بررسی تکرارپذیری ارزیابی خطای بازسازی نیرو در عضلات اکستانسور آرنج مردان جوان سالم

الهه امینی[1]، مینو خلخالی‌زاویه[*]، اصغر رضاسلطانی[2]، علیرضا اکبرزاده باغبان[3]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: حس عمقی از آن جهت که در مقابل صدمات حرکتی محافظ خوبی بوده و حفظ‌کننده ثبات مفاصل و هماهنگ‌کننده طبیعی آن‌ها در هنگام حرکت است حائز اهمیت می‌باشد. از آن‌جا که بازسازی حس نیرو یکی از روش‌های رایج برای ارزیابی حس عمقی است، ضروری است تا تکرارپذیری آن مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی تکرارپذیری اندازه‌گیری خطای بازسازی حس نیرو در عضلات اکستانسور آرنج اندام غالب و مغلوب ،در مردان جوان سالم می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه۱۲ مرد جوان سالم در محدوده سنی ۱۸ تا ۳۰ سال شرکت داشتند، که به روش نمونه‌گیری غیرتصادفی ساده در دسترس از میان دانشجویان دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در سال ۱۳۹۱ انتخاب شدند. تکرارپذیری Intra-tester و Inter-day مورد بررسی قرار گرفت. برای ارزیابی خطای بازسازی حس نیروی عضلات اکستانسور آرنج با استفاده از نیروسنج، درصد مشخصی (۳۰٪) از حداکثر انقباض ایزومتریک را به فرد آموزش داده و از او خواسته شد نیروی آموزش داده شده را بازسازی نماید. پس از ۲ دقیقه از فرد خواسته می‌شد تا مجدداً نیروی هدف را بازسازی نماید. آزمون در هر مرحله سه بار تکرار می‌شد.خطای حس نیروی فرد با محاسبه میانگین تفاوت میزان نیروی هدف و نیروی ساخته شده در طی سه تکرار برای بار اول و دوم محاسبه شد. مطالعه در دو مرحله به صورت تصادفی در اندام غالب و مغلوب انجام گردید. برای بررسی تکرارپذیری از روش تکرارپذیری نسبی (ICC)، تکرارپذیری مطلق (SEM) و مفایسه مقادیر دو تکرار با آزمون تی زوجی استفاده شد.

یافته‌ها: مقادیر ICC برای خطای ثابت، مطلق و متغیر بازسازی حس نیرو در اندام غالب (راست) و مغلوب (چپ) از ۰/۷۶ تا ۰/۹۴ بود که تکرارپذیری بالایی را نشان می‌دهد. مقادیر SEM از ۰/۰۰۴تا ۰/۰۲ بود.

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این مطالعه، نتیجه گرفته شد که روش ارزیابی خطای حس نیرو در هر دو اندام در مردان جوان سالم از تکرارپذیری بالایی برخوردار است و می‌توان از آن به عنوان یک روش پایا برای ارزیابی خطای بازسازی نیرو استفاده کرد.

کلید واژه‌ها: حس عمقی، تکرارپذیری، خطای بازسازی نیرو، آرنج

ارجاع: امینی الهه، خلخالی‌زاویه مینو، رضاسلطانی اصغر، اکبرزاده باغبان علیرضا. **بررسی تکرارپذیری ارزیابی خطای بازسازی نیرو در عضلات اکستانسور آرنج مردان جوان سالم.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۲؛ ۹ (۴): ۵۷۸-۵۸۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۹/۲۸ تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۷/۹

*استادیار، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

Email: minoo_kh@yahoo.com

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیوتراپی، ،شعبه بین‌الملل دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی،تهران،ایران
۲- استاد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳- استادیار، گروه علوم پایه، دانشکده.توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

www.SID.ir

مقدمه

تنظیم پوسچر کلی بدن و کنترل حرکت، به جریان مستمر اطلاعات درباره وقایع پیرامونی بستگی دارد که حس عمقی تأمین‌کننده بخش مهمی از این اطلاعات است.حس عمقی (Proprioception) اولین بار توسط شرینگتون (۱۹۰۶) مطرح شد و آن را بازخوردی از اندام به سیستم عصبی مرکزی معرفی کرد. بر اساس تعریف وی، حس وضعیت مفصل، حس حرکت (حس حرکت کردن فعال و غیرفعال) و حس تنشن یا نیرو، زیرشاخه‌های حس عمقی هستند (۱).

اساس حس عمقی انتقال فیدبک عصبی به سیستم عصبی مرکزی از طریق مکانورسپتورهاست. مکانورسپتورها گیرنده‌های حس عمقی هستند که در کپسول مفصل، تاندون، لیگامان، عضلات و پوست قرار دارند و تغییر شکل‌های مکانیکی را به سیگنال‌های عصبی کدگذاری شده تبدیل می‌کنند واین اطلاعات به سیستم عصبی مرکزی منتقل می‌شوند. مهم‌ترین مکانورسپتورها در واحدهای عصبی- عضلانی قرار دارند و شامل دوک عضلانی (Muscle spindle) و گلژی تاندون (Golgi tendon organ) هستند. دوک‌های عضلانی نسبت به تغییر طول و سرعت تغییر طول عضله و گلژی تاندون‌ها به نیروی عضله و تنشن حساس هستند (۳و۲).

حس عمقی به برنامه‌ریزی سیستم عصبی – عضلانی جهت انجام و کنترل حرکت و همچنین اعمال انقباضات مناسب عضلانی کمک می‌کند.

برای ارزیابی حس عمقی آگاهانه، ارزیابی حس حرکت، حس وضعیت و حس نیرو مورد بررسی قرار می‌گیرند .روش‌های مختلف اندازه‌گیری حس عمقی جنبه‌های مختلف را ارزیابی می‌کنند. یکی از روش‌هایی که به طور مستقیم حس عمقی ناحیه را ارزیابی می‌کند ، ارزیابی حس نیرو است و به معنای توانایی مغز در بازسازی نیرو و تنشن تولید شده در عضله می‌باشد. حس نیرو یا تنشن به طور معمول به وسیله ارزیابی خطای بازسازی نیرو (Force Reproduction) ارزیابی می‌شود.برای ارزیابی خطای بازسازی نیرو، فرد تلاش می‌کند تا درصد مشخصی از حداکثر انقباض ایزومتریک یک عضله مشخص را بازسازی نماید. بازسازی نیرو می‌تواند در همان اندام (ipsilateral) و یا در اندام مقابل (contralateral) انجام شود. در اغلب مطالعات انجام شده بازسازی نیرو توسط اندام مقابل انجام و بررسی گردیده است.

اغلب محققین بازسازی نیرو را در یک زاویه خاص انجام می‌دهند زیرا تنشن عضلانی و توانایی تولید نیرو ممکن است در طول‌های مختلف عضلانی متفاوت باشد (۵و۴). همچنین برای افزایش دقت معمولاً چندین تکرار انجام می‌شود و میانگین آنها مورد مطالعه قرارمی‌گیرد (۶).

مطالعات زیادی درباره تکرارپذیری روش‌های ارزیابی جنبه‌های دیگر حس عمقی مانند بازسازی زاویه جود دارد (۸و۷و۳)، اما مطالعات درباره بررسی تکرارپذیری حس نیرو بسیار محدود است.

گرچه بازسازی حس نیرو به عنوان یک روش رایج اندازه‌گیری حس عمقی در تحقیقات مورد استفاده می‌باشد ولی مطالعات کمی بر روی تکرارپذیری روش ارزیابی خطای بازسازی حس نیرو و آن هم فقط در مفاصل مچ و شانه انجام شده است (۱۱،۱۰،۹،۴) و تاکنون ارزیابی خطای حس نیرو در عضلات اطراف مفصل آرنج انجام نشده است. تکرارپذیری نسبی بدان معناست که نمره هر اندازه‌گیری داخل یک گروه ، وضعیت خود را در اندازه‌گیری‌های مکرر داخل همان گروه حفظ نماید. برای بیان درجه تکرارپذیری از مقادیرICC (Intraclass Correlation Coefficient) براساس تقسیم‌بندی Landis و Koch (۱۲) استفاده می شود. مقادیر ICC۰/۰۰ تا ۰/۲۱ به عنوان کم(Slight)، مقادیر ۰/۲۱ تا ۰/۴۰ به عنوان نسبتاً خوب (Fair)، مقادیر ۰/۴۱ تا ۰/۶۰ به عنوان متوسط (Moderate)، مقادیر ۰/۶۱ تا ۰/۸۰ به عنوان قابل توجه (Substantial) و مقادیر ۰/۸۱ تا ۱ به عنوان تقریباً کامل (Almost perfect) در نظر گرفته می‌شود.

خطای معیار اندازه‌گیری SEM(Standard error of measurement) به عنوان شاخصی برای تکرارپذیری

www.SID.ir

مطلق گزارش شده است. SEM کوچک‌تر نشان‌دهنده تکرارپذیری و دقت بالاتر داده‌ها می‌باشد.

از آنجا که در روند مطالعات ، تکرارپذیری روش‌های مورد استفاده برای ارزیابی متغیرها دارای اهمیت فراوان می‌باشد، لذا هدف از مطالعه حاضر بررسی تکرارپذیری نسبی و تکرارپذیری مطلق آزمون ارزیابی خطای بازسازی حس نیرو در عضلات اکستانسور آرنج اندام غالب و مغلوب می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه ۱۲ مرد جوان سالم در دامنه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال شرکت داشتند. نمونه‌گیری به روش غیرتصادفی (Non probability sampling) ساده در دسترس (sample of convenience) از میان دانشجویان پسر دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در سال ۱۳۹۱صورت گرفت.

نداشتن سابقه هرگونه جراحی اندام فوقانی، عدم وجود دفورمیتی و یا بدشکلی قابل مشاهده در اندام فوقانی ، نداشتن بیماری یا آسیب عضلانی اسکلتی یا شکستگی در اندام مورد نظر، نداشتن سردرد و سرگیجه، عدم مصرف هر نوع داروی مخدر، آرام‌بخش یا نوشیدن مشروبات الکلی، عدم انجام فعالیت بدنی یا ورزشی به صورت حرفه‌ای و عدم شرکت در ارزیابی و تمرینات حس عمقی در ۶ ماه گذشته از معیارهای ورود و عدم تمایل نمونه‌ها به ادامه همکاری و ناتوانی درادامه تحقیق از شرایط خروج از مطالعه بودند.

قبل از شروع بررسی، مطالعه به تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی واحد بین الملل رسید. افراد با لحاظ کردن شرایط ورود و خروج طرح انتخاب شده، بعد از آشنایی با روش و چگونگی انجام تحقیق، از آنها رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. سپس مشخصات عمومی افراد شامل قد، وزن، سن و اندام غالب ارزیابی و ثبت شد.

برای تعیین اندام فوقانی غالب ازفرد پرسیده شد که با کدام دست می‌نویسد و کارهای روزانه‌اش را انجام می‌دهد و با کدام اندام توپ پرتاب می‌کند (۴).دست غالب در تمامی نمونه‌ها دست راست بود و مطالعه بر روی عضلات اکستانسور آرنج اندام فوقانی صورت گرفت. محیط آزمون یک اتاق در بسته با تهویه مناسب، دما، نور و صدای کنترل‌شده بود. به منظور حذف عوامل تأثیرگذار قبل از انجام آزمون نحوه اجرای آزمون به افراد آموزش داده می‌شد تا در هنگام انجام آزمایش افراد دچار اضطراب نشوند و جلسات ارزیابی صبح‌ها انجام گردید تا شرایط برای همه یکسان باشد.

برای ارزیابی خطای بازسازی نیرو، از فرد خواسته می‌شود تا درصد مشخصی از حداکثر انقباض ایزومتریک را در یک عضله مشخص بازسازی نماید. برای ارزیابی حداکثر انقباض ایزومتریک عضلات اکستانسور آرنج و برای بررسی خطای بازسازی نیرو مشابه رضاسلطانی و همکاران (۱۳)، از نیروسنج دیجیتال مارک توزین صدر ساخت کشور ایران، تهران، محتوی load cell با دقت ۱۰ گرم، استفاده شد. کالیبراسیون دستگاه با استفاده از وزنه‌های استاندارد انجام شد. سپس نیروسنج بر روی چهارپایه‌ای که ارتفاع آن قابل تنظیم است قرار گرفت، به طوری که برجستگی استایلوییید استخوان اولنا بر روی آن قرار بگیرد. فرد روی صندلی در وضعیت ریلکس می‌نشست، در حالی که ستون فقرات پشتی توسط پشتی صندلی حفاظت شده و هر دو مفصل ران و زانو در ۹۰ درجه فلکشن قرار می‌گرفتند. دستی که تست نمی‌شد در حین تست روی ران فرد قرار می‌گرفت. بازوی مورد بررسی فرد در کنار بدنش قرار گرفته و قفسه سینه و لگن توسط دو استرپ در محاظات خار استخوان اسکاپولا و ستیغ ایلیاک به پشتی صندلی محکم و ثابت می‌شدند. سپس مشابه کار Bazzucchi (14) ارتفاع پایه نگه‌دارنده load cell به گونه‌ای تنظیم می‌شد که آرنج در زاویه ۹۰ درجه قرار بگیرد. به نمونه‌ها توصیه می‌شد که در هنگام انجام تست، تنه و اندام فوقانی و تحتانی خود را محکم نگه دارند و فقط سعی کنند که با فشار ساعد به نیروسنج نیرو وارد کنند (شکل ۱). این مرحله با فیدبک بینایی انجام می‌شد تا در حین تست فرد میزان نیروی اعمال شده را ببیند. برای آشنایی فرد با انجام تست یک انقباض ساب ماگزیمال ایزومتریک از عضلات

www.SID

اکستانسور آرنج فرد گرفته می‌شد. سپس از افراد خواسته می‌شد تا ۳ مرتبه (هر بار به مدت ۳-۵ ثانیه) با حداکثر نیروی عضلات اکستانسور آرنج اندام غالب به load cell فشار دهند. در حین تلاش فیدبک کلامی یکسان به افراد داده می‌شد.(Maximal Voluntary Isometric Contraction) MVIC افراد در هر یک از سه تلاش ثبت و مشابه Biledeau و همکارانش حداکثر مقدار به عنوان MVIC در نظر گرفته می‌شد (۱۵).

شکل ۱.ارزیابی حس نیرو توسط نیروسنج دیجیتال

سپس از فرد می‌خواستیم که سه مرتبه، ۳۰درصد MVICرا با بازخورد بینایی بازسازی کند و آن را به خاطر بسپارد (۱۶). در مرحله بعد از فرد خواسته می‌شد که بلافاصله بدون بازخورد بینایی، ۳۰درصدMVIC را در اندامی که خطای بازسازی نیرو در آن ارزیابی می‌گردید بازسازی نماید و زمانی که فرد حس می کرد به نیروی مورد نظر رسیده آن را ۲ ثانیه حفظ کرده و اعلام می‌کرد تا نیرو ثبت شود. تفاوت بین نیروی هدف و نیروی بازسازی شده به عنوان میزان خطای بازسازی محاسبه و میانگین سه تکرار خطای بازسازی عضلات اکستانسور آرنج مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همین روند ۲ دقیقه بعد تکرار می‌شد.ارزیابی تکرارپذیری در هر دو اندام راست و چپ و با ترتیب تصادفی انجام شد.

خطای بازسازی نیرو به صورت خطای مطلق (مقدار مطلق تفاوت نیروی هدف و نیروی بازسازی شده) یا Absolute Error(AE)، خطای ثابت (مقدار تفاوت نیروی هدف و نیروی بازسازی شده با توجه به جهت خطا) یا Constant Error (CE) و خطای متغیر (تغییرپذیری مقدار خطا در طی سه تکرار فرد) یا Variable Error(VE) ثبت می‌گردید. پس از جمع‌آوری اطلاعات، توسط نرم‌افزارSPSS نسخه ۲۱، تکرارپذیری نسبی اندازه‌گیری خطای ثابت، مطلق و متغیر بازسازی حس نیرو در عضلات اکستانسور آرنج با شاخص Intraclass Correlation Coefficient (ICC) با توان آزمون ۰/۹۵ و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ بررسی شد. تکرارپذیری مطلق (SEM) نیز محاسبه شد. برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد و در صورتی که پی بالاتر از ۰/۰۵ بود توزیع نرمال محسوب می‌شد.به دلیل نرمال بودن توزیع، مقادیر تکرار اول و دوم با آزمون تی زوجی مقایسه گردید.

یافته‌ها

نمونه‌های مورد بررسی در این مطالعه ۱۲ مرد جوان سالم بودند که نتایج آمار توصیفی آنها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱ : آمار توصیفی مشخصات نمونه‌ها

N= ۱۲	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	۱۹	۳۰	۲۴	۳/۵
وزن (کیلوگرم)	۷۱	۹۰	۷۸/۸	۵/۸
قد (سانتی‌متر)	۱۷۰	۱۹۰	۱۷۸/۹	۶/۹
شاخص توده بدن	۲۲/۵	۲۵/۹	۲۴/۶	۰/۹
نیوتنMVIC	۱۴۷	۲۲۴	۱۸۶/۷۳	۳۱/۵

www.SID.ir

مقادیر تکرارپذیری ارزیابی خطاهای مطلق ،ثابت و متغیر بازسازی حس نیرو در عضلات اکستانسور آرنج اندام‌های راست و چپ و نتایج آزمون تی زوجی بین تکرار اول و دوم در جدول ۲ مشاهده می‌گردد.

جدول ۲: تکرارپذیری ارزیابی خطای بازسازی حس نیرو

N=۱۲	ICC اندام غالب (راست)	ICC اندام مغلوب (چپ)	SEM اندام غالب	SEM اندام مغلوب	مقدار P آزمون تی زوجی اندام غالب	مقدار P آزمون تی زوجی اندام مغلوب
خطای ثابت بازسازی حس نیرو	۰/۸۸	۰/۹۴	۰/۰۰۴	۰/۰۸	۰/۴۸	۰/۱۲
خطای مطلق بازسازی حس نیرو	۰/۸۸	۰/۹۳	۰/۰۰۴	۰/۰۷	۰/۴۸	۰/۹۳
خطای متغیر بازسازی حس نیرو	۰/۷۶	۰/۷۸	۰/۰۴۱	۰/۰۴	۰/۱۰	۰/۷۰

بحث

با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده شد که مقدار P آزمون تی زوجی بین تکرار اول و دوم در تمامی موارد بیشتر از ۰/۰۵ بوده و لذا از نظر آماری دو تکرار تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهند و همین‌طور مقدار ICC و SEM نشان می‌دهد که این روش از تکرارپذیری قابل‌توجهی برخوردار است. همچنین همان‌طور که در قسمت نتایج مشاهده گردید، خطای متغیر اندازه‌گیری حس نیرو دارای تکرارپذیری قابل‌توجهی است در حالی‌که ارزیابی خطای مطلق و ثابت بازسازی حس نیرو از تکرارپذیری تقریباً کاملی برخوردار هستند.

تکرارپذیری خطای بازسازی حس نیرو در مفاصل شانه و مچ پا قبلاً در مطالعات پیشین مورد بررسی قرار گرفته بود (۱۱و۱۰و۹و۴). اما در مفصل آرنج مطالعه‌ای موجود نبود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ارزیابی خطای بازسازی حس نیرو در عضلات اکستانسور آرنج نیز همانند ارزیابی مذکور در مفاصل شانه و مچ از تکرارپذیری بالایی برخوردار است.

تکرارپذیری اندازه‌گیری بازسازی حس نیرو در چرخش داخلی و خارجی مفصل شانه اندام غالب، توسط Dover و همکارانش مورد بررسی قرار گرفته است. آنها از inclinometer برای ارزیابی حس نیرو استفاده کردند. و دریافتند که ارزیابی خطای حس نیرو در مفصل شانه یک روش تکرارپذیر(ICC=۰/۹۷و۰/۹۸) و مناسب جهت ارزیابی حس عمقی می‌باشد(Dover et al 2003). مطالعه آنها بر روی هر دو جنس و فقط در شانه اندام غالب انجام شد، در حالی‌که ما در این مطالعه تکرارپذیری را در هر دو اندام غالب و مغلوب مورد بررسی قرار دادیم. همچنین در مطالعه Dover و همکارانش از ۵۰درصد MVC برای بازسازی نیرو استفاده کردند ولی ما در مطالعه خود برای بازسازی از ۳۰درصد MVC استفاده کردیم زیرا نگران اثر خستگی ناشی از انقباض و تأثیر آن بر میزان خطا بودیم (۴).

در همان سال Deshpande و همکارانش نیز تکرارپذیری بازسازی حس نیرو را در مفصل مچ پا با استفاده از inclinometer بررسی کردند و آنها نیز تکرارپذیری خوبی را در دورسی فلکشن و پلانتار فلکشن (ICC=۰/۷۲و۰/۸۶) گزارش نمودند (۹).

Maenhout و همکارانش خطای بازسازی حس نیروی شانه را بررسی کرده و گزارش کردند که تست‌های بازسازی حس نیرو تکرارپذیری بالایی برای چرخش خارجی و چرخش داخلی (ICC=۰/۸۴و۰/۹۰) دارند (۱۰) .

Qiu-xia و همکارانش در مطالعه دیگری تکرارپذیری حس نیروی عضلات dorsiflexion و plantarflexion مچ پا را در نیروهای هدف مختلف ۲۵درصد، ۵۰درصد و۷۵درصد MVC ارزیابی کردند .ارزیابی به وسیله دینامومتر انجام شد و تمامی نمونه‌ها مرد بودند. آنها مقدار ICC را برای خطای متغیر و خطای مطلق، بالای ۰/۷۵و برای خطای ثابت، زیر ۰/۷۵گزارش کردند در حالی‌که در مطالعه ما تکرارپذیری خطای متغیر کمتر از انواع دیگر خطا بود. آنها همچنین

Archive of SID
www.SID.ir

مشاهده کردند که ICC خطای متغیر و خطای مطلق زمانی که نیروی هدف کوچکتر باشد بهتر است (۱۱).

نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر، نشان می‌دهد که ارزیابی بازسازی حس نیرو در عضلات اکستانسور آرنج از تکرارپذیری بالایی برخوردار است. سادگی و راحت بودن این روش و همین‌طور غیر تهاجمی بودن و تکرارپذیری بالا، نشان‌گر این است که می‌توان از این روش در مطالعات بعد و همچنین در سنجش اثر مداخلات درمانی استفاده کرد. ارزیابی حس نیرو می‌تواند یک روش مفید برای دنبال کردن میزان پیشرفت در طی پروسه توانبخشی و همچنین محرک خوبی برای مشاهده پیشرفت ورزشکاران باشد.

محدودیت‌ها

دراین مطالعه به دلیل اینکه تنها یک آزمون‌گر وجود داشت نتوانستیم تکرارپذیری بین آزمون‌گر یا Intertester Reliabilityرا اندازه‌گیری نماییم.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود تا مطالعات بیشتری در نمونه‌های بزرگتر و در عضلات اطراف مفاصل دیگر اندام‌های فوقانی و تحتانی انجام شود و همچنین تکرارپذیری این روش در بین مردان و زنان مورد مقایسه قرار گیرد.همچنین پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آینده تکرارپذیری بین آزمون‌گر نیز مورد بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی شعبه بین‌الملل دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی می‌باشد و در مرکز تحقیقات فیزیوتراپی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شده است.

References

1. Dehner C, Hym B .Postural control deficit in acute QTF grade II whiplash injuries. Gait & posture 2008; 28(1): 113-119.
2. Stillman BC, McMeeken JM , Macdonell RA. After effects of resisted muscle contractions on the accuracy of joint position sense in elite male athletes .Arch Phys Med Rehabil.1998; 79(10) : 1250–4.
3. Lephart SM, Pinecivero DM, Giraldo JL, FU FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. Am J Sports Med.1997; 25(1): 130-7.
4. Gandevia SC. Spinal and supraspinal factors in humanmuscle fatigue. Physiol Rev.2001;81(4): 1725–89.
5. Chritou EA, Zelent M, Carlton LG. Force control is greater in upper compared with the lower extremity. J Mot Behav.2003; 35(4): 322-4.
6. Dover G, Powers ME. Reliability of joint position sense and force reproduction measures during internal and external rotation of the shoulders. J Athl Train .2003;38 (4): 304-10.
7. Brockett C, Warren N, Gregory JE, Morgan D L, Proske U. A comparison of the effects of concentric versus eccentric exercise on force and position sense at the human elbow joint . Brain Res.1997; 771(2) : 251-8.
8. Jones LA, Hunter IW .Perceived force in fatiguing isometric contractions. Percept psychology sid. 1983;33(4): 369-374.

Archive of SID
www.SID.ir

9. Voight ML, Hardin JA, Blackburn TA, Tippett S, Canner GC .The effect of muscle fatigue on and the relationship of arm dominance to shoulder proprioception .J Orthope Sports PhysThera .1996; 23(6): 348-352.
10. Strimpakos N, Sakellari V, Gioftsos G, Kapreli E, Oldham J. Cervical joint position sense : an intra- and inter- examiner reliability study. Gait Posture 2006; 23 (1): 22-31.
11. Olsson L, Lund H, Henriksen M, Rogind H, Biddal H, Danneskiold-samsoe B. Test-retest reliability of a knee joint position sense measurement method in sitting and prone position 2004;6(1):37-47.
12. Landis JR, Koch GG, In: Deshpande N, Connelly DM, Culham EG, CostiqanPA. Reliability & validity of ankle proprioceptive measures .Arch of Physi Med &Rehabil. 2003;84(6):883-9.
13. Maenhout AG, Palmans T, Muynck MD, Wilde LF, Cods AM. The impact of rotator cuff tendiopathy on proprioception, measuring force sensation. J of Shoulder & Elbow surg. 2012; 21(8):1080-6.
14. Qiu-xia Z, Pu-quing S, Yong- jian Sh. Test-retest reliability of muscle force sense of the ankle joint under different target torque. Chinese J of Tissue Engineering Res. 2012; 16 (7).
15. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data .Biometrics. 1977; 33(1) : 159-74.
16. Rezasoltani A, Ahmadi A, Vihco V.The reliability of measuring neck muscle strength with a neck muscle force measurement device. J PhySci: 2003; 15 (1) : 7-12.
17. BazzucchiI ,Riccio M , Felici F. Tennis players show a lower coactivation of the elbow antagonist muscles during isokinetic exercises. J Electromyogr Kinesiol. 2008; 18 (5) : 752-9.
18. Bilodeau M, Hock J, Cuddeford T, Sharma S, Riley N. Variations in the relationship between the frequency content of EMG signals and the rate of torque development in voluntary and elicited contractions . J Electromyogr Kinesiol .2002; 12(2): 137-45.
19. Dochetry C, Arnold B, Zinder S, Granata K, GanSneder B. Relationship between two proprioceptive measures and stiffness at the ankle. J Electromyogra and Kinesiol 2004; 14 (3) : 317-24

Archive of SID

www.SID

The Reliability of Evaluating the Force Reproduction Error in Elbow Extensor Muscles in Healthy Young Men

Elaheh Amini[1], Minoo Khalkhali Zavieh[*], Soltani Asghar Reza[2], Akbarzadeh Baghban Alireza[3]

Original Article

Abstract

Introduction: The proprioception protects the joints injuries. It acts to increase the joint stability and during movements its critical role, inter-joint coordinator, becomes more prominent. As the force sense reproduction is one of the common methods to evaluate the proprioception, its reliability is best to be evaluated .So the aim of this study was to investigate the reliability of evaluating the force reproduction error in dominant and non dominant sides of elbow extensor muscles in healthy young men.

Materials and Methods: Twelve healthy young men aged between 18-30 years old were recruited for this study. They were all selected by simple convenient non probability sampling from students of rehabilitation faculty of Shahid Beheshti University of medical sciences in 1391. All participants read and signed the consent form. The intra-tester and inter-tester reliability were examined.The force meter was used to analyze the sense of force reproduction error in elbow extensor muscles. The specified percent (30%) of maximal isometric contraction was educated to subjects then asked them to reproduce the instructed force. The test was repeated just after two minutes and recorded in specific forms. The tests were measured randomly in dominant and non dominant. Relative reliability (ICC), absolute reliability (SEM) and, paired t-test were used in SPSS, version 16, to analyze the data.

Results: The amounts of ICC for constant error, absolute error, and variable error in dominant (right) limb and non dominant (left) limb were in range from 0.76 to 0.94 which it shows a high reliability. The SEM measures were also in a range from 0.004 to 0.02.

Conclusion: Based on the results of this study, it can be concluded that the method of evaluating the error of sense of force in both limbs of healthy young men has a high reliability. So it can be used as a reliable method in evaluating the force reproduction error.

Keywords: proprioception, reliability, force reproduction error, elbow.

Citation: Amini Elaheh, Khalkhali Zavieh Minoo, Soltani Asghar Reza, Akbarzadeh Baghban Alireza. **The Reliability of Evaluating the Force Reproduction Error in Elbow Extensor Muscles in Healthy Young Men.**. J Res Rehabil Sci 2013; 9(4): 587-585

Received date: 19/12/2013 Accept date: 1/10/2013

*Assistant professor,physiotherapy department, rehabilitation faculty Shahid Beheshti University of medical sciences,Tehran,Iran.

1- Msc student,physiotherapy department, rehabilitation faculty,international branch of Shahid Beheshti university of medical sciences,Tehran,Iran.

2- Professor,physiotherapy department, Rehabilitation faculty,Shahid Beheshti University of medical sciences,Tehran,Iran.

1- Assistant professor,basic sciences departmen, rehabilitation faculty, Shahid Beheshti University of medical sciences,Tehran,Iran.