

مقایسه عملکرد حافظه بالینی در جانبازان نابینا و همتایان بینا

وحید نجاتی^{۱*}

^۱دکترای تخصصی علوم اعصاب شناختی (مغز و شناخت)

*نویسنده پاسخگو: تهران، دانشگاه شهید بهشتی

Email: vnpt@yahoo.com

چکیده

مقدمه: تجارب دنیای بینایی نقش مهمی در تکوین عملکردهای شناختی مغز دارد. اطلاعات دقیق و سریعی که از بینایی حاصل می‌شود، برای عملکردهای شناختی مغز حیاتی هستند.

هدف: هدف از این مطالعه تعیین تفاوت بین عملکرد حافظه بالینی در دو گروه جانبازان نابینا و همتایان بینا است. مواد و روش‌ها: این مطالعه یک مطالعه مقطعی مقایسه‌ای بود که در ۱۳۷ جانباز دوچشم نابینا و ۱۲۴ فرد بینا که از نظر سن و تحصیلات همتا بودند، انجام گرفت. به منظور ارزیابی عملکرد حافظه بالینی از آزمون حافظه بالینی و کسلر استفاده شد. تحلیل آماری برای مقایسه دو گروه در نمره این آزمون و خرده آزمون‌های مربوطه به وسیله آزمون آماری تی مستقل صورت گرفت.

یافته‌ها: سن افراد نابینا 41.75 ± 7.69 سال و افراد سالم 41.86 ± 8.14 سال بود. بین جانبازان نابینا و همتایان بینا در خرده آزمون‌های معلومات عمومی، آگاهی به زمان و مکان، تمرکز و کنترل ذهنی، حافظه شنیداری و حافظه عددی و کل آزمون تفاوت معنی‌داری نشان داده شد. ($P < 0.0001$) مقایسه میانگین‌ها بیانگر این است که کارایی افراد بینا در این آزمون‌ها بالاتر است. در خرده آزمون تداعی کلمات تفاوتی بین دو گروه یافت نشد. ($P = 0.054$)

بحث و نتیجه‌گیری: کارایی جانبازان نابینای اکتسابی در حافظه بالینی کمتر از همتایان بینا است و این موضوع می‌تواند بیانگر ارتباط بین بینایی و عملکرد حافظه بالینی باشد.

کلید واژه: نابینا، حافظه بالینی، آزمون و کسلر.

تاریخ دریافت: ۱/۸/۸۸

تاریخ پذیرش: ۳۰/۹/۸۸

مقدمه

می‌تواند گواهی بر توانمندی شناختی بالاتر در آنان باشد؟ در این مطالعه عملکردهای حافظهٔ بالینی جانبازان نابینا با افراد همسن، همجنس و با تحصیلات یکسان مورد مقایسه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه یک مطالعهٔ مقطعی مقایسه‌ای است، چرا که در مقطعی از زمان به بررسی مقایسه‌ای عملکرد حافظهٔ بالینی در دو گروه جانبازان نابینا و همتایان بینا می‌پردازد.

نمونه‌ها

این مطالعه در ۱۳۷ جانباز نابینای دو چشم و ۱۲۴ فرد همتا از نظر سن و تحصیلات انجام گرفت. جامعهٔ آماری شامل کلیهٔ جانبازان نابینای دو چشم کشور بودند (۴۶۰ نفر) که در اردوی تفریحی-درمانی بنیاد شهید و امور ایثارگران در سال ۱۳۸۶ در مشهد مقدس شرکت نمودند. معیار نابینایی کامل دو چشم نیز فقدان قدرت بینایی^{III} بود. نمونه‌گیری به صورت نمونه‌گیری در دسترس بود و جانبازان شرکت‌کننده در اردو در صورت تمایل در مطالعه شرکت داده‌می‌شدند. گروه افراد سالم نیز از بین شهروندان تهرانی به صورت در دسترس و با شرط هم‌خوان بودن سن و تحصیلات با گروه نابینایان انتخاب می‌شدند. کلیهٔ افراد هر دو گروه شرکت‌کننده در مطالعه مرد بودند و هیچ‌گونه سابقهٔ مصرف داروهای روانپزشکی نداشتند.

جهت رعایت ملاحظات اخلاقی در مطالعه، ضمن تشریح نوع و هدف آزمون برای نمونه‌ها، رضایت نمونه‌ها جهت شرکت در مطالعه اخذ و در صورت عدم تمایل به همکاری در هر مرحله از آزمون نمونه‌ها از مطالعه خارج می‌شدند.

روش

برای ارزیابی عملکرد حافظه در بیماران روانپزشکی و عصب شناختی ابزارهای گوناگونی در دسترس می‌باشد. این ابزارها برای تشخیص بیماری و پیگیری دراز مدت بیماران در زمینه عملکرد حافظه کاربرد دارند، مانند مقیاس تجدید نظر شده حافظه وکسلر که وسیله سودمندی برای سنجش حافظه است.

بررسی‌ها نشان داده‌اند که نمره این مقیاس برای جداکردن بیماران با کارایی طبیعی مغز از بیماران با ناکارآمدی مغزی کاربرد دارد. مقیاس تجدید نظر شده حافظه وکسلر ابزار بالینی سودمندی برای ارزیابی ابعاد اساسی

نابینایان در مقایسه با افراد بینا، برای برقراری ارتباط با محیط وابستگی بیشتری به حواس غیر بینایی دارند. (۱) از دیر باز دو فرضیه در مورد تطابق در نابینایان وجود داشته است. یکی فرضیهٔ جبران^I که بر اساس آن فرد نابینا توانایی فراتری در حواس دیگر دارد و دیگری فرضیهٔ زوال عمومی^{II} که بیانگر تغییرات نامناسب در ساختاری‌های حسی است. به عنوان مثال فقدان اطلاعات بینایی می‌تواند در درک و پردازش اطلاعات فضایی مشکل ایجاد نماید، چرا که تکیه اصلی بازنمایی 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 پردازش‌های بینایی است در یک فرایند جبرانی بین حسی به کار گرفته می‌شوند. (۳)

مطالعات متعدد دیگر نشان داد که نواحی اختصاصی حسی مغز که درگیر پردازش‌های خاص آن حس هستند، در صورت فقدان اولیه و یا ثانویهٔ اطلاعات حسی با عملکردهای جدید مغزی سازگار می‌شوند. (۴-۶) این امر کارایی بیشتر نابینایان در عملکردهای حسی و همچنین عملکردهای شناختی مبتنی بر آن را مفروض می‌سازد. مطالعات متعدد نشان داده است که قشر پس‌سری در افراد نابینا نقش عملکردی در پردازش اطلاعات غیربینایی دارد. فعالیت قشر پس‌سری در بسیاری از تکالیف غیربینایی مانند خواندن بریل (۷)، افتراق لمس (۸)، پردازش معنایی (۹)، مکان‌یابی شنیداری (۱۰)، تعیین تون صدای هدف (۱۱) و تکالیف شنیداری گفتاری (۱۲) گزارش شده است.

حال سؤال این است که آیا این افزایش توانایی نابینایان منحصر به پردازش‌های حسی است یا در فرایندهای شناختی نیز نمایان می‌گردد؟ سوال دیگر اینکه آیا مشارکت مناطق پس‌سری در سایر فرایندهای شناختی و ادراک سایر حواس دلیل بر گسترش توانایی‌های شناختی نابینایان می‌باشد؟ به عبارت دیگر آیا گستردگی مناطق مغزی دخیل در پردازش‌های شناختی در نابینایان

^I . compensatory hypothesis

^{II} . general-loss hypothesis

^{III} No visual activity

جدول شماره ۱: مشخصات دموگرافیک نمونه های مورد بررسی

گروه	نابینا (۱۳۷ نفر)		بینا (۱۲۴ 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

جدول شماره ۲: آزمون آماری تی مستقل برای نمره های زیر آزمون های

آزمون حافظه بالینی و کسلا

آزمون تی	میانگین (معیار)	نابینا (۱۳۷ نفر)	میانگین (معیار)	بینا (۱۲۴ نفر)	آماره تی	سطح معنی داری
زیر آزمون های شناختی						
معلومات عمومی	۵.۳ (۰.۹)	۵.۸ (۰.۴)	۵.۳ (۰.۹)	۵.۸ (۰.۴)	۴.۷۷	< ۰.۰۰۰۱
تمرکز و کنترل ذهنی	۵.۱ (۲.۰)	۶.۴ (۱.۹)	۵.۱ (۲.۰)	۶.۴ (۱.۹)	۵.۱۸	< ۰.۰۰۰۱
حافظه شنیداری	۶.۷ (۳.۱)	۱۷.۹ (۲.۵)	۶.۷ (۳.۱)	۱۷.۹ (۲.۵)	۲۲.۴۲	< ۰.۰۰۰۱
حافظه اعداد	۹.۷ (۲.۳)	۱۱.۷ (۲.۱)	۹.۷ (۲.۳)	۱۱.۷ (۲.۱)	۷.۲۷	< ۰.۰۰۰۱
یادآوری کلمات	۱۵.۳ (۴.۷)	۱۴.۳ (۳.۵)	۱۵.۳ (۴.۷)	۱۴.۳ (۳.۵)	۱.۹۳	۰.۰۵۴
کل آزمون	۴۱.۹۴ (۱۰.۲)	۵۶.۴۵ (۷.۶)	۴۱.۹۴ (۱۰.۲)	۵۶.۴۵ (۷.۶)	۹.۴۴	< ۰.۰۰۰۱

بحث

در این مطالعه تفاوت بین جانبازان نابینا و همتایان بینا در خرده آزمون های معلومات عمومی، آگاهی به زمان و مکان، تمرکز و کنترل ذهنی، حافظه شنیداری و حافظه عددی و کل آزمون معنی دار نشان داده شد. مقایسه میانگین ها بیانگر این است که کارایی افراد بینا در این آزمون ها بالاتر است.

یافته های مطالعه حاضر با یافته های مطالعه آمدی^{III} (۲۰۰۳) همخوانی ندارد. نامبرده نشان داد که افراد نابینا توانایی بالاتری در حافظه کلامی دارند. نامبرده این قابلیت بالاتر را نه تنها در مقایسه با افراد همسان بینا نشان داد، بلکه از هنجار جامعه نیز بالاتر بیان نمود. علاوه بر این در این مطالعه محققین یک ارتباط مثبت قوی بین بزرگی فعالیت قشر اولیه بینایی و قابلیت حافظه کلامی در افراد نابینا را نشان دادند. (۱۵)

کارکردهای حافظه در جوانان و بزرگسالان و به عنوان یک وسیله غربال تشخیصی در معاینه عصب شناختی عمومی در نظر گرفته شده است و بررسی ها، ساده بودن و کاربردی بودن آن را در زمینه حافظه عملی برای تفکیک اختلالات عضوی و کنشی حافظه، نشان داده اند. (۱۳)

خرده آزمون های مورد استفاده آزمون وکسلر در این مطالعه عبارت بودند از: معلومات عمومی، آگاهی به زمان و مکان، تمرکز و کنترل ذهنی، حافظه شنیداری، حافظه عددی و تداعی کلمات. در این مطالعه خرده آزمون ترسیم تصاویر که از زیر آزمون های آزمون حافظه بالینی وکسلر می باشد، مورد استفاده قرار نگرفت.

آزمون حافظه وکسلر در ایران توسط اورنگی و همکاران در سال ۱۳۸۱ بومی سازی شده بود. نامبرده پایایی مقیاس را با استفاده از روش بازآزمایی محاسبه نموده و نشان داد ضریب بازآزمایی برای خرده آزمون ها و ترکیبها از ۰.۲۸ تا ۰.۹۸ بوده که رضایت بخش می باشد. (۱۴)

روش آماری برای بررسی تفاوت بین دو گروه جانبازان در مشخصات فردی و همچنین در کارایی زیر آزمون ها و کل آزمون از آزمون تی مستقل استفاده شد.

نتایج

جدول شماره ۱ مشخصات دموگرافیک نمونه های مورد بررسی را نشان می دهد. آزمون تی مستقل تفاوت معنی داری را در سن^I، تحصیلات^{II} دو گروه نابینایان و افراد سالم نشان نداد.

آزمون تی مستقل برای مقایسه خرد آزمون های حافظه بالینی وکسلر مورد استفاده قرار گرفت و نتایج آن در جدول شماره ۲ آمده است. همان گونه که در جدول آمده است؛ بین نابینایان و همتایان بینا در خرده آزمون های معلومات عمومی، آگاهی به زمان و مکان، تمرکز و کنترل ذهنی، حافظه شنیداری و حافظه عددی و کل آزمون تفاوت معنی داری نشان داده شد. مقایسه میانگین ها بیانگر این است که کارایی افراد بینا در این خرده آزمون ها بالاتر است. در خرده آزمون تداعی کلمات تفاوتی بین دو گروه یافت نشد.

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

^{II}. Years of school education: 4.75±1.89 versus 4.58±1.83 years; T(259)=0.773, P=0.593

^{III}. Amedi

چنانچه در مطالعات فوق گزارش شده، امروزه شواهد مستدلی وجود دارد که محرومیت حسی موجب سازماندهی مجدد حلقه‌های نرونی و بازنمایی آن‌ها شده و این تغییر از ابتدای شروع محرومیت حسی آغاز می‌شود. یک مثال کلاسیک این مورد قطع انگشت است، که موجب وسعت یافتن بازنمایی قشر Somatosensory اولیه می‌شود. مطالعات اخیر نشان داده‌است که این وسعت یافتن قشری موجب افزایش حساسیت انگشتان مجاور نمی‌شود. (۲۵) پس بر این اساس به کارگرفته شدن قشر پس‌سری در عملکردهای شناختی در نابینایان را نمی‌توان عاملی برای برتری نابینایان در عملکردهای شناختی دانست. این موضوع با یافته‌های مطالعه حاضر تأیید می‌گردد.

هول و ماسون (۱۹۹۵) در مطالعه‌ای با استفاده از آزمون فراخنای اعداد نشان دادند که ظرفیت حافظه کوتاه مدت در افراد نابینا از افراد بینا بیشتر است. علاوه بر این رومبرگ و نیلسون در نابینایان کارایی ضعیف‌تری را در حافظه کوتاه‌مدت نشان دادند. (۲۶) نامبرده در این مطالعه اکتسابی بودن نابینایی و عدم جایگزینی مکانیزم‌های جبرانی را موثر می‌داند. مطالعه حاضر نیز با مطالعه هول از نظر نتایج و از نظر نوع نمونه‌ها (نابینایان اکتسابی) هم‌خوانی دارد.

استانکو و اسپیلسبوری نشان دادند که در چندین تکلیف شنوایی افراد کم‌بینا کارایی کمتری از افراد سالم دارند. (۱) از این یافته می‌توان نتیجه گرفت که محرومیت دیر هنگام و یا ناکامل اطلاعات بینایی موجب کاهش شکل‌پذیری مجدد عصبی می‌شود.

وابستگی بالای عملکردهای شناختی به بینایی را می‌توان عامل تحلیل شناختی در نابینایان و کارایی کمتر آزمون‌های شناختی در آنان دانست. کما اینکه در نابینایان مادرزادی میزان اختلالات هوشی همراه ۵۱ درصد است (۲۷) در حالی در افراد مبتلا به کری مادرزادی میزان هم بودی اختلالات هوشی ۶۰۹ درصد گزارش شده است. (۲۸)

نتیجه‌گیری

از مجموع این مطالعات می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که هرچند قشر پس‌سری در نابینایان در عملکردهای شناختی فعال است، ولیکن توانایی جانبازان نابینا در این عملکردهای شناختی کمتر از همتایان بینا می‌باشد.

افراد نابینا توانایی جداسازی بینایی فضایی ندارند. توانایی‌های ریاضی افراد نابینا ضعیف‌تر از همتایان بینا می‌باشد و مطالعات نشان داده‌است که فقط ۵ الی ۱۰ درصد دانش‌آموزان و دانشجویان نابینا در درس ریاضی نمره خوب و یا عالی دارند. (۱۶)

نکته حائز اهمیت این است که نابینایان در توانایی‌های ادراکی مانند پیگیری محرک‌های شنیداری، افتراق گفتار، تشخیص پژواک صوت به عنوان راهنما در حرکت و توجه‌های تقسیم‌شده بین دو دست توانایی بیشتری دارند. در نابینایی که توانایی خواندن خط بریل دارند، افتراق بافت از طریق لمس قوی‌تر است. این برتری به نظر می‌رسد مرتبط با راهبردها و عملکردهای ادراکی است که نابینایان در تعامل با محیط در زندگی روزانه از آن بهره می‌گیرند. (۱۷)

در افراد نابینا تغییرات عملکردی و ساختاری قشر پس‌سری را مستعد پردازش‌های اطلاعات حسی دیگر یا حتی عملکردهای شناختی سطح بالا می‌نماید. بر این اساس قشر پس‌سری به طور ذاتی دارای توانایی محاسباتی پردازش اطلاعات غیربینایی می‌باشد. (۱۸) نکته قابل توجه که از مطالعه حاضر منتج می‌گردد این است که درگیری قشر پس‌سری در عملکردهای شناختی سطح بالا دلیل بر افزوده شدن کارایی این عملکردها نیست.

مطالعات متعددی کارایی بالاتر نابینایان را در تکالیف توجهی نسبت به افراد همتای بینا در برابر تحریک‌های غیربینایی نشان داده است. (۱۹-۲۳) بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر یک مسأله 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 تحریک‌پذیری محیطی است.

مطالعات اخیر^۱ FMRI در نابینایان نشان داده است که قشر پس‌سری در طی تولید کلام و تکالیف مشابه زبانی، تکالیف قضاوت معنایی و پردازش‌های کلامی درگیر است. (۲۴)

^۱ Functional MRI

تقدیر و تشکر

این پژوهش با حمایت پژوهشکده مهندسی و علوم پزشکی جانبازان انجام گرفت. از آقایان دکتر محمدرضا سروش، دکتر مهدی معصومی، دکتر رضا امینی، دکتر مهران مدیریان و کلاتری و خانم دکتر موسوی که در اجرای پژوهش ما را یاری رساندند، تشکر می‌شود.

جانبازان نابینا به دلیل محرومیت از اطلاعات بینایی کارایی کمتری در عملکردهای شناختی دارند و این مهم باید در توانبخشی و تهیه وسایل کمکی برای آنان لحاظ شود.

منابع

- Roder B, Rosler F, Neville HJ. Event-related potentials during auditory language processing in congenitally blind and sighted people. *Neuropsychologia* 2000; 38 :1482-1502
- Doucet ME, Guillemot JP, Lassonde M, Gagne JP, Leclerc C, Lepore F. Blind subjects' process auditory spectral cues more efficiently than sighted individuals. *Exp. Brain Research* 2005; 160:194-202
- Merabet L, Rizzo J, Amedi A, Somers D, Pascual-Leone A. What blindness can tell us about seeing again: Merging neuroplasticity and neuroprostheses? *Nat. Rev. Neuroscience* 2005; 6: 71-77
- Bavelier D, Neville HJ. Cross-modal plasticity: where and how? *Nature Review* 2002; 3: 443-452.
- Kujala T, Alho K, Naatanen R. Cross-modal reorganization of human cortical functions, *Trends Neuroscience* 2000; 23: 115-120.
- Rauschecker J. Cortical map plasticity in animals and humans, *Prog. Brain Res.* 2002; 138:73-88.
- Sadato N, Pascual-Leone A, Grafman J, Ibanez V, Deiber M. Activation of the primary visual cortex by braille reading in blind subjects, *Nature* 1996; 380:526-528.
- Sadato N, Okada T, Honda M, Yonekura Y. Critical period for cross-modal plasticity in blind humans: a functional MRI study, *NeuroImage* 2002; 16:389-400.
- Noppeney U, Friston KJ, Price K. Effects of visual deprivation on the organization of the semantic system, *Brain* 2003; 126:1620-1627.
- Weeks R, Horwitz B, Aziz-Sultan A, Tian B, Wessinger CM. A positron emission tomographic study of auditory localization in the congenitally blind, *J. Neuroscience* 2000; 20:2664-2672.
- Kujala T, Huottilainen M, Sinkkonen J, Ahonen AI, Alho K. Visual cortex activation in blind humans during sound discrimination, *Neuroscience Letter* 1995; 183: 143-146.
- Roder B, Stock O, Bien S, Rosler F. Speech processing activates visual cortex in congenitally blind humans, *Eur. J. Neuroscience* 2002; 16: 930-936.
- Lezak, M. *Neuropsychological assessment* (3rd Ed.). New York: Oxford University Press. 2005
- Orangi M., MohammadKazem AV., Ashayeri H., Normalization of revised version of Wechsler test in Shiraz, Iranian Psychiatry and clinical Psychology., 2002, 7(4), 56-66.
- Amedi A, Raz N, Pianka P, Malach R, Zohary E. (2003) Early 'visual' cortex activation correlates with superior verbal memory performance in the blind. *Nature Neuroscience* 2003; 6:758-66
- Jackson A. The world of blind mathematicians, *Not. Am. Math. Soc.* 2002; 49:1246.
- Blissa I, Kujalab T, Hamalainen H. Comparison of blind and sighted participants' performance in a letter recognition working memory task. *Cognitive Brain Research* 2004; 18: 273- 277
- Pascual-Leone A, Hamilton RH. The metamodal organization of the brain. *Progressive Brain Research* 2001; 134: 427-45
- Hotting K, Röder B, Hearing cheats touch, but less in congenitally blind than in sighted individuals. *Psychological Science* 2004; 15: 60-64.
- Kujala T, Alho K, Kekoni J, Hamalainen H, Reinikainen K, Salonen O, Standertskjold-Nordenstam CG, Näätänen R. Auditory and somatosensory event-related brain potentials in early blind humans. *Experimental Brain Research* 1995; 104: 519-526.
- Martin A, Wiggs CL, Lalonde F, Mack C. Word retrieval to letter and semantic cues: a double association in normal subjects using interference tasks. *Neuropsychologia* 1994; 32: 1487-1494.
- Röder B, Rösler F, Hennighausen E, Nacker F. Event related potentials during auditory and somatosensory discrimination in sighted and blind human subjects. *Cognitive Brain Research* 1996; 4: 77-93.
- Röder B, Rösler F, Neville HJ. Effects of interstimulus interval on auditory event-related potentials in congenitally blind and normally sighted humans. *Neurosci. Letter* 1999; 264: 53-56.
- Amedi A, Malach R, Hendler T, Peled S, Zohary E. Visuo-haptic object-related activation in the ventral visual pathway. *Nature Neuroscience* 2001; 3:324-30

25. Vega-Bermudez F, Johnson KO. Spatial acuity after digit amputation, *Brain* 2002; 125:1256–1264.
26. Hull T, Mason H. Performance of blind children on digit-span tests. *Journal of Visual Impairment Blindness* 1995; 89:166–169.
27. Hill AE, McKendrick P, Poole JJ, Pugh RE, Rosenbloom L, Turnbull R. The Liverpool Visual Assessment Team: 10 years' experience. *Child Care Health Development* 1986; 12: 37–51.
28. Sinkkonen J. Hearing Impairment, Communication and Personality Development. PhD thesis, University of Helsinki, 1994.

Archive of SID