

حافظه کاری واج‌شناختی در کودکان ناروان طبیعی

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۲۲

تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۲۸

مرضیه مداح*، پرویز آزادفلاح**، معصومه سلمانی***، کاظم رسول‌زاده طباطبایی****

چکیده

مقدمه: ناروان طبیعی، یکی از شایع‌ترین اختلالات گفتاری با پیچیدگی‌های فراوان در کودکان است. از فرضیه‌های مطرح برای علل این اختلال، نارساکنش وری حافظه کاری می‌باشد. این مطالعه به بررسی عملکرد حافظه کاری واج‌شناختی در این کودکان می‌پردازد تا بتوان از نتایج آن در درمان بهره‌مند شد.

روش: در این مطالعه علی-مقایسه‌ای، ۳۰ پسر ناروان طبیعی ۵-۶ ساله و سالم با استفاده از آزمون‌های استاندارد فهرست یادآوری اعداد، یادآوری کلمات، و تکرار غیر واژه ارزیابی شدند. پس از محاسبه نمرات آزمودنیها در هر یک از ۳ آزمون اجرا شده، به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و مقایسه میزان تفاوت مشاهده شده بین دو گروه، از آزمون t برای مقایسه گروه‌های مستقل و U من ویتنی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که گروه پسران مبتلا به اختلال ناروان طبیعی در هر سه آزمون یادآوری اعداد، یادآوری کلمات و تکرار غیرواژه، به طور معناداری نسبت به گروه کنترل، نمرات پایین‌تری را کسب کردند.

نتیجه‌گیری: با در نظر گرفتن نتایج این مطالعه و مطالعات قبلی مبنی بر سلامت سایر شاخص‌ها اعم از حافظه کاری و لایه‌های زبانی در این کودکان، فرضیه‌های حرکتی و زبانی مربوط به لکنت و نیز فرض احتمالی مبنی بر تبدیل ناروان گویبی بهنجار به لکنت، می‌توان گفت احتمالاً کودکان مبتلا به ناروان گویبی بهنجار در برخی نواحی مغزی مربوط به پردازش‌های حرکتی گفتار که با مدار واج‌شناختی منطبق هستند، ضعف عملکرد دارند.

واژه‌های کلیدی: ناروانی طبیعی، حافظه کاری واج‌شناختی، مدل بدلی

mari_maddah@yahoo.com

* نویسنده مسئول: کارشناس ارشد روان‌شناسی عمومی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

azadfa_p@yahoo.com

** دانشیار، گروه روان‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

salmani_masoom@yahoo.com

*** دانشجوی دکتری، گروه آموزشی گفتار درمانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

rasoolza@modares.ac.ir

**** دانشیار، گروه روان‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

مقدمه

ناروانی طبیعی و غیرطبیعی تقسیم می‌شود، که در شکل غیرطبیعی، لکنت به معنای واقعی آن مطرح می‌شود. نوع طبیعی ناروانی ویژگی‌هایی دارد که آن را از لکنت متمایز می‌سازند. از جمله میزان ناروانی، تعداد تکرارها^{۱۲} و به میان اندازی‌ها^{۱۳}، و نوع ناروانی، به ویژه متناسب با سن کودک هستند [۱۸]. در بررسی فرضیه‌های مطرح در علت شناسی لکنت می‌توان به فرضیه‌ی لکنت، شکل رشد یافته‌ی ناروانی طبیعی [۱۹] و نیز ضعف عملکرد مدار واج‌شناختی اشاره کرد. علیرغم همه‌ی آنچه گفته شد و نیز دخالت این مدار در پردازش عناصر صوتی و اثبات نقص عملکرد آن در مطالعات مرتبط با لکنت، کمتر مطالعه‌ای را می‌توان یافت که به بررسی عملکرد این مدار در ناروانی طبیعی پرداخته باشد؛ اختلالی که گاهی لازم است تا پدر و مادر کودک مبتلا از آسیب شناس گفتار و زبان برای درمان ناروانی کودک خود کمک بخواهند. بدیهی است امکان ارائه خدمات در مواردی منجر به نتایج مثبت خواهد شد که علت اختلال به خوبی شناخته شده باشد. این مطالعه با استناد به شواهد موجود در افراد لکنتی به بررسی عملکرد این مدار در کودکان مبتلا به ناروانی طبیعی پرداخته است.

روش

طرح پژوهش: مطالعه حاضر، یک مطالعه پس رویدادی از نوع علی-مقایسه‌ای است.

آزمودنیها: در این مطالعه، از جامعه‌ی آماری مهدهای کودک و نیز آمادگی‌های شهر سمنان آمادگی‌های ۱۳ آبان، نونهالان، ادیب، علی اصغر، پاسداران اسلام و حبیب بن مظاهر شهر سمنان با جمعیت معادل ۵۰۰ کودک پسر ۶-۵ سال در سال‌های تحصیلی ۸۸-۸۷ و ۸۹-۸۸ انتخاب شدند و سپس مورد ارزیابی قرار گرفتند. تنها نمونه‌های مورد مطالعه، پسران ۶-۵ ساله، راست دست، با هوشبهر کلامی بالاتر از ۹۰ (که با استفاده از خرده آزمون هوش کلامی و کسلر کودکان [۲۰] مشخص می‌شد)، با و بدون ناروانی طبیعی بودند. برای مشخص شدن وضعیت روانی گفتار کودک، یک ارزیابی بالینی از کودک، یک مصاحبه تشخیصی از مادر و در صورت عدم دسترسی به مادر، از مربی کودک، توسط کارشناس گفتار درمانی صورت

حافظه کاری^۱، یکی از انواع حافظه است که شامل سه جزء لوح دیداری-فضایی^۲، اجرا کننده مرکزی^۳ و مدار واج‌شناختی^۴ می‌باشد. هر یک از این اجزا شامل بخش‌های مجزایی هستند اما با توجه به اهمیت مدار واج‌شناختی در گفتار، عمده‌ی مطالعات روی این بخش متمرکز شده‌اند. این مدار شامل اندوزش کوتاه مدت و مرور اطلاعات درون داد کلامی می‌شود که در درک گفتار و نیز فرایند دریافت، تجزیه و تحلیل و پردازش عناصر صوتی زبان شرکت می‌کند [۱، ۲، ۳]. در واقع، وظیفه‌ی این مدار، ذخیره‌ی کوتاه مدت اطلاعات کلامی-شنیداری است که پس از چند ثانیه از بین می‌روند [۴]. تحقیقات نشان می‌دهند که مدار واج‌شناختی در پردازش‌های واژگانی، نحوی و به ویژه اکتساب زبانی دخیل می‌باشد و در ارزشیابی عملکرد آن می‌توان از آزمون‌های تکرار غیرواژه^۵، یادآوری کلمات^۶ و یادآوری اعداد^۷ استفاده کرد [۲، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹]. مطالعات متعدد با استفاده از این ابزارها نشان داده‌اند که در بسیاری از اختلالات ارتباطی، از جمله اختلالات خواندن^۸ [۴، ۱۰، ۱۱، ۱۲]، آسیب‌های زبانی ویژه^۹ [۵، ۱۳] و لکنت^{۱۰} [۶، ۷، ۱۴، ۱۵، ۱۶] نقایصی در عملکرد حافظه واج‌شناختی وجود دارد. برای مثال، بوشه‌هارت^{۱۱} [۱۷] با مقایسه‌ی سرعت خواندن شفاهی و خواندن بی‌صدا در افراد لکنتی دریافت که توانایی‌های حافظه واج‌شناختی در افراد دارای لکنت ضعیف‌تر است. پژوهشگران با استفاده از مقایسه‌ی عملکرد بازیابی غیرواژه به شواهدی از نقایص حافظه واج‌شناختی در میان بزرگسالان و کودکان دارای لکنت دست یافتند [۲، ۶، ۷، ۱۵، ۱۷]. عمده‌ی مطالعات که با موضوعات مرتبط با روانی کلام انجام گرفته‌اند اختلال لکنت زبان را پوشش می‌دهند. حال آنکه، ناروانی در کودکان با توجه به تظاهرات، ویژگی‌ها و علل ایجاد کننده، به دو شکل اصلی

- 1- working memory
- 2- visuospatial sketchpad
- 3- central executive
- 4- phonological loop
- 5- nonword repetition test
- 6- word recall
- 7- digit recall
- 8- dyslexia
- 9- specific language impairment
- 10- stuttering
- 11- Boshhart

12- repetition

13- revisions

آزمون از ۴۰ غیرواژه، شامل ۲۰ غیرواژه دو هجایی و ۲۰ غیرواژه سه هجایی تشکیل شده بود. تحقیقات نشان داده‌اند که تکرار غیرواژه در قیاس با موارد شبه واژه‌ای به میزان بیشتری با حافظه‌ی واج‌شناختی مرتبط است [۲۳].

روند اجرای پژوهش: پس از مشخص شدن هر دو گروه کودکان، از خانواده‌ی آنها به منظور شرکت در مطالعه و انجام آزمون‌های حافظه‌ی کاری واج‌شناختی رضایت‌نامه اخذ می‌شد. انجام آزمون حافظه‌ی کاری واج‌شناختی روی کودک، با رضایت خود کودک و به صورت داوطلبانه اجرا شد. در نهایت نمرات آزمودنیها در هر یک از آزمون‌ها محاسبه گردید. میانگین عملکرد دو گروه در آزمون‌های حافظه کاری واج‌شناختی و هوشبهر کلامی با استفاده از آزمون‌های کالموگروف-اسمیرنوف، من ویتنی و t برای گروه‌های مستقل مورد مقایسه قرار گرفت.

یافته‌ها

از آنجا که میانگین هوشبهر کلامی به عنوان یک متغیر زمینه‌ای مؤثر برای ارزیابی‌های حافظه کاری مطرح می‌شود، بنابراین ضرورت داشت دو گروه از این لحاظ جور شوند. میانگین هوشبهر کلامی در دو گروه ناروان طبیعی و کودکان عادی، با استفاده از خرده آزمون کلامی مقیاس تجدید نظر شده هوشی و کسلر کودکان، به ترتیب، برابر بود با: $11/47 \pm 106/56$ و $9/73 \pm 111/4$ ، که این اختلاف معنادار نیست ($P > 0/05$).

جدول ۱) نتایج آزمون t برای مقایسه میانگین هوشبهر کلامی

گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	آماره t
ناروان طبیعی	۳۰	۱۰۶/۵۶	۱۱/۴۷	-۱/۷۶
عادی	۳۰	۱۱۱/۴۰	۹/۷۳	

در بخش یادآوری عدد، در بررسی با آزمون کالموگروف-اسمیرنوف مشخص شد که یافته‌های مربوط به این متغیر از توزیع طبیعی برخوردار نیستند؛ بنابراین برای مقایسه دو گروه از آزمون U من ویتنی استفاده شد. اختلاف میانگین دو گروه کودکان ناروان طبیعی و کودکان عادی در بخش یادآوری اعداد معنادار شد ($p < 0/01$) (جدول ۲). بنابراین، می‌توان گفت در این مطالعه، کودکان ناروان طبیعی در مقایسه با کودکان عادی، در آزمون یادآوری عدد، عملکرد ضعیف‌تری داشتند.

پذیرفت. با این ارزیابی ۳۲ کودک مبتلا به ناروانی شناسایی شدند که دو کودک به دلیل چپ دست بودن و نیز هوشبهر پایین‌تر از ۹۰ از مطالعه حذف شدند.

ابزار:

در این تحقیق، به منظور ارزیابی حافظه‌ی کاری واج‌شناختی، در طی یک جلسه تقریباً ۱۵ دقیقه‌ای آزمون‌های حافظه کاری واج‌شناختی اجرا شد. آزمون‌های حافظه کاری واج‌شناختی در این پژوهش شامل آزمون یادآوری مستقیم اعداد [۲۱] برگرفته از خرده آزمون حافظه عددی آزمون هوش و کسلر کودکان، آزمون فهرست یادآوری کلمات [۲۲] (برگرفته از مطالعه میکائیلی) و آزمون تکرار غیرواژه [۱۴] (برگرفته از مطالعه بختیار، دهقان و سیف پناهی) می‌شد. به منظور اجرای آزمون یادآوری مستقیم اعداد، آزمونگر یک سری اعداد را با ترتیب خاصی برای آزمودنی می‌خواند و آزمودنی بایستی به همان ترتیب، آنها را تکرار نماید. تعداد اعداد از ۳ تا شروع شده و به ۹ عدد ختم می‌شود. در هر مرحله، به زنجیره اعداد افزوده می‌شود. اگر آزمودنی، دو بار متوالی، یک زنجیره را به اشتباه تکرار کند، آزمون متوقف می‌شود. اعتبار این آزمون با روش بازآزمایی در تحقیق گترکول^۱، پیکرینگ^۲، آمبریج^۳ و ویرینگ^۴ (۲۰۰۴) [۸]، گزارش شده است. همچنین اعتبار این آزمون در ایران، گزارش شده است [۲۲]. در اجرای آزمون فهرست یادآوری کلمات، آزمونگر یک سری کلمات را با ترتیب خاصی برای آزمودنی می‌خواند و آزمودنی می‌بایست کلمات را با همان ترتیب، تکرار کند. این آزمون، دارای ۴ بخش واژه؛ از یک تا چهار هجایی بود. همچون آزمون قبل، در هر مرحله به تعداد کلمات افزوده می‌شد. آزمون با یک واژه آغاز و با ۹ واژه تمام می‌شد. پس از ۲ شکست متوالی در هر گروه هجایی، آزمون متوقف می‌شد. نمره گذاری بر اساس تعداد کلمات یادآوری شده می‌باشد. اعتبار این آزمون در مطالعه میکائیلی (۱۳۸۴) [۲۲]، گزارش شده است. در آزمون تکرار غیرواژه، کودک یک سری از واژگان بی معنا (غیرواژه‌ها) را می‌شنود و باید هر توالی را به ترتیب صحیح به خاطر آورد.

- 1- Gathercole
- 2- Pickering
- 3- Ambridge
- 4- Wearing

جدول ۲) نتایج حاصل از مقایسه دو گروه در آزمون یادآوری عدد با استفاده از آزمون من ویتنی

گروه‌ها	تعداد	میانگین رتبه‌ها	مجموع رتبه‌ها	U مان ویتنی	W ویلکاکسون	آماره Z	سطح معناداری
ناروان طبیعی	۳۰	۲۴/۶۵	۷۳۹/۵	۲۷۴/۵	۷۳۹/۵	-۲/۷۷۵	۰/۰۰۶
عادی	۳۰	۳۶/۳۵	۱۰۹۰/۵				

تفاوت بین میانگین دو گروه ناروان طبیعی و کودکان عادی در بخش یادآوری کلمات، معنادار شد ($p < ۰/۰۰۱$) (جدول ۳). بنابراین، کودکان ناروان طبیعی، در این بخش،

از نظر آماری، به گونه معناداری نمرات کمتری را کسب کردند.

جدول ۳) نتایج حاصل از مقایسه میانگین یادآوری کلمات دو گروه با استفاده از آزمون t برای دو گروه مستقل

گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	آماره t	سطح معناداری
ناروان طبیعی	۳۰	۱۱/۶۰	۱۱/۴۷	۵۸	-۳/۳۵	۰/۰۰۱
عادی	۳۰	۱۲/۹۶	۹/۷۳			

از آنجا که یافته‌های متغیر غیرواژه با استفاده از آزمون کالموگروف-اسمیرنوف، از توزیع طبیعی برخوردار نبودند، به منظور مقایسه دو گروه از آزمون آماری U مان ویتنی استفاده شد. همان گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود

بین میانگین‌های تکرار غیرواژه در دو گروه، تفاوت معناداری وجود دارد ($p < ۰/۰۰۱$). با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که کودکان ناروان طبیعی در آزمون تکرار غیرواژه، عملکرد ضعیف‌تری داشتند.

جدول ۴) نتایج حاصل از مقایسه میانگین دو گروه در آزمون تکرار غیرواژه با استفاده از آزمون من ویتنی

گروه‌ها	تعداد	میانگین رتبه‌ها	مجموع رتبه‌ها	U مان ویتنی	W ویلکاکسون	آماره Z	سطح معناداری
ناروان طبیعی	۳۰	۲۰/۸۵	۶۲۵/۵	۱۶۰/۵	۶۲۵/۵	-۴/۴۹	۰/۰۰۱
عادی	۳۰	۴۰/۱۵	۱۲۰۴/۵				

با استناد به جداول ۲، ۳، و ۴ و با توجه به نتایج آزمون‌های یادآوری عدد، یادآوری کلمات و تکرار غیرواژه می‌توان گفت ظرفیت حافظه کاری واج‌شناختی کودکان ناروان طبیعی، پایین‌تر است.

نتایج این مطالعه نشان داد که کودکان ناروان طبیعی علیرغم داشتن هوشبهر کلامی یکسان با کودکان سالم، در تک تک آزمون‌های حافظه کاری واج‌شناختی، به صورت معناداری عملکرد پایین‌تری دارند ($p < ۰/۰۵$). محققین این مطالعه در بررسی متون در دسترس نتوانستند مطالعه‌ای که دقیقاً روی حافظه کاری واج‌شناختی کودکان مبتلا به ناروانی طبیعی انجام شده باشد پیدا کنند؛ لذا به مطالعاتی که با همین موضوع روی سایر اختلالات زبانی انجام شده است استناد می‌شود. لازم به ذکر است که در بررسی متون

مربوط به کلیه خرده آزمون‌ها در اختلالات زبانی، مطالعه‌ای که یافته‌ای متناقض با یافته‌های این مطالعه داشته باشد یافت نشد. در بخش یادآوری اعداد، نتایج این مطالعه با یافته‌های قبلی [۴، ۵، ۱۰، ۱۱، ۱۳] در کودکان نارسانخوان؛ و یافته‌های بریسکو^۱ و رنکین^۲ (۲۰۰۹) [۵]، و گری^۳ (۲۰۰۶) [۱۳] در کودکان مبتلا به آسیب زبانی ویژه همسو بود. از آنجایی که، کودکان مبتلا به ناروانی در شمارش اعداد تک رقمی، آزمون هوش کلامی و مقادیر حداقل و حداکثر، نتایجی مشابه گروه سالم داشتند می‌توان گفت ضعف عملکرد کودکان مبتلا به اختلال ناروانی طبیعی در آزمون یادآوری اعداد می‌تواند ناشی از ضعف عملکرد حافظه کاری واج‌شناختی باشد. یافته‌های این مطالعه در

1- Briscoe
2- Rankin
3- Gray

زبانی [۲۵، ۲۶]، احتمال ضعف در مسیرهای پردازشی زبان و به ویژه ضعف مسیر پردازشی حافظه‌ی کاری واج‌شناختی را تأیید می‌کنند. علاوه بر اینکه ناروانی طبیعی می‌تواند اختلالی با اساس زبانی باشد [۷]، فرض بدعملکردی حرکتی نیز با توجه به مکان آناتومیک مدار واج‌شناختی نیز مطرح می‌شود. مکان فرضی مدار واج‌شناختی در مناطق ۶، ۴۰ و ۴۴ برودمن، مناطق مرتبط با عملکرد حرکتی گفتار، در نظر گرفته شده است [۲۷، ۲۸]. در مجموع با توجه به یافته‌های حاصل از مطالعات منطقه‌گرایان در علوم شناختی و مطالعات سلولی مغز، فرضیه‌های حرکتی و زبانی مربوط به لکنت و نیز فرض احتمالی مبنی بر تبدیل ناروانی طبیعی به لکنت [۱۹]، می‌توان گفت که احتمالاً کودکان مبتلا به ناروانی طبیعی در برخی نواحی مغزی مربوط به پردازش‌های حرکتی گفتار که با مدار واج‌شناختی منطبق هستند ضعف عملکرد دارند. شاید بتوان با استفاده از تکالیف مربوط به حافظه کاری واج‌شناختی و به ویژه تکرار غیرواژه، کودکان مستعد برای لکنت پایدار را از بین آنها شناسایی نمود و مورد مداخله مؤثر قرار داد. نتایج این مطالعه، به دلیل وجود برخی مشکلات، از قبیل تک جنسیتی بودن مطالعه، عدم سهولت در دسترسی به آزمون‌های معتبر یا نیمه رسمی داخلی، و سن شرکت کنندگان به دلیل پایان دوره ناروانی طبیعی بایستی با احتیاط به کار گرفته شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله، مراتب تقدیر و تشکر خود را از گروه آموزشی روان‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس، سازمان بهزیستی شهرستان سمنان، دانشجویان محترم در امر نمونه‌گیری، مسئولین محترم مهدهای کودک و آمادگی‌ها، و کودکان عزیز و خانواده‌های محترم آنها، اعلام می‌دارند.

منابع

- 1- Baddeley AD. Working memory and language: an overview. *J Commun Disord.* 2003; (36): 189-208.
- 2- Bajaj A. Working memory involvement in stuttering: Exploring the evidence and research implications. *J Fluency Disord.* 2007; (32): 218-238.
- 3- Numminen H. Editor. Working memory in adults with intellectual disability. *Famr, Research Publications.* Helsinki: Kehitysvammaliitto; 2002.

بخش یادآوری کلمات با نتایج بریسکو و رنکین [۵] در کودکان مبتلا به آسیب زبانی ویژه، و میکائیلی و فراهانی [۱۲] در کودکان نارساخوان همسو است. با توجه به عدم تفاوت در نتایج مربوط به هوش کلامی بین دو گروه، انتظار می‌رفت تا کودکان مبتلا به ناروانی طبیعی عملکردی مشابه با کودکان سالم در به یادآوری کلمات داشته باشند اما عملکرد این کودکان مانند کودکان مبتلا به نارساخوانی و آسیب ویژه زبانی بود که تأییدی است بر اینکه احتمالاً یک آسیب در مسیر پردازش‌های زبانی در این کودکان نیز وجود دارد. در بخش تکرار غیرواژه، نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات قبلی در گروه کودکان لکنتی [۶، ۷، ۱۴، ۱۶] و در بزرگسالان لکنتی [۱۵] همسو است. طبق مطالعات موجود به نظر می‌رسد که این قسمت از نتایج به صورت صریح عملکرد حافظه‌ی کاری واج‌شناختی را بررسی می‌کند. زیرا اولاً تکالیف غیرواژه ضرورتاً بر بازیابی و خروجی به عنوان پاسخی که اطلاعاتی را در مورد توانایی‌های اندوزش و مرور ذهنی فراهم می‌آورند متکی می‌باشند، یعنی فردی که می‌تواند یک محرک غیرواژه را بازیابی کند و آن را به گونه‌ای صحیح تولید نماید احتمالاً برای رسیدن به این نقطه، به توانایی‌های مرور ذهنی و اندوزش مناسبی متکی است [۶]، بنابراین در تکرار غیرواژه ضرورتاً بایستی بر جزء اندوزش مدار واج‌شناختی تکیه کرد [۲]. این مدار، اندوزش، رمزگردانی، و بازیابی واج‌شناختی را بدون تأثیرات پیچیده دانش واژگانی قبلی انجام می‌دهد [۲۴]. دوماً یادگیری اشکال واج‌شناختی جدید به شدت به حافظه کاری واج‌شناختی مرتبط است [۹، ۱۶]. سوماً تحقیقات نشان داده است که استفاده از آزمون تکرار غیرواژه می‌تواند اثرات نحوی و معنایی مداخله‌کننده را حذف کند [۶]، با توجه به آنچه که در بالا گفته شد و با در نظر گرفتن نتایج این مطالعه احتمال ضعف عملکرد مدار واج‌شناختی در این کودکان تأیید می‌شود. وجود چنین نشانه‌ای با توجه به این که در کودکان لکنتی نیز مشاهده شده است، می‌تواند یک شاخص پیش‌بینی‌کننده برای لکنت پایدار در کودکان مبتلا به ناروانی طبیعی باشد [۱۶]. به طور کلی به نظر می‌رسد که عملکرد ضعیف در به یادآوری اعداد، کلمات و غیرواژه و نیز شباهت این یافته با یافته‌های مربوط به کودکان مبتلا به اختلالات منحصراً

- 21- Christy EM, Watson NL, Friedman RB. The role of phonological working memory in phonological alexia. *Brain Lang.* 2006; (99): 165-166.
- ۲۲- میکائیلی فرزانه. بررسی مدل پردازش واج‌شناختی خواندن در دانش آموزان ۸-۱۰ ساله یک زبانه و دو زبانه تهرانی و تبریزی [رساله دکتری]. تهران: دانشگاه تربیت معلم؛ ۱۳۸۴.
- 23- Gathercole SE. Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? it all depends on the nonwords. *Mem Cognition.* 1995; (23): 83-94.
- 24- Montgomery JW. Sentence comprehension in children with specific language impairment: effects of input rate and phonological working memory. *Int J Lang Comm Dis.* 2004; (39): 115-133.
- 25- Paul R. Language disorders from infancy through adolescence: assessment and intervention. USA: Mosby. Elsevier; 2006.
- 26- Owens RE. Language development: an introduction. Pearson, Alley and Bacon; 2008.
- 27- Duffy JR. Motor speech disorder: substrates, differential diagnosis and management. USA: Mosby. Elsevier; 2005.
- 28- Baddeley AD, Wilson BA. Prose recall and amnesia: implications for the structure of working memory. *Neuropsychologia.* 2002; (40):1737-1743.
- ۴- صفرپور ندا. مقایسه سرعت نامیدن و ۳ مؤلفه حافظه فعال در کودکان نارساخوان و طبیعی [پایان‌نامه کارشناسی ارشد]. تهران: دانشگاه تربیت مدرس؛ ۱۳۸۸.
- 5- Briscoe J, Rankin PM. Exploration of a double-jeopardy hypothesis within working memory profiles for children with specific language impairment. *J Commun Disord.* 2009; (44): 236-250.
- 6- Anderson JD, Wagovich SA, Hall NE. Nonword repetition skills in young children who do and do not stuttr. *J Fluency Disord.* 2006; (31): 177-199.
- 7- Hakim HB, Ratner NB. Nonword repetition abilities of children who stuttr: an exploratory study. *J Fluency Disord.* 2004; (29): 179-199.
- 8- Gathercole SE, Pickering SD, Ambridge B, Wearing H. The structure of working memory from to 15 years of age. *Dev Psychol.* 2004; (40): 177-190.
- 9- Baddeley AD. Working memory and language processing. *Advances in Cognitive Science.* 2002; (4): 5-14.
- 10- Swanson HL, Zheng X, Jerman O. Working memory, short-term memory, and reading disabilities: a selective meta-analysis of the literature. *J Learn Disabil.* 2009; (42): 260-287.
- 11- Pickering SJ, Gathercole SE. Distinctive working memory profiles in children with special educational needs. *Educ Psychol.* 2004; (24): 393-408.
- ۱۲- میکائیلی‌منیع فرزانه، فراهانی محمدنقی. آیا مدل پردازش واج‌شناختی برای تبیین نارساخوانی در دانش آموزان دو زبانه عادی و نارساخوان دبستانی مناسب است؟. پژوهش در حیطه کودکان استثنایی. ۱۳۸۵؛ ۶: ۷۶۸-۷۳۵.
- 13- Gray S. The relationship between phonological memory, receptive vocabulary, and fast mapping in young children with specific language impairment. *J Speech Lang Hear R.* 2006; (49): 955-969.
- 15- Bakhtiar M, Dehghan As, Seyf Panahi S. Nonword repetition ability of children who do and do not stutter and covert repair hypothesis. *Indian Journal of Medical Sciences.* 2007; (61): 462-470.
- 16- Ludlow C, Siren K, Zikria M. Speech production learning in adults with chronic developmental stuttering. *Motor Control, Brain Res and Fluency Disord, Elsevier, NY.* 1997: 221-230.
- 17- Seery CH, Watkins RV, Ambrose N, Throneburg R. 2006. Nonword repetition by school age children who stutter. *ASHA.org [Online].*
- 18- Guitar B. Editor. Stuttering, An integrated approach to its nature and treatment. Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- ۱۹- شفیع بیژن. مهرعلیان زهره. اختلالات ناروانی گفتار در کودکان. انتشارات عروج؛ ۱۳۸۲.
- ۲۰- گنجی حمزه. آزمون‌های روانی (مبانی نظری و عملی). انتشارات ساوالان؛ ۱۳۸۱.

Phonological Working Memory in Normal Non Fluent Children

Maddah, M. *M.A., Azadfalah, P. Ph.D., Salmani, M. Ph.D Student., Rasoolzade-Tabatabayi, K. Ph.D.

Abstract

Introduction: Normal non-fluency is one of the most common speech disorder with numerous complications in children. Hypotheses proposed for the causes of the disorder is working memory disfunction. This study was designed to examine phonological working memory function in these children and with hope to use its results in treatment.

Method: In this causal-comparative study, 30 normal non-fluent males (age 5 to 6 years) and 30 normal males, were assessed with standard tests including digit recall, word recall and non word repetition. After calculating scores of subjects in each of the three tests performed, in order to analyze data and compare the difference between the two groups, t test for comparison of independent groups and Mann-Whitney U was used.

Results: Results showed that boys with normal non-fluency, in the three test; digit recall ($p < 0.006$), word recall ($p < 0.001$) and non word repetition ($p < 0.000$), had significantly lower gains than control group.

Conclusion: Considering the results of this study and previous studies based on healthy of other indicators such as working memory and language aspects in these children as well as our results, motor and linguistic theories about stuttering and also possible based on normal non-fluency into the stuttering; can be said in some areas of the brain related to speech motor processes that comply with the phonological loop, have poor performance.

Keywords: Normal non Fluency, Phonological Working Memory

*Correspondence E-mail:
mari_maddah@yahoo.com