

## مقایسه نیروهای چنگش قدرتی و ظریف بزرگسالان در پنج شهر ایران

ناصر هاشمی نژاد: استادیار، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

علیرضا چوبینه: استاد، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

علی اکبر حقدوست: استاد، مرکز تحقیقات مدلسازی در سلامت، پژوهشکده آینده پژوهی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

مصطفی محمدیان: دانشجو دوره کارشناسی ارشد، گروه بهداشت حرفه ای، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان،

کرمان، ایران - نویسنده رابط: mmohamadian63@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۴/۹

### چکیده

**زمینه و هدف:** اندازه گیری و مقایسه نیروی چنگش دست با دامنه طبیعی نیروی چنگش یک روش معتبر تشخیص شدت آسیب های متعدد دست است. همچنین مقایسه کردن نیروی چنگش افراد مناطق مختلف می تواند برخی حقایق نهفته ناشی از عوامل ژنتیک و محیطی را نمایان سازد. بنابراین مطالعه حاضر با هدف مقایسه نیروی چنگش قدرتی و سه نوع چنگش ظریف (Tip, Key and Palmar) افراد سالم ساکن در پنج شهر ایران، و نیز تعیین دامنه طبیعی نیروهای چنگش شهروندان این شهرها انجام شد.

**روش کار:** پژوهش حاضر یک مطالعه کاربردی و از نوع مقطعی است. جمعیت مورد مطالعه را ۱۰۰۸ نفر (۵۲۶ مرد و ۴۸۲ زن) از افراد سالم بزرگسال قومیت فارس پنج شهر ایران (مشهد، اصفهان، شیراز، کرمان و یزد) تشکیل دادند. برای اندازه گیری نیروی چنگش از توصیه های انجمن درمانگران دست آمریکا (ASHT) پیروی گردید. برای اندازه گیری نیروهای چنگش قدرتی از دینامومتر جامار و چنگش ظریف از پینچ گیج سیهان استفاده شد. همچنین تأثیر شاخص توده بدن (BMI) و ابعاد تن سنجی (طول دست، قد و وزن) بر نیروهای چنگش سنجیده شد. **نتایج:** در مطالعه حاضر اختلاف معنی داری بین نیروهای چنگش قدرتی و ظریف افراد بزرگسال پنج شهر مورد بررسی به دست نیامد. همچنین دامنه طبیعی این نیروها در شهرهای مورد بررسی تعیین گردید. نتایج نشان داد که از بین پارامترهای مورد بررسی، قد و طول دست بیشترین تأثیر را بر نیروهای چنگش دارند.

**نتیجه گیری:** نتایج نشان داد که جمعیت های با قومیت یکسان، علیرغم سکونت در مناطق جغرافیایی متفاوت، دارای نیروی چنگش برابری هستند. همچنین اطلاعات دامنه طبیعی نیروی چنگش حاصل از این مطالعه، برای ارگونومیست ها جهت بهینه سازی برنامه های کاری و طراحی ابزارها و برای درمانگران در رسیدن به اهداف درمان، بررسی پاسخ بدن به درمانهای پزشکی و تشخیص صحت عملکرد اندامهای فوقانی اهمیت دارند.

**واژگان کلیدی:** نیروی چنگش قدرتی، نیروی چنگش ظریف، دامنه طبیعی نیروی چنگش، قومیت فارس ایران

### مقدمه

تأثیر گذار بر عملکرد دست هستند (Crosby and Wehbe

1994; Puh 2010). در تلاش های صورت گرفته برای کشف میزان مهارت عملیاتی دست، چندین روش علمی معرفی شده است. از جمله معتبرترین روش ها، سنجش نیروی چنگش دست به وسیله دینامومتر می باشد. نیروی چنگش به

دست انسان دارای سیستم اسکلتی-عضلانی پیچیده و خاصی است، که به وی اجازه می دهد وظایفی مانند نوشتن، کار با کامپیوتر و کارهای متعدد دیگر را به درستی انجام دهد. نیروهای چنگش قدرتی و ظریف، مهمترین عوامل

اطلاعات دامنه طبیعی نیروی چنگش ( Normative data of grip strength) به منظور تعیین نیازهای درمانی یا تخمین کارایی افراد در آینده مورد استفاده قرار می گیرند (Puh 2010). تعیین دامنه طبیعی نیروی چنگش یک روش معتبر تشخیص شدت اثر آسیب های متعدد هر یک از دو دستگاه اسکلتی-عضلانی و عصبی دست است. مقادیر مبنای موجود در دامنه طبیعی نیروی چنگش یک نقش بزرگ در ارزیابی اثربخشی اعمال جراحی دست و روشی برای پیگیری روند تکمیلی درمان است (Mathiowetz et al. 1984). دامنه طبیعی نیروی چنگش همچنین برای ارگونومیست ها جهت بهینه سازی برنامه های کاری و طراحی ابزارها اهمیت دارند (Wu et al. 2009). یکی از کاربردهای مهم اطلاعات استاندارد دامنه طبیعی نیروی چنگش در فیزیوتراپی و به منظور ارزیابی روند بهبود بیماران دچار آسیب اندام های فوقانی است. متخصصان فیزیوتراپی در ایران برای توانبخشی افراد مبتلا به ضایعات و اختلالات دست، دست مخالف (دست سالم) را مقیاسی برای ارزیابی روند درمان و رساندن نیروی چنگش دست به میزان قبل از ابتلا به بیماری قرار می دهند؛ که ممکن است گمراه کننده باشد. زیرا در این روش تفاوت نیروی دست راست و چپ و همچنین تحلیل رفتن نیرو کلی بدن در طول دوره بیماری ناچیز شمرده می شود. به علاوه این روش در مواردی که هر دو دست دچار آسیب می شوند، کارایی ندارد. به همین دلیل دامنه طبیعی نیروی چنگش جهت مقایسه کلینیکی بیماران با جمعیت سالم به منظور تصمیم گیری در مورد بازگرداندن نیروی دست به قبل از آسیب و بیماری کاربرد دارد (Werle et al. 2009).  
 Angst و همکاران به عدم تعمیم پذیری اطلاعات دامنه طبیعی نیرو به کشورها و جمعیت های با اوضاع اجتماعی و اقتصادی متفاوت تأکید کردند (Angst et al. 2010). همچنین Ugurlu و Ozdogan بر کاربرد دامنه طبیعی نیروی چنگش ویژه هر جمعیت صحه گذاشتند (Ugurlu and Ozdogan 2012). و همکاران نیز بیان کردند

عنوان یک نیروی ترکیبی حاصل از ماهیچه های خارجی و داخلی دست که مفاصل دست را خم می کند، تعریف می شود (Mitsionis et al. 2009)؛ که کل نیروی عضلات اندام های فوقانی را بازتاب می دهد و همچنین با نیروی دیگر عضلات بدن مرتبط است (-Andersen Ranberg et al. 2009). نیروی چنگش قدرتی (Grip strength) دست هنگامی رخ می دهد که اشیا توسط شست، یا انگشتان، یا هر دو و کف دست نگه داشته شوند. در حالی که در نیروی چنگش ظریف (Pinch strength) هر یک از انگشتان یا ترکیبی از آنها، برای گرفتن اشیاء به صورت هماهنگ با حرکات انگشت شست و بدون تماس با کف دست به کار می روند (Puh 2010).

نیروی چنگش به عنوان یک عامل مهم پیش بینی معلولیت ها در بیماریهای اسکلتی-عضلانی شناخته می شود، همچنین در شناسایی میزان تراکم مواد معدنی استخوان، و به احتمال زیاد در سستی و شکستن استخوان ناشی از بیماری استئوپروزیس نیز نقش دارد (Angst et al. 2010). آترو اسکلروزیس یک بیماری متداول و مسبب نارسایی قلبی و مرگ است، نیروی چنگش یکی از قویترین پیشگوهای اثرات این بیماری (انفارکتوس میوکارد یا حمله بعد از بهبود) می باشد (Angst et al. 2010; Au-Yeung and Hui-Chan 2009). نیروی چنگش حتی پیش بینی کننده عوارض و نارسایی های عمومی بعد از اعمال جراحی، ناتوانی های عمومی و پیامدهای کهولت سن (Bohannon 2008) مانند معلولیت (Guerra and Amaral 2009) افزایش ریسک بیماری (Bohannon 2008) و مرگ و میر نیز می باشد (Angst et al. 2010; Ensrud et al. 2008; Guerra and Amaral 2009). عوامل محیطی، تغذیه ای و ژنتیک نیز ممکن است در نیروی چنگش مشارکت داشته باشند (-Andersen Ranberg et al. 2009).

حجم نمونه این مطالعه با استفاده از برآورد میانگین برای هر جنس ۴۸۰ نفر محاسبه شد. طبق این محاسبات برای نمونه گیری هر یک از شهرها از هر جنس به طور متوسط ۹۶ نمونه از افراد سالم ۲۰ تا بالای ۷۵ سال وارد مطالعه شدند. بنابراین در نهایت اطلاعات مربوط به ۱۰۰۸ نفر شامل ۵۲۶ مرد و ۴۸۲ زن از پنج شهر مورد بررسی جمع آوری و تجزیه و تحلیل شدند.

روش نمونه گیری به صورت طبقه ای بود، و نمونه ها به روش تصادفی ساده از مکان های پرجمعیت شهری که پذیرای جمعیت متنوعی بودند، از قبیل فروشگاه های بزرگ، بازارها، پارک ها، مجتمع های مسکونی بزرگ، پیاده رو ها و درب منازل انتخاب و اطلاعات لازم جمع آوری گردید. معیارهای ورود به مطالعه برای دو گروه سنی بزرگسالان و کهنسالان از این قرار بود که: افراد زیر ۶۰ سال شامل موارد الف) عدم احساس درد و اختلالی در اندام های فوقانی، ب) نداشتن سابقه جراحی دست، شکستگی و یا هر نوع بیماری دیگری که بر نیروی اندام های فوقانی موثر باشد (مانند آرتروز، دیسک کمر، بیماریهای مفصلی و غیره)، ج) نداشتن سابقه بستری در بیمارستان حداقل تا شش ماه قبل از انجام مطالعه معیارهای ورود برای افراد بالای ۶۰ سال عبارت بودند از الف) عدم احساس درد شدیدی در بازوها و دستان، ب) نداشتن سابقه بیش از شش ماه بستری در بیمارستان (به دلیل حمله قلبی یا هر نوع عمل جراحی) و ج) نداشتن محدودیتی در سطح فعالیت روزمره که ناشی از اختلال تندرستی آنها باشد. از لحاظ زمان انجام آزمایشات، طبق برنامه از پیش تعیین شده در فصولی که دمای هوا برای انجام آزمون مناسب بود (دمای معتدل بهار و تابستان)، و جمع آوری اطلاعات از اردیبهشت تا آبان ماه سال ۱۳۹۱ به طول انجامید. ضمن این که آزمونگران اوقاتی از روز را برای انجام آزمایشات انتخاب می کردند که هوا مناسب بود و جمعیت زیادی در اماکن عمومی (محل انجام آزمون) حضور داشتند.

که مقایسه کردن نیروی چنگش در مناطق مختلف ممکن است برخی حقایق نهفته از قبیل اختلاف های جغرافیایی تاریخی، عوامل ژنتیک، کمبودهای تغذیه ای و تضادهای اجتماعی-فرهنگی را نمایان سازد. (Jeune et al. 2006).

ایران اطلاعات جامعی در خصوص دامنه طبیعی نیروی چنگش دست وجود ندارد. همچنین براساس اطلاعات موجود، عوامل آنتروپومتریک به جمعیت ها وابسته اند و از قومیت به قومیت دیگر فرق می کنند. برای مثال ابعاد دست با قومیت (Ethnicity) پیوند خورده اند، و حتی درون یک گروه با قومیتی یکسان نیز می توان اختلاف هایی در اندازه های دست دید، که این امر مقایسه کردن جمعیت های نامتشابه را مشکل می سازد (Adedoyin et al. 2009). بنابراین مطالعه حاضر با هدف مقایسه نیروی چنگش قدرتی و سه نوع چنگش ظریف (Tip, Key and Palmar) افراد سالم ساکن در پنج شهر مشهد، اصفهان، شیراز، کرمان و یزد که دارای بیشترین جمعیت با قومیت فارس در ایران هستند (جمعیت های مشابه)، و همچنین ارایه ی دامنه ی طبیعی این نیروها در این پنج شهر کشور انجام شد.

## روش کار

جمعیت ایرانی ساکن کشور از نظر قومیت یکسان نبوده و از این حیث متنوع اند؛ بنابراین برای ممانعت از اثر مخدوش کننده قومیت، قومیت فارس به عنوان قومیت غالب کشور در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفت. بر این اساس نیروی چنگش قدرتی، سه نوع چنگش ظریف و ابعاد تن سنجی قد، وزن، طول دست و شاخص توده بدن (Body Mass Index (BMI) افراد بزرگسال سالم قومیت فارس ساکن در شهرهای مشهد، اصفهان، شیراز، کرمان و یزد (که قومیت غالب فارس دارند) اندازه گیری شد (جدول ۱).

افراد در جایگاه دوم تنظیم شد. در ادامه آزمون سه نوع چنگش ظریف Tip, Key and Palmar در دو بار متوالی برای هر دست با استفاده از پینچ گیج سیهان انجام شد و بیشترین نیرو به عنوان نتیجه هر یک از انواع چنگش ظریف ثبت گردید. روش استاندارد اندازه گیری انواع چنگش ظریف به صورت زیر بود ( Fess and Moran 1981; Mathiowetz et al. 1985):

**Tip Pinch:** نوک انگشت شست در مقابل انگشت اشاره بر روی پینچ گیج قرار گرفت و نیرو اعمال و نتایج بر روی نمایشگر دستگاه خوانده شد.

**Key Pinch:** کف بند اول انگشت شست در مقابل قسمت جانبی بند وسط انگشت اشاره بر روی پینچ گیج قرار گرفت و نیرو اندازه گیری گردید.

**Palmar Pinch:** کف بند اول انگشت شست در مقابل بند اول دو انگشت اشاره و وسط بر روی پینچ گیج قرار گرفت و نیرو اندازه گیری شد.

در این مطالعه به منظور کاهش زمان آزمایش و نیز استراحت شرکت کننده ها، اندازه گیری فاکتورهای آنتروپومتریک قد، وزن و طول دست ما بین آزمایشات نیرو انجام گرفت. قد با استفاده از قدسنج قابل حمل سکا، وزن با ترازوی سکا ۸۱۳، و طول دست با استفاده از کولیس اندازه گیری شدند. در پژوهش حاضر طول دست افراد به سه گروه دست کوچک (طول دست ۱۷۰ میلیمتر)، دست متوسط (طول دست بین ۱۷۰ تا ۱۹۰ میلیمتر) و دست بزرگ (طول دست بزرگتر از ۱۹۰ سانتیمتر) تقسیم شدند ( Karwowski and Marras 2003). در این مطالعه شاخص توده بدن (BMI) نیز به منظور بررسی تأثیر آن بر نیروی چنگش محاسبه گردید. بر این اساس شاخص توده بدنی افراد از تقسیم وزن بر مجذور قد (بر حسب متر) به دست آمد و در چهار گروه کم وزن ( $BMI < 18.5$ )، نرمال ( $BMI = 18.5 - 25$ )، اضافه وزن ( $BMI > 30$ ) و چاق ( $BMI > 30$ ) جای گرفتند (Wind et al. 2010). کالبراسیون وسایل اندازه گیری نیرو

در پژوهش حاضر جهت آگاهی افراد از هدف و ماهیت مطالعه، تابلویی که دربردارنده مشخصات آزمایش بود، تهیه و در مکان های مختلف نمونه گیری نصب گردید. به علاوه اهداف و نحوه و مدت زمان انجام آزمایش برای شرکت کنندگان تشریح و رضایت ایشان به منظور شرکت در مطالعه به صورت شفاهی کسب شد. در مرحله نخست با هر یک از شرکت کنندگان مصاحبه ای کوتاه جهت اطلاع از صلاحیت افراد برای شرکت در تحقیق انجام می شد؛ و فرمی شامل موارد قومیت، سن (بر حسب سال)، جنسیت، دست غالب، شهر محل سکونت (برای اطمینان از بومی بودن شرکت کنندگان در مطالعه در هر شهر) و معیارهای ورود به مطالعه توسط مصاحبه کننده تکمیل می شد، و به این ترتیب اطلاعات فردی افراد ثبت گردیدند.

در مرحله دوم، اندازه گیری انواع نیروی چنگش توسط آزمونگران انجام شد. تیم آزمونگر را ۴ نفر از کارشناسان بهداشت حرفه ای که آموزش های مرتبط را دریافت کرده بودند، تشکیل دادند. آزمایشات مطابق توصیه های انجمن درمانگران دست آمریکا American Society of Hand Therapists (ASHT) صورت پذیرفت ( Fess and Moran 1981). وضعیت بدنی شرکت کنندگان حین آزمایش های نیرو طبق توصیه های ASHT به صورت نمودار ۱ بود. "فرد نشسته، بازوها چسبیده به تنه و بدون چرخش، زاویه آرنج ۹۰ درجه، ساعد در وضعیت افقی، مچ در ۰-۳۰ درجه اکستنشن و ۰-۱۵ درجه انحراف به سمت اولنار قرار گرفته بود". در این وضعیت ابتدا نیروی چنگش قدرتی هر دست سه بار با یک دقیقه استراحت بین هر بار اعمال نیرو با استفاده از دینامومتر هیدرولیک جامار (Sammons Preston Rolyan) اندازه گیری شد. میانگین سه بار اعمال نیروی متوالی برای آنالیز آماری استفاده گردید. به علاوه برای استاندارد سازی محدوده چنگش (Grip span) دست، دسته دینامومتر برای همه

افراد ساکن در شهر های مورد مطالعه بر حسب سن را نشان می دهد. در بین شهر های مورد مطالعه، شهر مشهد (با میانگین سنی ۵۰/۷ سال) و شهر شیراز (با میانگین سنی ۴۸/۷ سال) به ترتیب عنوان مسن ترین و جوانترین جمعیت ها را در بین مردان به خود اختصاص دادند. در میان زنان، جمعیت مسن تر در شهر شیراز (با میانگین سنی ۴۹ سال) و جوانترین جمعیت زن مورد مطالعه در شهر مشهد (با میانگین سنی ۴۶/۸ سال) به دست آمد. نتایج تجزیه و تحلیل آماری (میانگین و انحراف معیار) پارامترهای سن، قد، وزن، طول دست، شاخص توده بدن (BMI) و فراوانی افراد بر حسب شهر محل سکونت و جنسیت در جدول ۲ آورده شده است.

در این پژوهش دامنه طبیعی نیروهای چنگش قدرتی و ظریف بزرگسالان پنج شهر مورد بررسی تعیین گردید (جدول ۳). نتایج به صورت صدک های پنجم، پنجاهم و نود و پنجم دامنه طبیعی نیروی چنگش قدرتی و سه نوع چنگش ظریف Tip, Key and Palmar دست غالب و مغلوب زنان و مردان پنج شهر مورد مطالعه در جدول ۳ مندرج است. در این مطالعه همبستگی عوامل آنترپومتریک قد، وزن و طول دست با نیروهای چنگش قدرتی و ظریف نیز سنجیده شد. نتایج، همبستگی قوی بین نیروی چنگش قدرتی دست غالب و قد با ضریب همبستگی ۰/۵۷ در مردان و ۰/۵۱ در زنان نشان داد. ضریب همبستگی نیروی چنگش قدرتی دست غالب با وزن نیز در مردان و زنان به ترتیب ۰/۲۹ و ۰/۳۲ به دست آمد. ضریب همبستگی نیروهای چنگش ظریف Tip, Key and Palmar دست غالب مردان با بُعد قد نیز به ترتیب ۰/۲۷، ۰/۳۷ و ۰/۴۰ بود؛ همچنین ضریب همبستگی این نیروها با قد زنان به ترتیب ۰/۳۴، ۰/۴۴ و ۰/۳۸ حاصل شد. نتایج پژوهش همچنین همبستگی مثبت و معنی داری بین وزن و نیروهای چنگش ظریف Tip ( $r=0/20$ ), Key ( $r=0/18$ ) و Palmar ( $r=0/12$ ) را نشان داد. جدول ۴ نتایج آزمون توکی در بررسی ارتباط نیروها و عوامل طول دست و شاخص توده بدن (BMI) را نشان می دهد.

توسط کارخانه سازنده انجام شده بود؛ و این تجهیزات به طور اختصاصی برای انجام پژوهش حاضر خریداری شدند. ضمن اینکه در حین مطالعه نیز کالیبراسیون آنها کنترل می شد. در این تحقیق ملاحظات اخلاقی به طور کامل رعایت شد؛ و قبل از انجام آزمایشات رضایت افراد برای حضور در آزمایش کسب گردید.

به منظور تجزیه و تحلیل آماری، تمامی اطلاعات افراد مورد مطالعه به نرم افزارهای آماری SPSS16 و EXCEL منتقل شدند. در این پژوهش تمام متغیرهای کمی از قواعد توزیع نرمال پیروی می کردند؛ لذا در این مرحله ارتباط بین متغیرهای وابسته و مستقل با فاصله اطمینان ۹۵ درصد و با استفاده از آزمونهای پارامتری تجزیه و تحلیل شدند. بر این اساس برای بررسی ارتباط نیروهای چنگش و ابعاد قد و وزن از آزمون آماری همبستگی پیرسون استفاده شد. همچنین تأثیر پنج شهر مورد پژوهش، طول دست و BMI بر نیروهای چنگش به وسیله آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (One Way ANOVA) بررسی گردید. به علاوه در این مطالعه بانک اطلاعاتی نیروی چنگش قدرتی و سه نوع نیروی چنگش ظریف Tip, Key and Palmar در سه صدک پنجم، پنجاه و نود و پنج و به تفکیک شهر و جنسیت ارایه شدند.

## نتایج

در این مطالعه ۱۰۰۸ نفر (۵۲۶ نفر مرد و ۴۸۲ نفر زن) از افراد سالم ۲۰ تا ۱۰۷ سال ایرانی ساکن پنج شهر مشهد، اصفهان، شیراز، کرمان و یزد شرکت کردند. جدول ۱ توصیف متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش را نشان می دهد. در پژوهش حاضر اختلاف معنی داری بین نیروهای چنگش قدرتی و ظریف افراد بزرگسال قومیت فارس در پنج شهر مورد بررسی چه در گروه مردان و چه در گروه زنان به دست نیامد (مردان:  $p=0/966$  و زنان:  $p=0/453$ ). نمودار ۱ نیز نیروهای چنگش قدرتی و ظریف

## بحث

در این مطالعه نیروی چنگش قدرتی و سه نوع چنگش ظریف Tip, Key and Palmar در بین جمعیت های ساکن در پنج شهر مشهد، اصفهان، شیراز، کرمان و یزد بررسی شد؛ که اختلاف معنی داری در نیروهای اعمال شده توسط جمعیت شهرهای مذکور مشاهده نگردید. همچنین بانک اطلاعاتی دامنه طبیعی نیروهای مذکور برحسب صدک های پنج، پنجاه و نود و پنج به تفکیک جنسیت و شهر ارائه شدند.

در پژوهش حاضر نیروهای چنگش قدرتی و چنگش ظریف Palmar بیشترین همبستگی را با فاکتور قد در هر دو جنس داشتند. ضریب همبستگی قد با نیروی چنگش قدرتی مردان و زنان به ترتیب ۰/۵۷ و ۰/۴۴ به دست آمد، در حالی که این همبستگی در بین مردان و زنان آلمانی به ترتیب ۰/۳۹ و ۰/۴۲ حاصل شده است (Gunther et al. 2008). ضریب همبستگی بین وزن و نیروی چنگش قدرتی هم در مردان و زنان ۰/۲۹ بود. در صورتی که ضریب همبستگی وزن و نیروی چنگش قدرتی در مردان و زنان آلمانی به ترتیب ۰/۲۵ و ۰/۰۹ گزارش شده است. چنانچه مشهود است در جمعیت ایرانی همبستگی قوی تری بین این دو فاکتور وجود دارد. نیکولی و واکر نیز همبستگی مثبت و قوی بین نیروی چنگش قدرتی و قد ( $r=0/76$ ) و وزن ( $r=0/65$ ) به دست آوردند (Nicolay and Walker 2005). این یافته ها گزارش های قبلی مبنی بر همبستگی مثبت بین نیروی چنگش و این دو فاکتور آنتروپومتری را تصدیق می کنند (Bassej and Harries 1993; Kamarul et al. 2006). در حالی که بعضی مطالعات دیگر همبستگی قوی بین این دو فاکتور و نیروی چنگش پیدا نکردند (Xiao et al. 2005)، در عین حال مطالعاتی هم وجود داشت که هیچ همبستگی نیافتند (Andersen- 2009). قد افراد شرکت کننده در مطالعه Ozdogan و Ugurlu در مقایسه با وزن آنها

همبستگی بیشتری با نیروهای چنگش ظریف داشت (Ugurlu and Ozdogan 2012). این یافته ها با نتایج پژوهش حاضر و مطالعات Puh (2010) و Angst و همکاران (Angst et al. 2010) سازگاری دارد. برای سه نوع نیروی چنگش ظریف همبستگی ضعیفی با شاخص وزن گزارش شده است (Poli de Aurajo et al. 2002). نتایج مطالعه حاضر نیز این موضوع را تأیید می کند.

نتایج بررسی ارتباط طول دست و نیروهای چنگش نشان داد که بین تمامی نیروهای چنگش قدرتی و ظریف مردان با دست متوسط و مردان دارای دست بزرگ اختلاف معنی داری وجود داشت. تعداد مردان کوچک دست در این مطالعه بسیار کم بود (فقط ۲ نفر)، لذا از بحث و تفسیر آنها اجتناب شد. در حالی که در بین زنان اختلاف معنی دار آماری بین افراد کوچک دست با افراد با دست متوسط و بزرگ در نیروی چنگش قدرتی و چنگش های ظریف Tip و Key دیده شد (جدول ۴). در مطالعه Wu و همکاران نیز طول کف دست ارتباط قوی با نیروی چنگش داشت. آنها طول دست را یک فاکتور مهم مؤثر بر نیروی چنگش قدرتی چینی های تایوان بیان کردند، که می تواند تا حدی اختلاف نیرو بین چینی های تایوان و سفیدپوستان اروپایی را توصیف کند (Wu et al. 2009). Fiebert و همکاران نیز تأیید کردند که طول کف دست با نیروی چنگش قدرتی ارتباط معنی داری دارد (Fiebert et al. 1998)؛ Boadella و همکاران و Gunther نیز این موضوع را تصدیق می کنند (Boadella et al. 2005). نتایج گانتر و همکاران نیز با یافته های پژوهش حاضر همخوانی دارد (Gunther et al. 2008). محققان معتقدند که طول دست بزرگتر، حجم بزرگتری برای ساختار ماهیچه ای کف دست (musculature) فراهم می کند؛ که به طور طبیعی نیروی چنگش را افزایش می دهد (Wu et al. 2009).

در بررسی ارتباط نیروها با شاخص توده بدن (BMI) نیز اختلاف معنی دار آماری در بین مردان با وزن طبیعی و اضافه

وزن، وزن طبیعی و چاق، و همچنین بین افراد دارای اضافه وزن و چاق در نیروهای چنگش ظریف Tip و Key مشاهده شد. به علاوه در بین زنان با وزن طبیعی و چاق نیز در نیروی چنگش قدرتی و چنگش های ظریف Tip و Key اختلاف معنی داری دیده شد (جدول ۴). چنانچه مشخص است نیروی چنگش قدرتی مردان مستقل از BMI است و با افزایش BMI، نیروهای چنگش ظریف Tip و Key نیز هم در مردان و هم در زنان فزونی یافتند.

بررسی کامل چهار تقسیم بندی BMI (کم وزن، طبیعی، اضافه وزن و چاق) به دلیل عدم وجود و یا تعداد کم افراد موجود در برخی از این گروه های چهار گانه در نمونه های برگرفته از جمعیت های مختلف، میسر نیست. به عنوان مثال مثال مسی وستراپ و همکاران بیان می کنند که نتوانستند تمام ارتباط های BMI و نیرو را بررسی کنند، زیرا فقط ۲۷ نفر (حجم کل نمونه : ۲۶۷۸) دارای BMI پایین بودند (Massy-Westropp et al. 2011). در پژوهش حاضر هم از این حیث مشابهت وجود دارد، زیرا فقط ۱/۱ درصد (۱۱ نفر) افراد با وزن کم در مطالعه حضور داشتند (جدول ۱). مطالعات مشابه منتشر شده در هند (Koley et al. 2009) آفریقا (Chilima and Ismail 2001) و ژاپن (Aoyagi et al. 2001) نیز نتوانستند به طور کامل ارتباط BMI و نیروی چنگش قدرتی را ارائه دهند؛ به دلیل اینکه در بین شرکت کنندگان در مطالعه افراد با BMI بیش از ۲۵ مشاهده نشد.

بر اساس نتایج این پژوهش، شاید بتوان گفت تأثیر قومیت بر نیروی چنگش بسیار مهم است؛ زیرا در جمعیت ایرانی مورد مطالعه با کنترل قومیت، اختلاف معنی داری در نیروی افراد دیده نشد. همچنان که مطالعات پیشین این امر را تأیید کرده اند. کامورال و همکاران در مطالعه خود اختلاف معنی داری بین نیروی چنگش جمعیت های غربی و مالزیایی (با قومیت های مختلف) گزارش کردند (Mitsionis et al. 2009). Wu و همکاران (Wu

et al. 2009) نیز مقادیر مینا دامنه طبیعی نیروی چنگش قدرتی چینی های تایوان را با مقادیر دامنه طبیعی نیروی چنگش قدرتی جمعیت کشورهای غربی حاصل از مطالعه بوهانون و همکاران (Bohannon et al. 2006) را بررسی کردند. نتایج پژوهش آنان حاکی از برتری نیروی جوامع غربی (۲۵/۴ درصد در مردان و ۲۷/۴ درصد در زنان) بود. Goonetilleke و همکاران (Goonetilleke et al. 1997). در مطالعه جمعیت هنگ کنگ و Xiao و همکاران (Xiao et al. 2005) در بررسی چینی های نینگبو در مقایسه نیروی این جمعیت ها با جمعیت های غربی، نتایجی مشابه یافته های پژوهش ون وو و همکاران به دست آوردند. Wu و همکاران اختلاف نیروهای چنگش کشورهای غربی و چینی های تایوان را براساس سه فرضیه تفسیر کردند (Wu et al. 2009). آنها در اولین فرضیه تفاوت در شیوه جمع آوری نمونه، یا تفاوت در نوع تجهیزات اندازه گیری نیرو و کالیبراسیون تجهیزات را دلیل این اختلاف بیان کردند؛ که این امر با توجه به اختلاف زیاد بین مقادیر مینا دو جمعیت مورد مقایسه، احتمالاً نمی تواند دلیل مهمی در توجیه این اختلاف نیروها باشد. آنان در دومین فرضیه، تفاوت در میزان جدیت شرکت کنندگان در اعمال نیرو و تشویق آنها حین مطالعه را دلیل احتمالی تفاوت نیروهای جمعیت های تایوانی و غربی بیان کردند. اهمیت این موضوع نیز شاید به حدی نباشد که بتواند وجود اختلاف زیاد بین این دو جمعیت را پوشش دهد. آنها در ادامه تفاوت های فیزیکی ناشی از اختلاف ابعاد تن سنجی قد و وزن را دلیل احتمالی اختلاف نیرو دو جمعیت بیان کردند، و آن را به عنوان فرضیه سوم اظهار داشتند. این فرضیه با توجه به قد و وزن کمتر جمعیت کشورهای آسیای شرقی (از جمله تایوان)، نسبت به ساکنین کشورهای غربی قابل توجیه می باشد. تفاوت ها در مقادیر دامنه طبیعی نیروی چنگش قدرتی مناطق و جمعیت های مختلف، به میزان زیادی از اختلاف بین عوامل آنتروپومتریک ناشی می شود. عوامل آنتروپومتریک نظیر قد و وزن نیز به

وزن، وزن طبیعی و چاق، و همچنین بین افراد دارای اضافه وزن و چاق در نیروهای چنگش ظریف Tip و Key مشاهده شد. به علاوه در بین زنان با وزن طبیعی و چاق نیز در نیروی چنگش قدرتی و چنگش های ظریف Tip و Key اختلاف معنی داری دیده شد (جدول ۴). چنانچه مشخص است نیروی چنگش قدرتی مردان مستقل از BMI است و با افزایش BMI، نیروهای چنگش ظریف Tip و Key نیز هم در مردان و هم در زنان فزونی یافتند.

بررسی کامل چهار تقسیم بندی BMI (کم وزن، طبیعی، اضافه وزن و چاق) به دلیل عدم وجود و یا تعداد کم افراد موجود در برخی از این گروه های چهار گانه در نمونه های برگرفته از جمعیت های مختلف، میسر نیست. به عنوان مثال مثال مسی وستراپ و همکاران بیان می کنند که نتوانستند تمام ارتباط های BMI و نیرو را بررسی کنند، زیرا فقط ۲۷ نفر (حجم کل نمونه : ۲۶۷۸) دارای BMI پایین بودند (Massy-Westropp et al. 2011). در پژوهش حاضر هم از این حیث مشابهت وجود دارد، زیرا فقط ۱/۱ درصد (۱۱ نفر) افراد با وزن کم در مطالعه حضور داشتند (جدول ۱). مطالعات مشابه منتشر شده در هند (Koley et al. 2009) آفریقا (Chilima and Ismail 2001) و ژاپن (Aoyagi et al. 2001) نیز نتوانستند به طور کامل ارتباط BMI و نیروی چنگش قدرتی را ارائه دهند؛ به دلیل اینکه در بین شرکت کنندگان در مطالعه افراد با BMI بیش از ۲۵ مشاهده نشد.

بر اساس نتایج این پژوهش، شاید بتوان گفت تأثیر قومیت بر نیروی چنگش بسیار مهم است؛ زیرا در جمعیت ایرانی مورد مطالعه با کنترل قومیت، اختلاف معنی داری در نیروی افراد دیده نشد. همچنان که مطالعات پیشین این امر را تأیید کرده اند. کامورال و همکاران در مطالعه خود اختلاف معنی داری بین نیروی چنگش جمعیت های غربی و مالزیایی (با قومیت های مختلف) گزارش کردند (Mitsionis et al. 2009). Wu و همکاران (Wu

فعالیت های بدنی ناشی از افزایش حمایت فن آوری می باشد (Gunther et al. 2008).

موقعیت جغرافیایی نیز ممکن است بر نیروی چنگش تأثیر گذار باشد. به عنوان مثال Andersen-Ranberg و همکاران در پژوهشی به مقایسه نیروی چنگش بین کهنسالان بالای ۵۰ سال کشورهای اروپایی (دانمارک، آلمان، بلژیک، هلند، فرانسه، سوئیس، استرالیا، اسپانیا، ایتالیا و یونان) پرداختند؛ که نتایج این پژوهش یک شیب شمال به جنوب با کمترین نیروی چنگش در ایتالیا در مقایسه با فرانسه (نیروی چنگش متوسط) و دانمارک (بالاترین نیروی چنگش) را نشان داد، این در صورتی بود که سن، جنسیت، قد، وزن و اوضاع اجتماعی-اقتصادی به عنوان شاخص های کنترل در این مطالعه لحاظ شده بودند (Andersen-Ranberg et al. 2009). در مطالعه حاضر، تأثیر موقعیت جغرافیایی بر نیروی چنگش مشاهده نشد، چرا که نیروی چنگش افراد در شهرهای مورد بررسی اختلاف معنی داری نداشت؛ و از این حیث با مطالعه Andersen-Ranberg و همکاران همخوانی ندارد.

همانطور که در مقدمه گفته شد، مقایسه مناطق مختلف بر حسب نوع تحقیق می تواند حقایق نهفته از قبیل اختلاف های جغرافیایی-تاریخی، عوامل ژنتیک، کمبودهای تغذیه ای و تضادهای اجتماعی-فرهنگی را نمایان سازد. هم چنان که مقایسه نیروهای چنگش قدرتی و ظرفیت یک شخص با مقادیر دامنه طبیعی نیروی چنگش را می توان به منظور پیش بینی مخاطرات شدید از قبیل ابتلا به آرتریت روماتوئید، نارسایی های قلبی و عروقی، تشخیص اختلالات عمومی و مرگ به کار گرفت. لذا صدک های دامنه طبیعی نیروی چنگش شهرهای مختلف تعیین شده در این مطالعه را می توان به منظور اهداف مذکور به کار برد؛ همچنین این قبیل اطلاعات را می توان به منظور طراحی ارگونومیک ابزارهای دستی به کار گرفت. از محدودیت های این مطالعه، می توان به عدم امکان انجام صحیح نیروی چنگش ظرفیت Tip توسط برخی خانم ها به دلیل بلند بودن ناخن انگشتان ایشان اشاره کرد.

قومیت وابسته اند (Adedoyin et al. 2009). بنابراین علت اختلاف فاحش نیروهای چنگش در جمعیت تایوان با جوامع غربی را می توان با تفاوت های قومیتی مرتبط دانست. بر این اساس در پژوهش حاضر نیز شاید بتوان یکسان بودن قومیت را به عنوان عامل مؤثر در عدم اختلاف نیروها در پنج شهر مورد بررسی دانست. بر این اساس قومیت یکسان افراد شرکت کننده (قومیت فارس) نقش زیادی در شباهت های ابعاد تن سنجی افراد نظیر قد، وزن و طول دست (جدول ۲) و به تبع آن در نیروهای چنگش آنها دارد. این تأثیر قومیتی به حدی است، که ممکن است نقش دیگر عوامل مؤثر بر نیرو نظیر تغذیه، اوضاع اقتصادی-اجتماعی و اقلیم جغرافیایی را پوشش داده باشد.

اهمیت تأثیر قومیت در مطالعاتی نظیر مطالعه نشاط انجم و همکاران، که در آن فاکتور موقعیت جغرافیایی و اقتصادی-اجتماعی جمعیت های مورد مقایسه کنترل شده بود، بیشتر نمایان می شود. آنها افراد ساکن در منطقه یورکشایر غربی انگلستان با جمعیتی مخلوط از بریتانیایی ها و تعداد قابل توجهی آسیایی ها را بررسی کردند، آنان در تحقیقات خود مشاهده کردند که بریتانیایی ها در مقایسه با افراد آسیایی در همه نیروهای چنگش قدرتی و ظرفیت (Key و Tip) برتری معنی دار آماری داشتند (Anjum et al. 2012). در مطالعه Adedoyin و همکاران نیز مقادیر دامنه طبیعی نیروی چنگش افراد نیجریه ای کمتر از جمعیت های آمریکایی و آسیایی به دست آمد، آنها نیز این امر را به دلیل اختلاف های قومیتی ذکر کردند (Adedoyin et al. 2009). البته در کشورهای آفریقایی نمی توان عامل تغذیه را نادیده گرفت؛ چرا که بسیاری از جمعیت های آفریقایی از سوء تغذیه رنج می برند. محققان دیگر نیز تأکید کردند که تغییرات طبیعی اجتماعی-فرهنگی و مکانیزم های مدرن سازی توانایی تأثیر بر نیروی چنگش را دارند، که علت آن تغییر در اوضاع تغذیه، کاهش

## تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد آقای مصطفی محمدیان دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه ای است؛ و به صورت طرح تحقیقاتی در کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی کرمان تصویب و توسط معاونت پژوهشی دانشگاه مذکور با شماره طرح ۹۱/۳۷ حمایت مالی شده است. لذا بدین وسیله از نهادهای فوق سپاسگزاری می گردد. همچنین از مهندس علی اکبر علینقی لنگری، مهندس امیررضا مصطفوی نوه، مهندس حمیدرضا حکم آبادی و آقایان علی کریمی، مسلم طهماسبی، مصطفی کردستانی و خانم ها الهام احمدی، عادلہ سعیدی، اکرم احمد فخرالدین، محدثه مرشدی، عاطفه روشنایی، معصومه جوادی، سمیرا امینی و حدیث تاتاری (دانشجویان کارشناسی بهداشت حرفه ای) که در جمع آوری نمونه ها در شهرهای مختلف همکاری کردند، تشکر و قدردانی می نمایم.

همچنین با توجه به اینکه در ایران قومیت‌های مختلفی وجود دارد، دامنه طبیعی حاصله از پژوهش حاضر برای استفاده ایرانیان با قومیت‌های دیگر (ترک، کُرد، لُر، عرب و غیره) توصیه نمی شود؛ لذا پیشنهاد می شود دامنه طبیعی نیروی چنگش هر یک از این قومیت‌ها در مطالعات بعدی ایجاد گردد. تعیین و مقایسه دامنه طبیعی نیروی چنگش رده های سنی کمتر از ۲۰ سال جمعیت ایرانی در پژوهشهای آینده، یکی دیگر از پیشنهادات مطالعه حاضر است.

## نتیجه گیری

در این مطالعه اختلاف معنی داری در بین نیروهای چنگش قدرتی و ظریف شهروندان پنج شهر با قومیت غالب فارس ایران (مشهد، اصفهان، شیراز، کرمان و یزد) دیده نشد؛ بنا بر یافته های مذکور، قومیت به عنوان یکی از عوامل بسیار مؤثر بر نیروی چنگش شناخته شد؛ که احتمالاً علت برابری نیروهای چنگش افراد ساکن در شهرهای مورد بررسی می باشد. اگرچه براساس نتایج مطالعات گذشته، می توان از عوامل دیگری مانند اوضاع اقتصادی-اجتماعی، تغذیه ای، فرهنگی و ابعاد تن سنجی (که از تشابه قومیتی نشات می گیرند) به عنوان سایر عوامل احتمالی مؤثر نام برد. همچنین در پژوهش حاضر دامنه طبیعی نیروهای چنگش قدرتی و ظریف شهرهای مذکور بر حسب صدک و به تفکیک جنسیت تعیین گردید. درمانگران می توانند از اطلاعات دامنه طبیعی نیروی چنگش تعیین شده در این مطالعه به منظور بررسی پاسخ و تشخیص صحت عملکرد اندامهای فوقانی، ارایه عملیات توانبخشی و درمان اندامهای فوقانی آسیب دیده تا رسیدن به حد طبیعی نیروی چنگش و همچنین تشخیص شدت اثر بیماری آرترواسکلروزیس در جمعیت قومیت فارس استفاده نمایند. هم چنان که این اطلاعات برای ارگونومیست ها جهت بهینه سازی برنامه های کاری و طراحی ابزارها اهمیت دارند.

جدول ۱ - توصیف متغیرها در بزرگسالان قومیت فارس ساکن در شهرهای مشهد، اصفهان، شیراز، کرمان و یزد

متغیرها	زنان	مردان	کل جامعه
سن	میانگین (انحراف معیار)	۴۹/۴ (۱۸/۱)	۴۸/۷ (۱۷/۶)
	حداکثر - حداقل	۲۰-۹۱	۲۰-۱۰۷
قد	میانگین (انحراف معیار)	۱۵۷/۳ (۶/۵)	۱۶۳/۹ (۹/۹)
	حداکثر - حداقل	۱۳۶-۱۷۹	۱۳۶-۱۹۷
وزن	میانگین (انحراف معیار)	۶۸/۳ (۱۲/۱)	۷۲/۴ (۱۳/۲)
	حداکثر - حداقل	۳۷/۷-۱۳۱/۳	۳۷/۷-۱۳۱/۳
دست غالب	راست تعداد (درصد)	۴۴۷ (۹۲/۷)	۹۴۲ (۹۳/۴)
	چپ تعداد (درصد)	۳۵ (۷/۳)	۶۶ (۶/۶)
طول دست	کوچک تعداد (درصد)	۸۹ (۱۸/۵)	۹۱ (۹/۰)
	متوسط تعداد (درصد)	۳۵۲ (۷۳/۰)	۴۹۱ (۴۸/۷)
	بزرگ تعداد (درصد)	۴۱ (۸/۵)	۴۲۶ (۴۲/۳)
BMI	کم وزن تعداد (درصد)	۳ (۰/۶)	۱۱ (۱/۱)
	طبیعی تعداد (درصد)	۱۲۸ (۲۶/۵)	۳۲۷ (۳۲/۴)
	اضافه وزن تعداد (درصد)	۲۲۴ (۴۶/۶)	۴۵۳ (۴۴/۹)
	چاق تعداد (درصد)	۱۲۷ (۲۶/۳)	۲۱۷ (۲۱/۵)
جمع کل (درصد)	۴۸۲ (۱۰۰)	۵۲۶ (۱۰۰)	۱۰۰۸ (۱۰۰)

جدول ۲ - میانگین و انحراف معیار ابعاد تن سنجی و شاخص توده بدن بزرگسالان ایران

متغیرها شهر	فراوانی تعداد (درصد)	سن (سال) میانگین (انحراف معیار)	قد (سانتیمتر) میانگین (انحراف معیار)	وزن (کیلوگرم) میانگین (انحراف معیار)	شاخص توده بدن M(SD)	طول دست (میلیمتر) میانگین (انحراف معیار)		
						دست غالب	دست مغلوب	
مشهد	مردان	۱۰۷ (۲۰/۴)	۵۰/۷ (۱۷/۱)	۱۶۹/۸ (۷/۱)	۷۷ (۱۳/۵)	۲۶/۷(۴/۲)	۱۹۴ (۸/۵)	۱۹۳/۳ (۸/۵)
	زنان	۹۳ (۱۹/۳)	۴۶/۸ (۱۷/۲)	۱۵۷/۳ (۷/۴)	۶۹/۱ (۱۲/۷)	۲۷/۹(۵/۲)	۱۷۵/۳ (۸/۷)	۱۷۴/۶ (۸/۹)
اصفهان	مردان	۹۶ (۱۸/۲)	۴۹/۷ (۱۸/۲)	۱۷۱/۳ (۶/۴)	۷۷/۵ (۱۲/۹)	۲۶/۴(۴/۲)	۱۹۶/۳ (۸/۸)	۱۹۴/۵ (۹/۲)
	زنان	۱۰۰ (۲۰/۷)	۴۷/۷ (۱۶/۸)	۱۵۷/۲ (۶/۷)	۶۷/۸ (۱۳/۲)	۲۷/۴(۴/۵)	۱۷۵/۷ (۹/۴)	۱۷۴/۷ (۹/۹)
شیراز	مردان	۱۱۷ (۲۲/۲)	۴۸/۷ (۱۷/۷)	۱۶۹/۳ (۷/۵)	۷۲/۵ (۱۲)	۲۵/۳(۳/۸)	۱۹۲/۴ (۸/۹)	۱۹۲/۸ (۸/۶)
	زنان	۹۹ (۲۰/۵)	۴۹ (۱۷/۴)	۱۵۶/۵ (۶/۲)	۶۶/۲ (۱۰/۷)	۲۷(۴/۳)	۱۷۶/۴ (۸/۳)	۱۷۵/۹ (۸/۴)
کرمان	مردان	۱۰۷ (۲۰/۴)	۴۸/۸ (۱۸/۱)	۱۶۹/۵ (۷/۴)	۷۵/۸ (۱۳/۴)	۲۶/۴(۴/۴)	۱۹۲/۱ (۸/۹)	۱۹۲/۷ (۸/۵)
	زنان	۹۴ (۱۹/۵)	۴۸/۴ (۱۷/۴)	۱۵۷/۶ (۶/۴)	۶۷/۵ (۱۲)	۲۷/۲(۴/۵)	۱۷۶/۲ (۱۰/۵)	۱۷۵/۹ (۹/۹)
یزد	مردان	۹۹ (۱۸/۸)	۴۹/۳ (۱۸/۵)	۱۷۰/۷ (۷/۴)	۷۸/۹ (۱۲/۵)	۲۷/۱(۴/۲)	۱۹۱/۱ (۱۰)	۱۹۱/۱ (۱۰/۱)
	زنان	۹۶ (۲۰/۰)	۴۷/۸ (۱۶/۶)	۱۵۸ (۵/۶)	۷۱/۱ (۱۱/۱)	۲۷/۸(۴/۴)	۱۷۴/۷ (۷/۸)	۱۷۴/۴ (۸/۱)
کل	مردان	۵۲۶(۱۰۰)	۴۹/۴ (۱۸/۱)	۱۷۰/۱ (۷/۲)	۷۶/۲ (۱۳)	۲۶/۳(۴/۲)	۱۹۳/۱ (۹/۲)	۱۹۲/۹ (۹)
	زنان	۴۸۲ (۱۰۰)	۴۸ (۱۷)	۱۵۷/۳ (۶/۵)	۶۸/۳ (۱۲/۱)	۲۷/۶(۴/۶)	۱۷۵/۷ (۹)	۱۷۵/۱ (۹/۱)

جدول ۳ - دامنه طبیعی نیروهای چنگش قدرتی و ظریف دست غالب و مغلوب به تفکیک جنسیت در شهرهای مشهد، اصفهان، شیراز، کرمان و یزد

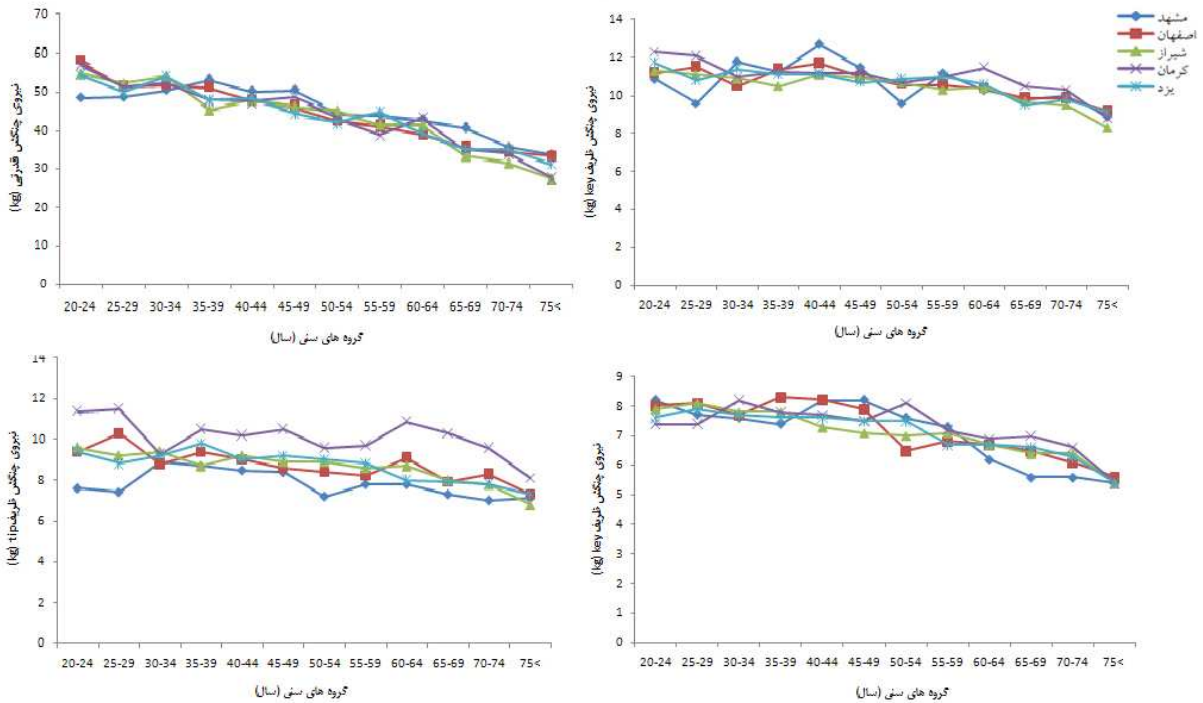
نیروی های چنگش ظریف (کیلوگرم)															نیروی چنگش قدرتی (کیلوگرم)						نیروها					
Palmar pinch					Key pinch					Tip pinch					دست مغلوب			دست غالب			شهرها					
دست مغلوب			دست غالب		دست مغلوب			دست غالب		دست مغلوب			دست غالب		دست مغلوب			دست غالب								
صلک نود	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک	پنج صداک
۱۵/۵	۱۰/۱	۴/۷	۱۵/۵	۱۰/۱	۱۰/۱	۱۳/۴	۱۰	۶/۵	۱۴/۰	۱۰/۶	۷/۱	۱۰/۶	۷/۷	۴/۷	۱۰/۷	۷/۸	۴/۸	۵۶/۰	۴۱/۷	۲۷/۴	۶۰/۲	۴۴/۶	۲۹/۰	مردان	مشهد	
۹/۷	۶/۶	۳/۵	۹/۹	۶/۸	۶/۸	۹/۶	۷	۴/۴	۹/۸	۷/۲	۴/۶	۷/۳	۵/۳	۳/۳	۷/۶	۵/۵	۳/۴	۳۴/۶	۲۴/۶	۱۴/۶	۳۷/۸	۲۶/۸	۱۵/۸	زنان		
۱۴/۰	۱۰/۱	۶/۲	۱۴/۴	۱۰/۳	۱۰/۳	۱۳/۳	۱۰/۴	۷/۴	۱۳/۲	۱۰/۶	۸/۰	۱۱/۰	۸/۴	۵/۸	۱۱/۳	۸/۷	۶/۱	۵۹/۳	۴۲/۱	۲۴/۹	۶۲/۲	۴۴/۲	۲۶/۲	مردان	اصفهان	
۶/۸	۶/۷	۶/۶	۸/۷	۶/۹	۶/۹	۸/۵	۶/۹	۵/۳	۹/۱	۷/۳	۵/۵	۶/۸	۵/۷	۴/۵	۷/۱	۵/۸	۴/۵	۳۳/۷	۲۴/۹	۱۶/۰	۳۶/۵	۲۶/۸	۱۷/۱	زنان		
۱۳/۳	۱۰/۲	۷/۱	۱۳/۷	۱۰/۳	۱۰/۳	۱۲/۰	۱۰/۲	۸/۴	۱۲/۶	۱۰/۵	۸/۴	۱۰/۳	۸/۳	۶/۳	۱۰/۵	۸/۷	۶/۹	۵۸/۷	۴۱/۷	۲۴/۶	۶۳/۲	۴۳/۹	۲۴/۵	مردان	شیراز	
۸/۰	۶/۵	۵/۰	۸/۳	۶/۷	۶/۷	۸/۲	۶/۷	۵/۲	۸/۷	۷/۱	۵/۵	۶/۶	۵/۶	۴/۶	۶/۹	۵/۸	۴/۶	۳۵/۷	۲۵/۲	۱۴/۷	۳۸/۳	۲۷	۱۵/۷	زنان		
۱۵/۶	۱۰/۵	۵/۴	۱۶/۲	۱۰/۶	۱۰/۶	۱۳/۴	۱۰/۳	۷/۲	۱۴/۳	۱۱	۷/۷	۱۲/۸	۹/۴	۵/۹	۱۴/۳	۱۰/۲	۶/۱	۶۰/۱	۴۲/۹	۲۵/۷	۶۲/۳	۴۴/۳	۲۶/۳	مردان	کرمان	
۹/۰	۶/۵	۴/۰	۹/۴	۶/۶	۶/۶	۸/۹	۶/۸	۴/۷	۹/۶	۷/۳	۵/۰	۷/۸	۵/۸	۳/۸	۸/۴	۶/۱	۳/۸	۳۳/۲	۲۴/۲	۱۵/۲	۳۴/۸	۲۶/۱	۱۷/۴	زنان		
۱۳/۴	۱۰/۱	۶/۸	۱۳/۴	۱۰/۰	۱۰/۰	۱۲/۹	۱۰/۶	۸/۳	۱۲/۷	۱۰/۶	۸/۵	۱۰/۵	۸/۴	۶/۳	۱۰/۴	۸/۶	۶/۸	۵۸/۱	۴۲/۵	۲۶/۹	۶۰/۶	۴۳/۶	۲۶/۵	مردان	یزد	
۸/۲	۶/۷	۵/۲	۸/۲	۶/۷	۶/۷	۸/۳	۷	۵/۷	۸/۸	۷/۲	۵/۶	۶/۴	۵/۶	۴/۸	۶/۸	۵/۷	۴/۵	۳۱/۶	۲۳/۹	۱۶/۲	۳۴/۳	۲۵/۶	۱۶/۹	زنان		
۱۴/۵	۱۰/۲	۵/۹	۱۴/۷	۱۰/۳	۱۰/۳	۱۳/۱	۱۰/۳	۷/۵	۱۳/۵	۱۰/۷	۷/۹	۱۱/۲	۸/۴	۵/۶	۱۱/۹	۸/۸	۵/۷	۵۸/۴	۴۲/۲	۲۶/۰	۶۱/۸	۴۴/۱	۲۴/۴	مردان	کل جامعه	
۸/۷	۶/۶	۴/۵	۹/۰	۶/۷	۶/۷	۸/۷	۶/۹	۵/۱	۹/۲	۷/۲	۵/۲	۷/۱	۵/۶	۴/۱	۷/۶	۵/۸	۴/۰	۳۳/۸	۲۴/۶	۱۵/۴	۳۶/۵	۲۶/۵	۱۶/۵	زنان		

جدول ۴- نتایج (p-values) آزمون تعقیبی توکی در بررسی ارتباط نیروهای چنگش قدرتی و ظریف با اندازه طول دست و شاخص توده بدن بزرگسالان قومیت فارس ساکن در شهرهای مشهد، اصفهان، شیراز، کرمان و

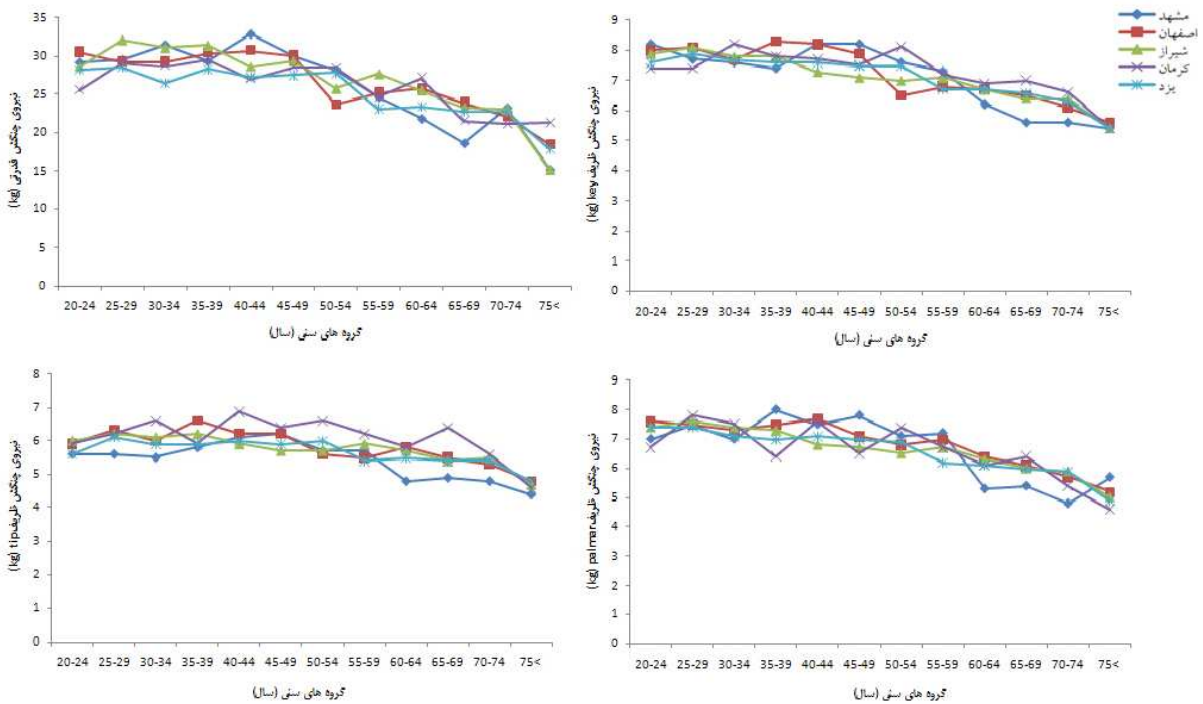
یزد

مردان (تعداد = ۵۲۶)									
چنگش ظریف Palmar		چنگش ظریف Key		چنگش ظریف Tip		نیروی چنگش قدرتی		ارتباط بین گروه ها	متغیر
دست مغلوب p-value	دست غالب p-value	دست مغلوب p-value	دست غالب p-value	دست مغلوب p-value	دست غالب p-value	دست مغلوب p-value	دست غالب p-value		
۰/۴۲۱	۰/۷۳۸	۰/۳۶۱	۰/۴۰۷	۰/۳۲۸	۰/۵۵۳	۰/۱۵۹	۰/۱۳۵	کوچک با متوسط کوچک با بزرگ متوسط با بزرگ	طول دست
۰/۲۱۲	۰/۴۱۰	۰/۱۶۳	۰/۱۵۹	۰/۱۲۷	۰/۳۸۳	۰/۰۱۷	۰/۰۱۱		
۰/۰۰۷	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۴	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۱۱۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱		
۰/۷۶۱	۰/۶۷۰	۰/۴۱۱	۰/۷۷۵	۰/۹۹۹	۰/۹۸۸	۰/۹۹۴	۰/۹۹۹	کم وزن با طبیعی کم وزن با اضافه وزن کم وزن با چاق	شاخص توده بدن (BMI)
۰/۵۳۰	۰/۵۸۲	۰/۰۵۸	۰/۳۶۱	۰/۸۰۲	۰/۹۵۴	۰/۹۹۸	۱/۰۰۰		
۰/۹۳۸	۰/۹۴۴	۰/۰۰۲	۰/۰۱۹	۰/۲۳۹	۰/۴۲۳	۰/۹۹۷	۰/۹۴۱		
۰/۵۱۶	۰/۹۵۹	۰/۰۰۲	۰/۰۶۰	۰/۰۲۷	۰/۰۰۹	۰/۹۹۴	۰/۹۹۸	طبیعی با اضافه وزن طبیعی با چاق	
۰/۶۹۳	۰/۳۸۸	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۵۶۶	۰/۵۸۲		
۰/۱۲۸	۰/۱۸۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۱۷	۰/۰۱۴	۰/۶۷۶	۰/۴۷۴	اضافه وزن با چاق	
زنان (تعداد = ۴۸۲)									
چنگش ظریف Palmar		چنگش ظریف Key		چنگش ظریف Tip		نیروی چنگش قدرتی		ارتباط بین گروه ها	متغیر
دست مغلوب p-value	دست غالب p-value	دست مغلوب p-value	دست غالب p-value	دست مغلوب p-value	دست غالب p-value	دست مغلوب p-value	دست غالب p-value		
۰/۱۵۹	۰/۰۸۰	۰/۰۰۸	۰/۰۱۳	۰/۰۲۲	۰/۰۰۶	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	کوچک با متوسط کوچک با بزرگ متوسط با بزرگ	طول دست
۰/۲۰۱	۰/۱۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۱۹	۰/۱۰۶	۰/۰۰۲	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱		
۰/۷۹۸	۰/۷۱۵	۰/۱۶۳	۰/۵۴۸	۰/۹۱۱	۰/۱۸۹	۰/۰۱۳	۰/۰۰۱		
۰/۹۴۴	۱/۰۰۰	۰/۶۷۳	۰/۸۲۶	۰/۴۳۵	۱/۰۰۰	۰/۴۹۷	۰/۳۵۳	کم وزن با طبیعی کم وزن با اضافه وزن کم وزن با چاق	شاخص توده بدن (BMI)
۰/۹۷۱	۱/۰۰۰	۰/۸۸۸	۰/۸۶۴	۰/۷۸۹	۰/۹۸۴	۰/۷۰۱	۰/۵۶۳		
۰/۹۵۹	۰/۹۹۹	۰/۹۵۳	۰/۸۷۰	۰/۸۱۱	۰/۹۸۱	۰/۸۰۱	۰/۷۱۸		
۰/۹۲۴	۰/۹۹۸	۰/۹۳۸	۰/۹۷۰	۰/۰۱۳	۰/۲۹۵	۰/۳۰۸	۰/۲۴۰	طبیعی با اضافه وزن طبیعی با چاق	
۰/۹۹۲	۰/۹۶۷	۰/۰۲۷	۰/۹۷۲	۰/۰۲۲	۰/۳۵۰	۰/۰۹۵	۰/۰۲۹		
۰/۹۹۰	۰/۹۸۶	۰/۷۴۴	۱/۰۰۰	۰/۹۹۸	۱/۰۰۰	۰/۸۱۲	۰/۵۸۶	اضافه وزن با چاق	

نمودار ۱ - مقایسه نیروی چنگش قدرتی و نیروهای چنگش ظریف Tip، Key و Palmar در بین شهرهای مشهد، اصفهان، شیراز، کرمان و یزد به تفکیک جنسیت  
مردان بزرگسال ایرانی



زنان بزرگسال ایرانی



## References

- Adedoyin R.A., Ogudapo, F.A., Mbada, C.E., Adekanla, B.A., Johnson, O.E., Onigbinde, T.A. and Emechete, A.A.I., 2009. Reference Values for Handgrip Strength among Healthy Adults in Nigeria. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 27, pp. 21-29.
- Andersen-Ranberg, K., Petersen, I., Frederiksen, H., Mackenbach, J.P. and Christensen, K., 2009. Cross-national differences in grip strength among 50+ year-old Europeans: results from the SHARE study. *European Journal of Ageing*, 6, pp. 227-236.
- Angst, F., Drerup, S., Werle, S., Herren, D., Simmen, B. and Goldhahn, J., 2010. Prediction of grip and key pinch strength in 978 healthy subjects. *BMC musculoskeletal disorders*, 11, P. 94.
- Anjum, S.N., Choudary, P., Dimri, R. and Ankarath, S., 2012. Comparative evaluation of grip and pinch strength in an Asian and European population. *Hand Therapy*, 17, pp. 11-14.
- Aoyagi, K., Ross, P.D., Nevitt, M.C., Davis, J.W., Wasnich, R.D., Hayashi, T. and Takemoto, T., 2001. Comparison of performance-based measures among native Japanese, Japanese-Americans in Hawaii and Caucasian women in the United States, ages 65 years and over: A cross-sectional study. *BMC geriatrics*, 1, P. 3.
- Au-Yeung, S.S.Y. and Hui-Chan, C.W.Y., 2009. Predicting recovery of dextrous hand function in acute stroke. *Disability and Rehabilitation*, 31, pp. 394-401.
- Bassey, E.J. and Harries, U.J., 1993. Normal values for handgrip strength in 920 men and women aged over 65 years, and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors. *Clinical science London, England*. 84, P. 331.
- Boadella, J.M., Kuijper, P.P., Sluiter, J.K. and Frings-Dresen, M.H., 2005. Effect of self-selected handgrip position on maximal handgrip strength. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86, pp. 328-331.
- Bohannon, R.W., 2008. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 31, P. 3.
- Bohannon, R.W., Peolsson, A., Massy-Westropp, N., Desrosiers, J. and Bear-Lehman, J., 2006. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: A descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*. 92, pp. 11-15.
- Chilima, D.M. and Ismail, S.J., 2001. Nutrition and handgrip strength of older adults in rural Malawi. *Public health nutrition*, 4, pp. 11-18.
- Crosby, C.A. and Wehbe, M.A., 1994. Hand strength: Normative values. *The Journal of hand surgery*, 19, pp. 665-670.
- Ensrud, K.E., Ewing, S.K., Taylor, B.C., Fink, H.A., Cawthon, P.M., Stone, K.L., Hillier, T.A., Cauley, J.A., Hochberg, M.C. and Rodondi, N., 2008. Comparison of 2 frailty indexes for prediction of falls, disability, fractures, and death in older women. *Archives of internal medicine*, 168, P. 382.
- Fess, E.E. and Moran, C.A., 1981. Clinical Assessment Recommendations. American Society of Hand Therapists. *Grip Strength*.
- Fiebert, I.M., Roach, K.E., Fromdahl, J.W., Moyer, J.D. and Pfeiffer, F.F., 1998. Relationship between hand size, grip strength and dynamometer position in women. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 10, pp. 137-142.
- Goonetilleke, R.S., Hamad, B.O. and So, R., 1997. Grip span and arm position effects on grip strength. *Proceedings of the ASEAN 97 Conference*.
- Guerra, R.S. and Amaral, T.F., 2009. Comparison of hand dynamometers in elderly people. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, 13, pp. 907-912.
- Gunther, C.M., Burger, A., Rickert, M., Crispin, A. and Schulz, C.U., 2008. Grip strength in healthy Caucasian adults: reference values. *The Journal of hand surgery*, 33, pp. 558-565.
- Jeune, B., Skytthe, A., Cournil, A., Greco, V., Gampe, J., Berardelli, M., Andersen-Ranberg, K., Passarino, G., Debenedictis, G. and Robine, J.M., 2006. Handgrip

- strength among nonagenarians and centenarians in three European regions. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 61, P. 707.
- Kamarul, T., Ahmad, T.S. and Loh, W.Y. C., 2006. Normal hand grip strength in the adult Malaysian population. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 14, pp. 172-71.
- Karwowski, W. and Marras, W.S., 2003. *Occupational Ergonomics: Engineering and Administrative Controls*, CRC.
- Koley, S., Kaur, N. and Sandhu, JS., 2009. A study on hand grip strength in female labourers of Jalandhar, Punjab, India. *Journal of Life Science*, 1, pp. 57-62.
- Massy-Westropp, N.M., Gill, T.K., Taylor, A.W., Bohannon, R.W. and Hill, C.L., 2011. Hand Grip Strength: Age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC research notes*, 4, P. 127.
- Mathiowetz, V., Kashman, N., Volland, G., Weber, K., Dowe, M. and Rogers, S., 1985. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 69, P. 66.
- Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G. and Kashman, N., 1984. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of hand surgery*, 9, pp. 222-226.
- Mitsionis, G., Pakos, E.E., Stafilas, K.S., Paschos, N., Papakostas, T. and Beris, A. E., 2009. Normative data on hand grip strength in a Greek adult population. *International orthopaedics*, 33, pp. 713-717.
- Nicolay, C.W. and Walker, A.L., 2005. Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35, pp. 605-618.
- Poli De Aurajo, M., Poli De Aurajo, P., Caporrino, F.A., Faloppa, F. and Albertoni, W.M., 2002. Populational study of tip, palmar and lateral pinch strength. *Rev Bras Ortop*, 37, pp. 496-504.
- Puh, U., 2010. Age-related and sex-related differences in hand and pinch grip strength in adults. *International Journal of Rehabilitation Research*, 33, P. 4.
- Ugurlu, A. and Ozdogan, H., 2012. Age- and gender-specific normative data of pinch strengths in a healthy Turkish population. *Journal of Hand Surgery European Volume*, 37, pp. 436-446.
- Werle, S., Goldhahn, J., Drerup, S., Simmen, B.R., Sprott, H. and Herren, D. B., 2009. Age- and gender-specific normative data of grip and pinch strength in a healthy adult Swiss population. *Journal of Hand Surgery European Volume*, 34, pp. 76-84.
- Wind, A.E., Takken, T., Helders, P.J.M. and Engelbert, R.H.H., 2010. Is grip strength a predictor for total muscle strength in healthy children, adolescents, and young adults? *European journal of pediatrics*, 169, pp. 281-287.
- Wu, S.W., Wu, S.F., Liang, H.W., Wu, Z.T. and Huang, S., 2009. Measuring factors affecting grip strength in a Taiwan Chinese population and a comparison with consolidated norms. *Applied Ergonomics*, 40, pp. 811-815.
- Xiao, G., Lei, L., Dempsey, P.G., Lu, B. and Liang, Y., 2005. Isometric muscle strength and anthropometric characteristics of a Chinese sample. *International journal of industrial ergonomics*, 35, pp. 674-679.

## Comparison of Grip and Pinch Strengths of Adults among Five Cities of IRAN

*HashemiNejad, N., Ph.D.* Assistant Professor, Department of Occupational Health, Faculty of Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

*Choobineh, A., Ph.D.* Professor, Department of Occupational Health, Faculty of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

*Haghdooost, A.A., Ph.D.* Professor, Research Center for Modeling in Health, Institute of Futures Studies, Faculty of Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

*Mohammadian, M., MSc.* Student, Department of Occupational Health, Student Research Committee, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran- Corresponding author: mmohamadian63@yahoo.com

Received: Feb 27, 2013

Accepted: Jun 30, 2013

### Abstract

**Background and Aim:** Measuring the hand's grip strength and comparing it with its normative data is a valid method for detecting intensity of the numerous damages of hand. In addition, comparing grip strength of people in different regions can reveal hidden facts resulting from genetic and environmental factors. Therefore, the present study was carried out with the aim of comparing grip strengths and three types of pinch (tip, key and palmar) strengths of healthy people living in five Iranian cities and determining normative data of grip strengths of citizens of these cities.

**Materials and Methods:** This was an applied cross-sectional study. The study population included 1008 healthy adults (526 males and 482 females) from the Fars (Persian) ethnic populations in five cities of Iran (Mashhad, Isfahan, Shiraz, Kerman and Yazd). The American Society of Hand Therapists (ASHT) recommendations were followed to establish normative data of grip and pinch strengths. Jamar dynamometer and Seahan pinch gauge were used to measure grip and pinch strengths. In addition, the effect of body mass index (BMI) and other anthropometric variables (hand length, height and weight) on grip strengths was assessed.

**Results:** In the present study, no significant differences were found between grip and pinch strengths of adults in the five cities. From among the parameters studied, height and hand length had the most influence on the grip strengths.

**Conclusion:** The findings of this study show that populations of any particular ethnic group have similar grip strength despite living in different geographical areas. The normative data of grip strength obtained in this study are important for ergonomists helping them to optimize work programs and designing tools, as well as for therapists helping them to reach the goals of treatment, assessing the body response to medical treatment, and detecting good function of the upper extremities.

**Key words:** Grip Strength, Pinch Strength, Normative Data of Grip, Iranian Fars ethnic groups