طب‌نظامی
بهار ۱۳۸۷، شماره ۱۰ (۱)
صفحات: ۲۸-۲۱

بررسی مقایسه ای وضعیت شناختی جانبازان نابینا با همتایان بینا

وحید نجاتی Ph.D

آدرس مکاتبه : تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله(عج)، مرکز تحقیقات علوم رفتاری

تاریخ دریافت: ۸۷/۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۸۷/۳/٦

خلاصه

مقدمه: فردی که از فقدان کامل یک حس رنج می برد، به نوعی به طور غیر مستقیم مبتلا به آسیب مغزی است. اطلاعات دقیق و سریع بینایی برای عملکردهای شناختی مغز حیاتی هستند.

هدف از این مطالعه تعیین تفاوت بین عملکرد های شناختی مغز در دو گروه جانبازان نابینا و همتایان بینا است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه در ۱۳۷ جانباز نابینای دو چشم و ۱۲۴ فرد همتا از نظر سن و تحصیلات انجام گرفت. جهت ارزیابی سلامت شناختی از آزمون بررسی مختصر وضعیت شناختی استفاده شد. تحلیل آماری برای مقایسهٔ دو گروه در نمرهٔ این آزمون و خرده آزمون های مربوطه به وسیله آزمون آماری تی زوج نشده صورت گرفت.

نتایج: بین نابینایان و همتایان بینا در جهت یابی، ثبت اطلاعات و توجه و محاسبه تفاوت معنی داری وجود ندارد. ولیکن در یادآوری، مهارت های زبانی و کل آزمون کارایی افراد بینا به طور معنی داری بالاتر از نابینایان است.

نتیجه‌گیری: کارایی افراد بینا در عملکرد های شناختی کمتر از همتایان بینا است و این مهم مداخلات توانبخشی شناختی را جهت پیشگیری از تحلیل زودهنگام بافت های مغزی طلب می کند.

واژه‌های کلیدی: نابینا، جانباز، سلامت شناختی

مقدمه

اثر فقدان بینایی بر کارایی حسهای باقی مانده یک مسالهٔ بحث انگیز و بسیار جالب برای محققان علوم اعصاب است. [۱]

از دیر باز دو فرضیه در مورد تطابق در نابینایان وجود داشته است. یکی فرضیهٔ جبران[1] که بر اساس آن فرد نابینا توانایی فراتری در حواس دیگر دارد و دیگری فرضیهٔ زوال عمومی[2] که بیانگر تغیرات نامناسب در ساختاری‌های حسی است. بر این اساس به عنوان مثال فقدان اطلاعات بینایی می‌تواند در درک و پردازش اطلاعات فضایی مشکل ایجاد نماید، چراکه تکیه اصلی در بازنمائی فضایی اشکال بر بینایی است. بر خلاف نظریهٔ زوال عمومی، شواهدی در دست است که افراد نابینا در تکالیف مبتنی بر شنوایی و لمس اغلب مهارت بالاتری از افراد عادی پیدا می‌کنند. [۲]

گسترش شواهد الکتروفیزیولوژیک نیز نشان داد که در افراد نابینا نواحی مغزی که عموماً مرتبط با پردازش‌هایی بینایی است در یک فرایند جبرانی بین حسی به کار گرفته می‌شوند. [۳]

1 compensatory hypothesis
2 general-loss hypothesis

۱- دکترای تخصصی علوم اعصاب شناختی (مغز و شناخت) ، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، مرکز تحقیقات علوم رفتاری

Archive of SID
www.SID.ir

برای اولین بار فلپس[3] در سال ۱۹۸۱ نشان داد که قشر پس سری در افراد نابینا فعال است. سپس اوهل[4] در سال ۱۹۹۱ با استفاده از امواج الکترو انسفالوگرافی نشان داد که قشر پس سری در افراد نابینا با فعالیت‌های لمسی فعال می‌گردد. نامبرده این موضوع را در سال ۱۹۹۳ با اسپکت[5] نیز تائید نمود. پس از آن در سال ۱۹۹۶ ساداتو[6] با استفاده از پِت نشان داد که افراد نابینای مادرزاد در حین خواندن بریل در نواحی قشر اولیهٔ بینایی فعالیت نشان می‌دهند. در این مطالعه نامبرده فعالیت نواحی میانی قشر پس سری و نواحی اکستراستریت را ثبت نمود. علاوه بر این فعالیت نواحی اولیهٔ بینایی در تکالیف دیگر لمسی جز خواندن بریل مثل تکالیف افتراق لمس، افتراق زوایا نیز نشان داده شد [۴].

مطالعات متعدد نشان داده است که در نابینایان قشر پس سری تحلیل نمی رود و درگیر پردازش اطلاعات حس‌هایی باقی مانده مانند اعمال زبانی [۵] و پردازش‌هایی گفتاری [۶] است. از طرفی دیگر پردازش اطلاعات بینایی محدود به قشر پس سری نمی شود و بیش از نیمی از مغز درگیر پردازش اطلاعات بینایی است [۷]. در این رهگذر از آنجایی که رشد و بقای بافت‌هایی مغزی نیازمند اطلاعات حسی می‌باشد، سوال این است که آیا با از دست رفتن اطلاعات سریع و دقیق حس بینایی، بافت‌های مغزی در عملکردهایی عالی شناختی خود دستخوش تغییر قرار می‌گیرند؟

مطالعات متعدد در خصوص تغییرات ساختاری و عملکردی مغز بیشتر به بررسی عملکردهایی قشر پس سری پرداخته است و کمتر سایر عملکردهای شناختی نابینایان را مورد بررسی قرار داده‌اند.

در این مطالعه دو گروه جانبازان نابینا و افراد هم سن، هم جنس و با تحصیلات یکسان مورد ارزیابی شناختی قرار گرفته‌اند.

مواد و روش‌ها

نمونه‌ها

این مطالعه در ۱۳۷ جانباز نابینای دو چشم که در اردوی تفریحی درمانی جانبازان نابینای کشور در شهر مشهد مقدس در سال ۱۳۸۶ شرکت کرده بودند و ۱۲۴ فرد همتا از نظر سن و تحصیلات انجام گرفت. کلیهٔ افراد هر دو گروه شرکت کننده در مطالعه مرد بودند. نمونه‌هایی بینا افراد در دسترس بودند که شرایط ورود به مطالعه را دارا و از نظر سن، جنس و تحصیلات با گروه نابینا همتا بودند.

معیار کلی ورود برای هر دو گروه رضایت جهت شرکت در مطالعه و معیار ورود برای جانبازان نابینایی کامل دو چشم بود و برای گروه کنترل نمونه‌هایی در دسترس با معیار همسان بودن سن و تحصیلات با گروه جانبازان بود. معیار خروج برای هر دو گروه سابقهٔ مصرف داروهای روانپزشکی، سابقهٔ آسیب به سر و ابتلا به فشار خون کنترل نشده بود.

در خصوص رعایت مسائل اخلاقی در پژوهش، ضمن کسب رضایت آزمودنی‌های جهت شرکت در مطالعه، در جمع آوری داده‌های و تحلیل نتایج آزمودنی‌های با کد شناسایی شدند و پس از مشارکت نیز در صورت عدم تمایل آزمودنی‌های به ادامهٔ همکاری، از مطالعه خارج شدند.

آزمون بررسی مختصر وضعیت شناختی

برای بررسی وضعیت سلامت شناختی شرکت کنندگان از پرسش نامهٔ ۳۰ سوالی ام ام اس ای[7] استفاده شد. این آزمون در سال ۱۹۷۵ توسط فولستین[8] طراحی شد. نامبرده این آزمون را به عنوان مجموعه آزمون‌های بررسی وضعیت شناختی در بیماران روانپزشکی طراحی نمود. این آزمون، خرده آزمون‌هایی برای جهت یابی، ثبت اطلاعات، توجه و محاسبه، یادآوری و مهارت‌هایی زبانی دارد. تکرار پذیری این آزمون پس از ۲۴ ساعت با یک آزمونگر ۰/۸۸۶ و توسط دو آزمونگر ۰/۸۲۷ نشان داده شده است. تکرارپذیری پس از ۲۸ روز ۰/۹۸ نشان داده شد. حداکثر نمرهٔ این آزمون ۳۰ می‌باشد، نمرهٔ بالای ۲۱ بیانگر اختلال شناختی خفیف، نمرهٔ ۱۰ الی ۲۰ اختلال شناختی متوسط و نمرهٔ زیر ۹ بیانگر اختلال شناختی شدید است. این آزمون یک آزمون مناسب برای ارزیابی سلامت شناختی کلی در سالمندان می‌باشد [۱۰-۸].

آزمون ارزیابی مختصر شناختی استفادهٔ وسیعی در ارزیابی شناختی

3 Phelps
4 Uhl
5 SPECT (Single Photon Emmision Computerized Tomography)
6 Sadato
7 Mini- Mental State Examination (MMSE)
8 Folstein

Archive of SID

www.SID.ir

بیمـاران دارد. مطالعات زیادی ارتباط نمره ایـن آزمون را با تغیرات سـاختاری مغز ،که با ام آر آی مورد پایش قرار گرفته اسـت، نشان داده اسـت. به عنوان مثال در سـال ۲۰۰۴ تامپسون[9] و همکاران در بیماران آلزایمر ارتباط معنی داری را بین نمرهٔ آزمون ام ام اس ای و تحلیل در شـاخ قطعهٔ گیجگاهی گزارش نمودند [۱۱]. در سال ۲۰۰۶ دان[10] و همـکاران ارتباط قوی معنی داری را بین زوال مادهٔ سـفید مغزی خاصه در قسمت اسپلنیوم و جسم پینه ای با نمرهٔ آزمون ام ام اس ای گزارش نمودند [۱۲]. در سال ۲۰۰۶ باکستر[11] و همکاران در مطالعه ای بین نمرهٔ آزمون ام ام اس ای و کاهش مادهٔ خاکستری در قطعهٔ گیجگاهی چپ همبستگی قویای گزارش نمودند [۱۳]. در سال ۲۰۰۶ آپوسـتوکولاو[12] نشـان داد که در بیماران آلزایمر ارتباط قوی معنـی داری بین نمرهٔ آزمون ام ام اس ای و زوال مادهٔ خاکسـتری در چندین منطقه مغزی وجود دارد [۱۴]. و نهایتاً فرارینی[13] در سـال ۲۰۰۷ نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین نمرهٔ آزمون ام ام اس ای آتروفی در تالاموس چپ، شاخ قطعهٔ گیجگاهی چپ و هستهٔ کودیت طرف راسـت وجود دارد. نامبرده در این مطالعه نشـان داد نمرهٔ این آزمون با شدت تحلیل مغزی همبستگی دارد [۱۵].

از مطالعـات مذکور نتیجه می‌شـود که آزمـون ام ام اس ای که در این مطالعه مورد اسـتفاده قرار گرفته اسـت می‌تواند بیانگر تغیرات ساختاری و عملکردی مغز در نابینایان باشد.

روش آماری

برای بررسـی تفاوت بین دو گروه جانبازان در مشـخصات فردی و همچنیـن در کارایی زیـر آزمون‌های و کل آزمـون معاینهٔ وضعیت سلامت شناختی از آزمون تی مستقل استفاده شد.

نتایج

جـدول شمـارهٔ ۱ مشخصـات دمـوگرافیک نمونه‌هایی مورد بررسـی را نشـان می‌دهـد. آزمـون تـی مسـتقل تفـاوت معنی داری را در سن[14]، تحصیلات[15] دو گروه نابینایان و افراد سالم نشان نداد.

جدول شمارهٔ ۱: مشخصات دموگرافیک نمونه‌هایی مورد بررسی

گروه مشخصات	نابینا (۱۳۷ نفر)		بینا (۱۲٤ نفر)	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
گروه سنی				
۲۹-۲۰	۱۰	۷/۳	۱۲	۹/۷
۳۹-۳۰	۳۳	۲۴	۲۷	۲۱/۷
۴۹- ۴۰	۷۸	۵۶/۹	۶۹	۵۵/۶
۵۹-۵۰	۱۲	۸/۷	۱۲	۹/۷
۶۹-۶۰	۴	۲/۹	۴	۳/۲
سطح تحصیلات				
بی سواد	۳	۲/۱	۳	۲/۴
ابتدایی	۸۲	۵۹/۸	۷۹	۶۳/۷
راهنمایی	۴۹	۳۵/۷	۴۰	۳۲/۲
دبیرستان	۳	۲/۱	۲	۱/۶

آزمون تی مسـتقل برای مقایسـهٔ خرد آزمون‌هایی آزمون بررسـی وضعیت شناختی مورد استفاده قرار گرفت و نتایج آن در جدول شمارهٔ ۲ آمده اسـت. همان گونه که در جدول آمده اسـت؛ بین نابینایان و همتایان بینا در خرده آزمون‌هایی جهت یابی، ثبت اطلاعات و توجه و محاسبه تفاوت معنی داری وجود ندارد، ولیکن در خرده آزمون‌هایی یـادآوری و مهارت‌هایی زبانـی و کل آزمون تفاوت معنی داری بین دو گروه نشـان داده شد که مقایسـهٔ میانگین‌ها بیانگر این است که کارایی افراد بینا در این آزمون‌ها بالاتر است.

بحث

در مطالعـه حاضر تفاوتـی بین نمرهٔ خرده آزمـون جهت‌یابی در دو گروه بینا و نابینا نشـان داده نشـد. در این خرده آزمون سوالاتی در مورد زمان و مکان از فرد پرسیده می‌شود. جهت یابی نیازمند تصویر سـازی ذهنی است. هر چند به نظر می‌رسـد تصویرسازی ذهنی بر

9 Thompson
10 Duan
11 Baxter
12 Apostocolova
13 Ferrarini

14 Age : 41.75±7.69 versus 41.81±8.14 years; T(259)=0.056, P=0.56

15 Years of school education: 4.75±1.89 versus 4.58±1.83 years; T(259)=0.773, P=0.593

Archive of SID
www.SID.ir

جدول شمارهٔ ۲: آزمون آماری تی مستقل برای نمره‌هایی زیر آزمون‌هایی آزمون وضعیت سلامت شناختی

آزمون تی زیر آزمونهای شناختی	نابینا (۱۳۷ نفر) میانگین (انحراف معیار)	بینا (۱۲۴ نفر) میانگین (انحراف معیار)	آمارهٔ تی	سطح معنی داری
جهت یابی	۹/۶۴ (۱/۵۳)	۹/۸۰ (۰/۵۲)	۱/۰۸	۰/۲۷۸
ثبت اطلاعات	۲/۹ (۰/۲۲)	۳ (۰)	۱/۷۰	۰/۰۸۹
توجه و محاسبه	۴/۱ (۱/۵۸)	۴/۳ (۰/۹۳)	۱/۲۷	۰/۲۰۴
یادآوری	۲/۴ (۰/۸۶)	۲/۹ (۰/۰۹)	۷/۰۷	۰/۰۰۰
مهارت‌های زبانی	۵/۸ (۰/۶۳)	۶ (۰)	۲/۷۹	۰/۰۰۶
کل آزمون	۲۵/۵۴ (۲/۰۲)	۲۶/۱۴ (۱/۱۸)	۲/۶۱	۰/۰۱۰

ادراک بینایی استوار است و علی رغم اینکه بین تصویر سازی بینایی و ادراک بینایی ارتباط تنگاتنگی وجود دارد، افراد نابینا نیز قادر به اجرای تکلیف تصویر سازی بینایی مشابه افراد سالم هستند [۱۶]. محققین نشان داده‌اند که در افراد نابینا جایگزینی حواس دیگر به جای اطلاعات بینایی می‌تواند در افزایش توانایی افراد نابینا در شناسایی محیط‌هایی ناآشنا موثر باشد [۱۷]. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که کارایی یکسان افراد نابینا و بینا در مطالعهٔ حاضر در خرده آزمون جهت یابی به دلیل جایگزینی سایر حواس در تصویر سازی فضایی است.

مطالعهٔ حاضر نشان داد که تفاوت معنی داری در دو گروه مورد بررسی در ثبت اطلاعات وجود ندارد. در این خرده آزمون به فرد سه کلمه ارائه می‌شود و از وی خواسته می‌شود پس از یک فاصلهٔ کوتاه آن را تکرار نماید. در افراد نابینا قشر پس سری که در افراد بینا عملکردهایی پردازشی بینایی را انجام می‌دهد، درگیر پردازش‌هایی شنوایی و لمسی می‌شود. بر این اساس علی رغم اینکه کارایی کلی شناختی نابینایان (نمرهٔ کل آزمون ام ام اس ای) از همتایان بینا کمتر است ولیکن تفاوت معنی داری در کارایی تکلیف ثبت اطلاعات شنیداری و یا حافظهٔ کوتاه مدت شنیداری نشان داده نشد.

آمدی[16] در سال ۲۰۰۳ در مطالعه ای نشان داد یک ارتباط قوی بین فعالیت قشر اولیهٔ بینایی طرف چپ و تکلیف حافظهٔ کلامی مورد نیاز برای یادآوری لغات انتزاعی از حافظهٔ طولانی مدت وجود دارد. یافتهٔ قابل توجه این مطالعه این است که در این مطالعه فعالیت قشر پس سری بدون ورودی حسی شنیداری و یا لمسی گزارش شد. علاوه بر این در این مطالعه با استفاده از آزمون وکسلر[17] نشان داده شد که افراد نابینا توانایی بالاتری در حافظهٔ کلامی دارند. این قابلیت بالاتر نه تنها در مقایسه با افراد هم سان بینا نشان داده شد، بلکه از توانایی‌هایی متوسط جامعه نیز بالاتر بود. علاوه بر این در این مطالعه محققین یک ارتباط مثبت قوی بین بزرگی فعالیت قشر اولیهٔ بینایی و قابلیت حافظهٔ کلامی در افراد نابینا را نشان دادند [۱۸].

خرده آزمون توجه و محاسبه تفاوت معنی داری را بین دو گروه نشان نداد. در افراد نابینا تغیرات عملکردی و ساختاری قشر پس سری را مستعد پردازش‌هایی اطلاعات حسی دیگر یا حتی عملکردهایی شناختی سطح بالا می‌نماید. بر این اساس قشر پس سری به طور ذاتی دارای توانایی محاسباتی پردازش اطلاعات غیر بینایی می‌باشد [۱۹].

بورتون دو مکانیسم برای این موضوع در نابینایی تعریف نموده است. یکی شکل پذیری بین حسی[18] در پاسخ به فقدان اطلاعات بینایی و دیگری بیان فیزیولوژی طبیعی که در حالت عادی در حضور بینایی مهار و یا پوشیده شده است. نامبرده مکانیزم دوم را چنین توجیه می‌نماید که بسیاری از تغییرات مشاهده شده در افرادی که اطلاعات بینایی به طور موقت قطع شده است سریعتر از تغیرات ساختاری طولانی مدت (مشتمل بر شاخه شاخه شدن، جوانه زدن و رشد اکسونی) رخ می‌دهد [۲۰].

16 Amedi

17 Wechsler verbal memory test
18 Cross Modal Plasticity

Archive of SID

www.SID.ir

مطالعات متعددی کارایی بالاتر نابینایان را در تکالیف توجهی نسبت به افراد همتای بینا در برابر تحریک‌هایی غیر بینایی نشان داده است [۲۵-۲۱]. یک مسالهٔ اساسی که در تفسیر این مطالعات وجود دارد این است که آیا کارایی بالاتر افراد نابینا مربوط به پردازش‌های شناختی قویتر است و یا اینکه دقت دریافت اطلاعات حسی قویتر شده است. به عبارت دیگر به نظر میرسد افزایش کارایی افراد نابینا در تکالیف توجهی مطالعات مذکور به دلیل افزایش تحریک پذیری محیطی است.

در مطالعهٔ حاضر تکلیف توجهی و محاسباتی ارائه شده نیازمند پایش مداوم تکلیف و دریافت اطلاعات حسی و پاسخگویی مبتنی بر آن نبود. در این تکلیف از فرد خواسته می‌شد به صورت سریال از عدد ۱۰۰ هفت عدد کم نماید و تا رسیدن به عدد ۶۵ این کار را ادامه دهد.

پس به طور کلی این یافته هم تأییدی بر این مطلب است که توانایی‌هایی توجهی نابینایان فراتر از افراد همتای بینا نیست.

در این مطالعه نشان داده شد که نمرهٔ خرده آزمون‌هایی یادآوری و توانایی‌هایی زبانی در افراد بینا از همتایان نابینا بیشتر است. توانایی‌هایی زبانی مورد استفاده در این آزمون بیشتر عملکردهایی اجرایی شناختی مغز را شامل می‌شود. و فراتر از حافظهٔ کلامی است.

این یافته با مطالعهٔ نجاتی و رحیم زاده (۲۰۰۸) هم خوانی دارد. نامبرده در این مطالعه نشان داد که افراد نابینا کارایی کمتری در روانی کلامی معنایی و آوایی دارند. که این موضوع بیانگر تحلیل شناختی در قشر پیشانی و گیجگاهی در افراد نابینا می‌باشد [۲۶].

مطالعات اخیر اف ام آر آی در نابینایان نشان داده است که قشر پس سری در طی تولید کلام و تکالیف مشابه زبانی، تکلیف قضاوت معنایی و پردازش‌هایی کلامی درگیر است [۲۷].

بورتون[19] و همکاران در مطالعه ای از نمونه‌های می‌خواست که در مقابل اسمی که از طریق بریل میخوانند و یا از طریق محرک شنیداری به آنها ارائه می‌شد، یک فعل تولید نمایند. نامبرده در این مطالعه دو گروه نابینای زود هنگام و دیر هنگام را مورد مقایسه قرار داد و نشان داد که فعالیت قشر پس سری در نابینایان زود هنگام بیشتر است [۲۸].

نامبرده در مطالعهٔ دیگری در سال ۲۰۰۴ نشان داد که اعمال آر تی ام اس مهاری بر روی شیار کالکارین چپ یا قشر پس سری چپ موجب نقص در کارایی تکلیف تولید لغت می‌گردد و تعداد خطاها بالا می‌رود [۲۹].

بورتون همچنین با تحلیل نوع خطاهای به این یافته رسید که خطاهای ایجاد شده پس از اعمال آر تی ام اس ماهیت معنایی داشتند. به عنوان مثال در مقابل اسم "سیب" فرد به جای "خوردن" فعل "پریدن" را به کار می‌برد. و خطاهای واج شناختی و یا خطاهای حرکتی تکلم (لکنت) و تلفظ بسیار نادر بود [۳۰].

نامبرده در این مطالعه نشان داد که ضایعه موقت در قشر پس سری می‌تواند موجب اختلال در پردازش‌های کلامی سطح بالا در افراد نابینا گردد و بر این اساس تغیر پذیری قشر پس سری در نابینایان محدود به پردازش مدالیتی‌هایی حسی دیگر نمی گردد، بلکه قشر پس سری در پردازش‌هایی عالی تر شناختی نیز درگیر است [۳۰].

در سال ۲۰۰۶ بورتون و همکاران در مطالعه ای به بررسی فعالیت قشر بینایی در افراد نابینای دیرهنگام پرداختند. در این مطالعه از نگاشت اف ام آر آی استفاده شد و از نمونه‌های خواسته می‌شد در مقابل لغات شنیده شده یک تکلیف معنایی و یا آوایی انجام دهند. بورتون گزارش نمود که در حین خواندن بریل نواحی مختلفی از قشر بینایی فعال می‌گردید. نامبرده نشان داد در زمان تکلیف معنایی در مقابل تکلیف آوایی فعالیت قشری در نواحی وسیع تری مشاهده می‌شود [۳۱].

حال سوال دیگری که باقی می‌ماند این است که آیا شکل پذیری قشر پس سری فقط در نابینایان مادرزادی و قبل از هرس شدن مسیرهایی سایر حواس است و در نابینایی دیر هنگام و اکتسابی این ارتباطات برقرار نمی گردد؟

شواهد نشان داده است که نابینایان اکتسابی نیز فعالیت قوی در قشر بینایی اولیه در طی عملکردهایی افتراق لمسی نشان می‌دهند [۳۳ و ۳۲] در نواحی قشری سطح بالای بینایی نیز زمانی که نابینایی در بزرگسالی عارض می‌گردد، با فعالیت لمسی فعالیت مشاهده شده است [۱۸].

شواهدی در دست است که افراد بینای طبیعی پس از پنج روز تمرین

19 Burton

Archive of SID

www.SID.ir

در افتراق حروف بریل بهبود نشـان می‌دهند در حالی که افرادی که چشـم آنها پوشانده شده است، این میزان بهبود را در روز اول نشان می‌دهند [۳۴].

این شـواهد نشان می‌دهد که بعضی از ارتباطات موقت ممکن است هرس نشـوند و در حالت خاموش باقی بماننـد. این خاموش ماندن می‌تواند به دلیل قدرت کم سیگنال آنها و یا مهار فعال باشد [۳۵]. از مجموع ایـن مطالعات می‌توان اینگونـه نتیجه گرفت که هرچند قشر پس سری در عملکردهایی زبانی و اجرایی شناختی در نابینایان فعال اسـت ولیکن توانایی افراد نابینا در این عملکردهایی شـناختی کمتر از همتایان بینا می‌باشد.

یکـی از محدودیت‌هایی مطالعـه حاضر، ارزیابی شـناختی در کلیهٔ ابعاد و به صورت کلی میباشـد. پیشـنهاد می‌شود مطالعات مشابهی با آزمون‌هایی عصب شـناختی اختصاصی سـاختارها و عملکردهای مجزای مغزی صورت گیرد.

یکی از نتایج کاربردی مطالعهٔ حاضر این است که در طراحی وسایل کمکی و توانبخشـی برای نابینایان کارایی شـناختی محدودتر آنان باید در نظر گرفته شـود. علاوه بر این وسایل کمکی شناختی برای نابینایان سفارش می‌گردد.

تشکر

این پژوهش با حمایت پژوهشکدهٔ مهندسی و علوم پزشکی جانبازان انجـام گرفـت. از آقایـان دکتر محمـد رضا سـروش، دکتر مهدی معصومی، دکتر رضا امینی، دکتر مهران مدیریان و خانم موسوی که در اجرای پژوهش ما را یاری رساندند، تشکر می‌شود.

منابع

1- Kujala T, Alho K, Naatanen R. Cross-modal reorganization of human cortical functions. Trends Neuroscience 2000; 23:115–120.

2- Doucet ME, Guillemot JP, Lassonde M, Gagne JP, Leclerc C, Lepore F. Blind subjects process auditory spectral cues more efficiently than sighted individuals. Experimental Brain Research 2005; 160:194–202.

3- Merabet L, Rizzo J, Amedi A, Somers D, Pascual-Leone A. What blindness can tell us about seeing again: Merging neuroplasticity and neuroprostheses. Natural Review of Neuroscience 2005; 6: 71–77.

4- Sadato N, Pascual-Leone A, Grafman J, Deiber MP, Ibanez V, Hallett M. Neural networks for Braille reading by the blind. Brain 1998; 121(7):1213–29.

5- Amedi A, Raz N, Pianka P, Malach R, Zohary E. Early 'visual' cortex activation correlates with superior verbal memory performance in the blind. Natural Neuroscience 2003; 6: 758–66.

6- Roder B, Stock O, Bien S, Neville H, Rosler F. Speech processing activates visual cortex in congenitally blind humans. Europ J Neuroscience 2002; 16: 930–36.

7- Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principle of neuroscience. Mc Graw Hill, 2000: 523-548.

8- Grace J, Nadler JD, White DA, Guilmette TJ, Giuliano AJ, Monsch AU, Snow MG. Folstein vs modified Mini-Mental state examination in geriatric stroke. Archive Neuro1995; 52:477- 484.

9- van der Cammen TJ, Harskamp F, Stronks DL, Passchier J, Schudel WJ. Value of the Mini- Mental State examination and informants' data for the detection of dementi in geriatric outpatients. Psychological Report 1992; 71:1003-9.

10- Werner P, Heinik J, Mendel A, Reicher B, Bleich A. Examining the reliability and validity of the Hebrew version of the Mini Mental Sate Examination. Aging (Milano) 1999; 11:329-34.

11- Thompson P, Hayashi K, de Zubicaray G, Janke A, Rose S, Semple J, Hong M, Herman D, Gravano D, Doddrell D, Toga A. Mapping hippocampal and ventricular change in Alzheimer disease. NeuroImage

Archive of SID

www.SID.ir

2004; 22: 1754–1766.

12- Duan J,Wang H, Xu J, Lin X, Chen S, Kang Z, Yao Z. White matter damage of patients with alzheimer's disease correlated with the disease cognitive function. Surgical Radiology Anatomy 2006;28: 150–156.

13- Baxter L, Sparks D, Johnson S, Lenoski B, Lopez J, Connor D, Sabbagh M. Relationship of cognitive measures and gray and white matter in Alzheimer's disease. Alzheimer's Disorders 2006; 9: 253–260.

14- Apostolova L, Lu P, Dutton R, Hayashi K, Toga A, Cummings J, Thompson P. 3D mapping of Mini-Mental State Examination performances in clinical and preclinical Alzheimer disease. Alzheimer Disorders Association Disorders 2006; 20: 224–231.

15- Ferrarini L, Palm WM, Olofsen H, Landen RVD, Blauw Rudi GJ, Westendorp GJ, Bollen LEM, Huub AM, Middelkoop J, Reiber HC, Mark A, Buchem V, and Admiraal-Behloulb F. MMSE scores correlate with local ventricular enlargement in the spectrum from cognitively normal to Alzheimer disease. NeuroImage 2008; 39: 1832–1838.

16- Vanlierde A, Wanet-Defalque MC, Veraart C, Constant E, De Volder AG. Visuo-spatial imagery in early blind subjects: behavioral results and PET peliminary results. Social Neuroscience Abstr. 2001; 27.

17- Mioduser D. From real virtuality in Lascaux to virtual reality today: cognitive processes with cognitive technologies. In: Trabasso, T., Sabatini, J., Massaro, D., Calfee, R.C. (Eds.), From Orthography to Pedagogy: Essays in Honor of Richard L. Venezky. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., New Jersey. 2005.

18- Amedi A, Raz N, Pianka P, Malach R, Zohary E. Early 'visual' cortex activation correlates with superior verbal memory performance in the blind. Natural Neuroscience 2003; 6:758–66.

19- Pascual-Leone A, Hamilton RH. The metamodal organization of the brain. Progressive Brain Research 2001; 134:427–45.

20- Burton H. Visual cortex activity in early and late blind people. Neuroscience 2003; 23:4005–11.

21- Hotting. K; Röder B. Hearing cheats touch, but less in congenitally blind than in sighted individuals. Psychological Science 2004; 15: 60–64.

22- Kujala T, Alho K, Kekoni J, Hamalainen H, Reinikainen K, Salonen O, et al. Auditory and somatosensory event-related brain potentials in early blind humans. Experimental Brain Research 1995; 104: 519–526.

23- Martin A, Wiggs CL, Lalonde F, Mack C. Word retrieval to letter and semantic sues: a double association in normal subjects using interference tasks. Neuropsychologia 1994; 32: 1487–1494.

24- Röder B, Rösler F, Hennighausen E, Nacker F. Event related potentials during auditory and somatosensory discrimination in sighted and blind human subjects. Brain Res 1996; 4: 77–93.

25- Röder B, Rösler F, NevilleHJ. Effects of interstimulus interval on auditory event-related potentials in congenitally blind and normally sighted humans. Neuroscience Letter 1999; 264: 53–56.

26- Nejati V, Rahimzadeh F. Semantic and phonemic Verbal fluency in blinds. Neurolinguistics 2008; in press.

27- Amedi A, Malach R, Hendler T, Peled S, Zohary E. Visuo-haptic object-related activation in the ventral

Archive of SID

www.SID.ir

visual pathway. Natural Neuroscience 2001; 3:324–30.

28- Burton H, Snyder AZ, Diamond JB, Raichle ME. Adaptive changes in early and late blind: a FMRI study of verb generation to heard nouns. Journal of Neurophysiology 2002; 88:3359–71.

29- Amedi A, Floel A, Knecht S, Zohary E, Cohen LG. Transcranial magnetic stimulation of the occipital pole interferes with verbal processing in blind subjects. Natural Neuroscience 2004; 7:1266–70.

30- Kriegseis A, Hennighausen E, Rosler F, Roder B. Reduced EEG alpha activity over parieto-occipital brain areas in congenitally blind adults. Clinical Neurophysiology 2006;117:1560–1573.

31- Burton H, McLaren DG. Visual cortex activation in late-onset, Braille naive blind individuals: An fMRI study during semantic and phonological tasks with heard words Neuroscience Letters 2006; 392: 38–42.

32- Sadato N. Critical period for cross-modal plasticity in blind humans: A functional MRI study. Neuroimage 2002; 16:389–400.

33- Cohen L. Period of susceptibility for cross-modal plasticity in the blind. Annual Neurology 1999; 45: 451–460.

34- Kauffman T. Braille character discrimination in blindfolded human subjects. Neuroreport 2002; 13: 571–574.

35- Théoret H. Behavioral and neuroplastic changes in the blind: evidence for functionally relevant cross-modal interactions. Physiology (Paris) 2004; 98: 221–233.

Archive of SID

www.SID.ir