بررسی تکرار پذیری اندازه‌گیری قدرت عضلات فلکسور و اکستانسور گردن توسط دستگاه ایزومتر ۲

* دکتر اصغر رضاسلطانی[۱]، امیر احمدی[۲]، دلشاد امامی[۳]، سید طه لاجوردی[۳]، دکتر فرشاد اخوتیان[۴]

چکیده

هدف: با کمک وسایل اندازه‌گیری قدرت عضله می‌توان نیروی یک گروه عضلانی را اندازه‌گیری کرد. از طرف دیگر برای تعیین اثرات برنامه‌های درمانی و یا آموزشی به روشهای اندازه‌گیری با قابلیت تکرارپذیری صحیح و قابل استناد نیاز می‌باشد.
هدف ازاین مطالعه تعیین میزان تکرارپذیری مقادیر اندازه‌گیری شده قدرت ایزومتریک عضلات گردن بوسیله دستگاه ایزومتر ۲ بود.

روش بررسی: در یک مطالعه تحلیلی ۳۷ فرد سالم غیر ورزشکار (۱۸ مرد و ۱۹ زن بین سنین ۲۵-۱۸سال) با انتخاب تصادفی در این مطالعه شرکت کردند. از یک Load Cell جدید که بر روی دستگاه قدیم نصب شده بود استفاده شد. قدرت ایزومتریکی عضلات فلکسور و اکستنسور گردن در زمانها و روزهای متفاوت و به کمک دو نفر تست کننده با استفاده از وسیله جدید (دستگاه ایزومتر ۲) اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: نتایج تکرارپذیری در تستهای inter-trial, test-retest, inter-rater (۰/۸۶< ICC < ۰/۹۸، ۲/۲< sw < ۵/۱N) نشان داد که تکرارپذیری اندازه‌گیری قدرت عضلات گردن در تست‌های آماری مختلف با هم مطابق بوده و از درجه بالایی از اعتبار برخوردار است. اختلاف معنی دارآماری در میزان قدرت عضلات گردن که در زمانها و روزهای متفاوت اندازه‌گیری شده بودند وجود نداشت. قدرت انقباض ماکزیمم ارادی داوطلبین بطور مشخصی در مردان بیشتر از زنان بود (P <۰/۰۰۱). قدرت عضلات فلکسور و اکستنسور گردن در زنان به ترتیب ۴۶/۱٪ و ۳۰/۸٪ نسبت به مردان بود.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه ما از دستگاه جدیدتری (ایزومتر ۲) نسبت به دستگاه قدیمی (ایزومتر) استفاده کردیم. اندازه گیریهای قدرت ایزومتریک عضلات گردن که بوسیله دستگاه ایزومتر ۲ بدست آمد بصورت یک روش مفید برای اندازه‌گیری قدرت عضلات فلکسور و اکستنسورگردن ظاهر گردید.

کلید واژه‌ها: قابلیت تکرار پذیری/ ایزومتریک/ عضلات گردن / نیرو / فلکسور / اکستنسور

۱- دکترای فیزیوتراپی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲- دانشجوی دکترای فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۳- کارشناس فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۴- دکترای فیزیوتراپی، استاد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۲/۲۳
تاریخ پذیرش مقاله: ۸۵/۴/۲۸

* آدرس نویسنده مسئول:
تهران، خیابان دماوند، روبروی بیمارستان بوعلی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، گروه فیزیوتراپی. تلفن: ۴-۷۷۵۶۱۷۲۱
*E-mail: arezasoltani@yahoo.com

Archive
www.SID.ir

مقدمه

قدرت به عنوان حداکثر گشتاور نیروی عضله در حین انقباض ماکزیمم داوطلب (MCV)[1] تعریف می‌شود(۱).

میلر و نلسون (۱۹۷۳) با کمک یک وسیله‌اندازه‌گیری قدرت عضله، توانستند نیروی یک گروه عضلانی را اندازه‌گیری کنند. از طرف دیگر برای تعیین و کنترل اثرات برنامه‌های آموزشی روی عضلات اکستنسور پشت در افراد سالم از وسایل اندازه‌گیری قدرت عضلانی استفاده شده است و بدنبال آن گزارش شده که به کمک یک برنامه آموزشی ــ ورزشی خاص می‌توان قدرت عضلات پشت را به طور مؤثری افزایش داد(۲).

در مطالعه پولاک (۱۹۹۳) بهبودی قابل ملاحظه ای در قدرت ایزومتریک عضلات اکستنسورگردن بدنبال یک دوره تمرینات ورزشی در دامنه کامل حرکتی گزارش شده است. در این مطالعه نیز از وسیله‌اندازه‌گیری قدرت عضلات گردن برای ارزیابی افزایش قدرت عضلات اکستنسور استفاده شده است (۳).

در مطالعاتی دیگر لوباخ (۱۹۷۶) و استاوت و داهر (۱۹۹۴) از طریق مقایسه قدرت ایزومتریک عضلات گردن در زنان و مردان نشان دادند که قدرت عضلات فلکسور واکستنسور گردن در زنان به طورنسبی بترتیب ۶۱٪ و ۴۴٪ قدرت مردان بود(۴،۵). با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری قدرت عضلات گردن در مطالعه‌ای دیگر اثر سن روی میزان قدرت عضلات گردن در زنان و مردان ارزیابی و نشان داده شده که قدرت فلکسور و اکستنسور عضلات گردن در مردان با افزایش سن ممکن است بین ۲۵-۲۰ درصد بیشتر نسبت به زنان کاهش یابد(۶). از طرف دیگر با کمک استفاده از دستگاه اندازه‌گیری قدرت عضلانی در ورزشکاران می‌توان تفاوتهای قدرت عضلانی را در بین ورزشکاران یک رشته نشان داد و نیز احتمال بروز صدمات ورزشی در بین آنها را پیش بینی نمود(۷).

در زمینه توانبخشی نیز برای اندازه‌گیری قدرت عضلات گردن و مؤثر بودن کارایی آموزش و تمرینات توانبخشی در از بین بردن درد و بهبودی عملکرد عضلات گردن از وسایل اندازه‌گیری قدرت عضلانی استفاده شده است (۱۰-۸).

سیلورمن و همکاران (۱۹۹۱) نشان دادند بیمارانی که ازگردن درد و ناتوانی ناراحت هستند فلکسورهای گردنی ضعیف تری نسبت به گروه کنترل دارند(۸). لووسکا و کینانن (۱۹۹۳) دو روش درمانی فیزیکی برای گردن درد ناشی ازکار را با یکدیگر مقایسه کردند(۹). بدین ترتیب که در یک مطالعه follow up یکساله به کمک ورزشِ دینامیک، توانستند افزایش قابل ملاحظه ای را در قدرت عضلات اکستنسور گردن مشاهده نمایند. هرچند که متد آنها شامل استفاده از تکنیکهای درمانی متنوع بود اما مشاهده کردند که برنامه درمانی شامل ورزش درمانی فعال به نظر می‌رسد که از سایر روشهای درمانی در درمان اختلالات گردن مؤثرتر است(۹).

یلینن و روسکا (۱۹۹۴) یک برنامه توانبخشی خاص را برای ناراحتی‌های گردن استفاده کردند و بدنبال استفاده از دستگاه تست قدرت ایزومتریک عضلات گردن، بهبودی چشمگیری در نیروی عضلات گردن را نشان دادند(۱۰). آنها همچنین نشان دادند که این بهبودی در نیروی عضلات گردن با کاهش درد و ناتوانی به صورت قابل ملاحظه ای رابطه دارد. بنا براین به نظر می‌رسد که استفاده از یک دستگاه استاندارد با قابلیت تکرارپذیری بالا ، در اندازه‌گیری‌های مکرر در امور توانبخشی ضروری باشد. بدنبال این مطلب ما دستگاه اخیر را در فاصله زمانها و روزهای متوالی آزمایش نموده ایم تا بتوان از نتایج این مطالعه برای ارزیابی بیماران مبتلا به گردن درد و یا برای ارزیابی نتایج درمان بر روی عوارض گردن درد استفاده نمود.

هدف مطالعه حاضر سنجیدن میزان تکرارپذیری دستگاه تازه طراحی شده اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک عضلات گردن می‌باشد. با عنایت به اینکه وجود چنین دستگاهی با دقت اندازه‌گیری بالا برای اندازه‌گیری دقیق قدرت عضلات و نیز جهت ارزیابی نتایج درمان، ضروری بنظر می‌رسد. پارامترهای مورد ارزیابی در این مطالعه شامل اندازه‌گیری قدرت عضلات فلکسور و اکستنسور گردن بوده است.

توجه اصلی در این مطالعه آشکارکردن میزان و دامنه تغییرات واقعی در اندازه قدرت عضلات گردن در طی اندازه‌گیری‌های مکرر می‌باشد.

روش بررسی

در این آزمایش که مطالعه‌ای تحلیلی است ۳۷ داوطلب سالم (۱۸ مرد ۲۵-۱۸ سال و ۱۹ زن ۲۵-۱۹ سال) در تعیین قابلیت تکرارپذیری inter-trial و ۱۴ داوطلب برای مطالعه تعیین تکرارپذیری test-retest و ۱۰ داوطلب در مطالعه تکرار پذیری inter-rater شرکت نمودند. تمامی‌شرکت کنندگان از دانشجویان یا کارمندان ساکن شهر تهران بودند که با انتخاب تصادفی در مطالعه شرکت داده شدند.

معیار انتخاب افراد مورد مطالعه شامل: عدم سابقه اختلال شنوایی، عدم اختلال عملکرد مفصل گیجگاهی - فکی، عدم اختلالات عصبی ـ عضلانی گردن مثل محدودیت دامنه حرکتی، درد و اسپاسم، ضایعات نخاعی، جراحت عضلانی و اسپاسم‌های عضلانی تحت تأثیر دارو بود . نمونه هایی که ورزش یا برنامه Fitness ورزشی داشتند به نحوی که این برنامه عضلات گردن و شانه را طی ۳ ماه پیش درگیر کرده

1 - Maximum Voluntary Contraction

Archive of SID
www.SID.ir

بود نیز از مطالعه کنار گذاشته شدند. بعلاوه نمونه هایی که بیماریهای سیستمیک داشتند و امکان داشت عملکرد نرمال عضلات را تحت تأثیر قرار دهد نیز در این مطالعه شرکت داده نشدند. پس از اخذ رضایتنامه کتبی تستهای فیزیکی مثل Distraction , Compression گردن، تستهای مفصل گیجگاهی ـ فکی، تست حس، تست رفلکسهای عصبی ـ عضلانی اندام فوقانی، تستهای دامنه حرکتی و تستهای قدرت عضلانی اندام فوقانی و گردن روی آنها انجام شد.

با وسایل اندازه‌گیری آنتروپومتریک معمول قد و وزن نمونه‌ها اندازه‌گیری شد و اندکس توده بدنی از طریق نسبت وزن به مجذور قد برآورد شد. میانگین، انحراف معیار، دامنه سنی ومشخصات آنتروپومتریک افراد مورد مطالعه در جدول ۱ منظور شده است.

جدول ۱ــ میانگین، انحراف معیار، دامنه سنی ومشخصات آنتروپومتریک افراد مورد مطالعه

جنسیت	تعداد	سن	وزن	قد	BMI
مرد	۱۸	۲۱/۶ (۱/۹) ۱۸/۰-۲۵/۰	۷۱/۳(۸/۸) ۶۰/۰-۹۳/۰	۱۷۹/۵(۵/۳) ۱۶۸/۰-۱۸۷/۰	۲۲/۸(۲/۶) ۱۹/۳-۲۸/۴
زن	۱۹	۲۰/۸۹(۱/۳) ۱۹/۰-۲۵/۰	۵۴/۵(۶/۲) ۴۵/۰-۶۷/۰	۱۶۱/۸(۶/۳) ۱۵۰/۰-۱۷۵/۰	۲۰/۸(۲/۶) ۲۶/۲-۱۷/۳

نیروی ایجاد شده توسط عضلات فلکسور و اکستنسور گردن توسط وسیله جدیدی که به این منظور طراحی شده بود (دستگاه ایزومتر۲، ساخته شده در دپارتمان فیزیوتراپی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی) محاسبه گردید. کالیبراسیون دستگاه هر روز قبل از تست با load ثابت و استاندارد شده‌ای انجام می‌شد. نمونه‌ها درحالیکه گردن و سر آنها در پوزیشن نوترال (میانه) قرار داشت می‌نشستند. برای اندازه‌گیری قدرت اکستنشن گردن، load cell درمقابل استخوان پس‌سری و برای اندازه‌گیری قدرت فلکشن گردن، درمقابل پیشانی قرارمی‌گرفت. در تمام اندازه‌گیری‌ها هر دو دست روی پاها و بازوها نزدیک بدن بودند. هر دو ران در Adduction و ۹۰ درجه Flexion و زانوها در Extension و هر دو پا روی زمین قرار داشتند. بریدگی جناغی، چانه و نوک بینی در خط عمودی قرار گرفتند و خطی که قاعده بینی و پس سر را بهم متصل می‌نمود در سطح افقی بود. سطح صندلی هم در سطح افق بود . قفسه سینه و لگن توسط دو کمربند در محاذات خار استخوان کتف و ستیغ ایلیاک محکم شدند. بمنظور گرم کردن، نمونه‌ها ۳-۲ انقباض ضعیف‌تر از حداکثر (sub maximal) در عضلات گردن قبل از هر MVC انجام می‌دادند. به نمونه‌ها توصیه می‌شد که در هنگام انجام تست، تنه، اندام فوقانی و اندام تحتانی خود را ریلکس نمایند و به آنان عنوان شد که سه مرتبه MVC (اکستنشن و فلکشن گردن که هرکدام ۳-۲ ثانیه ادامه داشت و بین آنها ۱ دقیقه فاصله وجود داشت) انجام دهند. روش تست برای همه نمونه‌ها مشابه و یکسان بود(شکل ۱).

شکل ۱ ـ پوزیشن نمونه درحالیکه گردن و سر در نوترال قرار داشت

در تعیین تکرارپذیری inter-trial تستها دومرتبه در یک روز با یک ساعت فاصله بین آنها و درتعیین تکرارپذیری test-retest تستها در دو روز جداگانه با یک هفته فاصله زمانی و در همان ساعتِ مشابه انجام شدند. تست کنندگان دو دانشجوی(مرد و زن) فیزیوتراپی بودند که به طوریکسان آموزش دیده بودند.

متدهای آماری معمول برای برآورد میانگین‌ها و انحراف معیارها استفاده شدند. در تمام اندازه‌گیری‌های تکرارپذیری از روشهای آماری ICC[1] و CV%[2] و Sw[3] بین نمونه‌ها استفاده شد. ICC از طریق تجزیه واریانس یکطرفه محاسبه گردید (۱۱). این متد در مقالات معتبر بعنوان یک راه ارزیابی برای سنجش تکرارپذیری یک مقیاس طی دو یا چندین مرتبه‌اندازه‌گیری مختلف مطرح می‌شود.

درصدCV از طریق معادله [(SD/mean) × ۱۰۰] محاسبه شد.بین آزمونهای تکرار پذیری test-retest, inter-rater و inter-trial می‌توان گفت که Sw مقیاسی است برای تعیین تکرارپذیری که بوسیله آن درجات گوناگونی از قابلیت تکرارپذیری یک اندازه‌گیری مشخص بدست می‌آید(۱۲). Sw در اندازه‌های متریک (عددی) ارزش زیادی دارد زیرا در اینصورت میزان خطای اندازه‌گیری درهمان واحد مورد استفاده بیان می‌شود (Sw =SD × 1-ICC). در این مطالعه برای هر Sw ۹۰ درصد confidence interval (۹۰ درصد اطمینان) در نظر گرفته شد (۱۳). بعلاوه برای اینکه تفسیر Sw آسانتر شود SDD (smallest detectable difference

1 - Infraclass Correlation Coefficient
2 - Coefficient of Variation
3 - Standard Deviation Within Subjects

Archive of SID
www.SID.ir

یا کوچکترین تفاوت قابل مشاهده) از طریق رابطه ۲ × ۱/۹۶ × Sw = SDD محاسبه گردید(۱۴). از آزمون زوج t-test برای مقایسه تفاوتهای اندازه‌گیری شده بین حداکثر قدرتهای بدست آمده توسط اولین و دومین تست کننده و نیز مقایسه اندازه‌گیری‌ها در بین زمانها و روزهای مختلف و نیز بین قدرت اکستنشن و فلکشن در بین زنان و مردان استفاده شد.

از آزمون‌های Scatter plotting, Person's product-moment و R squared برای تعیین ارتباط بین اندازه‌گیری قدرتهای عضلانی تست شده در دو زمان و دو روز متفاوت و توسط دو تست کننده متفاوت استفاده شد. نرم‌افزار SPSS برای همه تجزیه‌های آماری به کار رفت و دقت تمام محاسبات آماری در حد کمتر از ۵ درصد خطا برآورد شدند.

یافته‌ها

نتایج مربوط به تکرارپذیری inter-trial, test-retest و inter-rater در جدول ۲ منظور شده است. تفاوتهای معنی داری در اندازه قدرت عضلات در زمانها و روزهای متفاوت وجود نداشت.

تکرارپذیری اندازه‌گیری در بین تست کنندگان، نتایج تکرارپذیری اندازه‌گیری‌های Sw و درصدCV درجه بالایی از تکرارپذیری اندازه‌گیری قدرت عضلات گردن را بین آزمون گران نشان می‌دهد. هیچ تفاوت آشکاری بین اندازه‌های گرفته شده از قدرت عضلات توسط اولین و دومین تست کننده وجود نداشت.

جدول۲ - نتایج آزمون‌های ICCو CV% و SW با ۹۵ درصد درجه اطمینان (SW) مربوط به قدرت اکستنشن و فلکشن عضلات گردن

تکرار پذیری		تعداد	ICC	CV %	Sw (N)	SW (95-% CI) (N)	SDD (N)
Inter – trials	اکستنشن	۳۷	۰/۹۳	۹/۸	۲/۵	±۲/۹	۸/۳
	فلکشن	۳۷	۰/۹۶	۸/٤	۲/۲	±۳/۵	٦/۲
Test - retest	اکستنشن	١٤	۰/۹۸	۵/۹	۳/٦	±٦/۱	۱۰/۱
	فلکشن	١٤	۰/۹۵	۹/۲	۳/۱	±۹/۲	۱۲/۰
Inter- raters	اکستنشن	۱۰	۰/۸٦	۱۵/۳	۵/۱	±۱۱/۰	١٦/٤
	فلکشن	۱۰	۰/۹٦	۹/٤	۳/۰	±۵/۹	۹/۱

اندازه قدرت عضلات گردن زنان در اکستنشن و فلکشن به ترتیب ۳۰/۸٪ و ۴۶/۱٪ نسبت به قدرت عضلات گردن مردان بود. همچنین نسبت Flexion / Extension در مردان و زنان به ترتیب ۰/۶۵ و ۰/۴۵ بود (جدول۳). مردان تست شونده بطور معنی داری عضلات قوی‌تری نسبت به زنان داشتند(P < ۰/۰۵).

جدول۳ ـ میانگین و انحراف معیار قدرت اکستنشن و فلکشن عضلات گردن و نسبت فلکشن به اکستنشن (Flex./Ext.) در بین زنان و مردان مورد آزمایش

نسبت Flex./Ext.	اکستنشن	فلکشن	تعداد	جنسیت
۱۸	مرد	۱۵۱/۱۲(۳۸/۳) ۷۰/٦-۲۰۸/۰	۹٦/۷(۳۳/۷) ۵۱/۰-۱۷۷/٦	۰/٦۵(۰/۱) ۰/۳۸-۰/۹۹
۱۹	زن	٦۹/۸(۱۸/۸) ۳۰/٤-۹۷/۱	۲۹/۸(۸/۰) ۱٦/۷-٤٦/۱	۰/٤۵(۰/۱) ۰/۲۳-۰/٦٦

همبستگی بین MVC اندازه‌گیری شده در بین دو زمان مختلف، دو روز متفاوت و بین تست کنندگان مختلف برای هر دو گروه عضلات فلکسور و اکستنسور گردن بطور معنی داری بالا بود($p<۰/۰۰۱$ و $۰/۹۳<r^۲<۰/۷۵$). شکل‌های ۲، ۳ و ۴ نتایج Scatter plotting و R squared را برای هر دو تست عضلات فلکسور و اکستنسوردر فاصله زمانی بین روزها و آزمایش کننده‌ها نشان می‌دهد.

بحث

در این مطالعه میزان تکرارپذیری مقادیر قدرت عضلات گردن بوسیله دستگاه‌اندازه‌گیری جدید (ایزومتر ۲) که نمونه تکمیل شده دستگاه ایزومتر است(۱۵) مورد محاسبه قرار گرفت. در دستگاه جدید از Load Cell جدیدتری استفاده شده و مونیتور دستگاه قابلیت نشان دادن و نگهداری مقادیر حداکثر را دارد. در روشهای آماری متعدد بکار برده شده و در تمام اندازه‌گیری‌ها میزان ICCبدست آمده با درصد CVو با اندازه‌گیری‌های بدست آمده از طریق Sw مطابقت نشان دادند.

Sw در مقالات گذشته بعنوان یک شاخص مهم میزان تکرارپذیری که خطاها را تخمین می‌زند توصیه شده است و کم بودن Sw نشان دهنده بالا بودن تکرارپذیری می‌باشد(۱۳). در یک برنامه follow up درمانی و یا تمرینی می‌توان با کمک محاسبه Sw اندازه‌گیری‌های درست و نادرست را از هم جدا نمود (۱۶).

در ارزیابی توانبخشی، نتایج Sw خیلی مهم می‌باشند. برای مثال با محاسبه میزان SDD آزمایش کننده‌ای که می‌خواهد پیشرفت بیماران خود را تخمین بزند با این روش محاسبه قادر است تغییرات حقیقی صورت گرفته را از تغییرات کاذب جدا نماید. این بدین معنی است که جزئی‌ترین تغییرات قابل مشاهده باید به‌اندازه کافی کوچک باشند که بتوانند تغییرات واقعی را که بدنبال یک دوره درمان و یا یک دوره تمرینات ورزشی بدست آمدند را تأیید نماید . SDD در اندازه‌گیری‌های نیروی عضلانی در افراد سالم نشان داد که تنها تغییرات بیشتر از

Archive of SID
www.SID.ir

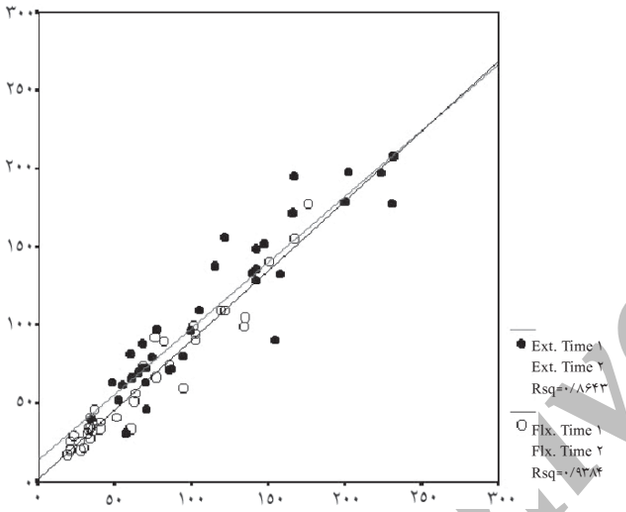
N ۵/۵-۱۳/۵ (بین ۱۰-۵ درصد میانگین قدرت عضلانی) می‌تواند بعنوان تغییرات واقعی در هنگام اندازه‌گیری قدرت عضلات گردن بدنبال یک برنامه توانبخشی و یا تمرینی در نظر گرفته شوند. در مقایسه با مطالعات دیگر مقدار SDD مطالعه ما تقریباً ۵۰٪ مقادیری است که اخیراً بوسیله استریمپاکوس و همکاران در سال ۲۰۰۴ بدست آمده است(۱۷).

در اندازه‌گیری تکرارپذیری این مطالعه، خطاهای بیولوژیک مؤثر در اندازه‌گیری کم بود زیرا تکرارپذیری در تمام نمونه‌ها بالا بوده است (ICC > ۰/۹۴). نتایج محاسبه مقدار درصدCV در فاصله عددی مقدار قابل قبول برای یک سیستم بیولوژیکی یعنی بین ۱۵-۱۰٪ که توسط استاکز(۱۹۸۵) مطرح شده بود قرار داشت(۱۸). درصد قابلیت تکرارپذیری inter-rater بعنوان معیار پایه ای جهت اندازه‌گیری‌های objective محسوب می‌شود. نتایج این مطالعه نشان داد که تفاوت معنی دار آماری در اندازه‌گیری قدرت عضلات گردن دربین دو تست‌کننده وجود نداشت. بالا بودن قابلیت تکرارپذیری بین آزمونگرها نشانگر این است که آزمونگرهای مختلف تفاوت زیادی در اندازه‌گیری قدرت عضلانی نخواهند داشت. این سازگاری، امکان استفاده از تست ایزومتریک عضلات گردن را توسط دستگاه ایزومتر۲ در زمینه ارزیابی‌های توانبخشی و درمان فیزیکی افزایش می‌دهد. مقادیر آماری که از محاسبه قابلیت تکرارپذیری inter-trial, test-retest بدست آمد نشان داد که‌اندازه‌گیری قدرت اکستنشن و فلکشن گردن به میزان قابل توجهی بطور مشابه تکرار شده است. نتایج درصد CV بدست آمده از مطالعه inter-trial با یافته‌های یلینن و همکاران (۱۹۹۹) که در مورد عضلات فلکسور و اکستنسور بود مطابقت داشت اما درمطالعه ذکر شده هیچ گونه پارامتری از Sw یا دیگر پارامترهای اندازه‌گیری که بیانگر درجه خطای اندازه‌گیری باشد ارائه نشده است(۱۹). بعلاوه مطالعاتی که توسط روسکا و یلینن (۱۹۹۴) در مورد قابلیت تکرارپذیری اندازه‌گیری قدرت عضلات گردن در یک گروه از بیماران مبتلا به گردن درد انجام شده است فاقد اندازه‌گیری SDD می‌باشد(۱۰). در مطالعه حاضر قدرت عضلات مردان بیشتر از زنان بود هرچند که سن افراد مورد مطالعه بین ۲۵-۱۸ سال بود اما مطالعات مشابه نشان می‌دهند که تفاوت جنسیتی افراد از نظر قدرت عضلات گردن نسبت به تغییرات سنی غالب است (۱۹).

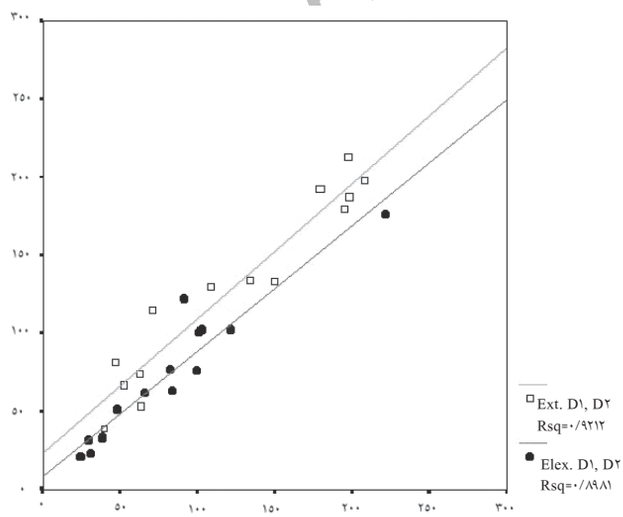
نتیجه‌گیری

در این مطالعه دستگاه‌اندازه‌گیری قدرت عضلات گردن بطور بارزی دارای قابلیت تکرارپذیری بالا بوده است. نتایج این تکرارپذیری همراه با تعیین درجه خطای اندازه‌گیری دستگاه مزبور دارای اهمیت زیادی در اندازه‌گیری‌های فیزیوتراپی و توانبخشی می‌باشد. از آن جهت که دستگاه‌های مختلف دارای خطای اندازه‌گیری متفاوتی هستند آنچه که در مورد این دستگاهها اهمیت دارد سنجش مقدار خطای آنهاست چرا که در اندازه‌گیری‌های قبل و بعد از درمان می‌توان با آگاهی از مقدار خطا، خطای مزبور را از تغییرات واقعی در نتیجه درمان جداکرد و بطور قاطع در موردکارایی یک متد درمانی اظهار نظر نمود.

شکل ۲ ـ نتایج Scatter plotting و R squared برای هر دو تست عضلات فلکسور و اکستنسور اندازه‌گیری شده در دو زمان متوالی

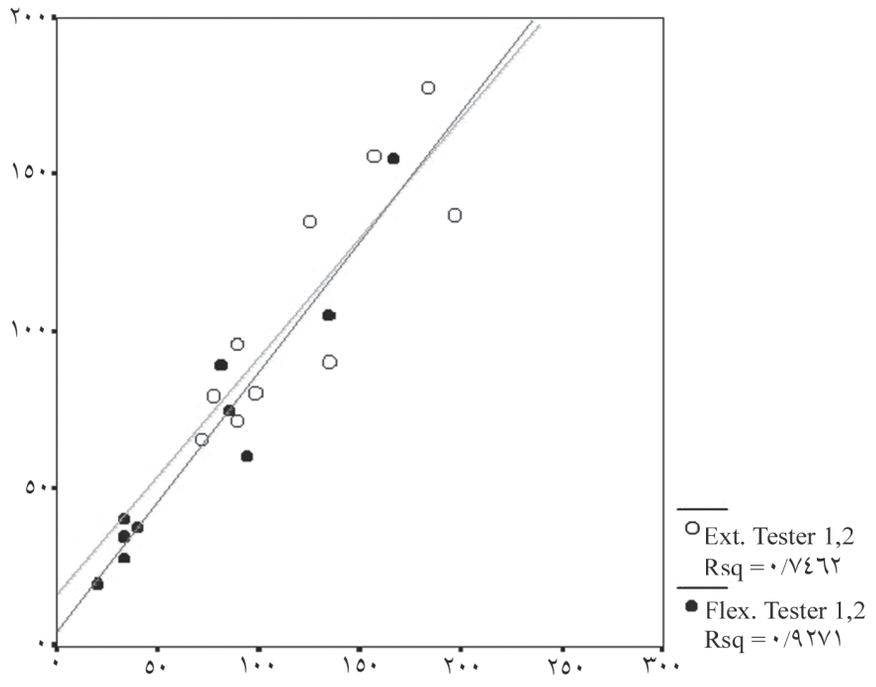


شکل ۳ ـ نتایج Scatter plotting و R squared برای هر دو تست عضلات فلکسور و اکستنسور اندازه‌گیری شده در دو روز مختلف



Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۴ ـ نتایج Scatter plotting و R squared برای هر دو تست عضلات فلکسور و اکستنسور اندازه گیری شده بوسیله دو تست کننده



منابع:

1- Miller D I, Nelson R C. Biomechanics of sport. Philadelphia: Lea & Febiger, 1973, pp 1-4.
2- Graves J E, Pollock M L, Foster D, et al. Effect of training frequency and specificity on isometric lumbar extension strength. Spine 1990; 15: 504-509.
3- Pollock M L, Graves J E, Bamman M M, et al. Frequency and volume of resistance training, Effect on cervical extension strength. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 1080-1086.
4- Laubach L. Comparative muscular strength of men and woman: A Review of the Literature. Aviation, Space and Environmental Medicine 1976; 47: 534-542.
5- Staudte H W, Duhr N. Age and sex-dependent force-related function of cervical spine. Eur Spine J 1994; 3: 155-161.
6- Jordan A, Mehlsen J Bulow P M, et al. Maximal isometric strength of the cervical musculture in 100 healthy volunters. Spine 1999, 13: 1343-1348.
7- Rezasoltani A, Ahmadi A, ylinen J. Cervical muscle strength measurement in two groups of elite Greco-Roman and free style wrestlers and a group of non-athletic subjects. Br J Sports Med 2005; 39:440-443
8- Silverman J L, Rodriques A A, Agre J C. Quantitative cervical flexor strength in healthy subjects and in subjects with mechanical neck pain. Arch Phys Med Rehabil 1991; 72: 679-681.
9- Levoska S, Keinanen-Kiukaanniemi S. Active or passive physiotherapy for occupational cervicobrachial disorders? A comparison of two treatment methods with a 1-year follow-up. Arch Phys Med Rehabil 1993; 74: 425-430.
10- Ylinen J, Ruuska J. Clinical use of neck isometric strength measurement in rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 465-469.
11- Haas M. Statistical methodology for reliability studies. J of Mani and Physiol Ther 1991; 14: 119-128.
12- Domholdt E. Physical therapy research: principle and application. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1993: 153-157.
13- Bland JM, Altman DG. Measurement error. British Medical Journal 1996, 313: 744-744.
14- McNemar Q: Physiological statistics. 3th edition, New York: John Wiley and Sons Inc., 1962, pp 145-158.
15- Rezasoltani A, Ahmadi A, Vihko V.The Reliability of Measuring neck muscle strength with a neck muscle force measurement device. J Phys Ther Sci 2003;15 :7-12
16- Hinderer S R, Hinderer K A. Quantitative methods of evaluation. In: J.A. Delisa and B.A. Gans (Eds.), Rehabilitation medicine, principle and practice. Philadelphia: J.B. Lippincott Company 1993: 106
17- Strimpakos N,Sakellari V, Gioftsos G, Oldham J. Intratester and inter tester reliability of neck isometric dynamometry. Arch Phys Med Rehabil 2004;85: 1309-16
18- Stokes M. Reliability and repeatability of methods of measuring muscle in physiotherapy. Physiotherapy Practice 1985; 1: 71-76.
19- Ylinen J, Rezasoltani A, Julin M, Virtapohja H, Malkia E. Reproducibility of isometric strength: measurement of neck muscles. J Clin Biomech1999; 14, 217- 219.

Archive
www.SID.ir