بررسی میزان تکرارپذیری مقادیر اندازه گیری شده قدرت عضلات خم کننده عمقی گردن به کمک دستگاه اسفیگمومانومتر

اصغر رضاسلطانی[۱]، عبدالرضا زاهدی[۲]، لیلا اله پناه[۳]، مرجان حیدری[۳]

۱- دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲- کارشناس ارشد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۳- کارشناس فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

چکیده

زمینه و هدف: در ارزیابی‌های عملکردی، عضلات خم کننده عمقی گردن از اهمیت خاصی برخوردار است. هدف از این مطالعه، بررسی میزان تکرارپذیری مقادیر قدرت عضلات خم کننده عمقی گردن به کمک دستگاه اسفیگمومانومتر(دستگاه سنجش فشار خون) بود.

روش بررسی: در این مطالعه ۳۰ دانشجوی خانم سالم بین سنین ۲۴- ۱۸ سالگی، به طور داوطلبانه شرکت کردند. حداکثر قدرت عضلات در زمان های متفاوت و به کمک دو آزمونگر مورد ارزیابی قرار گرفت. در هر زمان اندازه‌گیری، افراد سه بار حداکثر انقباض ارادی خود را به کار بردند و از بین سه تلاش حداکثر قدرت، برای آنالیز آماری انتخاب شد. از آزمون‌های ICC ، ضریب همبستگی پیرسون و درصد CV برای اندازه گیری میزان تکرارپذیری در بین زمان‌ها، روزها و بین افراد تست کننده استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج مربوط به ICC ، ضریب همبستگی پیرسون و درصد CV همگی مؤید تکرارپذیری بالای روش اندازه‌گیری قدرت عضلات عمقی به کمک دستگاه فوق بود ($r \geq ۰/۹۱$ ، $CV\% \leq ۳/۸\%$ و $ICC \geq ۰/۹۰$).

بحث: در این مطالعه دستگاه اسفیگمومانومتر و روش اندازه‌گیری به کمک آن برای ارزیابی قدرت عضلات خم کننده عمقی گردن به صورت روشی معتبر ظاهر شد که می‌تواند به صورت روشی مفید در توانبخشی مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه ها: گردن، عضلات عمقی ، قدرت، اندازه‌گیری، تکرارپذیری

(وصول مقاله: ۱۳۸۷/۴/۱۵ پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۶/۲۳)

نویسنده مسئول: تهران- خیابان دماوند- روبروی بیمارستان بوعلی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دپارتمان فیزیوتراپی
e-mail: arezasoltani@yahoo.com

مقدمه :

اندازه‌گیری قدرت وعملکرد عضلات عمقی ستون فقرات گردنی یک جز اساسی در ارزیابی‌های فیزیکی به شمار می‌آید(۱). از برخی ار این نوع ارزیابی‌ها می‌توان برای بررسی وضعیت پوسچر (۲) تعیین بهبودی یا عدم بهبودی بیمار و به عنوان وسیله‌ای جهت پیشگیری یا تعیین پیش آگهی گردن درد استفاده نمود (۳). از سوی دیگر در روند توانبخشی، اندازه‌گیری قدرت عضلات برای ارزیابی میزان پیشرفت در درمان بیمار بسیار حائز اهمیت است(۴). انجام این تست‌ها در کلینیک‌های فیزیوتراپی از اهمیت ویژه ای برخوردار است و در این رابطه دستیابی به روشی آسان، ارزان، با حساسیت و قابلیت تکرار پذیری بالا بیش از پیش مورد نیاز است(۵).

مطالعات نشان می‌دهند که در افراد سالم قدرت عضلانی با افزایش سن کاهش می‌یابد. البته میزان این کاهش در سنین و گروهای عضلانی مختلف متفاوت میباشد(۶). به علاوه در تست‌های قدرت عضلانی که در مردان و زنان انجام شده، بطور معمول قدرت عضلات گردن زنان بین ۶۰-۴۰ درصد کمتر از قدرت عضلات گردن مردان گزارش شده است(۵). در بسیاری از بیماران با گردن دردهای مزمن، یکی از گروه‌های عضلانی که دچار ضعف میشوند عضلات عمقی گردن می‌باشند. اندازه‌گیری صحیح قدرت این عضلات زمانی از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود که بسیاری از گردن دردها با علت ناشناخته می‌توانند با علت ضعف و ناکارآمدی این عضلات مشخص شوند.

اگرچه برای ارزیابی قدرت این عضلات از روشهای الکترومیوگرافی سطحی (۷) یااولتراسونوگرافی (۸) استفاده شده است اما در حال حاضر، با توجه به دردسترس نبودن این

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-26]

روشها، اندازه‌گیری دستی قدرت عضلات یا MMT یکی از متداول‌ترین راه‌ها برای اندازه‌گیری قدرت عضلات در کلینیک‌ها می‌باشد.MMT تاریخچه طولانی داشته و به تجهیزات خاصی نیاز ندارد (۹). این تست عموماً بر اساس مهارت‌های فردی صورت می‌گیرد و محدود بودن درجه بندی قدرت عضلات در آن یکی از معایب این روش به حساب می‌آید. در درجات بالاتر MMT، بیمار در مقابل نیروی اعمال شده توسط آزمونگر عکس‌العمل نشان می‌دهد. استفاده از این روش برای ارزیابی عضلات قوی کمتر مفید واقع می‌شود. چرا که نیروی مقاوم اعمال شده توسط تراپیست بر بیمار محدود خواهد بود. با توجه به معایب ذکر شد، اطمینان و حساسیت این تست برای ثبت بهبودی یا عدم بهبودی بیمار ضعیف می‌باشد.

یکی از وسایل قابل استفاده در محاسبه قدرت عضلات که نسبت به MMT کمی بوده و به لحاظ اقتصادی از روش‌های ذکرشده قبلی به صرفه‌تر ودر دسترس‌تر می‌باشد، دستگاه‌های ساخته شده بر مبنای فشار هوا یا فشارسنج است. دستگاه‌های فشار سنج در کلینیک‌ها به آسانی قابل دسترس و استفاده می‌باشد. برای تست با این دستگاه به این صورت عمل می‌شود. ابتدا فشار پایه‌ای برای آن تنظیم شده وسپس دستگاه بین قسمتی از بدن بیمار و یک سطح ثابت قرار می‌گیرد. بیمار یک نیروی فشاری به قسمت کیسه هوائی دستگاه وارد می‌آورد و به دنبال آن مقدار قدرت عضلات به وسیله عقربه آن نشان داده می‌شود(۱۰، ۱۶، ۱۷ ،۱۸ ،۱۹). نوعی از این دستگاهها، دستگاه Sphygmomanometer (SM) است که برای اندازه‌گیری میزان فشار خون استفاده می‌شود.

هدف از این مطالعه، بررسی میزان تکرارپذیری مقادیر اندازه‌گیری شده قدرت عضلات خم کننده عمقی گردن به کمک دستگاه اسفیگمومانومتر بوده است .

روش بررسی

در این مطالعه که به روش تجربی با طراحی کارآزمایی بالینی انجام شد، ۳۰ نفر دانشجوی دختر سالم با میانگین سنی ۲۱ سال (۲۴-۱۸ سال) بطور داوطلبانه شرکت کردند. مقدار وزن و قد افراد مورد مطالعه به وسیله وسائل رایج اندازه‌گیری به دست آمد و ضریب توده بدنی یا BMI از روش زیر محاسبه شد .

مجذور قد / وزن = ضریب توده بدنی

مشخصات آنتروپومتریک افراد مورد مطالعه در جدول شماره یک آورده شده است. هیچ یک از افراد مورد مطالعه سابقه بیماری و یا درد در عضلات ناحیه گردن و شانه، سابقه عمل جراحی ستون فقرات، اختلال عملکرد مفصل تمپومندیبولار، اختلال شنوایی، محدودیت حرکتی در نواحی گردن، سر و شانه، سابقه تصادف و یا ضربه به گردن را ذکر نکردند. به علاوه هیچ یک از افراد ورزش خاصی را بصورت حرفه ای دنبال نمی‌کردند.

جدول ۱- مشخصات آنتروپومتریک افراد مورد مطالعه (تعداد ۳۰ نفر)

	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی متر)	BMI	قدرت عضلات mm/Hg
میانگین	۲۱/۱۰	۵۴/ ۳۸	۱۵۸ /۵۷	۲۱ /۴۹	۲۷ /۱۶
انحراف معیار	۱/۴۷	۷/۱۷	۵/۰۳	۲ / ۵۱	۱۳/۵۲
دامنه	۱۸ -۲۴	۳۸ -۶۷	۱۴۷ -۱۶۹	۱۶ /۴۵ -۲۵/۸ ۴	۱۸-۴۸

در این مطالعه ابتدا ۴۹ نفر پرسشنامه را پر نمودند. ۱۵ نفر به علت عدم احراز صلاحیت ورود به مطالعه از ادامه تحقیق باز ماندند. ۴ نفر از ادامه همکاری منصرف شدند و سرانجام این مطالعه برروی ۳۰ نفر به طور کامل انجام شد.

در حین انجام مطالعه، فرد مورد بررسی در وضعیت طاقباز روی تخت دراز می‌کشید. دو بالش در زیر ناحیه زانوها قرار می‌گرفت تا فرد در وضعیت راحت قرار گیرد. کیسه هوای SM (ALPK2, Japan) زیرگردن فرد قرار گرفته و هوای درون کیسه پر می‌شد. سپس یک کتاب به قطر ۳ سانتیمتر زیر ناحیه اکسیپوت قرار می‌گرفت. کتاب با کیسه SM تماس نداشت. در این حالت فشار پایه SM را تنظیم کرده و عدد مربوط به مقدار فشار از روی عقربه‌ی دستگاه خوانده و یادداشت می‌شد.

در انجام این نوع ارزیابی قدرت عضلات، تعلیم نحوه انجام انقباض بسیار مهم است و می‌تواند بر روی نتیجه تست تاثیر گذار باشد. بنابراین تفهیم نحوه صحیح انجام تست باعث می‌شود تا فرد از عضلات دیگر سر و گردن خود برای انجام حرکت کمک نگیرد.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-26]

برای نیل به این منظور، به روش زیر عمل می‌شد. ابتدا از فرد مورد ارزیابی خواسته می‌شد که تمامی عضلات قفسه سینه، شانه‌ها و کمر خود را در حالت راحت قرار دهد و بعد پشت گردن خود را به کیسه‌ی هوای دستگاه SM فشار دهد. همچنین از فرد خواسته می‌شد که طی انجام تست مستقیم به سمت سقف نگاه کند و فک خود را در تمام مراحل تست بسته نگه دارد. سر بیمار در وضعیت نوترال قرار گرفته و فاصله‌ی چانه او تا سینه‌اش برای اندازه‌گیری مکرر اندازه‌گیری می‌شد. آزمونگر کنار فرد مورد آزمایش و در یک سمت او قرارگرفته، کیسه هوا را زیر گردن فرد تست شونده گذاشته و پمپ هوا و نشانگر SM را در دست خود بصورتی که بیمارقادر به دیدن نشانگر دستگاه ودریافت فیدبک از آن باشد می‌گرفت.

قبل از انجام تست برای آموزش صحیح ارزیابی، آزمونگر زواید خاری مهره‌های ستون فقرات گردنی را با انگشتان خود لمس کرده و از فرد می‌خواست تا زائده خاری مهره‌های گردن را به تخت نزدیک کند. در عین حال انگشت دیگر خود را در ناحیه اتصال عضلات بلند گردن در قسمت قدام و خلف آن قرارداده و مواظب بود تا انقباضی در عضلات بلند گردن صورت نگیرد.

برای اطمینان از عدم به کارگیری عضلات استرنوکلیدوماستوئید و اکستانسور بلند گردن و به منظور تصحیح روش اندازه‌گیری و جلوگیری از انقباض احتمالی عضلات فوق از دستگاه الکترومیوگرافی سطحی (با حساسیت ۱۰۰ تا ۵۰ میکروولت) در یک مورد استفاده شد که به دنبال استفاده از روش فوق، الکترومیوگرافی سطحی فعالیت قابل ثبتی را نشان نداد.

بعد از حصول اطمینان از اجرای صحیح روش فوق، تست ها در روز اول، در دو زمان اول و زمان دوم و روز دوم در زمان اول انجام شدند. در هر زمان اندازه‌گیری هر تست ۳ بار تکرار با ۱ دقیقه استراحت در بین آنها داده شد. بین زمان اول و زمان دوم اندازه‌گیری یک ساعت و بین روزهای تست دو روز فاصله بود.

برای بررسی تکرارپذیری بین آزمونگرها نه نفر از آزمایش شوندگان به وسیله‌ی دو آزمونگر مورد ارزیابی قرار گرفتند.

از متدهای آماری معمول برای برآورد میانگین‌ها و انحراف معیارها استفاده شد. در اندازه‌گیری تکرارپذیری از روش‌های آماری ICC (Intraclass Correlation of Coefficient)، CV% (Coefficient of Variation) استفاده شد که از طریق تجزیه واریانس یکطرفه محاسبه گردید. این متد در مقالات معتبر بعنوان یک راه ارزیابی برای سنجش تکرارپذیری طی دو یا چندین مرتبه اندازه‌گیری مختلف مطرح شده است.

درصد CV از طریق معادله [(SD/mean)×100] محاسبه شد. از آزمون برای مقایسه تفاوت‌های اندازه‌گیری شده بین حداکثر قدرت‌های بدست آمده به کمک اولین و دومین آزمونگر و نیز مقایسه اندازه‌گیری‌ها در بین زمان‌ها و روزهای مختلف استفاده شد(جدول شماره ۲).

جدول ۲- نتایج مربوط به تکرارپذیری در بین روزها ، زمان ها و آزمونگرها

مقادیر تکرارپذیری	تعداد	ICC	%CV	SEM
بین زمان ها	۳۰	۰/۹۰	٪۳	۳/۹۱
بین روزها	۳۰	۰/۹۰	٪۳/۸	۴/۰۵
بین آزمونگرها	۹	/۹۱	٪۳/۹	۴/۲۷

ICC = Interclass Correlation Coefficient
CV% = Coefficient of Variation
SEM = Standard Error of Measurement (95-%CI)

از آزمون Pearson product-moment برای تعیین ارتباط بین میزان قدرت‌های عضلانی اندازه‌گیری شده در دو زمان ، در دو روز متفاوت و توسط دو آزمونگر متفاوت استفاده شد. از نرم افزار SPSS برای تجزیه‌های آماری استفاده شد و دقت تمام محاسبات آماری در حد کمتر از ٪۵ خطا برآورد شد (P <۰/۰۵)

یافته ها

نتایج مربوط به تکرارپذیری در بین روزها ، زمان‌ها و آزمونگرها در جدول شماره ۲ آورده شده است. تفاوت معنی‌داری در اندازه‌گیری قدرت عضلات در بین روزها و زمان‌های متفاوت و میان دو آزمونگر وجود نداشت. همبستگی بالایی بین مقادیر اندازه‌گیری شده قدرت عضلات در بین زمان‌ها، روزها و بین آزمونگران وجود داشت. (r ≥۰/۹۱)

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-26]

میانگین قدرت عضلات عمقی ستون فقرات گردنی در افراد مورد مطالعه برابر با ۲۷/۱۶ mmHg بود.

بحث

عضلات خم کننده کرانیوسرویکال مانند لونگوس کاپیتوس و لونگوس کولی عضلاتی هستند که به عنوان خم کننده‌های عمقی گردن و تیلت دهنده مهره‌های گردن عمل می‌کنند (۱۳،۱۲). عمل این عضلات درطول تمام سگمانهای مهرهای گردن وجود دارد (۱۵،۱۴).

روش‌های زیادی برای اندازه‌گیری قدرت عضلات خم کننده‌های عمقی گردن وجود ندارد. در بین روشهای موجود ، استفاده از EMG عمقی برای این گروه از عضلات مشکل بنظر می‌رسد زیرا قراردادن سوزن در این عضلات عمقی و کوچک از نظر تکنیکی و احساس بیمار با مشکلاتی همراه است. به علاوه فرو بردن سوزن در عضلات عمقی ستون فقرات گردن ممکن است دارای خطراتی باشد. روش دیگراستفاده از اولتراسونوگرافی بوده (۷) که با وجود بی‌خطر بودن، از نظر دسترسی استفاده ازآن در تمامی مراکز درمانی مقدور نیست.

از دستگاه فشارسنج تاکنون برای ارزشیابی قدرت عضلات عمقی ستون فقرات استفاده شده است (۱۶) .

در تحقیق Vernon و همکاران (۱۹۹۲) از دستگاه فشارسنج برای اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک عضلات بلند گردن شامل عضلات اکستانسور، فلکسور، روتاتور استفاده شده است (۱۷). در تحقیق فوق برای بررسی قابلیت تکرارپذیری این دستگاه ۴۰ نمونه مرد سالم با میانگین سنی ۲۵ سال شرکت کردند. محققین در این تست دریافتند که استفاده از فشارسنج دارای قابلیت تکرار پذیری بالا در اندازه‌گیری قدرت عضلات شرکت کننده در حرکات خم شدن، صاف شدن و چرخشی طرفی گردن می‌باشد.

از این نوع دستگاهها همچنین، برای تقویت عضلات خم کننده کرانیوساکرال نیزاستفاده شده است (۱۸).

ما ضمن بررسی منابع در مورد ارزیابی قدرت عضلات عمقی گردن به کمک SM تنها به چند پاراگراف در مورد روش ارزیابی آن دست یافتیم. درحالی که در مورد چگونگی تکرارپذیری این روش تا زمان انجام این مطالعه اطلاعاتی موجود نبود. اخیراً قدرت این عضلات از طریق دینامومتری به کمک دستگاهی که به این منظور طراحی شده است اندازه‌گیری شده است. در این دستگاه اهرم دینامومتر در زیر ناحیه شانه تعبیه می‌گردد. استفاده از این روش دارای ملاحضات خاصی است و تکرار پذیری test-retest آن بین ۹۲ تا ۶۷ ICC متغیر می‌باشد (۲۰).

در این تحقیق پس از بررسی‌های آماری مشخص شد که استفاده از دستگاه فشارسنج برای اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک عضلات عمقی گردن از اعتبار بالایی برخوردار است. به طور کلی اندازه‌گیری عملکرد عضلات عمقی ستون فقرات گردنی در افراد سالم با توجه به متدهای رایج بسیار مشکل به نظر می‌رسد. روش پیشنهاد شده این مطالعه روشی بسیار مفید، قابل اطمینان و در عین حال ساده و ارزان است که به راحتی در کلیه کلینیک‌های فیزیوتراپی، اعم از تحقیقاتی و یا درمانی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. مطالعات بیشتری در این زمینه لازم است تا قابلیت و کارآیی آن بر روی بیماران گردن دردی نیز ارزیابی شود.

REFERENCES

1-Lee JP, Tseng WY, Shau YW, Wang CL, Wang HK, Wang SF1- Measurement of segmental cervical multifidus contraction by ultrasonography in asymptomatic adults. J Manipul Ther 2007;12:286-94.

2-Grimmer-Somers K , Milanese S, Louw Q.Measurement of cervical posture in the sagittal plane. J Manipul Physiol Ther 2008;31:509-17.

3- Silverman JL , Rodriques AA , Agre JC. Quantitative cervical flexor strength in healthy subjects and in subjects with mechanical neck pain. Arch Physical Med Rehabil 1991; 72: 679-681.

4-Ylinen J, Ruuska J. Clinical use of neck isometric strength measurement in rehabilitation. Arch Physical Med Rehab 1994;75: 465-469.

5- Rezasoltani A, Ahmadi A, Jafarigol A, Vihko V. The reliability of measuring neck muscle strength with a neck muscle force measurement device. Journal Physical Therapy Sciences 2003;15: 7-12.

6- Staudte HW and Dühr N. Age and sex-dependent force-related function of cervical spine. Europ Spine J 1994; 3: 155-161.

7-Falla D, Jull G , O'Leary S , Dall'Alba P. Further evaluation of an EMG technique for assessment of the deep cervical flexor muscles. J Electromyogr Kinesiol 2006;16: 621-8.

8-Jesus FM, Ferreira PH, Ferreira ML. Ultrasonographic measurement of neck muscle recruitment: a preliminary investigation. J Manip Ther 2008;16: 89-92.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-26]

9- Laubach LL. Comparative muscular strength of men and women: A review of literature. Aviation, Space and Environment Medicine 1976;47: 534-542.
10- Fakhari Z. Manual muscle and joint range of motion measurements. Nakhl: Tehran; 2003, pp.1-10.
11- Prentice WE and Voight M. Techniques in musculoskeletal rehabilitation. Mosbey: London; 2001, pp 259 – 275.
12-Kamibayashi LK and Richmond FJ. Morphometry of human neck muscles. Spine 1998;23:1314-1323.
13-Vasavada AN , Li S , Delp SL. Influence of muscle morphometry and moment arms on the moment- generating capacity of human neck muscles. Spine 1998;23:412-422.
14- Harms-Ringdahl K, Ekholm J, Schuldt K, Nemeth G, Arborelius UP. Load moments and myoelectric activity when the cervical spine is held in full flexion and extension. Ergonomics 1986;29:1539-1552.
15-van Mameren H, Sanches H, Beursgens J, Drukker J. Cervical spine motion in the sagittal plane. II. Position of segmental averaged instantaneous centers of rotation—a cineradiographic study. Spine 1992;17:467-474.
16- Hodge PW and Jull GA . Spinal segmental stabilization training. In: Liebenson C,ed: Rehabilitation of the spine: A practitioner's manual. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2007, p 602.
17- Vernon HT, Aker P, Aramenko M, Battershill D, Alepin A, Penner T. Evaluation of neck muscle strength with a modified Sphygmomanometer dynamometer: reliability and validity. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics 1992; 15: 343-349.
18-Jull G, Falla D, Treleavan J, Sterling M, O'Leary S. A therapeutic exercise approach for cervical disorders. In: Boyling JD, Jull G, eds. Grieve's Modern Manual Therapy: The Vertebral Column. Edinburgh, UK: Churchill Livingstone; 2004:451-46
19- Prentieewe VM. Techniques in musculoskeletal rehabilitation, London: Mosbey; 2001, 259 – 275.
20- O'Leary S. Development of a New Method of Measurement of Cranio-Cervical Flexor Muscle Performance. University of Queensland. Ph.D thesis in Physiotherapy, 2008: pp, 80-89.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-26]

The reliability of deep neck flexor muscles strength measurements by using sphygmomanometer

Rezasoltani A[1*], Zahedi A[2], Alah-Panah L[3], Heidari M[3]

1- Assosiate Professor of Shahid Beheshti University of Medical Science
2- M.Sc of Physio Therapy of Shahid Beheshti University of Medical Science
3- B.sc of Physio Therapy of Shahid Beheshti University of Medical Science

Abstract:
Back ground – The function of deep neck flexor muscles is very important in physiotherapy assessments.
Aim – The purpose of this study was to examine the reliability of sphygmomanometer device to measure the strength of deep neck muscles.
Materials and methods: Thirty healthy non-athlete females aged 18-24 years old voluntarily participated in this study. The maximal contraction of deep neck muscles were measured in different times, different days and by two different testers using a sphygmomanometer device. At each session subjects performed three maximum voluntary contractions and the maximum strength was chosen for data analysis. The Interclass Correlation of Coefficient (ICC), Pearson product moment and CV% were used to assess the reliability of different measurements between times, days and two different examiners.
Results: The results of ICC, Pearson product moment and CV% indicated that the strength measurement of cervical stabilizer muscles were highly repeatable between different times, days and testers (ICC ≥ 0.90, CV% ≤ %3.8 and r ≥ 0.91).
Conclusion: The sphygmomanometer and the method which was used in this study appeared to be a reliable and useful method to measure the force of deep neck flexor muscles. It can also be suitable for the assessment of physiotherapy or rehabilitation programs.
Key Words: Deep neck muscles, Strength measurement, Reliability

***Corresponding author:**
Asghar Reza Soltani , Rehabilitation Faculty, Shahid Beheshti University of Medical Sciences.
E-mail: arezasoltani@yahoo.com

This research was supported by Shahid Beheshti University of Medical Sciences (TUMS).

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2024-11-26]