مقاله پژوهشی

ارزیابی تکرارپذیری روش اندازه‌گیری کمّی مهارت‌های ترسیمی دست

دکتر محمدعلی سنجری[۱]، نرگس مفتاحی[۲]، سعیده سیدمحسنی[۳]، مریم فیاضی[۲]، ارمغان محمودیان[۲]، قربان تقی‌زاده[۴]، دکتر سهیل سوهانی[۵] و دکتر محمد کمالی[۶]

۱- دکترای بیومکانیک، مرکز تحقیقات توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران و استادیار گروه علوم پایه توانبخشی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲- کارشناس ارشد فیزیوتراپی، مرکز تحقیقات توانبخشی و دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- کارشناس ارشد ارتوز و پروتز، مرکز تحقیقات توانبخشی و گروه ارتوپدی فنی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۴- کارشناس ارشد کاردرمانی، مربی گروه کاردرمانی، دانشکده توانبخشی و دانشگاه علوم پزشکی تهران

۵- دکترای فیزیوتراپی، بیمارستان حضرت فاطمه

۶- دکترای تخصصی بهداشت، مرکز تحقیقات توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران و دانشیار گروه علوم پایه توانبخشی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به شیوع بالای آسیب‌های دست، نیاز به ارائه‌ی روشی کمّی که بتواند در عین سهولت انجام، با دقت و عینیت روند بهبود درمان را ارزیابی نماید و معیاری از میزان بهبودی بیمار در طول دوره‌ی درمانی به دست دهد ضروری به نظر می‌رسد. به عنوان اولین قدم در اثبات کارایی روش مد نظر، در این تحقیق تکرارپذیری بین جلسه‌ای معیارهای کمّی بررسی شده است.

روش بررسی: اندازه گیری مهارت‌های ترسیمی دست در ۱۵ نفر به وسیله ترسیم شکل دایره با دو سرعت ترجیحی و حداکثر و شکل مارپیچ صرفا با سرعت ترجیحی با دو بار تکرار از هر آزمودنی بررسی شد. ثبت دیجیتال ترسیمات توسط Tablet PC به همراه نرم افزار خاص با متوسط نرخ نمونه برداری ۱۲۰ هرتز انجام گرفت.

یافته‌ها: متغیرهای کمّی محاسبه شده برای ترسیم دایره و مارپیچ با سرعت ترجیحی تکرار پذیر بودند (۰/۸۵ < ICC < ۰/۵۵)، لذا می‌توان از آنها در کمّی کردن ترسیمات استفاده کرد. نتایج مربوط به رسم دایره با سرعت حداکثر، تکرار پذیر نبودند (ICC < ۰/۵).

نتیجه‌گیری: تحلیل تکرارپذیری نشان داد که معیارهای مربوط به رسم دایره با سرعت حداکثر تکرارپذیر نیستند و نمی توان از آنها برای تعقیب پیشرفت حرکات ترسیمی استفاده کرد. این امر ممکن است به این دلیل باشد که افراد طی گذشت زمان آزمون، تغییرات زیادی را در مقدار سرعت ترسیم خود بروز می‌دهند. از سویی، پارامترهای رسم مارپیچ و دایره با سرعت ترجیحی، از تکرار پذیری بهتری برخوردار هستند و در تحقیقات می‌توان از آنها برای کمّی سازی ترسیمات استفاده نمود.

کلید واژه‌ها: مهارت ترسیمی، آسیب دست، تکرارپذیری

(وصول مقاله:۱۳۹۰/۷/۴، پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۵/۳)

نویسنده مسئول: تهران- میرداماد، میدان مادر، خ شهید شاه نظری، خ نظام، مرکز تحقیقات توانبخشی، دانشکده توانبخشی

Email: sanjarima@alum.sharif.ed

مقدمه

آسیب‌های دست یکی از شایع ترین انواع آسیب‌ها، به خصوص در میان آسیب‌های شغلی هستند به گونه‌ای که ۳۰٪ درمان‌های مربوط به ضایعات شغلی را به خود اختصاص داده‌اند (۱). کوتاه کردن زمان درمان و بالا بردن کیفیت آن، کمک بسیار مؤثری برای بازگشت این افراد به زندگی عادی، سطح فعالیت قبلی و کاهش خسارت به این افراد و صاحبان مشاغل خواهد کرد.

در حال حاضر، روش‌های مختلفی مانند اندازه‌گیری قدرت، حس و دامنه حرکتی، استفاده از پرسشنامه‌ها، استفاده از تکالیف مشخص استاندارد شده و سنجش کیفیت آن تکالیف، استفاده از ابزارهای پیشرفته‌ای مانند شتاب‌سنج‌ها، ثبت وقایع الکتروفیزیولوژیک مانند الکترومیوگرافی و ثبت وقایع نوروگرافیک و رفلکس‌ها برای ارزیابی افراد دچار ضایعات دست به کار می‌روند که هر کدام مزایا و معایب ویژه خود را دارند (۷-۲).

در این میان وجود روشی که بتواند در طول دوره‌ی درمانی به صورت دقیق و عینی، معیاری از میزان بهبودی بیمار با ضایعه‌ی دست را به درمانگر بدهد ضروری به نظر می‌رسد. هدف از انجام این تحقیق، ارائه‌ی روشی نوین بوده تا بتواند در عین سهولت انجام، با دقت و عینیت روند بهبود بیمار با ضایعه‌ی دست را در طول برنامه ی درمانی ارزیابی نماید. برای این منظور و به عنوان اولین قدم در اثبات کارایی این روش، در این مطالعه تکرارپذیری بین جلسه‌ای معیارهای کمّی در افراد سالم مورد بررسی قرار گرفته است.

Archive of SID

www.SID.ir

روش بررسی

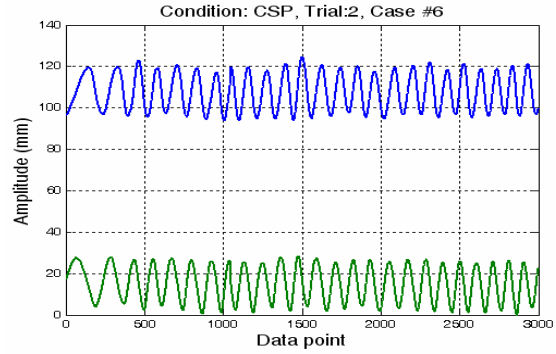
این مطالعه، یک مطالعه مشاهده‌ی و از نوع مقطعی بوده که بر روی ۱۵ فرد سالم (۴ مرد و ۱۱ زن)، با محدوده سنی ۳۳-۲۱ سال که به صورت غیراحتمالی ساده پس از کسب رضایت‌نامه کتبی و اطمینان از محرمانه ماندن اطلاعات وارد مطالعه شده بودند انجام شد. روش انجام تست به این صورت بود که مهارت‌های ترسیمی دست، به وسیله ترسیم دو شکل که یکی از شکل‌ها، رسم دایره‌ای به قطر ۲ سانتی‌متر، و دیگری کشیدن مارپیچ در یک مربع به اضلاع ۱۰ سانتی متر بود بررسی می‌شد. مرز محدوده‌ی ترسیم، مربع و دایره‌ای با خصوصیات ذکر شده در بالا بود که توسط آزمونگر به عنوان نمونه بر روی دو طلق، رسم می‌شد. قبل از شروع آزمون‌ها، هر طلق به وسیله چسب نواری بر روی صفحه مانیتور ثابت می‌شد.

ثبت دیجیتال ترسیمات توسط Gateway Tablet PC مدل CX2726 به همراه نرم افزار EDT (۸) با متوسط نرخ نمونه برداری ۱۲۰ هرتز انجام شد. برای رسم دایره، در ابتدا از فرد خواسته می‌شد که قلم را بر روی نقطه‌ای از محیط دایره قرار دهد و با شنیدن فرمان شروع، در مدت ۲۰ ثانیه، دایره هایی هم‌پوشان به اندازه دایره کشیده شده بر روی طلق، رسم نماید. رسم این دایره در ۲ سرعت ترجیحی و حداکثر انجام گرفت. در طول آزمون، مچ دست آزمودنی باید بر روی مانیتور ثابت می‌ماند به نحوی که از حرکات ساعد و بازو استفاده نشود.

به منظور رسم شکل مارپیچ، مربعی به اضلاع ۱۰ سانتی متر بر روی طلق رسم شد و قبل از شروع آزمون، از فرد خواسته شد که قلم را بر روی نقطه علامتگذاری شده در وسط مربع، قرار دهد. با شنیدن فرمان شروع، آزمودنی از نقطه وسط، رسم خطوط مارپیچ را آغاز می کرد و ثبت آزمون تا زمانی ادامه داشت که خطوط مارپیچ، مربع رسم شده را پر نمـاید. در ابتـدای آزمون، مچ دست بر روی صفحه ثابت بود و با بزرگ شدن دایره ها در طرح مارپیچ، فرد اجازه داشت که مچ دست خود را از روی صفحه دیجیتال (Tablet) بلند کند. برای رسم خطوط مارپیچ، محدودیت زمانی در نظر گرفته نشد و فرد با سرعت دلخواه این آزمون را انجام می‌داد.

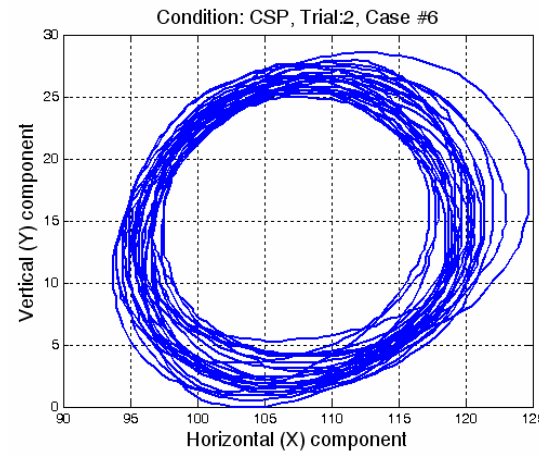
از هر شکل، دو تکرار ثبت شد به نحوی که در انتهای هر جلسه ۶ ثبت (دو طرح مارپیچی با سرعت ترجیحی، دو دایره با سرعت ترجیحی و دو دایره با سرعت حداکثر) از هر آزمودنی گرفته شد.

برای نامگذاری سه طرح اصلی که هرکدام دو بار تکرار می‌شدند از علائم اختصاری (Circle, Speed: Prefered : CSP) معرف رسم دایره با سرعت ترجیحی (Circle, Speed: Maximum : CSM)، معرف رسم دایره با سرعت حداکثر و (Spiral: S) معرف رسم مارپیچ با سرعت ترجیحی استفاده شد. ترتیب آزمون ها در هر جلسه و برای هر فرد به صورت تصادفی تعیین می‌شد. قبل از ثبت آزمون‌های اصلی به منظور آشنایی با آزمون ها، دو آزمون مارپیچ و دایره از افراد ثبت می‌شد. آزمون‌ها در دو جلسه به فاصله یک هفته انجام می‌شدند. جهت انجام محاسبات متغیرهای وابسته، ابتدا سری زمانی ثبت شده از افراد از لحاظ خط خوردگی و نویز مورد بازبینی قرار گرفتند و ثبت هایی که مورد تأیید نبودند از مطالعه خارج شدند. سپس دو جزء افقی و عمودی (در راستای محور x و y) برای هر ثبت تعریف شد تا جداگانه مورد بررسی قرار گیرند (شکل‌های ۱ و ۲ الف و ب). برای اینکه محاسبات مستقل از تعداد نقاط باشد، هر سری زمانی به تعداد ۳۰۰۰ نقطه نرمال شد.



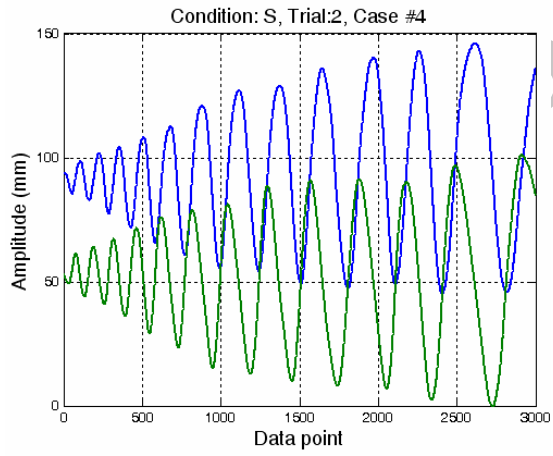
الف

Archive of SID
www.SID.ir

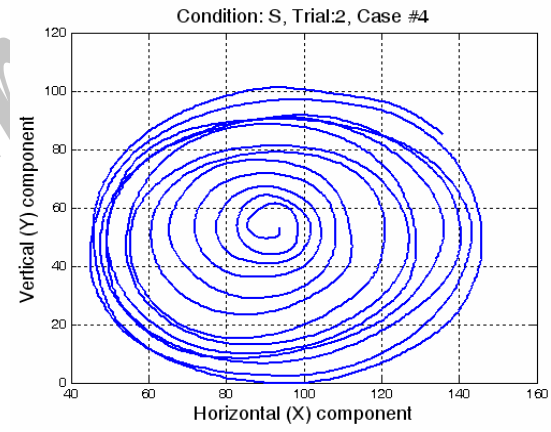


ب

شکل ۱- نمودار سری زمانی ثبت شده در ترسیم دایره با سرعت ترجیحی. الف) مؤلفه افقی و عمودی ب) نمودار ترسیمی y بر حسب x



الف



ب

شکل ۲- نمودار سری زمانی ثبت شده در ترسیم مارپیچ با سرعت ترجیحی. الف) مؤلفه افقی و عمودی و ب) نمودار ترسیمی y بر حسب x

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

در این تحقیق دوازده متغیر کمّی وابسته برای توصیف ترسیمات تعریف شد که نحوه محاسبه آنها به صورت زیر بود:

انحراف معیار دامنه: این پارامتر برای دو محور افقی و عمودی از رابطه شماره ۱ جداگانه محاسبه شد.

$$SD = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2} \quad (۱)$$

که در آن n تعدا نقاط ثبت شده در سری زمانی بوده و در این تحقیق n=۳۰۰۰ است و $\bar{x}$ میانگین نقاط می باشد.

انحراف معیار سرعت: سرعت تغییرات داده‌های دو محور از رابطه شماره ۲ محاسبه شد. سپس با استفاده از رابطه شماره ۱، انحراف معیار آن حساب شد که در آن Δx (بر حسب سانتیمتر) تفاضل دو نقطه مجاور و Δt (بر حسب ثانیه) فاصله زمانی دو نقطه مجاور می‌باشد.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (۲)$$

دامنه و سرعت بردار برآیند: با استفاده از رابطه شماره ۳، از دو سری زمانی افقی و عمودی، اندازه بردار برآیند (منتج) به دست آمد. سپس با استفاده از روابط شماره ۱ و ۲، انحراف معیار و انحراف معیار سرعت تغییرات آن محاسبه شد.

$$R = \sqrt{(x^2 + y^2)} \quad (۳)$$

سرعت میانگین: این پارامتر مهم که در بسیاری از تحقیقات کمّی از جمله آنالیز نوسانات پاسچر نیز به کار می‌رود (۹)، سرعت میانگین ترسیم توسط فرد است. برای محاسبه آن طبق روابط شماره ۴ و ۵، ابتدا سرعت لحظه ای (V_i) و سپس میانگین آن (V_m) محاسبه می شود:

$$V_i = \frac{\sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}}{\Delta t} \quad (۴)$$

$$V_m = \frac{1}{n}\sum V_i \quad (۵)$$

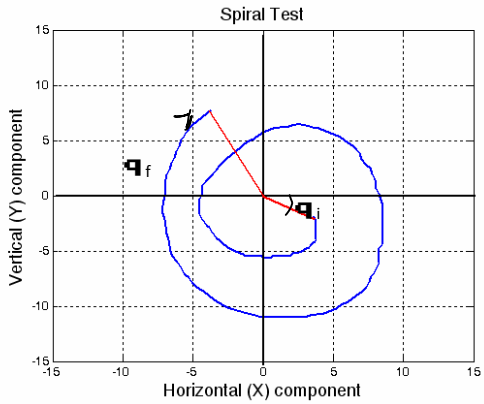
شتاب مؤثر: با توجه به اینکه شتاب، مشتق دوم موقعیت است و محاسبه عددی آن نویز بالایی دارد و از طرفی با توجه به تغییرات زیاد آن در مطالعه پایلوت، طبق روابط شماره ۶ و ۷، معیار جذر میانگین مربعات (Root Mean Square: RMS) از روی شتاب به عنوان شتاب مؤثر محاسبه شد. برای این منظور، ابتدا داده‌های سرعت با فیلتر میانگین لغزنده چهار نقطه‌ای پردازش شد (V_f). سپس از روی آن شتاب و مقدار RMS آن به‌دست آمد:

$$a = \frac{\Delta v_f}{\Delta t} \quad (۶)$$

$$a_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum a^2} \quad (۷)$$

که در آن V_f داده‌های سرعت لحظه‌ای فیلتر شده، a شتاب لحظه‌ای و a_{RMS} شتاب مؤثر است.

تعداد دایره‌های رسم شده: برای محاسبه تعداد دایره‌های رسم شده طبق رابطه شماره ۸، ابتدا سری زمانی به مختصات قطبی تبدیل شد سپس زاویه اولیه (θ_i) و نهایی (θ_f) بر حسب رادیان به‌دست آمد. این زوایا به ترتیب زاویه ای هستند که نقطه ابتدایی و انتهایی منحنی با مبدا می سازند (شکل ۳). زوایه انهایی می تواند چندین دور باشد.



شکل ۳- تعریف زوایای اولیه و نهایی مارپیچ

تفاضل دو زاویه اولیه و نهایی، کل زاویه پیموده شده را مشخص می‌کند، که با تقسیم بر 2π می‌توان به تعداد دوایر رسید:

$$Turn_{circle} = \frac{|\theta_f - \theta_i|}{2\pi} \quad (۸)$$

میانگین قطر دایره‌های رسم شده: برای این معیار طبق رابطه شماره ۹، میانگین مختصه شعاع نقاط در مختصات قطبی محاسبه شد:

$$D_m = \frac{2}{n}\sum\sqrt{x^2 + y^2} \quad (۹)$$

تعداد مارپیچ های رسم شده: برای این منظور نیز از رابطه شماره ۸، برای داده‌های آزمون مارپیچ استفاده شد.

فشردگی ترسیم مارپیچها: برای محاسبه این معیار که به نوعی چگالی ترسیم در مربعی به ضلع ۱۰ میلیمتر را مشخص می‌کند، بعد از تبدیل نقاط به مختصات قطبی، ۱۰ برابر تعداد مارپیچ ها به حداکثر شعاع قطبی تقسیم شد. این معیار تعداد مارپیچ‌های رسم شده در ۱۰ میلیمتر مربع را بیان می‌کند.

جهت تجزیه و تحلیل آماری، با توجه به هدف نهایی که تعقیب روند بهبودی در ترسیمات بیماران است، در این تحقیق تکرار

Archive of SID
www.SID.ir

پذیری بین جلسه‌ای مورد دقت بیشتری قرار گرفت. برای این منظور، از سه تکرار هر جلسه میانگین گرفته شد و بین مقادیر دو جلسه از روش (۲۰۱) ICC، شاخص تکرار پذیری نسبی محاسبه شد. در مطالعات، برای طبقه بندی شاخص ICC، مقادیر مختلفی وجود دارد. در این تحقیق از طبقه‌بندی مونرو (۱۰) استفاده شد که در آن مقادیر بین ۰/۵۰ و ۰/۶۹ به عنوان "همبستگی مناسب"، و مقادیر بین ۰/۷۰ تا ۰/۸۹ به عنوان "همبستگی بالا"، و مقادیر بین ۰/۹۰ تا ۱/۰۰ به عنوان "همبستگی خیلی بالا" تلقی می‌شود. لذا در این تحقیق مقادیر بالاتر از ۰/۵ گزارش شد. در مطالعات مقادیر بالاتر از ۰/۴ نیز به عنوان "نسبتاً خوب" گزارش شده است (۱۱).

برای محاسبه تکرار پذیری مطلق طبق رابطه شماره ۱۰، از (Standard Error of Measurement: SEM) استفاده شد (۱۲) که در آن MSE میانگین مربعات خطای حاصل از جدول تحلیل واریانس است.

$$SEM = \sqrt{MSE} \qquad (۱۰)$$

یافته‌ها

آمار توصیفی میانگین و انحراف معیار در جدول ۱ برای هر سه حالت آزمون آورده شده است. متغیرهای کمّی که در جدول آمده عبارتند از:

متغیرهای مربوط به سری زمانی افقی شامل انحراف معیار دامنه (برحسب میلیمتر) و انحراف معیار سرعت (برحسب میلیمتر بر ثانیه) و متغیرهای مربوط به سری زمانی عمودی شامل انحراف معیار دامنه (برحسب میلیمتر)، انحراف معیار سرعت (برحسب میلیمتر بر ثانیه)، انحراف معیار دامنه بردار برآیند (برحسب میلیمتر)، انحراف معیار سرعت تغییر طول بردار برآیند (برحسب میلیمتر بر ثانیه)، میانگین کلی سرعت (برحسب میلیمتر بر ثانیه)، ریشه مجموع مربعات شتاب های لحظه ای (برحسب میلیمتر بر مجذور ثانیه)، تعداد دوایر رسم شده، قطر میانگین دایره‌های رسم شده، تعداد مارپیچ های رسم شده و فشردگی ترسیم مارپیچ ها (بر حسب تعداد) بود.

همچنین در این جدول نتایج تکرار پذیری نسبی (ICC) و تکرارپذیری مطلق (SEM) بین جلسه‌ای برای دوازده متغیر وابسته نشان داده شده است.

جدول۱- آمار توصیفی و شاخص تکرار پذیری ۱۴ متغیر وابسته بین دو جلسه برای سه آزمون مختلف. تکرار پذیری کمتر از ۰/۵ با خط تیره مشخص شده است

متغیرها	رسم مارپیچ با سرعت ترجیحی (S)			رسم دایره با سرعت ترجیحی (CSP)			رسم دایره با سرعت حداکثر (CSM)		
	*SEM	**ICC	میانگین (انحراف معیار)	SEM	ICC	میانگین (انحراف معیار)	SEM	ICC	میانگین (انحراف معیار)
افقی									
انحراف معیار دامنه	۱/۲۷	۰/۵۷	۲۵/۷۳ (۲/۰۴)	۰/۴۲	۰/۷۵	۸/۶۴ (۰/۷۶)	۰/۶۴	۰/۵۱	۸/۵۰ (۰/۹۰)
انحراف معیار سرعت	۵۱/۶۲	۰/۸۵	۱۸۴/۷۱ (۱۱۵/۷۷)	۱۶/۶۲	۰/۶۳	۸۴/۷۲ (۳۰/۳۰)	-	-	۱۴۵/۵۳ (۳۲/۶۰)
عمودی									
انحراف معیار دامنه	۰/۸۳	۰/۵۹	۲۴/۸۷ (۱/۵۱)	-	-	۸/۵۹ (۰/۵۶)	-	-	۸/۳۱ (۰/۷۵)
انحراف معیار سرعت	۵۳/۴۱	۰/۸۲	۱۸۰/۷۱ (۱۱۱/۸۸)	۱۶/۹۴	۰/۶۶	۸۴/۸۶ (۳۲/۲۹)	-	-	۴۲/۸۱ (۳۰/۷۶)
بردار برآیند									
انحراف معیار دامنه	۱/۰۵	۰/۵۴	۲۵/۹۲ (۱/۸۹)	۰/۴۳	۰/۷۴	۸/۶۹ (۰/۷۷)	-	-	۸/۵۶ (۰/۹۱)
انحراف معیار سرعت	۵۵/۰۷	۰/۸۳	۱۸۹/۰۴ (۱۱۷/۳۳)	۱۶/۵۸	۰/۶۵	۸۵/۷۹ (۳۱/۱۱)	-	-	۱۴۷/۶۵ (۳۴/۴۱)
سرعت میانگین	۵۰/۶۳	۰/۸۵	۲۱۸/۹۳ (۱۱۶/۱۰)	۲۱/۵۵	۰/۶۷	۱۱۲/۹۳ (۴۱/۳۸)	-	-	۱۹۲/۱۰ (۴۰/۴۹)
شتاب RMS***	۹۹۹۰/۴۹	۰/۶۴	(۱۵۸۷۸/۳۳) ۶۹۴۰/۰۶	/۹۷ ۱۲۴	۰/۸۲	۷۵۸/۸۸ (۳۱۰/۴۷)	-	-	۱۳۷۹/۴۱ (۴۶۸/۶۰)
تعداد دایره ها				۵/۱۷	۰/۸۲	۳۵/۸۱ (۱۳/۷۳)	-	-	۶۳/۲۸ (۱۳/۳۸)
میانگین قطر دایره ها				۱/۲۲	۰/۵۵	۲۴/۲۲ (۱/۷۲)	-	-	۲۳/۵۶ (۲/۱۴)
تعداد دورهای مارپیچ	۱۳/۵۴	۰/۸	۳۲/۷۰ (۲۹/۱۹)						
تراکم مارپیچ	۲/۴۹	۰/۸۱	۶/۱۵ (۵/۵۳)						

* SEM: Standar Error of Measurement
** ICC: Intraclass correlation coefficient
*** RMS: Root Mean Square

Archive of SID
www.SID.ir

بحث

شکل‌های استفاده شده در اکثر مطالعات گذشته، ساده بودند. به عنوان مثال در تحقیق بیدت و همکاران (۱۳) از افراد خواسته شده بود تا سه حرف اِل انگلیسی به هم چسبیده را رسم کنند. همچنین در اکثر تحقیقات پیشین تکرار پذیری این آزمون‌ها بررسی نشده بود. در تحقیق حاضر ترسیم دایره (۱۴) و مارپیچ (۱۵) در نظر گرفته شد که در برخی تحقیقات نیز از آن استفاده شده است.

با توجه به اینکه در هر دو آزمون این تحقیق رسم دایره با حداکثر سرعت (CSM) و رسم دایره با سرعت ترجیحی (CSP)، دایره‌ای به یک اندازه رسم می‌شد، سه پارامتر دامنه (دامنه افقی، عمودی و برآیند R) دارای میانگینی تقریباً برابر هستند اما مقدار این سه پارامتر در مورد رسم مارپیچ طبیعتاً بزرگتر از رسم دایره است.

در خصوص تکرار پذیری، همانطور که در جدول ۱ گزارش شده است، مقادیر مربوط به رسم دایره با سرعت حداکثر، تکرار پذیر نبودند. این امر ممکن است به این دلیل باشد که افراد طی گذشت زمان، تغییرات زیادی را در مقدار سرعت ترسیم خود بروز می‌دهند و یا افراد در سرعت حداکثر دقت کمتری در ترسیم دارند و نوسانات و تغییرات ترسیمی بیشتر به حالت غیر ارادی و اتفاقی، بروز می‌کند. در شرایطی که سرعت ترجیحی بکار می‌رود، طبیعتاً دقت افراد بیشتر می شود و پارامترها بیشتر معطوف به ثبت تغییرات مهارتی در ترسیم می شوند. متغیرهای بررسی شده در شرایط با سرعت ترجیحی تکرار پذیر بودند که نشان می‌دهد می توان از آنها در کمّی کردن مهارتهای ترسیمی استفاده کرد.

به طور کلی تحلیل تکرارپذیری نشان داد که رسم دوایر با سرعت حداکثر معیار تکرارپذیری برای تعقیب پیشرفت حرکات ترسیمی نیست. در مقابل، پارامترهای رسم مارپیچ و دایره با سرعت ترجیحی، از تکرار پذیری بهتری برخوردار هستند و در تحقیقات می‌توان از آنها برای کمّی سازی ترسیمات استفاده نمود.

در ادامه این تحقیق، روند تغییرات این متغیرها در طول جلسات درمان افراد مبتلا به آسیب دست بررسی خواهد شد.

قدردانی

این تحقیق با حمایت طرح پژوهشی شماره ۴۰۰ / م ت مرکز تحقیقات توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد. از مسئولین کلینیک فیزیوتراپی بیمارستان حضرت فاطمه و آزمایشگاه بیومکانیک مرکز تحقیقات توانبخشی قدردانی می‌شود.

REFERENCES

1. Oleske DM, Hahn JJ. Work-related injuries of the hand: data from an occupational injury/illness surveillance system. Journal of Community Health. 1992;17(4):205-19.
2. Curt A, Dietz V. Electrophysiological recordings in patients with spinal cord injury :significance for predicting outcome. Spinal Cord. 1999;37(3):157-65.
3. Green LB. Assessment of habitual physical activity and paretic arm mobility among stroke survivors by accelerometry. Topics in stroke rehabilitation. 2007;14(6):9-21.
4. Hung LK, Ho KK, Leung PC. Impairment of hand function and loss of earning capacity after occupational hand injury: prospective cohort study. Hong Kong Med J. 1999;5(3):245-50.
5. Mergl R, Tigges P, Schrter A, Mller HJ, Hegerl U. Digitized analysis of handwriting and drawing movements in healthy subjects: methods, results and perspectives. Journal of neuroscience methods. 1999;90(2):157-69.
6. Schedler S, Kool J, Lüthi H, Marks D, Oesch P, Pfeffer A, et al. Assessments in der Neurorehabilitation: Hans Huber; 2006.
7. Simpson GM. A rating scale for extrapyramidal side effects. Acta Psychiatrica Scandinavica. 1970;45(S212):11-9.
8. Vuillermot S, Pescatore A, Holper L, Kiper DC, Eng K. An extended drawing test for the assessment of arm and hand function with a performance invariant for healthy subjects. Journal of Neuroscience Methods. 2009;177(2):452-60.
9. Salavati M, Hadian MR, Mazaheri M, Negahban H, Ebrahimi-Takamjani I, Talebian S, et al. Test-retest reliability of center of pressure measures of postural stability during quiet standing in a group with muscoluskeletal disorders consisting of low back pain, anterior cruciate ligament injury and functional ankle instability. Gait & Posture. 2009;29(3):460-4.
10. Domholdt E. Rehabilitation research: principles and applications. 3rd ed. Missouri: Elsevier Inc.; 2005.
11. Fleiss, J.L., The design and analysis of clinical experiments New York: Wiley; 1986.
12. Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2005;19(1):231-40.

Archive of SID
www.SID.ir

13. Bidet-Ildei C, Pollak P, Kandel S, Fraix V, Orliaguet J-P. Handwriting in patients with Parkinson disease: Effect of l-dopa and stimulation of the sub-thalamic nucleus on motor anticipation. Human movement science. 2011;30(4):783-91.
14. Tigges P, Mergl R, Frodl T, Meisenzahl EM, Gallinat J, Schrter A, et al. Digitized analysis of abnormal hand-motor performance in schizophrenic patients. Schizophrenia Research. 2000;45(1-2):133-43.
15. Pullman SL. Spiral analysis: a new technique for measuring tremor with a digitizing tablet. Movement Disorders. 1998;13(S3):85-9.

Archive of SID

www.SID.ir

Research Article

Repeatability assessment of quantified measurement method in hand drawing skills

Sanjari MA [1]*, Meftahi N[2], Seyed Mohseni S[3], Fayazi M[2], Mahmoudian A[2], Taghizadeh GH[4], Sohani S[5], Kamali M[6]

1.Ph.D. Of Biomechanics, Rehabilitation Research Center, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. M.Sc Of Physiotherapy, Rehabilitation Research Center, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. M.Sc. Of Orthotics and Prosthetics, Rehabilitation Research Center, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
4. M.Sc Of occupational therapy, Occupational therapy department, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
5. Ph.D Of physiotherapy, Hazrat Fatemeh Hospital, Tehran, Iran.
6.Ph.D Of Health Education, Associate professor, Rehabilitation Research Center, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Archive of SID

Abstract

Background and Aim: Because of high incidence of hand injuries and the need for a quantitative method that provides measures of patient improvement in treatment period, a precise and easy-to-apply quantitative procedure is necessary. As a first step in validating of such a method, the intersession repeatability of quantified measures was assessed in this study.

Materials and Methods: Measurement of hand drawing skills by drawing circle shape in two speeds (preferred and maximum) and spiral shape just in a preferred voluntary speed with two repetitions for each subject was assessed in 15 subjects. Digital data was recorded by a Tablet PC using special software with average sampling rate of 120 Hz.

Results: The quantified variables computed for circle and spiral drawing tests with preferred speed were reliable ($0.55 < ICC < 0.85$), so they can be used for drawing quantifications. Results of drawing circles with maximum speed were not reliable ($ICC<0.5$).

Conclusion: Repeatability analysis revealed that measures based on drawing circles with maximum speed are not repeatable and cannot be used for progress monitoring. This may be due to large variation in providing maximum drawing speed during test time. On the other hand, spiral and circle drawing parameters with preferred speed had a better repeatability and can be used for quantification of hand drawings in researches.

Key words: Drawing skill, Hand injury, Repeatability

***Correspounding author:** Mohammad Ali Sanjari**,** Rehabilitation Faculty, Tehran University of Medical Sciences

Email:sanjarima@alum.sharif.ed

This research was supported by Tehran University of Medical Sciences (TUMS)

www.SID.ir