بررسی تأثیر استفاده از دستگاه "Audiovisual Tactile" بر روی بهبودی حسی پس از ترمیم عصب اولنار

رقیه حسن‌زاده*، دکتر هومن شریعت‌زاده[1]، دکتر احمدرضا روفیگری[2]، محمدرضا کیهانی[3]

چکیده

مقدمه: این مطالعه با هدف جانشین ساختن حس شنوایی با حس لمس از دست رفته به طور زود هنگام پس از ترمیم عصب اولنار در دست، انجام گرفت. این کار از نظر تئوریکی به حفظ نقشه کورتیکال دست در کورتکس سوماتوسنسوری در طی دوره اولیه آوران‌زدایی کمک نمود.

مواد و روش‌ها: دستگاه "Audiovisual Tactile" بلافاصله به‌دنبال ترمیم عصب اولنار به‌منظور بهبودی حساسیت پذیری دست، از طریق حفاظت فعالانه نقشه دست در کورتکس سوماتوسنسوری در طی دوره آوران‌زدایی، مورد استفاده قرار گرفت. این دستگاه به‌طور زود هنگام پس‌از ترمیم عصب اولنار در یک مرد ۲۵ ساله استفاده شد. ارزیابی حسی در فواصل منظم، ۲، ۵ و ۷ ماه پس از شروع مداخله انجام شد.

یافته ها: نتایج حاکی از بهبودی حس دست در بیماری که درمان‌شده با حس ساختگی، نسبت به بیمار دیگر بود.

بحث: این مطالعه نشان داد که زمان شروع تأمین درون‌داد حسی، با تأکید بر یادگیری مجدد حسی، فاکتور بسیار مهمی می‌باشد.

کلید واژه‌ها: ترمیم عصب، بازآموزی حسی، دستگاه "Audiovisual Tactile"، حساسیت‌پذیری دست

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۲/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۰۶/۱۱

مقدمه

نتایج حسی پس از ترمیم عصب به دو عامل محیطی و مرکزی بستگی دارد. با وجود تکنیک‌های جراحی بسیار پیشرفته، پیشرفت‌های اخیر در زمینه علوم اعصاب شناختی، امکانات جدیدی در جهت بهبودی حسی، به ویژه حس تمایز لمسی، حس عملکردی، ظرفیت شناسایی و تشخیص هویت اشیا پس از ترمیم عصب فراهم نموده است (۳-۱).

در روش بازآموزی قدیمی (Classic) در طی ماه‌های اولیه پس از ترمیم عصب و زمانی‌که دست فاقد عصب‌گیری (Denervation) می‌باشد و مغز، درون‌دادی (Input) از این دست فاقد عصب‌گیری دریافت نمی‌دارد، کاری انجام نمی‌شود. زمان شروع بازآموزی به روش قدیمی وقتی است که مقداری درک حس لمس به ناحیه انتهایی کف دست رسیده باشد (به طور تقریبی ۳ ماه پس از ترمیم عصب مدیان در سطح مچ) (۴). طبق نظر Dellon برنامه بازآموزی حسی، زمانی که حس ارتعاش ۳۰ cps در ناحیه مورد نظر درک شود و مقداری درک

* رقیه حسن زاده: کارشناس ارشد کاردرمانی جسمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران E-mail: Rosin_56@yahoo.com

۱- دکتر هومن شریعت‌زاده: استادیار، بیمارستان شفا یحیائیان، دانشگاه علوم پزشکی ایران

۲- دکتر احمدرضا روفیگری: فلوشیپ جراحی ترمیم دست و میکروسکوپی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- محمدرضا کیهانی: کارشناس ارشد آمار حیاتی، مدیر گروه آمار دانشکده توانبخشی ایران

www.mui.ac.ir

لمس متحرک در ناحیه فوقانی‌تر کسب شود، آغاز می‌گردد (۵). طبق نظر Parry و همکار (۱۹۷۶)، آموزش زمانی باید آغاز گردد که مقداری حس حفاظتی در نوک انگشتان وجود داشته باشد (۶). طبق این روند چندین ماه دست بی‌حس و نواحی مربوط به آن در کورتکس سوماتوسنسوری از نقطه نظر یادگیری مجدد حسی، بدون توجه رها می‌شود و نتیجه آن عدم بهبودی کافی و کامل عملکرد حسی در دست می‌باشد.

تمامی حس‌های ما با هم کار می‌کنند تا بتوانند حفاظت، شناخت و عملکرد را فراهم سازند. در زمان غیاب یا ضعف یک حس، سایر حس‌های سالم قوی‌تر عمل می‌کنند که این مسأله را به وضوح می‌توان در افراد نابینا و ناشنوا مشاهده نمود (۷). حس لمس و حس شنوایی در ارتباط نزدیک با هم هستند و در تجربیات درکی مشابه و در شرایط تحریک ارتعاشی، هر دو حس با هم تعامل دارند. تعامل کورتیکال لمس شنوایی در نمونه‌های حیوانی و انسانی گزارش شده است (۸).

Rosen و همکاران به تازگی از جانشین سازی حس شنوایی با حس لمس در توانبخشی پس از ترمیم اعصاب مدیان و اولنار استفاده نموده‌اند. ظرفیت قابل ملاحظه و جالب حس شنوایی در تمایز الگوهای پیچیده فرکانس‌های صوتی، نشان دهنده قابلیت جایگزینی این حس با حس لمس یا سیگنال‌های ارتعاشی- لمسی ناشی از لمس فعال اشیا می‌باشد (یعنی صدای اصطکاک که برای هر بافتی خاص می‌باشد)؛ این سیگنال‌ها به سیگنال‌های شنوایی- ارتعاشی تبدیل می‌شوند. در واقع بیمار به صدای آن‌چه که لمس می‌کند گوش می‌نماید. این روش، با استفاده از "Sensor Glove System" ارائه شده است که قابل اجرا در کلینیک‌ها می‌باشد (۷).

ما قصد داریم در فرایند برنامه بازآموزی حسی، با استفاده از دستگاه "AudioVisual Tactile" از سیگنال‌های شنوایی که با کمک صفحات پیزوالکتریک ایجاد می‌گردد، به جای حس لمس از دست رفته، استفاده کنیم (این سیستم شامل سه قسمت می‌باشد:۱- دستکش؛ ۲- یک سری میکروفون‌های کوچک که بر روی انگشتان دستکش متصل می‌گردد و در صورتی که دست بیمار پانسمان یا گچ داشته باشد از تیوپ‌های انگشتی silipos، استفاده می‌شود؛ ۳- هدفون برای شنیدن صدای اشیای لمس شده). بر پایه این اصل، کورتکس سوماتوسنسوری در مدت زمان آسیب و عصب‌گیری مجدد (Regeneration) عصب محیطی، زمانی که هنوز فیبرهای عصبی به اندام هدف نرسیده‌اند، با درون‌دادهای حاصل از یک حس جایگزین، تغذیه می‌گردد. بنابراین، می‌توان برنامه بازآموزی را به طور زودهنگام و خیلی قبل‌تر از این‌که عصب‌گیری مجدد در دست اتفاق بیفتد، شروع کرد. هدف از این کار، تغذیه کورتکس حسی با اطلاعات مرتبط و متناسب به‌منظور حفظ نقشه مغزی (Cortical Map) حسی دست آسیب دیده تا بازگشت حس واقعی می‌باشد (۸). در این مطالعه، دستگاه "AudioVisual Tactile" بلافاصله یک روز پس از جراحی در توانبخشی عصب اولنار و در یک بیمار مرد ۲۵ ساله مورد استفاده قرار گرفت. ارزیابی حسی در فواصل زمانی ۲، ۵ و ۷ ماه پس از مداخله انجام گرفت و نتایج حسی با بیماری که تحت درمان بازآموزی حسی با دستگاه "AudioVisual Tactile" قرار نگرفته بود، مقایسه شد.

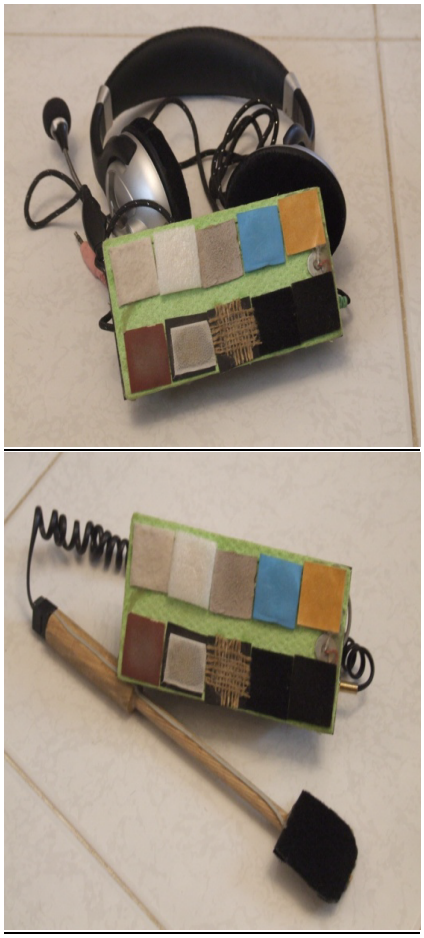
مواد و روش‌ها

در این مطالعه، دو بیمار مرد ۲۵ و ۳۲ ساله با ترمیم عصب اولنار در سطح مچ شرکت داشتند. در هر دو ترمیم اولیه انجام شد که ترمیم از نوع اپی‌نوریال (Epineurial) و بریدگی از نوع شارپ (Sharp) بود. مشخصات عمومی هر دو بیمار در جدول یک آمده است. استفاده از دستگاه Audiovisual Tactile بلافاصله یک روز پس از جراحی در بیمار ۲۵ ساله شروع شد. جلسات درمانی ۳ بار در هفته و به مدت ۲۰ دقیقه در هر جلسه انجام می‌شد. این روش تا زمانی که مقداری درک حس لمس و یا فشار (قادر به درک مونوفیلامان شماره ۴/۵۶ شود) به ناحیه آسیب دیده باز گردد و در واقع، زمانی که رنرواسیون در دست آغاز گردد (به طور تقریبی ۳ تا ۴ ماه پس از جراحی) ادامه داشت و سپس برنامه بازآموزی حسی قدیمی جایگزین شد. بیمار ۳۲ ساله فقط تحت درمان بازآموزی حسی به روش قدیمی قرار گرفت. ارزیابی در فواصل منظم و به ترتیب در ماه‌های دوم، پنجم و هفتم در هر دو بیمار با مونوفیلامان‌های سری ۵تایی سمزوینشتاین (Semmes-weinstein monofilament) و Two-Point Discriminator (شرکت Preston) انجام و نتایج

www.mui.ac.ir

ثبت گردید.

دستگاه Audiovisual Tactile (که نام آن در تاریخ ۱۳۸۵/۰۵/۲۹ طی شماره ثبت اختراع ۳۶۰۱۷ از finger voice system به Audiovisual tactile تغییر یافت) از چهار قسمت تشکیل شده است (شکل ۱):



شکل ۱. اجزای دستگاه "AudioVisual Tactile"

۱- یک صفحه: این صفحه از ۱۰ قسمت با جنس‌های مختلف برای لمس کردن با انگشتان تشکیل شده که جنس‌ها به ترتیب از نرم‌ترین نوع تا زبرترین، درجه‌بندی شده است.

۲- سنسورها یا صفحات پیزوالکتریک: این قسمت اصلی‌ترین بخش دستگاه می‌باشد که اصطکاک حاصل از لمس کردن را به سیگنال‌های شنوایی تبدیل می‌نماید. صداهای تولید شده متناسب با جنس اشیاء متفاوت است. صفحات پیزوالکتریک (یک نوع سرامیک می‌باشد) صفحاتی هستند که با فشار (لمس کردن)، الکترون تولید می‌کنند و انواع مختلفی دارند. در این‌جا با استفاده از این ویژگی، اصطکاک حاصل از لمس تبدیل به سیگنال‌های شنوایی شد.

۳- هدفون: صدای ایجاد شده توسط هدفون قابل شنیدن می‌باشد.

۴- تغذیه دستگاه: توسط آداپتور تأمین می‌گردد.

همان‌طور که پیش‌تر نیز ذکر گردید، روز بعد از جراحی، آموزش حسی با دستگاه AudioVisual Tactile شروع شد. تمرینات شامل آموزش شناسایی دو جنس به کلی متفاوت (دو سمت ولکرو) و آموزش لوکالیزاسیون یکی از این جنس‌ها با نوک انگشت بی‌حس (انگشت پنجم) بود. در فاز بی‌حرکتی، بیمار Dowel چوبی را که دو جنس ذکر شده در دو سمت انتهایی آن متصل بود، با دست غیردرگیر بر روی انگشت بی‌حس حرکت می‌داد و سعی می‌کرد با کمک حس شنوایی آن دو را از هم تشخیص دهد. پس از فاز بی‌حرکتی، بیمار به طور فعال نوک انگشت بی‌حس را روی جنس‌های متفاوت (که بر روی یک صفحه متصل بود) حرکت می‌داد و سعی در شناسایی و تشخیص آن‌ها می‌نمود.

پروتکل بازآموزی حسی: در این برنامه به بیمار آموزش داده می‌شد تا بتواند با چشم بسته بافت و شکل اشیاء مختلف را تشخیص داده، اشیاء را نام‌گذاری کند. روند درمان شامل ۴ بخش آموزش شناسایی اشکال، آموزش بافت‌های مختلف، آموزش برقراری ارتباط بین پارامترهای مختلف خصوصی اشیاء و آموزش شناسایی اشیاء آشنای روزانه بود.

ارزیابی‌ها با استفاده از آزمون Semmes Weinstein Monofilament.s به منظور تعیین آستانه حس لمس سبک و آزمون Two point discrimination ثابت به روش زیر انجام گرفت.

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافیک

	Conventional training	Audiovisual Tactile training
سن (سال)	۳۲	۲۵
جنسیت	مرد	مرد
عصب ترمیم شده	اولنار	اولنار
دست آسیب‌دیده	غالب	غالب

www.mui.ac.ir

۱) انجام آزمون SWMs: ابتدا توضیحی راجع به آزمون به بیمار داده شد تا از نحوه اجرای آزمون مطلع گردد تا هر زمان تحریک را درک کرد با گفتن بله به آزمونگر اطلاع دهد. بیمار در وضعیتی راحت روی صندلی پشت میز نشست، ساعد در وضعیت سوپیناسیون روی میز و مچ در وضعیت طبیعی قرار گرفت و بینایی بیمار با بستن چشم حذف گردید. تست با مونوفیلامنت شماره ۲/۸۳ شروع میشد. فیلامان در سه نقطه کلیدی که توسط ASHT (۱۹۹۲)، Bell–Krotoski (۲۰۰۲) و Rosen (۱۹۹۹) و همکار (۱۱–۹) شرح داده شد (نوک انگشت کوچک، بند فوقانی انگشت کوچک و برجستگی فوقانی هیپوتنار برای عصب اولنار) تست گردید. مونوفیلامان به‌مدت ۱/۵ ثانیه به‌صورت عمودی روی پوست قرار داده شده، سپس با اعمال فشار روی فیلامان، تا حدی‌که در عرض ۱/۵ ثانیه خم و هلالی شکل شود، از روی پوست برداشته می‌شد. در حین تحریک دقت می‌شد که مونوفیلامنت بیش از حد خم نشود یا از روی پوست نلغزد. یک پاسخ مثبت از سه بار تحریک اعمال شده با مونوفیلامان منجر به کسب امتیاز آن شده، فیلامان بعدی جهت تحریک انتخاب می‌شد (با فیلامان‌های کمتر از ۴/۰۸، ۳ بار تحریک اعمال می‌شد و یک پاسخ مثبت از سه پاسخ به عنوان نتیجه نهایی ثبت می‌شد). این آزمون توسط سری ۵تایی مونوفیلامان‌ها انجام شد. زمان لازم برای ارزیابی در هر بیمار حدود ۵ دقیقه بود.

۲) انجام آزمون TPD ثابت (نوع استاتیک): این آزمون تراکم عصب‌دهی فیبرهایی با انطباق آرام را ارزیابی می‌کند و مطابق با روش موبرگ انجام گرفت. ارزیابی با فاصله ۱۵ میلی‌متر شروع و دیسک به طور تصادفی و به صورت طولی یک یا دو نقطه بر روی پوست قرار داده می‌شد. حرکت از دیستال به پروگزیمال روی فالانکس دیستال و نقاط پهلو به پهلو و موازی با محور طولی انگشتان بود. ۷ پاسخ از ۱۰ پاسخ صحیح به عنوان نتیجه نهایی ثبت می‌گردید (۰ برای مقادیر بزرگ‌تر و یا مساوی ۱۶ میلی‌متر، ۱ برای مقادیر ۱۵–۱۱ میلی‌متر، ۲ برای مقادیر ۱۰–۶ میلی‌متر و ۳ برای مقادیر کوچک‌تر از ۶ میلی‌متر).

نتایج

نتایج مربوط به آزمون SWMs و آزمون TPD ثابت، حاکی از بهبودی حس دست در بیماری که از دستگاه " AudioVisual Tactile" همراه با برنامه بازآموزی حسی به روش قدیمی استفاده کرد، نسبت به بیمار دیگر که فقط بازآموزی حسی به روش قدیمی را دریافت نمود، بود. نتایج ارزیابی‌های انجام شده در جداول دو و سه آمده است. ازآن‌جایی‌که حجم نمونه پایین و تعداد موارد پی‌گیری بیش از ۳ مورد (ماه‌های ۲، ۵ و ۷) نبود، به‌همین جهت یافته‌ها با مقایسه چشمی قابل تحلیل بود. این مقایسه در جدول چهار قابل مشاهده است.

جدول ۲. نتایج ارزیابی حسی در بیمار تحت درمان با دستگاه "AudioVisual Tactile"

Sensory domain / zone	ماه دوم		ماه پنجم		ماه هفتم	
	SWMs	TPD	SWMs	TPD	SWMs	TPD
۴	(۲)۴/۵۶	۱	(۲)۴/۵۶	۱	(۳)۴/۳۱	۲
۵	(۲)۴/۵۶		(۲)۴/۵۶		(۳)۴/۳۱	
۶	(۲)۴/۵۶		(۳)۴/۳۱		(۳)۴/۳۱	
Result	۰/۴	۱	۰/۴۶	۱	۰/۶	۲

بحث

همه ما می‌دانیم زمانی که در یک حس نقص وجود داشته باشد، سایر حس‌های سالم تیزتر و قوی‌تر می‌باشند، این پدیده را می‌توان در افراد نابینا و ناشنوا یافت (۷). طبق مفاهیمی که به تازگی به‌دست آمده، مغز دارای یک سازماندهی Meta-modal می‌باشد، به‌طوری که اگر محرومیت حسی در یک بعد وجود داشته باشد، تأثیر به‌سزایی روی

www.mui.ac.ir

رشد سایر بعدهای باقی‌مانده خواهد گذاشت. در نواحی چند بعدی مغز حیواناتی که از یک حس محروم بودند (نابینا یا ناشنوا)، پردازش درون‌دادها از حس‌های باقی‌مانده پیشرفت بالایی را نشان داد. در بررسی‌هایی که با PET (Positron Emission Tomography) انجام شد، دریافتند اگر افرادی که به‌طور مادرزادی نابینا هستند یا در همان اوایل کودکی نابینا شده‌اند، شروع به آموزش خط بریل و یا هر گونه فعالیت مربوط به تمایز لمسی کنند، مناطق اولیه بینایی در کورتکس آنها فعال خواهد شد (۱۲).

جدول ۳. نتایج ارزیابی حسی در بیمار تحت درمان بازآموزی حسی به روش رایج

Sensory domain / zone	ماه دوم		ماه پنجم		ماه هفتم	
	SWMs	TPD	SWMs	TPD	SWMs	TPD
۴	(۱)۶/۶۵	۱	(۱)۶/۶۵	۱	(۲)۴/۵۶	۱
۵	(۱)۶/۶۵		(۲)۴/۵۶		(۲)۴/۵۶	
۶	(۱)۶/۶۵		(۲)۴/۵۶		(۳)۴/۳۱	
Result	۰/۲	۱	۰/۳۳	۱	۰/۴۶	۱

نواحیی در مغز وجود دارد که مستعد سازماندهی مجدد Cross-modal می‌باشند که به آنها "نواحی ارتباطی چندوجهی" (Polymodal) گفته می‌شود. این مناطق حاوی نورون‌های چند حسی هستند که مسؤول پاسخ به درون‌دادهای حسی مختلف می‌باشند (۱۲). نورون‌های چند حسی علاوه بر مغز انسان، در مغز میمون نیز دیده شده است. چنین نورون‌هایی بیش از یک سیگنال حسی (از قبیل حس بینایی، شنوایی و لمس) را دریافت می‌دارند و ادراکات خاص از آن‌چه اتفاق افتاده را در خود نگهداری می‌کنند. به طور کلی، نواحی مغزی نباید فقط خاص یک حس باشند، بلکه باید در فعالیت‌های مختلفی که تعامل چند حس را به‌طور هم‌زمان ایجاد می‌کنند، به‌کار گرفته شوند؛ مانند قضاوت در مورد ابعاد مربوط به حس بینایی، لمس و شاید شنوایی به‌طور هم‌زمان در یک فعالیت فرضی. همچنین این اصل می‌تواند در مورد کسب حداکثر ادراک از ساختار و بافت اشیایی که با دست لمس می‌گردد نیز صادق باشد (۱۳،۱۴). در واقع استفاده هم‌زمان از حس بینایی، حس دست (لمس) و شنوایی (شنیدن صدای اصطکاک اشیاء لمس شده با دست) در یک فعالیت، قابل به کارگیری است و این اساس کار "AudioVisual Tactile" می‌باشد.

جدول ۴. مقایسه نتایج آزمون‌ها در دو بیمار

	بیماری درمان با دستگاه "AudioVisual Tactile".		بیماری تحت درمان بازآموزی حسی به روش رایج	
	SWMs	TPD	SWMs	TPD
ماه دوم	۰/۴	۱	۰/۲	۱
ماه پنجم	۰/۴۶	۱	۰/۳۳	۱
ماه هفتم	۰/۶	۲	۰/۴۶	۱

اساس کار AudioVisual Tactile و جانشین‌سازی یک حس ساختگی به‌جای حس از دست رفته، بر روی شبیه‌سازی تجربیات ادراکی بین حس لمس و حس شنوایی می‌باشد. ظرفیت بسیار حساس و بالای حس شنوایی در تمایز و تشخیص الگوهای پیچیده فرکانس‌های مختلف، می‌تواند نشان‌دهنده قابلیت جانشین شدن این حس با حس لمس در عملکردهایی که به‌طور طبیعی حس لمس را به‌کار می‌گیرند، باشد (۱۵). هر بافتی که لمس می‌شود دارای صدای اصطکاکی خاصی است؛ به‌علاوه جنس و ساختار آن در نواحی چند بعدی مغز پردازش می‌گردد. در واقع فرد می‌تواند به صدای اصطکاک اشیاء لمس شده گوش فرا دهد.

ما در روش میان‌بر حسی، با استفاده از "AudioVisual Tactile" سیگنال‌های شنوایی را جایگزین حس لمس از دست‌رفته نمودیم. بر

www.mui.ac.ir

پایه این اصل، کورتکس سوماتوسنسوری در مدت زمان آسیب و عصب‌گیری مجدد عصب محیطی، زمانی که هنوز فیبرهای عصبی به اندام هدف نرسیده‌اند، با درون‌دادهای حاصل از یک حس جایگزین، تغذیه می‌گردد. بنابراین می‌توان برنامه بازآموزی را به‌طور زودهنگام و خیلی پیش‌تر از این‌که رنرواسیون در دست اتفاق بیفتد، شروع کرد. هدف از این کار تغذیه کورتکس حسی، با اطلاعات مرتبط و متناسب، به‌منظور حفظ نقشه مغزی حسی دست آسیب دیده تا زمان بازگشت حس واقعی می‌باشد (۷،۱۵). یافته‌های کلینیکی مفیدی در این زمینه وجود دارد. مطالعه انجام شده توسط Rosen و همکار با استفاده از "Sensor Glove System"، حاکی از نتایج رضایت‌بخش بازگشت حس تمایز لمسی در افرادی که دچار آسیب عصب مدیان بودند، در مقایسه با گروه شاهد می‌باشد (۱۵). همچنین در یک مطالعه آینده‌نگر تصادفی بر روی افرادی که آسیب عصب مدیان داشتند و در چندین کلینیک توانبخشی دست کشور سوئد با استفاده از " Sensor Glove System" تحت درمان بودند، پس از ۶ ماه پی‌گیری، نتایج به‌دست آمده نشان‌دهنده بازگشت سریع و بالای حس تمایز لمسی در این افراد بود (۱۵). در جراحی‌های پیوند دست، استفاده زودهنگام از"Sensor Glove System" به بناسازی مجدد نمایش کورتیکال دست پیوند شده در مقایسه با گروه شاهد، که از این دستکش استفاده نکردند، سرعت به‌سزایی بخشید (۱۶).

ما در این مطالعه از توانایی مغز در تعامل حس لمس و شنوایی با هم استفاده کردیم، به طوری که اطلاعات شنوایی جایگزین حس لمس از دست رفته شد. هدف ما تغذیه کورتکس سوماتوسنسوری از طریق جریان حسی جانشین و حفاظت از نقشه کورتیکال دست به‌منظور تسهیل روند بهبودی حسی بود که این مسأله به نوبه خود روند بهبودی حس فانکشنال (Tactile Agnosia) را تسهیل خواهد نمود.

تشکر و قدردانی

از کلیه پرسنل محترم بخش جراحی مردان بیمارستان شفا یحیائیان که همکاری لازم را داشتند، سپاسگزاریم.

منابع:

1. Lundborg G, Rosen B, Dahlin L, Holmberg J, Rosen I. Tubular repair of the median or ulnar nerve in the human forearm: a 5-year follow-up, Journal of Hand Surgery. 2004; 29B: 100-107.
2. Lundborg G, Nerve injury and repair. Regeneration, reconstruction and cortical re-modeling, Hand clinic, 2004; 19: 463-470.
3. Lundborg G, Rosen B. The two-point discrimination test-time for a re-appraisal? J Hand Surg, 2003 ; vol, 29; p: 418-422.
4. Rosen B, Lundborg G, Dahlin LB ,Holmberg J, Karlsson B. Nerve repair: correlation of restitution of functional sensibility with specific cognitive capacities, J Hand Surg, 1994; 19B: 452 – 458.
5. Dellon A. Somatosensory Testing and Rehabilitation, Plast Reconstr Surg, 1997; 53: 2976.7
6. Parry W, Salter M. Sensory reeducation after median nerve lesions, The Hand, 1976; 8: 250- 257.
7. Rosen B, Balkenius C, Lundborg G. Sensory re-education today and tomorrow. Review of evolving concepts, British Journal of Hand Therapy, 2003; 8: 48- 56.
8. Katz D. The World of Touch. J Neurophysiol 1989; 70: 422- 425.
9. ASHT, Clinical assessment recommendation, 2nd ed American Society for Hand Therapists; 1992.
10. Bell-Krotoski J. Sensibility testing with the Semmes-Weinstein monofilament .In:Mackin E,Callahan A,Skirven T,Schneider L,Osterman AH (Eds) Rehabilitation of the hand and upper extremity.5th end ,St.Louis,Mosby ; 2002: 194-213.
11. Rosen B, Lundborg G. A new tactile gnosis instrument in sensibility testing. Journal of Hand Therapy. 1999 ; 11: 251-257.
12. Bevelier D, Neville H. Cross-modal plasticity: Where and how? Nat Neurosci, 2002; 3: 443-452.
13. Mascaluso E, Frith CD, Driver J. Modulation of human visual cortex by crossmodal spatial attention. Science 2000; 289: 1206-1208.

www.mui.ac.ir

14. Pascual-Leone A, Hamilton R. The metamodal organization of the brain, Prog Brain Res. 2001; 134: 427-445.
15. Rosen B, Lundborg G. Early use of artificial sensibility to improve sensory recovery after repair of the median and ulnar nerve, Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg 2003; 37: 54-57.
16. Lanzetta M, Perani D, Anchisi D, Rosén B, Danna M, Scifo P. Early use of artificial sensibility in hand transplantation. Scand J Plast Reconstr Surg 2004; 38: 106-111.

www.mui.ac.ir

The Effect of the Audiovisual tactile on Sensory Recovery Following Ulnar Nerve Repair

Hasanzadeh R[*]*, Shariatzadeh H*[1]*, Roofigari AR*[2]*, Keihani MR*[3]

Receive data: 20 /04/2008
Accept data: 01/09/2008

Abstract

Introduction: The aim of this study was to determine if deprivation of tactile sense could be compensated by hearing sense, early after the nerve repair in hand. This may hypothetically help to maintain the cortical hand representation during the early denervation period.

Materials and Methods: "Audiovisual tactile" apparatus was used early after repair of the ulnar nerve in order to improve recovery of hand sensibility by maintaining an active sensory map of the hand in the somatosensory cortex during the differentiations period. This tool was used in a 25-years-old man. Then sensory evaluation was performed at regular intervals in 2, 5 and 7 months after the intervention.

Results: Sensory improvement was better in the patient who used the artificial sensibility regimen compared with the others who did not.

Conclusion: This study suggests that the onset time of sensory afferent inflow after nerve repair is a very important agent to focus on sensory re-education.

Keywords: Nerve repair, sensory re-education, audiovisual tactile apparatus, hand sensibility

[*]R. Aasanzadeh MSc, Somatic work therapy, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
E-mail: Rosin_56@yahoo.com
1- H. Shariatzadeh MD, Assistant Professor, Shafa-yahyaiean Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2- AR. Roofigari MD, Assistant Professor, Tehran University of Medical Sciences, Teharn, Iran.
3- MR. Keihani MSc of Biologic Statistics, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

www.mui.ac.ir