

## رابطه قدرت فشردن دست با برخی متغیرهای آنترپومتریکی و مقایسه آن در مردان ورزشکار و غیرورزشکار

حسن وادی خیل<sup>۱</sup>، فرهاد رحمانی نیا<sup>۲</sup>، بهمن میرزایی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۱/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۲۰

### چکیده

تحقیقات نشان داده‌اند اندازه‌های آنترپومتریکی و ابعاد دست ممکن است بر قدرت فشردن دست مؤثر باشند. مطالعه رابطه این ابعاد با قدرت فشردن دست می‌تواند پیش‌بینی‌کننده موفقیت ورزشکاران و شناخت افراد مستعد باشد. هدف از این مطالعه بررسی رابطه قدرت فشردن دست با متغیرهای آنترپومتریکی پایه، اندام فوقانی و بویژه دست در دانشجویان مرد ورزشکار و غیرورزشکار است. به این منظور، ۲۰۰ آزمودنی مرد شامل ۱۰۰ دانشجوی غیرورزشکار (سن:  $21.14 \pm 2.13$  سال، قد:  $174.98 \pm 5.46$  سانتی متر، وزن:  $68.6 \pm 10.47$  کیلوگرم) و ۱۰۰ دانشجوی ورزشکار (سن:  $21.66 \pm 1.96$  سال، قد:  $179.13 \pm 6.5$  سانتی متر، وزن:  $73.65 \pm 8.7$  کیلوگرم) انتخاب شدند. قد، وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی بدن، طول بازو، طول ساعد، طول ساعد و دست، عرض آرنج، عرض مچ دست، عرض کف دست، محیط بازو، محیط ساعد، محیط مچ دست و متغیرهای آنترپومتریکی ویژه دست شامل محدوده‌ها، طول‌ها و پیرامون انگشتان و قدرت فشردن دست در همه آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری t مستقل، ضریب همبستگی پیرسون و اسپیرمن و رگرسیون چند متغیری تجزیه و تحلیل شد ( $p < 0.05$ ). نتایج نشان داد قدرت فشردن دست در گروه ورزشکار تنها با وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی بدن، طول بازو، محیط (بازو، ساعد، مچ دست) و طول انگشت پنجم رابطه معنی‌داری داشته است. در گروه غیرورزشکار نیز با وزن، شاخص توده بدن، درصد چربی بدن، طول (بازو، ساعد، ساعد و دست)، محیط (بازو، ساعد، مچ دست)، عرض مچ دست، عرض کف دست، طول انگشت دوم، محدوده پنجم انگشتان رابطه معنی‌دار بوده است ( $p < 0.05$ ). این یافته‌ها نشان داد متغیرهای آنترپومتریکی و همچنین فعالیت ورزشی بر قدرت فشردن دست تأثیرگذار هستند.

**واژگان کلیدی:** قدرت فشردن دست، متغیرهای آنترپومتریکی، ورزشکار، غیرورزشکار.

## مقدمه

در زندگی روزانه دستها به طور مکرر و زیاد برای اعمالی نظیر هل دادن، گرفتن اشیاء، حمایت کردن از بدن یا برداشتن اشیاء و غیره استفاده می‌شوند [۱۲] همچنین در برخی از رشته‌های ورزشی که دست‌ها و انگشتان به عنوان ابزار اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. عملکرد موفق وابسته به مولفه‌های جسمانی است که باید بارها با حداکثر شدت اجرا شوند [۹،۸]. تحقیقات نشان داده‌اند سه مولفه اصلی در کارایی پرتاب کردن در رشته‌های توپی که با دست بازی می‌کنند موثر است که شامل: تکنیک پرتاب، هماهنگی عملکرد های متوالی بخش‌های بدن و قدرت عضلات اندام فوقانی و تحتانی است [۲۰،۹]. قدرت فشردن دست یکی از معیارهای مهم سلامت عمومی است. همچنین به عنوان یکی از قابل اعتمادترین روش‌ها برای برآورد قدرت عمومی در نظر گرفته می‌شود و می‌تواند ارزیابی سریعی از قدرت بالاتنه (اندام فوقانی) ورزشکاران فراهم کند [۱۰]. قدرت فشردن دست، در واقع یک متغیر فیزیولوژیکی است که برای سنجش قدرت ورزشکاران استفاده می‌شود؛ و اشاره به قدرت و نیروی عضلانی ای دارد که آنها با دستهایشان تولید می‌کنند. نتیجه آن خم کردن قوی همه مفاصل انگشتان و مچ با حداکثر نیرو در وضعیت خاص است که تحت تأثیر تعدادی از عوامل مانند سن، جنس و اندازه بدن قرار می‌گیرد [۲۵]. بسیاری از رشته‌ها و زمینه‌های متنوع ورزشی مانند کشتی، بدمینتون، فوتبال، تنیس، بسکتبال، هندبال و ... که دست‌ها و انگشتان بیشترین درگیری را دارند به سطح پایدار و ثابتی از قدرت فشردن دست برای به حداکثر رساندن کنترل و عملکرد و همچنین کاهش احتمال ناشی از آسیب‌های مختلف نیازمند هستند [۷]. در همین رابطه، نویل<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۰) دریافتند قدرت فشردن دست تا حد زیادی با سطح فعالیت جسمانی در ارتباط است [۲۱]. مطالعات قبلی در مورد چرخه نوردان، بازیکنان تنیس [۱۹]، شمشیربازان [۱۵] و بازیکنان هندبال [۱۳] نشان داد افراد تمرین کرده و آماده قادر به اعمال قدرت فشردن دست بیشتری هستند.

در چندین پژوهش تأثیرگذاری متغیرهای آنترپومتریکی روی قدرت فشردن دست در بزرگسالان مورد مطالعه قرار گرفته است. برای مثال جلیلی (۱۳۸۶) گزارش کرد بین قدرت فشردن دست برتر افراد غیرفعال با وزن، قد، محیط ساعد، محیط مچ دست، عرض مچ دست و طول ساعد رابطه وجود دارد [۳]. همچنین مطالعه لینک و همکارانش (۱۹۹۵) نشان داد رابطه معنی داری بین عرض کف دست و قدرت فشردن دست راست و چپ در غیرورزشکاران

1 . Nevill(2000)

2 . Leyk & et al(1995)

وجود دارد [۱۴]. مارتین و همکارانش<sup>۱</sup> (۱۹۸۵) نیز نشان دادند قدرت فشردن دست در افراد غیرفعال رابطه مستقیم با محیط ساعد و محیط بازو دارد [۱۶]. در همین رابطه، رایس<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) نیز گزارش کرد محیط ساعد پیش‌بینی کننده معتبر قدرت فشردن دست است؛ زیرا بسیاری از عضلات دست در محدوده ساعد است [۲۳].

نتایج پژوهش شی مال و ماهندرا<sup>۳</sup> (۲۰۰۹) بر روی بازیکنان مرد کریکت سنین ۲۱-۱۷ سال نیز نشان داد قدرت فشردن هر دو دست به طور معنی‌داری با قد، وزن، شاخص توده بدنی، درصد چربی بدن، محیط بازو همبستگی مثبت و با درصد توده بدون چربی همبستگی منفی دارد [۲۵]. در همین رابطه، شی مال و آرویندر<sup>۴</sup> (۲۰۰۹) گزارش کردند بین قدرت فشردن دست برتر در دانشجویان غیرورزشکار با طول بازو، طول ساعد، عرض کف دست، محیط بازو و محیط ساعد رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد [۲۴]. ویسناپو<sup>۵</sup> (۲۰۰۷) نیز در مطالعه‌ای که روی پسران نوجوان ورزشکار انجام داد، گزارش کرد قدرت فشردن دست برتر در سن ۱۷-۱۶ سالگی با محدوده انگشت سوم، محدوده انگشت چهارم، محدوده انگشت پنجم، طول انگشت دوم، طول انگشت سوم، طول انگشت چهارم، طول انگشت پنجم و همه پیرامون انگشتان رابطه معنی‌داری داشته است [۲۶].

قدرت فشردن دست و اندازه‌گیری ابعاد دست، پارامترهای آنترپومتریکی ضروری برای پرتاب کردن، نگه داشتن و فشردن یک شی هستند. در عین حال تعیین کننده عملکرد در ورزش‌هایی‌اند که در آن‌ها دست‌ها و انگشتان ابزار اصلی هستند. همچنین ارزیابی آن برای مربیان جهت انتخاب بازیکنان جوان، تشخیص آمادگی سطوح رقابت‌های مختلف و انجام ورزش‌های مختلف ضروری است. با توجه به این که در مطالعات گذشته، نوع آزمون قدرت فشردن دست، رده سنی و سطح فعالیت آزمودنی‌ها و اهداف از انجام تحقیق متفاوت بوده است و اکثر مطالعات قدرت فشردن دست و متغیرهای آنترپومتریکی را در رده‌های سنی مختلف مورد بررسی و مطالعه قرار داده‌اند؛ بنابراین هدف از این پژوهش، بررسی رابطه بین قدرت فشردن دست با ویژگی‌های آنترپومتریکی پایه بدن و ابعاد دست و انگشتان در پسران غیر ورزشکار و ورزشکارانی است که در برخی رشته‌های ورزشی (هندبال، بسکتبال، والیبال، کشتی، جودو و فوتبال) فعالیت می‌کنند.

1. Martin & et al(1985)

2. Rige & et al(1998)

3. Shyamal & Mahendra(2009)

4. Shyamal & Arvinder(2009)

5. visnapuu & et al(2007)

## روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع توصیفی بطور اعم و همبستگی بطور اخص بود و به روش مقطعی<sup>۱</sup> در سال ۱۳۹۰ انجام گردید. جامعه آماری این پژوهش را ۲۰۰ دانشجوی پسر دانشگاه گیلان تشکیل دادند. از این تعداد ۱۰۰ نفر دانشجوی غیرورزشکار (سن:  $21/14 \pm 2/13$  سال، قد:  $174/98 \pm 5/46$  سانتی متر، وزن:  $68/6 \pm 10/47$  کیلوگرم) با روش نمونه گیری تصادفی و ۱۰۰ نفر دانشجوی ورزشکار (سن:  $21/66 \pm 1/96$  سال، قد:  $179/13 \pm 6/5$  سانتی متر، وزن:  $73/65 \pm 8/7$  کیلوگرم) با روش نمونه گیری غیرتصادفی هدفدار انتخاب شدند. دانشجویان ورزشکار در رشته های هندبال، بسکتبال، والیبال، فوتبال، کشتی و جودو فعالیت داشتند.

برای انتخاب و پذیرش این نمونه ها، معیارها و ویژگی هایی در نظر گرفته شد که عبارت بودند از اینکه افراد سابقه مشکلات عصبی-عضلانی و اسکلتی در اندام فوقانی نداشته باشند؛ قبل از اجرای آزمون قدرت فشردن دست فعالیت مقاومتی نداشته باشند؛ و در سنین جوانی قرار داشته باشند. افرادی که شرایط پذیرش نمونه را نداشتند از مطالعه خارج شدند. پس از احراز شرایط لازم نمونه ها و آشنایی آنها با مراحل تحقیق و اعلام رضایت، تمامی مراحل زیر به ترتیب انجام شد: اندازه گیری مقادیر آنتروپومتریکی کل بدن شامل قد، شاخص توده بدنی (BMI) و ضخامت چربی زیر پوستی سه نقطه ای (سینه ای، شکمی، رانی که همه اندازه گیری ها در سمت راست بدن انجام شد) که با استفاده از فرمول جکسون و پولاک<sup>۲</sup> انجام گرفت [۱۱]؛ اندازه گیری متغیرهای آنتروپومتریکی اندام فوقانی شامل طول ها (بازو، ساعد، طول ساعد و دست)، محیط ها<sup>۳</sup> (بازو، ساعد، مچ دست)، عرض ها<sup>۴</sup> (آرنج، کف دست و مچ دست) [۲۲]؛ اندازه گیری متغیرهای آنتروپومتریکی ویژه دست شامل محدوده ها، طول ها و پیرامون های انگشتان که با روش جدید ویسناپو<sup>۵</sup> انجام شد [۱۲]. در این روش از آزمودنی خواسته شد تا راحت روی صندلی بنشیند و دست برتر خودش را روی برگه ای بگذارند که روی میز قرار دارد و تمام انگشتانشان را از هم دور کنند. سپس آزمون گر خطوط خارجی انگشتان را روی برگه رسم کرد و با استفاده از این روش سه گروه از متغیرها (محدوده انگشتان<sup>۶</sup>، طول انگشتان<sup>۷</sup> و

- 
1. Cross sectional
  2. Jackson & Pollack (1978)
  3. Circumference
  4. Breadth
  5. Visnapuu (2007)
  6. Fingers span
  7. Fingers length

پیرامون انگشتان<sup>۱</sup>) را اندازه گیری نمود [۲۶]. در این اندازه گیری، ابعاد انگشتان با دقت ۱ میلیمتر اندازه گیری شدند. در نهایت پس از آموزش نحوه استفاده از نیرو سنج دستی به آزمودنی ها، اندازه گیری قدرت فشردن دست در وضعیت استاندارد انجام گردید. این وضعیت مطابق توصیه انجمن درمانگران دست امریکا (ASHT)<sup>۲</sup> بود و در آن وضعیت اندام فوقانی هنگام اندازه گیری قدرت فشردن دست با استفاده از نیروسنج دستی به شرح زیر است: آزمودنی در حالت ایستاده است و بازو نزدیک بدن می باشد و به طور معمول قابلیت چرخش دارد، آرنج ۹۰ درجه خم است، ساعد در حالت معمول بوده و مچ باید بین صفر تا ۳۰ درجه باز شدن و صفر تا ۱۵ درجه انحراف زنده‌ترین قرار گیرد. در تمام موارد نباید بازو از طرف آزمون گیرنده مورد کمک و حمایت باشد. برای ارزیابی قدرت فشردن دست، نیروسنج باید به صورت عمودی در راستای ساعد قرار گیرد تا وضعیت ساعد و مچ به حالت استاندارد باقی بماند [۱۷]. شیوه پیشنهاد شده برای کسب حداکثر قدرت فشردن دست، استفاده از سه بار آزمایش و در نظر گرفتن میانگین آنها است [۱۸]. برای جلوگیری از خستگی یک دقیقه استراحت بین هر بار آزمایش در نظر گرفته شد. مدت اعمال فشار در هر بار تست ۵-۳ ثانیه بود [۶]. در این تحقیق برای بررسی روابط از ضریب همبستگی پیرسون و اسپیرمن و برای مقایسه گروه ها از آزمون t مستقل استفاده شد. در پایان تاثیر برخی متغیرهای آنتروپومتریکی روی قدرت فشردن دست به وسیله رگرسیون چند متغیری<sup>۳</sup> تجزیه و تحلیل شد. آزمون فرضیه ها در سطح معنی داری  $P \leq 0.05$  و به وسیله نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

### یافته‌های پژوهش

ویژگی‌های فردی و نتایج آزمون‌ها در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار در جدول ۳ تا ۱ نشان داده شده است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد بین قدرت فشردن دست برتر و غیر برتر کل آزمودنی‌ها با همه متغیرهای آنتروپومتریکی پایه، اندام فوقانی و ویژه دست به جز سن، رابطه معنی داری وجود دارد. همچنین هنگامی که هر یک از متغیرهای آنتروپومتریکی به صورت جداگانه در هر یک از دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار بررسی شد، مشاهده گردید که بین قدرت فشردن دست برتر دانشجویان مرد ورزشکار با برخی متغیرهای آنتروپومتریکی شامل: وزن، BMI، درصد چربی بدن، محیط بازو، محیط ساعد، محیط مچ دست با سطح معنی داری  $P < 0.01$  و طول بازو، طول انگشت

1 . Fingers perimeter

2 . American Society of Hand Therapists(ASHT)

3. Stepwise multiple regression

پنجم با سطح معنی داری  $P < 0.05$  رابطه معنی داری وجود دارد. همچنین بین قدرت فشردن دست برتر دانشجویان مرد غیرورزشکار با برخی متغیرهای آنتروپومتریکی شامل: وزن، BMI، درصد چربی بدن، طول بازو، طول ساعد و دست، عرض کف دست، محیط ساعد، محیط بازو، طول انگشت پنجم، طول ساعد، محیط میچ دست با سطح معنی داری  $P < 0.01$  و عرض میچ دست، محدوده انگشت پنجم، طول انگشت دوم، طول انگشت چهارم، پیرامون انگشت سوم، پیرامون انگشت چهارم، پیرامون انگشت پنجم با سطح معنی داری  $P < 0.05$  رابطه معنی داری مشاهده شد. همچنین مقادیر  $t$  در جدول (۱) نشان می‌دهد قدرت فشردن دست برتر و غیر برتر در دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند.

جدول ۱. قدرت فشردن دست آزمودنی‌ها در دو گروه ورزشکار و غیر ورزشکار ( $\bar{X} \pm SD$ )

متغیرها	ورزشکار (n=100)		غیرورزشکار (n=100)		کل (n=200)		t-value
	میانگین	SD	میانگین	SD	میانگین	SD	
قدرت فشردن دست برتر	۵۵/۴	۵/۸۸	۴۸/۷۷	۷/۱۸	۵۲/۰۸	۷/۳۴	۷/۱۴**
قدرت فشردن دست غیربرتر	۵۱/۷۳	۵/۸۵	۴۵/۰۵	۷/۰۵	۴۸/۳۹	۷/۲۷	۷/۲۸**

$P \leq 0.01^{**}$   $P \leq 0.05^*$

جدول ۲. متغیرهای آنتروپومتریکی پایه و اندام فوقانی آزمودنی‌ها در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار ( $\bar{X} \pm SD$ )

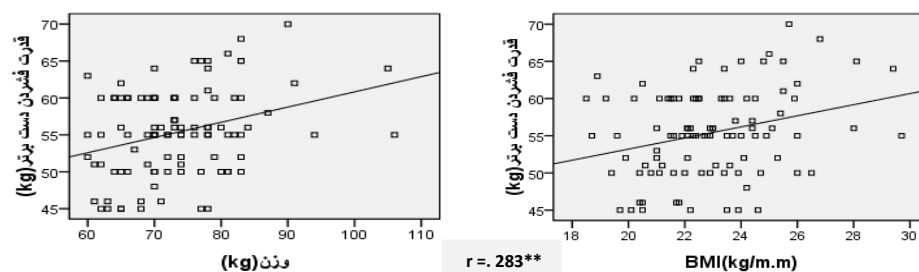
متغیرها	ورزشکار (n=100)			غیرورزشکار (n=100)			t-value
	میانگین	SD	r-value	میانگین	SD	r-value	
سن	۲۱/۶۶	۱/۹۶	-	۲۱/۱۴	۲/۱۳	-	۱/۷۹
قد	۱۷۹/۱۳	۶/۵	-	۱۷۴/۹۸	۵/۴۶	-	۳/۶۹**
وزن	۷۳/۶۵**	۸/۷	۰/۳۰۸**	۶۸/۶**	۱۰/۴۷	۰/۳۴۳**	۴/۸۸**
BMI	۲۲/۹۳**	۲/۲۳	۰/۲۸۳**	۲۲/۴۱**	۳/۲۹	۰/۲۸۳**	۱/۳۱
درصدچربی بدن	۱۵/۷۴**	۰/۷۴	-۰/۷۱۶**	۱۶/۶۲**	۰/۹۹	-	-۷/۰۴**
طول بازو	۳۷/۵۱*	۲/۴۳	۰/۲۱۲*	۳۶/۳۳**	۲/۱۷	۰/۳۶۶**	۳/۶۱**
طول ساعد	۲۹/۶۲	۱/۶۷	-	۲۸/۶۹**	۱/۴۶	-	۴/۱۸**
طول ساعد و دست	۴۹/۲۳	۳/۱۴	-	۴۷/۸۷**	۲/۰۸	۰/۳۵۹**	۳/۶**
عرض آرنج	۶/۹۳	۰/۹۷	-	۶/۶۶	۰/۹۷	-	۱/۹۵
عرض کف دست	۸/۸۴	۰/۵۱	-	۸/۶۴**	۰/۴۸	۰/۳۹۵**	۳/۴۷**
عرض میچ دست	۶/۲۰	۰/۵۲	-	۵/۷۱*	۰/۶۲	۰/۲۱۸**	۶/۰۴**
محیط بازو	۳۰/۰۳**	۲/۶۷	۰/۳۷۴**	۲۸/۲۵**	۲/۸۷	۰/۲۹۱**	۴/۵۳**
محیط ساعد	۲۷/۳۷**	۱/۷	۰/۴۷۵**	۲۶/۰۷**	۲/۰۴	۰/۴۵۵**	۴/۸۸**
محیط میچ دست	۱۷/۵۶**	۰/۷۸	۰/۳۴۷**	۱۷/۰۱**	۰/۷۷	-	۵/۰۱**

جدول ۳. متغیرهای آنتروپومتریکی ویژه دست آزمودنی ها در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار

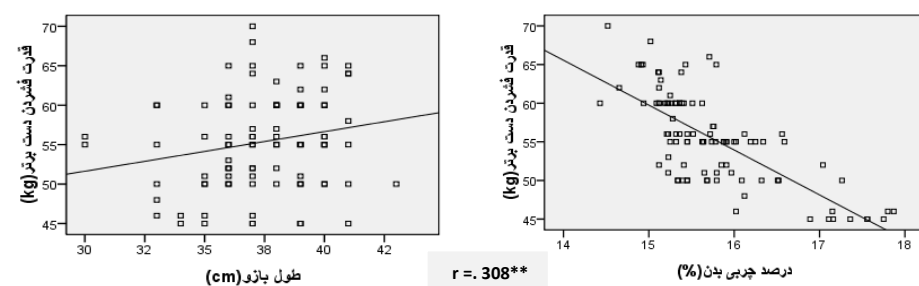
( $\bar{X} \pm SD$ )

متغیرها	ورزشکار (n=۱۰۰)			غیرورزشکار (n=۱۰۰)			t-value
	میانگین	SD	r-value	میانگین	SD	r-value	
محدوده انگشت اول	۱۳/۲۲	۱/۲۳	-	۱۲/۵۴	۰/۹۵	-	۴/۳۱ **
محدوده انگشت دوم	۱۷/۵۸	۱/۲۵	-	۱۶/۶۵	۰/۹۷	-	۵/۸۴ **
محدوده انگشت سوم	۱۹/۹۷	۱/۰۶	-	۱۹/۱۴	۰/۸۰	-	۶/۲۵ **
محدوده انگشت چهارم	۲۱/۵۱	۱/۰۱	-	۲۰/۸۹	۰/۸۱	-	۴/۷۸ **
محدوده انگشت پنجم	۲۹/۲۱	۱/۷۲	-	۲۸/۱۳*	۱/۷	۰/۳۱۴*	۴/۴۹ **
طول انگشت اول	۱۳/۷۴	۰/۷۶	-	۱۳/۴۹	۰/۶۹	-	۲/۴۲ *
طول انگشت دوم	۱۸/۵۹	۰/۷۷	-	۱۸/۰۸*	۰/۷۷	۰/۲۰۱*	۴/۴۶**
طول انگشت سوم	۱۹/۲۴	۰/۷۵	-	۱۸/۷۷	۰/۷۸	-	۴/۳۶ **
طول انگشت چهارم	۱۸/۱۸	۰/۶۶	-	۱۷/۶۹*	۰/۷۴	۰/۲۴۶*	۴/۹۳ **
طول انگشت پنجم	۱۵/۷۶*	۰/۶۷	۰/۲۴۴*	۱۵/۴۹**	۰/۷۳	۰/۲۵۹**	۲/۲۶ **
پیرامون انگشت اول	۴۵/۶۵	۲/۱۸	-	۴۴/۴۴	۲/۳۹	-	۳/۷۳ **
پیرامون انگشت دوم	۵۰/۴	۲/۳۴	-	۴۸/۷۴	۲/۰۲	-	۵/۳۵ **
پیرامون انگشت سوم	۴۴/۱۷	۳/۹۵	-	۴۱/۹۳*	۱/۸	۰/۳۱۱*	۵/۱۳ **
پیرامون انگشت چهارم	۴۵/۷۷	۲/۵	-	۴۴/۶۷*	۲/۳۲	۰/۲۰۵*	۵/۲۲**
پیرامون انگشت پنجم	۵۷/۷۲	۲/۳۶	-	۵۵/۹۷*	۲/۳۸	۰/۲۴۷*	۵/۲۲**

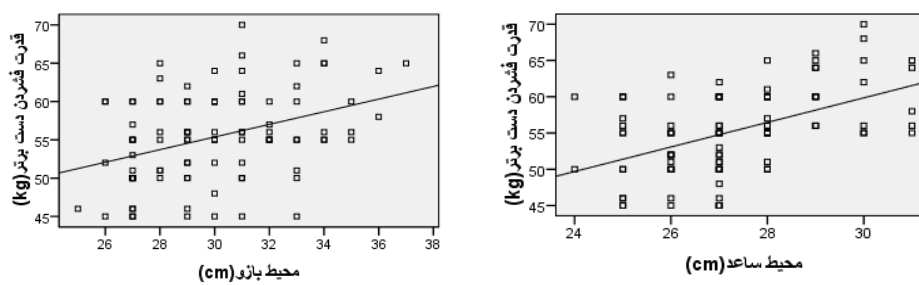
$P \leq 0.01$  \*\*  $P \leq 0.05$  \*



شکل ۱. رابطه قدرت فشردن دست برتر مردان ورزشکار با وزن و شاخص توده بدن

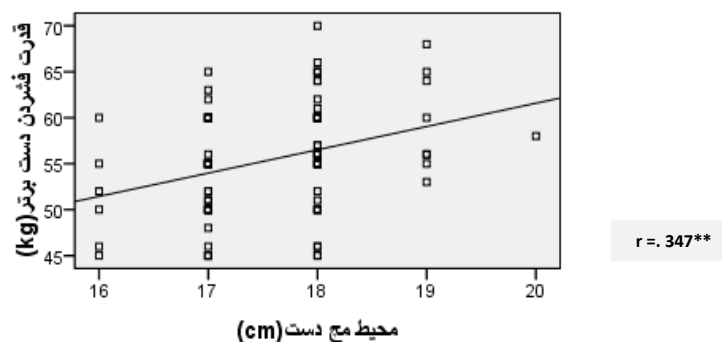


شکل ۲. رابطه قدرت فشردن دست برتر مردان ورزشکار با طول بازو و درصد چربی بدن



شکل ۳. رابطه قدرت فشردن دست برتر مردان ورزشکار با محیط بازو و ساعد





شکل ۴. رابطه قدرت فشردن دست برتر مردان ورزشکار با محیط مچ دست

همانطور که ملاحظه می‌کنید مقادیر  $t$  در جدول ۱ تا ۳ نشان می‌دهد گروه ورزشکار و غیرورزشکار در میانگین سن، BMI و عرض آرنج اختلاف معنی‌داری نداشتند. در بقیه متغیرها تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. میانگین قد، وزن و همه متغیرهای آنتروپومتریکی اندام فوقانی و به ویژه دست در گروه ورزشکار بیشتر از گروه غیر ورزشکار است. تنها میانگین درصد چربی بدن گروه ورزشکار ( $15/47 \pm 0/74$ ) کمتر از گروه غیرورزشکار ( $16/62 \pm 0/99$ ) بود. همچنین مشاهده شد که قدرت فشردن دست برتر و غیربرتر در گروه ورزشکار نیز بیشتر از گروه غیرورزشکار است. نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیون چند متغیره نیز در جدول ۴ نیز نشان می‌دهد مهمترین متغیر آنتروپومتریکی پایه که قدرت فشردن دست برتر را پیش بینی می‌کند، درصد چربی بدن است. درصد چربی بدن به طور معنی‌داری قدرت فشردن دست برتر را در گروه ورزشکار ( $R^2 \times 100 = 53/7$ ) و غیر ورزشکار ( $78/5$ ) و کل گروه ( $74/3$ ) تحت تاثیر قرار می‌دهد ( $R^2 \times 100$ ).

همچنین از بین متغیرهای آنتروپومتریکی مربوط به طول اندام های گرفته شده (طول بازو، طول ساعد، طول ساعد و دست)، طول ساعد مهمترین متغیر آنتروپومتریکی بود که قدرت فشردن دست برتر را در گروه غیر ورزشکار ( $14/9$ ) و کل گروه ( $14/9$ ) تحت تاثیر قرار داده است. در صورتیکه طول بازو در گروه ورزشکار ( $4/3$ ) بیشترین تاثیر را در قدرت فشردن دست برتر داشته است. از میان عرض اندام های اندازه گیری شده (عرض آرنج، عرض مچ دست، عرض کف دست)، مهمترین متغیر پیش بینی کننده قدرت فشردن دست برتر در گروه غیر ورزشکار، عرض کف دست ( $15/6$ ) و در کل گروه، عرض مچ دست ( $6/1$ ) بود. این در حالی است که هیچ کدام از متغیرهای آنتروپومتریکی مربوط به عرض اندام ها نتوانستند قدرت فشردن دست برتر را در گروه ورزشکار پیش بینی کنند. محیط ساعد مهمترین متغیر

آنتروپومتریکی مربوط به محیط اندام ها (محیط بازو، محیط ساعد، محیط مچ دست) بود که قدرت فشردن دست برتر را در گروه ورزشکار ( $0.24$ ) و در کل گروه ( $0.29/5$ ) تحت تاثیر قرار داده اند. محیط مچ دست، قدرت فشردن دست برتر را  $0.29/6$  در گروه غیرورزشکار تحت تاثیر قرار داده است. همانطور که در جدول ۴ ملاحظه می شود از میان محدوده انگشتان، محدوده انگشت سوم (FS3) در کل گروه ( $0.8/6$ ) و محدوده انگشت پنجم (FS5) در گروه غیرورزشکار ( $0.4/6, R^2 \times 100$ )، بیشترین تاثیر را در قدرت فشردن دست برتر داشته است؛ در حالی که هیچ کدام از محدوده انگشتان در گروه ورزشکار تاثیری روی قدرت فشردن دست برتر نداشته است. همچنین از میان طول انگشتان، طول انگشت پنجم (LFL) در گروه ورزشکار ( $0.6$ ) و طول انگشت دوم (IFL) در گروه غیرورزشکار ( $0.4$ ) و در کل گروه ( $0.9/5$ ) بیشترین تاثیر را در قدرت فشردن دست برتر داشته است. نیز از میان پیرامون انگشتان، پیرامون انگشت پنجم (P5)، بیشترین تاثیر را در قدرت فشردن دست برتر در گروه غیرورزشکار ( $0.6/1$ ) و در کل گروه ( $0.10/3$ ) داشته است. در حالی که در گروه ورزشکار، پیرامون انگشت چهارم (P4)، بیشترین تاثیر را در قدرت فشردن دست برتر داشته است ( $0.4/7$ ).

در پایان می توان این گونه دریافت که از بین متغیرهای آنتروپومتریکی اندام فوقانی (طول ها، محیط ها و عرض ها)، محیط های اندازه گیری شده (به ویژه محیط ساعد) بیشترین نقش را در پیش بینی قدرت فشردن دست برتر داشته اند. همچنین از بین متغیرهای آنتروپومتریکی ویژه دست (طول، محدوده و پیرامون انگشتان)، پیرامون انگشتان (به ویژه پیرامون پنجم) است که بیشترین نقش را در پیش بینی قدرت فشردن دست برتر ایفا می کند؛ در حالیکه در گروه ورزشکار نقش طول انگشتان مهمتر بوده است.

جدول ۴. تاثیر متغیرهای آنتروپومتریکی روی قدرت فشردن دست برتر آزمودنی های ورزشکار و

غیرورزشکار

متغیر	گروه	متغیر مستقل	R	R <sup>2</sup>	F	SEE	P
قد، وزن، BMI و درصد چربی بدن	ورزشکار	درصد چربی بدن	۰/۷۳۳	۰/۵۳۷	۱۱۳/۶۶	۴/۰۲	۰/۰۰
	غیر ورزشکار	درصد چربی بدن	۰/۸۸۹	۰/۷۸۵	۳۵۸/۶	۳/۳۴	۰/۰۰
	کل	درصد چربی بدن	۰/۸۶۲	۰/۷۴۳	۵۷۳/۷۱	۳/۷۲	۰/۰۰
طول اندام ها	ورزشکار	طول بازو	۰/۲۱۸	۰/۰۴۳	۴/۴۰	۵/۷۸	۰/۰۳۸
	غیر ورزشکار	طول ساعد	۰/۳۸۶	۰/۱۴۹	۱۷/۱۵	۶/۶۵	۰/۰۰
	کل	طول ساعد	۰/۳۸۶	۰/۱۴۹	۳۴/۵۷	۶/۷۹	۰/۰۰
عرض اندام ها	ورزشکار	-	-	-	-	-	-
	غیر ورزشکار	عرض کف دست	۰/۳۹۵	۰/۱۵۶	۱۸/۱۰	۶/۶۳	۰/۰۰
	کل	عرض مچ دست	۰/۲۴۷	۰/۰۶۱	۷/۱۳	۱۲/۹۰	۰/۰۰
محیط اندام ها	ورزشکار	محیط ساعد	۰/۴۹۰	۰/۲۴۰	۳۰/۹۵	۵/۱۵	۰/۰۰
	غیر ورزشکار	محیط مچ دست	۰/۵۵۱	۰/۲۹۶	۴۲/۶۸	۶/۰۲	۰/۰۰
	کل	محیط ساعد	۰/۵۴۴	۰/۲۹۵	۸۳/۰۲	۶/۱۷	۰/۰۰
محدوده انگشتان (FS)	ورزشکار	-	-	-	-	-	-
	غیر ورزشکار	محدوده انگشت پنجم (FS5)	۰/۲۱۴	۰/۰۴۶	۷/۰۴	۴/۷۹	۰/۰۳
	کل	محدوده انگشت سوم (FS3)	۰/۲۹۳	۰/۰۸۶	۷/۰۳	۱۸/۵۴	۰/۰۰
طول انگشتان	ورزشکار	طول انگشت پنجم (LFL5)	۰/۲۴۴	۰/۰۶۰	۵/۷۳	۶/۲۰	۰/۰۱۴
	غیر ورزشکار	طول انگشت دوم (IFL)	۰/۲۰۱	۰/۰۴	۷/۰۶	۴/۲	۰/۰۴۸
	کل	طول انگشت دوم (IFL)	۰/۳۰۸	۰/۰۹۵	۷/۰۲	۲۰/۸۲	۰/۰۰
پیرامون انگشتان (P)	ورزشکار	پیرامون انگشت چهارم (P4)	۰/۲۱۶	۰/۰۴۷	۵/۷۷	۴/۷۹	۰/۰۳۱
	غیر ورزشکار	پیرامون انگشت پنجم (P5)	۰/۲۴۷	۰/۰۶۱	۶/۹۹	۶/۳۹	۰/۰۱۳
	کل	پیرامون انگشت پنجم (P5)	۰/۳۲۱	۰/۱۰۳	۶/۹۸	۲۲/۶۹	۰/۰۰

## بحث و بررسی

در این مطالعه به بررسی رابطه متغیرهای آنتروپومتریکی پایه، اندام فوقانی و ویژه دست با قدرت فشردن دست پرداخته شد. بطور کلی از نظر اصول فیزیولوژی و بیومکانیکی هر چه سطح مقطع عضله یا گروه عضلانی بیشتر شود نیروی بیشتری تولید می کند و در نتیجه نیروی انقباض در عضله افزایش می یابد. به عبارت دیگر هر چه عضله ای طویل تر و تعداد پل های عرضی که فیلامان های اکتین را می کشند بیشتر باشد، فیلامان اکتین بیشتر روی فیلامان میوزین می افتد و کشش نیز به همان میزان افزایش می یابد و قدرت انقباض عضله بالاتر می رود [۲،۳]؛ به همین دلیل با افزایش وزن و قد که متناسب با آن قطر و طول عضلات افزایش می یابد، قدرت فشردن دست نیز افزایش می یابد. این همبستگی مثبت و معنی دار رابطه بین قد، وزن و توده بدون چربی با قدرت فشردن دست را نشان می دهد. بدین ترتیب با توجه به نتایج بدست آمده در پژوهش حاضر، قد به طور جداگانه در هر یک از دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار هیچ رابطه ی معنی داری با قدرت فشردن دست برتر و غیربرتر نداشته است. به نظر می رسد که چون آزمودنی های ورزشکار و غیرورزشکار به طور جداگانه در یک محدوده قد یکسان قرار داشته اند، به همین دلیل عامل قد در هر دو گروه به طور جداگانه تاثیری روی قدرت فشردن دست نداشته است. نتایج رگرسیون (جدول ۴) نیز نشان داد که درصد چربی بدن، قدرت فشردن دست برتر و غیر برتر را در دو گروه ورزشکار و غیرورزشکار پیش بینی می کند (کل گروه ۷۴/۳٪). این یافته متناقض با یافته ژوریماس<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) است که در آن قد، مهمترین متغیر پیش بینی کننده قدرت فشردن دست گزارش شده است [۱۲].

از دیگر نتایج بدست آمده، رابطه مثبت و معنی دار برخی متغیرهای آنتروپومتریکی اندام فوقانی شامل: طول بازو، محیط بازو، محیط ساعد و محیط مچ دست در گروه ورزشکار و طول بازو، طول ساعد، طول ساعد و دست، محیط بازو، محیط ساعد، محیط مچ دست، عرض مچ دست و عرض کف دست در گروه غیرورزشکار با قدرت فشردن دست برتر بود. این نتیجه در گروه غیرورزشکار با بررسی جلیلی (۱۳۸۶)، لینک و همکارانش<sup>۲</sup> (۱۹۹۵)، مارتین و همکارانش<sup>۳</sup> (۱۹۸۵)، رایس<sup>۴</sup> (۱۹۹۸)، شی مال و ارویندر (۲۰۰۹) و در گروه ورزشکار نیز با بررسی شی مال و ماهدرا (۲۰۰۹) مطابقت دارد.

1 . Jurimac & et al(2009)

2 . Link & et al(1995)

3 . Martin & et al(1985)

4 . Rice(1998)

در توجیه این مطلب می‌توان بیان کرد که به موازات افزایش طول استخوانها، عضلات نیز طویل می‌شوند و از بازوی اهرمی بهتری برای تولید نیروی انقباضی برخوردار خواهند شد. از طرف دیگر به موازات افزایش در ابعاد اندامها و متناسب با آن قطر عضلات، قدرت انقباضی عضلات نیز بالا می‌رود. زیرا افزایش تعداد فیبرهای عضلانی و عناصر متابولیک و غذایی مربوطه، زمینه را برای حفظ و افزایش نیروی انقباضی توسط عضله فراهم می‌سازد. بطوریکه عموماً سطح مقطع عضلات را از مهمترین عوامل تاثیرگذار بر نیروی انقباضی عضلات می‌دانند. شایان ذکر است زمانی که عضله ای تحت فعالیت و تمرین قرار می‌گیرد، نیروی انقباضی آن بیشتر می‌شود [۲،۳]. احتمالاً دلیل تفاوت رابطه متغیرهای آنتروپومتریکی اندام فوقانی با قدرت فشردن دست ورزشکاران و غیرورزشکاران می‌تواند نوع و کیفیت اجرای مهارتهای این دو گروه باشد. طبیعتاً گروه ورزشکار مورد مطالعه از تمرینات ویژه و خاص دست استفاده می‌کردند در حالی که گروه غیرورزشکار تنها از دستها برای انجام کارهای روزمره استفاده می‌کردند. در نتیجه به نظر می‌رسد استفاده بیشتر گروه ورزشکار از دستها عامل این تفاوت بوده است. در مورد متغیرهای آنتروپومتریکی ویژه دست (محدوده انگشتان، طول انگشتان، پیرامون انگشتان) تنها طول انگشت پنجم در گروه ورزشکار و طول انگشت دوم، طول انگشت چهارم، طول انگشت پنجم و پیرامون انگشت سوم، پیرامون انگشت پنجم و محدوده انگشت پنجم در گروه غیرورزشکار با قدرت فشردن دست برتر نیز همبستگی مثبت و معنی داری داشته اند. نتایج بدست آمده از تحقیق ما در گروه ورزشکار همسو با نتایج مطالعات ویسناپو (۲۰۰۷) است. از مطالعه ویسناپو می‌توان این گونه نتیجه گرفت که با بالا رفتن سن آزمودنی ها تاثیر طول انگشت پنجم بر قدرت فشردن دست برتر نوجوانان ورزشکار بیشتر می‌شود و این اهمیت نقش طول انگشت پنجم را در پیش بینی قدرت فشردن دست نشان می‌دهد. همچنین از نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیون نیز می‌توان دریافت که دلیل تاثیر گذاری طول انگشت پنجم بر قدرت فشردن دست در گروه ورزشکار، احتمالاً نزدیک بودن اندازه سایر طولها در بین آزمودنی ها بوده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد گروه ورزشکار و غیرورزشکار در میانگین سن، شاخص توده بدن و عرض آرنج اختلاف معنی داری نداشته اند و در بقیه متغیرها تفاوت وجود داشته است. در همین رابطه، شی مال و ماهندرا<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) گزارش کردند بین بازیکنان کریکت و مردان غیرورزشکار در قد، وزن، BMI، درصد چربی بدن، قدرت فشردن دست برتر و غیربرتر و محیط بازو تفاوت معنی داری وجود دارد [۲۵]، که این یافته ها به غیر از BMI، همسو با نتایج مطالعه حاضر بوده است.

احتمالا دلیل تفاوت نتایج مطالعه ما با نتایج تحقیق شی مال و ماهدرا در این است که آزمودنی های ما تقریبا در یک رده سنی قرار داشته اند. همچنین به نظر می رسد علت مشابه بودن عدم تفاوت شاخص توده بدن در گروه ورزشکار و غیرورزشکار این است که این دو گروه از نظر توده بدنی با یکدیگر متفاوت بوده اند؛ یعنی گروه ورزشکار عضلانی تر هستند و توده چربی کمتری دارند؛ در حالیکه گروه غیرورزشکار از توده چربی بیشتری برخوردار بودند. با توجه به اینکه توده عضلانی سنگین تر از بافت چربی است می توان نتیجه گرفت که میانگین وزن گروه ورزشکار بیشتر از گروه غیر ورزشکار باشد. همین امر باعث به نظر مشابه رسیدن شاخص توده بدن در دو گروه شده است. همچنین آدامز<sup>۱</sup> در کتاب راهنمای آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی بیان کرده است که هنجارهای شاخص توده بدن می تواند دلالت بر این موضوع داشته باشد که هر چه میزان شاخص توده بدن زیادتر باشد، درصد چربی بدن نیز بیشتر است، اما این موضوع درباره افراد ورزشکار که توده خالص بدنشان زیاد است، صادق نیست [۱].

بالا بردن توانایی و قابلیت های افراد به ویژه در زمینه عملکرد دست، از وظایف مهم مربی بشمار می رود. از آنجایی که عملکرد دست و کیفیت اعمال آن بستگی زیادی به قدرت دست دارد از این رو شناخت عوامل موثر بر قدرت آن از اهمیت زیادی برخوردار است.

نتایج این بررسی با روشن ساختن وضعیت برتر از نظر آنتروپومتری می تواند رهنمودهایی عملی برای مربیان و ورزشکاران باشد؛ مانند: پیش بینی حداکثر قدرت ورزشکار و تخمین تناسب قدرت باقیمانده برای داشتن عملکرد؛ همین طور تعیین نقطه مطلوب و مناسب در اجرا با توجه به رشته ورزشی نیز شایان توجه است. با توجه به این که ارزیابی قدرت برای مربیان ضروری است و با استفاده از آن می توانند به بررسی میزان آمادگی و ضعف عضلانی، اندازه گیری اثرات تمرین و کنترل پیشرفت ورزشکاران بپردازند و همچنین از آنجا که ویژگی های آنتروپومتریکی مختلف، ترکیب بدن و قدرت فشردن دست، متغیرهایی اند که در برخی از ورزش ها برای ارزیابی اثرات تمرین و فراهم کردن اطلاعات برای مربیان جهت انتخاب بازیکنان جوان، برای تشخیص آمادگی سطوح رقابت های مختلف و انجام ورزش های مختلف مورد بررسی و آزمایش قرار می گیرند لذا شناخت ویژگی هایی که بر قدرت فشردن دست تاثیرگذار هستند را به ویژه در ورزشکاران پررنگ تر می نماید. گر چه این مسئله از نظر انتخاب نوع شغل و رشته ورزشی نیز حائز اهمیت است. در پایان پیشنهاد می شود که تاثیر و رابطه های هر یک از متغیرهای آنتروپومتریکی پایه، اندام فوقانی و ویژه دست روی قدرت فشردن دست و تکنیک های ویژه رشته های مختلف ورزشی به خصوص در رشته هایی که دست ها بیشترین درگیری را دارند

بطور جداگانه مورد بررسی قرار گیرد.

## منابع:

۱. آدامز، ژن ام (۱۳۹۰). راهنمای آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی، ترجمه: فرهاد رحمانی نیا، حمید رجبی، عباسعلی گایینی، حسین مجتهدی. چاپ اول، انتشارات عصر انتظار
۲. رابرتز، رابرت آ. او- رابرتس، اسکات (۱۳۸۴). اصول بنیادی فیزیولوژی ورزشی، جلد (۱) (انرژی، سازگاری ها و عملکرد ورزشی)، ترجمه: عباسعلی گایینی و ولی ا... دبیدی روشن، انتشارات سمت
۳. جلیلی، محمود (۱۳۸۶). آنتروپومتری و قدرت گرفتن، مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران، دوره ۲۶، شماره ۳، پائیز: ۳۳۶-۳۳۰
4. Amosun, S. L. Moyo, A., & Matara, C. (1995). Trends in hand grip strength in some adult male Zimbabweans. *British Journal of Occupational Therapy*, 58, 345-348.
5. Balogun JA, Akomolafe CT, Amusa LO. (1991). Grip strength: effects of testing posture and elbow position. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 72, 280-283.
6. Bemben, M. G., Clasey, B. H. (1990). The effect of the rate of muscle contraction on the force-time curve parameters of male and female subjects. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(1), 96-99.
7. Blackwell JR, Kornatz KW, Heath EM (1999). Effect of grip span on maximal grip force and fatigue of flexor digitorum superficialis. *Applied Ergonomics*, 30(5), 401-405.
8. Carter JEL, Ackland TR, Kerr DA, Stapff AB. (2005). Somatotype and size of elite female basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 23(10), 1057-1063.
9. Gorostiaga EM, Granados C, Ibáñez J, Izquierdo M. (2005). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 26(3), 225-232.
10. Hager-Ross C, Rösblad B. (2002). Norms for grip strength in children aged 4-16 years. *Acta Paediatrica*, 91(6), 617-625.
11. Jackson A, Pollock M. (1978) Generalized equations for predicting body density of men and woman. *Br J Nutr*; 40:497-504.
12. Jurimae, T., Hurbo, T., & Jurimae, J. (2009) Relationship of handgrip strength with anthropometric and body composition variables in prepubertal children. *Journal of Comparative Human Biology* 60 225-238.

13. Leyk D, Gorges W, Ridder D, Wunderlich M, Rütther T, Sievert A, Essfeld D. (2007). Handgrip strength of young men, women and highly trained female athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 99(4), 415–421.
14. Link, L., Lukens, S., Bush, M.A. (1995). Spherical grip strength in children 3–6 years of age. *Am. J. Occup. Ther.* 49, 318–326.
15. Margonato V, Roi GS, Cerizza C, Galdab GL. (1994). Maximal isometric force and muscle cross-sectional area of the forearm in fencers. *Journal of Sport Science*, 12(6), 567–572.
16. Martin S, neals G, Elia M (1985). Factors affecting maximal momentary grip strength. *Hum-nutr-clin-Nutr*; 39(2): 137-47.
17. Mathiowetz, V. (1990). Grip and pinch strength measurements. In L. R. Amundsen (Ed.). *Muscle strength test ing: instrumented and non-instrumented systems* (pp. 163–177). New York: Churchill Livingstone.
18. Mathiowetz, V. (1991). Reliability and validity of grip and pinch strength measurements. *Critical Reviews in physical and Rehabilitation Medicine*, 2, 201–212.
19. Maughan RJ, Abel RW, Watson JS, Weir J. (1986). Forearm composition and muscle function in trained and untrained limbs. *Clinical Physiology*, 6(4), 389–396.
20. Muijtjens AM, Jöris H, Kemper NCG, Ingen Schenau Van GJ. (1991). Throwing practice with different ball weights: effects on throwing velocity and muscle strength in female handball players. *Sports Training and Medicine rehabilitation*, 2, 103–113.
21. Nevill AM, Holder RD. (2000). Modelling handgrip strength in the presence of confounding variables: results from the Allied Dunbar *National Fitness Survey*. 43(10), 1547–1558.
22. Rantanen J. (1992) “Occupational Health Services in Europe” *NIVA Nordic News Letter*, 4, 2–6.
23. Rice, V.J. Williamson, T.L., Sharp, M., (1998). Using anthropometry and strength values to predict grip strength. In: kumar, S. (Ed.), *Advances in Occupational Ergonomics and Safety*. IOS Press, Amsterdam, pp. 378–381.
24. Shyamal Koley and Arvinder Pal Singh. (2009) An Association of Dominant Hand Grip Strength with Some anthropometric Variables in Indian Collegiate Population. *Anthrop. Anz. Jg.* 67. 21–28.
25. Shyamal Koley. Mahendra, K.Y. (2009) An association of hand grip strength with some anthropometric variables in Indian cricket players. *Physical Education and Sport* vol. 7, n2. pp. 113–123.



26. Visnapuu, M, and T Jurimae. (2007) Hand grip strength and hand dimensions in young handball and basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research* (, 21(3), 923-929).

ارجاع دهی به روش APA

وادی خیل حسن، رحمانی نیا فرهاد، میرزایی بهمن، (۱۳۹۲)، رابطه قدرت فشردن دست با برخی متغیرهای آنترپومتریکی و مقایسه آن در مردان ورزشکار و غیرورزشکار، فیزیولوژی ورزشی، (۱۷): ۱۰۲-۸۵.

ارجاع دهی به روش ونکوور

وادی خیل حسن، رحمانی نیا فرهاد، میرزایی بهمن. رابطه قدرت فشردن دست با برخی متغیرهای آنترپومتریکی و مقایسه آن در مردان ورزشکار و غیرورزشکار. فیزیولوژی ورزشی. ۱۳۹۲؛ ۱۷(۵): ۱۰۲-۸۵

