمناستیک برای افزایش قدرت و نیروی انفجاری نوآموزان خود متوسل به روشهای آمادگی جسمانی مختلفی می‌شوند که در بیشتر آنها انرژی ژیمناست را هدر می‌دهند و بخش کمی از آن را در جهت نیروی انفجاری و قدرت سوق می‌دهند. استدلالهای اولیه در مورد تمرینهای پلايومتریک توسط یوری وروشانسکی<sup>۱</sup>، مربی روسی که این‌گونه تمرینها را با ورزشکاران رشته پرش انجام می‌داد توضیح داده شد. وی در سال ۱۹۶۷ به منظور افزایش توانایی عکس‌العمل ورزشکارانش، تمرینهای پرش عمقی و روش ضربه‌ای را به عنوان فنهای پلايومتریک آزمایش کرد. یک جنبه مهم از تصورات وروشانسکی نسبت به تمرینهای پلايومتریک این است که این تمرینات صرفاً به بافت عضلانی کمک نمی‌کند بلکه به توسعه کل سیستم عصبی-عضلانی می‌انجامد (رادکلیف و دیگران، ۱۳۷۹).

اساس فرایندهای حرکتی ارادی و غیرارادی درگیر در تمرینهای پلايومتریک اصطلاحاً «بازتاب کششی» نامیده می‌شود و گاهی تحت عنوان بازتاب دوک عضلانی یا بازتاب کششی (میوتاتیک) نیز خوانده می‌شود. این دستگاه دوکی و بازتاب کششی هر دو از عناصر مهم

1. Veroshansky

### جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری در این تحقیق عبارت است از کلیه ژیمناستیک کاران پسر شهر تهران که حداقل ۲ سال سابقه تمرین منظم داشتند و در دامنه سنی ۱۳ تا ۱۴ سال قرار می گرفتند. از جامعه آماری فوق ۲۴ نفر به طور تصادفی انتخاب شدند و به دو گروه شاهد و تجربی (هر گروه ۱۲ نفر) تقسیم شدند.

### روشهای آماری

در این پژوهش، علاوه بر آمار توصیفی، به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات و بررسی معنی دار بودن تفاوت میانگینهای پیش آزمون و پس آزمون توان بی هوازی در هر دو گروه از  $t$  همبسته و جهت مقایسه تفاوت میانگین در دو گروه کنترل و تجربی از  $t$  مستقل (غیر همبسته) با درجه آزادی  $n-1$  و درجه آزادی کلی  $n_1+n_2-2$  استفاده شده است.

### متغیرها

در این تحقیق از دو نوع متغیر استفاده شده است:

#### متغیر مستقل

متغیر مستقل در این تحقیق تمرینات پلايومتریک است که هر جلسه به مدت ۳۰ دقیقه در گروه تجربی انجام می شد.

#### متغیر وابسته

متغیر وابسته در این تحقیق توان بی هوازی است که به وسیله آزمون پرش عمودی سارجنت<sup>۲</sup> و نمودار لوئیز<sup>۳</sup> اندازه گیری شد.

### نحوه جمع آوری اطلاعات

به منظور جمع آوری اطلاعات مربوط به متغیر وابسته و متغیر مستقل از فرم ثبت اطلاعات فردی مربوط به آزمودنیها و همچنین آزمون پرش عمودی سارجنت و

پیشرفتهایی در تمام آزمودنیهای بود که در ارزیابی اجرا به کار رفت (Wilson and et.al, 1993: 1279-86).

در پژوهش دیگری در سال ۲۰۰۱، متاولی و همکارانش به بررسی تأثیر تمرینات پلايومتریک بر عملکرد پرش در بازیکنان جوان بسکتبال پرداختند (Matavuly, 2001: 159-164). نتایج تحقیق روشن کرد که یک مقدار محدود از تمرینات پلايومتریک می تواند عملکرد پرش را در بازیکنان جوان و نخبه بسکتبال بهبود بخشد و این بهبود قسمتی مربوط به افزایش در نیروی بازکننده های ران و میزان توسعه نیرو در بازکننده های زانوست. با وجود این، هیچ یک از دو ارتفاع اولیه ۵۰ یا ۱۰۰ سانتیمتر در پرش عمقی برتری نسبت به هم نداشتند (Brown and et.al, 1986: 1-4).

در ژیمناستیک عوامل متعددی مانند قدرت، سرعت، انعطاف پذیری، چابکی، تعادل، استقامت موضعی، ریتم و هماهنگی عصبی-عضلانی دخالت دارد. ژیمناستیک کار باید سالها تمرین کند تا تکنیک خود را بهبود بخشد و قدرت و سرعت مورد نیاز را برای رسیدن به پتانسیل انحصاری خود توسعه دهد. اصولاً هر رشته ورزشی نیازمند انواع خاصی از آماده سازی بدن است. در رشته ژیمناستیک سرعت و قدرت عامل مهمی در کسب موفقیت محسوب می شود. سیستم فسفاژن (ATP - PC) بیشترین انرژی مورد نیاز را تأمین می کند. از طرفی، تقویت توان بی هوازی باعث افزایش ظرفیت و کارایی سیستم فسفاژن می شود. این پژوهش روشن می کند آیا تمرینات پلايومتریک، یعنی تمریناتی که در آن ابتدا عضله تحت کشش قرار می گیرد و سپس منقبض می شود، چه تأثیری بر توان انفجاری و قدرت پرش ژیمناستیک کاران دارد.

### روش تحقیق

این پژوهش از نوع نیمه تجربی است که با روش پیش آزمون و پس آزمون اجرا شده است.

2. Sargent hight jump test

3. Lewis nomogram

می‌گرفت که ماهیت پلايومتریکی داشتند. واروی درجا و متوالی، نیم واروی درجا و متوالی، وارو بلافاصله پشتک و مانند اینها در این ماکروسیکل اجرا شد. مرحله آماده‌سازی در هر دو ماکروسیکل نیم ساعت به طول می‌انجامد و در هر جلسه ۸ قابلیت مختلف با فواصل استراحت کافی در بین ستها انجام می‌شد. در پایان، ورزشکاران با دوی نرم و آرام (جاگینگ) برگشت به حالت اولیه را انجام می‌دادند. شایان ذکر است که این تمرینات ۳ جلسه در هر هفته انجام می‌گرفت.

همزمان با گروه تجربی، گروه شاهد نیز تمرینات عادی خود را انجام می‌داد. این تمرینات از لحاظ حجم با گروه تجربی برابر بود و ۲ ساعت در روز به طول می‌انجامد و شامل ۴۰ دقیقه گرم کردن و ۷۵ دقیقه آموزش و یادگیری مهارت‌های ژیمناستیک بر اسباب‌های مختلف به شرح زیر بود:

الف- ۱۵ تا ۲۰ دقیقه دوی نرم و آرام و نرمش‌های عمومی؛  
ب- ۲۰ تا ۲۵ دقیقه نرمش‌های کششی به منظور افزایش دامنه حرکتی مفاصل، خصوصاً کتف، کمر و لگن (انعطاف‌پذیری)؛

ج- ۷۵ دقیقه تمرین و تکمیل مهارت‌های قبلی و مهارت‌های پایه و همچنین آموزش مهارت‌های جدید با اسباب مختلف. در پایان هم ۵ دقیقه برگشت به حالت اولیه (دوی نرم و آرام و حرکات نرمشی) انجام می‌شد.

### نتایج تحقیق

۱. تمرینات عادی ژیمناستیک بر توان بی‌هوازی ژیمناستیک‌کاران پسر ۱۳ تا ۱۴ ساله تأثیر معنی‌داری دارد ( $P = 0/01$ ).

نمودار لوئیز استفاده شد. قبل از آن محقق نحوه انجام دادن کار و اجرای آزمون و نکاتی را که آزمودنیها ملزم به رعایت آن بودند یادآوری کرد و سپس متغیرهای وزن و توان بی‌هوازی در مرحله پیش‌آزمون در هر دو گروه (شاهد و تجربی) اندازه‌گیری شد. بعد از دو ماه تمرین مجدداً همین متغیرها در هر دو گروه در مرحله پس‌آزمون اندازه‌گیری و ثبت شد.

### برنامه تمرینات

در این تحقیق هر جلسه تمرینی برای گروه تجربی به طور متوسط ۲ ساعت به طول می‌انجامد و شامل ۲۰ دقیقه گرم کردن، ۶۵ دقیقه یادگیری مهارت‌های جدید و همچنین تکمیل مهارت‌های قبلی و ۳۰ دقیقه تمرینات پلايومتریکی و ۵ دقیقه برگشت به حالت اولیه به شرح زیر بود:

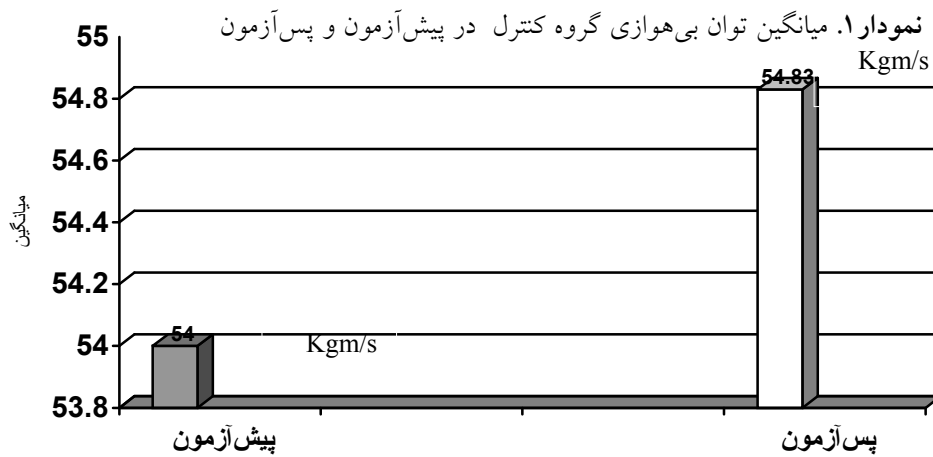
الف- ۱۰ تا ۱۲ دقیقه دوی نرم و نرمش‌های عمومی؛  
ب- ۸ تا ۱۰ دقیقه نرمش‌های کششی برای افزایش دامنه حرکتی مفاصل (انعطاف‌پذیری)؛

ج- ۶۵ دقیقه تمرین و تکرار مهارت‌های قبلی و همچنین آموزش مهارت‌های جدید روی وسایل مختلف (خرک حلقه، زمینی، دار حلقه، پرش خرک، بارفیکس و پارالل)؛

د- تمرینات آمادگی جسمانی که در گروه تجربی اختصاصاً تمرینات پلايومتریکی بود. این تمرینات در طی دو ماکروسیکل اعمال شده است. کیفیت این تمرینات در ماکروسیکل اول عمومی و شامل پرش‌های درجا، پرش‌های عمقی، پرش‌های عکس‌العملی متوالی و تمرینات جعبه بود (Chu, 1998). اما ماکروسیکل دوم مهارت‌های ویژه ژیمناستیک را در بر

جدول ۱. نتایج تجزیه و تحلیل آماری اختلاف میانگینهای نمرات توان بی هوازی در پیش آزمون و پس آزمون گروه کنترل

شاخص آماری گروه	تجزیه و تحلیل آماری					
	مقدار t	درجه آزادی	اختلاف میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	سطح معنی داری
کنترل	۳/۰۷۹	۱۱	-۰/۸۳	۱۱/۰۵	پیش آزمون	۵۴ Kgm/s
					پس آزمون	۵۴/۸۳ Kgm/s

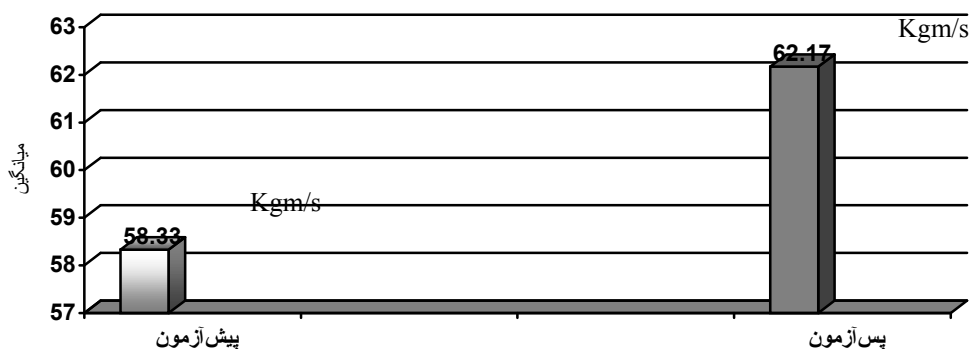


۲. تمرینات ترکیبی (عادی ژیمناستیک + منتخب پلايومتریک) تأثیر معنی داری دارد ( $P = ۰/۰۰۱$ ).  
 بر توان بی هوازی ژیمناستیک کاران پسر ۱۳ تا ۱۴ ساله

جدول ۲. نتایج تجزیه و تحلیل آماری اختلاف میانگینهای نمرات توان بی هوازی گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون

شاخص آماری گروه	تجزیه و تحلیل آماری					
	مقدار t	درجه آزادی	اختلاف میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	سطح معنی داری
گروه تجربی	۱۸/۵۱	۱۱	-۳/۸۴	۱۶/۴۵	پیش آزمون	۵۸/۳۳ Kgm/s
					پس آزمون	۶۲/۱۷ Kgm/s

نمودار ۲. میانگین توان بی هوازی گروه تجربی در پیش آزمون و پس آزمون

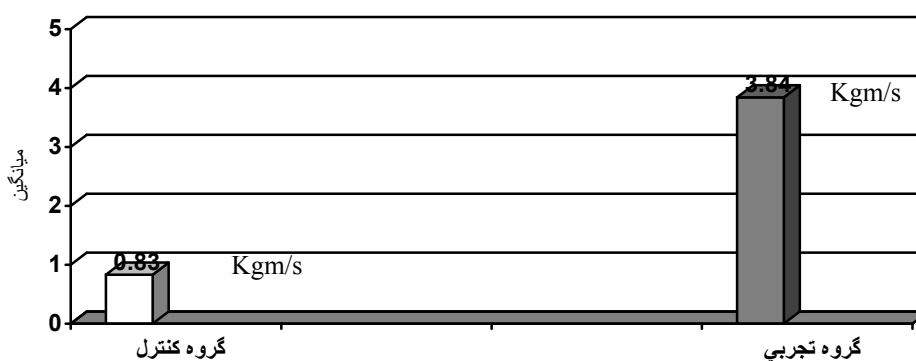


۳. تمرینات ترکیبی (عادی ژیمناستیک + منتخب پلايومتریک) توان بی‌هوازی ایجاد کرد ( $P = 0/001$ ). نسبت به تمرینات عادی ژیمناستیک افزایش بیشتری در

جدول شماره ۳. نتایج تجزیه و تحلیل آماری اختلاف میانگینهای نمرات توان بی‌هوازی گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

شاخص آماری گروه	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	اختلاف میانگین	درجه آزادی	مقدار t	سطح معنی‌داری
کنترل	۱۲	۰/۸۳	۰/۹۴	-۳/۰۱	۲۲	۸/۸۰۲	۰/۰۰۱
تجربی	۱۲	۳/۸۴	۰/۷۲				

نمودار ۳. مقایسه اختلاف میانگین توان بی‌هوازی گروه کنترل و تجربی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون



## بحث و نتیجه گیری

نتایج و یافته‌های تحقیق حکایت از آن دارد که توان بی‌هوازی یا قدرت انفجاری اندام تحتانی ژیمناستیک‌کاران افزایش یافته است که مقداری از آن به افزایش قدرت بازکننده‌های ران و زانو و میچ یا مربوط می‌شود و مقداری هم به هماهنگی عصبی-عضلانی ناشی از تمرینات. هماهنگی حرکت دستها و پاها نیز می‌تواند سهم بسزایی در افزایش عملکرد آزمودنیها داشته باشد. در این تحقیق در هر دو ماکروسیکل تمرینی بیشتر از تمرینات پیشرفته پلايومتریک یعنی پرش عمقی استفاده شده است. با توجه به اینکه تحقیقات مختلف اطلاعات ضد و نقیضی در ارتباط با ارتفاع بهینه فرود در پرش عمقی ارائه می‌دهند، در تمرینات از حرکهای مطبق با ارتفاعهای متفاوت استفاده شد.

علت این نتایج مختلف در پژوهشها به عواملی مانند مهارت، عنصر هماهنگی در عملکرد حرکات پلايومتریک در مقایسه با پاسخ بیومکانیکی طبیعی به بار تحمیل شده و توانایی و حالت تمرین عضله نسبت داده شده است. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیقات متاولی (۲۰۰۱)، برازو<sup>۴</sup> و همکاران (۱۹۸۸)، دیالو<sup>۵</sup> و همکاران، ویلسون و نیوتن (۱۹۹۳) مشابه است. همچنین، یافته‌های این تحقیق با نتایج پژوهشهایی که در ایران انجام شده موازی است، از جمله تحقیق آقای جهانگیر

4. Brazo

5. Diallo

کریمیان (۱۳۷۲)، حمید آروین (۱۳۷۷) و افسانه قوجهلی (۱۳۷۸). به طور کلی، نتایج به دست آمده از این پژوهش حاکی از آن است که توان بی‌هوازی در هر دو گروه تجربی و کنترل افزایش یافته است، اما این افزایش در گروه تجربی بیشتر بوده است و تأیید می‌کند که تمرینات پلايومتریک و تمرینات ژیمناستیک هر دو بر توان بی‌هوازی تأثیر معنی‌داری دارد.

## منابع

چو، دونالد آ. (۱۳۷۸)، تمرینات پلايومتریک و قدرت پرش، ترجمه بهجت رجائی، اصفهان، جهاد دانشگاهی واحد اصفهان؛

رادکلیف جیمز سی، رابرسی، فارنتینوس، دونالد آ، چو (۱۳۷۹)، تمرینهای ورزشی نوین (پلايومتریک)، ترجمه مهدی طالب‌پور، آستان قدس رضوی؛

**Brown, M.E, Mayhew, J.L, Boleach. L.W.** (1986), "Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players", *J sports Med Phys Fitness*, 26(1);

**Donald A.Chu** (1998), "Jumping into plyometrics", *Human Kinetics*;

**Matavuly, D. et.al** (2001), "Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players", *J Sports Med Phys Fitness*, 41;

**Wilson G. J, Newton R.U, Murphy A.J, Humphries B.J**(1993), "The optimal training load for the development of dynamic athletic performance", *Med Sci Sports Exerc*, Nov, 25(11). ■