

تأثیر افزایش سن بر سرعت تولید و سرعت گفتار: یک مرور نظام‌مند

معصومه سامانی^۱، فاطمه ابناوی^۲، لیلا قسیسین^۳

مقاله مروری

چکیده

مقدمه: تغییر در تولید گفتار افراد سالمند دور از انتظار نیست. این تغییر در نتیجه تغییراتی است که در آناتومی و فیزیولوژی سیستم تولید گفتار، بازخوردهای حسی، کنترل حرکتی و پردازش مرکزی گفتار رخ می‌دهد. از آنجایی که سالمندی طبیعی، منجر به کندی فرایندهای عصبی می‌شود، انتظار می‌رود که بر سرعت گفتار و تولید نیز اثر بگذارد. هدف از انجام این مطالعه مروری نظام‌مند، بررسی تأثیر سن بر سرعت تولید و سرعت گفتار بود.

مواد و روش‌ها: کلید واژه‌های «Elderly و Aging» در ترکیب با عبارت‌های «Speech rate» و «Articulation rate» در پایگاه‌های اطلاعاتی Google Scholar، PubMed، Scopus و Web of Science در بازه زمانی سال‌های ۱۹۵۹ (زمان آغاز به کار در این حیطه) تا ۲۰۱۶ مورد جستجو قرار گرفت.

یافته‌ها: بر اساس معیارهای ورود و خروج، ۱۵ مقاله انتخاب گردید. مقالات یافت شده طبق مقیاس EBM Resources (Evidence-based medicine resources)، در سطح سوم شواهد قرار گرفتند. از بین مقالات بررسی شده، نتایج ۴ مقاله با سایر مقالات همخوانی نداشت. اغلب مطالعات نشان دادند که با افزایش سن، سرعت گفتار و سرعت تولید کاهش می‌یابد.

نتیجه‌گیری: به دلیل تغییرات آناتومیک و کاهش ظرفیت‌های شناختی در دوران سالمندی، انتظار می‌رود که سرعت گفتار و سرعت تولید نیز کاهش یابد.

کلید واژه‌ها: سالمندی، سرعت گفتار، سرعت تولید

ارجاع: سامانی معصومه، ابناوی فاطمه، قسیسین لیلا. تأثیر افزایش سن بر سرعت تولید و سرعت گفتار: یک مرور نظام‌مند. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۲): ۱۱۶-۱۲۴

تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۵

مقدمه

نتیجه تغییر در سیستم پردازش مرکزی گفتار و زبان و نیز تغییرات در آناتومی، فیزیولوژی، بازخورد حسی و کنترل حرکتی رخ می‌دهد (۵). از جمله تغییرات ساختاری، تغییر در حجم عضلات دخیل در گفتار به ویژه زبان است که سبب کاهش سرعت گفتار می‌شود (۶). دیگر تغییرات مرتبط با سن در تولید گفتار، ماهیت نورولوژیک دارد. بنا بر یافته‌های مختلف، وزن مغز پس از ۴۰ سالگی، با سرعت ۵ درصد در هر دهه کاهش می‌یابد و سرعت این کاهش پس از ۷۰ سالگی افزایش پیدا می‌کند (۷). همچنین، کاهش سرعت انتقال عصبی در سیستم عصبی محیطی و کاهش انتقال دهنده‌های عصبی سیستم عصبی مرکزی، منجر به تغییر در سرعت تولید گفتار می‌شود (۸). این تغییرات گفتاری ناشی از افزایش سن، برای شنونده نیز قابل درک می‌باشد (۹).

با افزایش سن، تغییر در زمان بندی گفتار دور از انتظار نیست؛ چرا که کنترل گفتار امری چندگانه است و به کفایت فرایندهای عصبی از جمله کفایت برنامه‌ریزی و حرکت تولیدگرها و اجرای آن‌ها و نیز ویژگی ساختارهای کنترل کننده آن‌ها بستگی دارد و از آنجایی که سالمندی طبیعی، منجر به کندی فرایند عصبی می‌شود، انتظار می‌رود که واحدهای گفتاری به صورت

به دلیل بالا رفتن سطح بهداشت و مراقبت‌های پزشکی و افزایش امید به زندگی، جمعیت کنونی جهان با افزایش افراد سالمند مواجه است. این رشد جمعیت، خدمات مراقبتی ویژه‌ای را می‌طلبد (۱). کشور ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست. مطابق با سرشماری سال ۱۳۹۰، بیش از ۶ میلیون نفر (۸/۲ درصد) از جمعیت ایران را افراد بیشتر از ۶۰ سال تشکیل می‌دهند. بر اساس برآوردهای بین‌المللی، جمعیت سالمندان در ایران از سال ۱۴۱۹ رشد سریع‌تری نسبت به سایر نقاط و حتی میانگین جهانی خواهد یافت و تا سال ۱۴۲۴ از میانگین رشد جمعیت سالمندان جهان نیز بیشتر خواهد شد و حتی تا ۵ سال آینده، از نرخ افزایش سالمند در آسیا هم سبقت خواهد گرفت (۲). این افزایش جمعیت سالمند، نیاز فوری برای مطالعات بیشتر در زمینه تغییراتی که در روند طبیعی افزایش سن اتفاق می‌افتد و چگونگی تأثیر این تغییرات در رفتارهای ارتباطی را آشکار می‌سازد (۳).

با افزایش سن، تغییرات زیادی در بدن انسان رخ می‌دهد که سیستم گفتاری نیز از آن‌ها مصون نمی‌باشد (۴). تغییر در تولید گفتار در طول زندگی در

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- کارشناس ارشد، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، مرکز تحقیقات اختلالات ارتباطی و گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: ghasisin@rehab.mui.ac.ir

نویسنده مسؤول: لیلا قسیسین

طولانی‌تری تولید شوند و سرعت گفتار و تولید کاهش یابد (۱۰). سرعت گفتار به تغییر در ویژگی‌های زمانی گفتار اشاره دارد و یکی از ویژگی‌های سوپراسگمنتال است که در تعریف روانی گفتار در نظر گرفته می‌شود. این ویژگی یکی از عملکردهای کنترل حرکتی گفتار و منعکس‌کننده هماهنگی بین زیرمجموعه‌های گفتاری است. سرعت گفتار شامل دو جزء «سرعتی که واحدهای گفتاری در طی آن تولید می‌شود و دیرش مکث‌های بین کلمات» می‌باشد. از طرف دیگر، سرعت تولید عبارت است از سرعتی که تولیدگرها در هنگام تولید گفتار دارند. این ویژگی جزء شاخص‌های زمانی گفتار است و توانایی انتقال حرکتی را بدون در نظر گرفتن ناروانی‌ها و مکث‌ها، منعکس می‌کند (۱۱). این دو ویژگی به سن بستگی دارد. سرعت گفتار از تقسیم تعداد هجاهای گفته شده به کل زمان گفتار که شامل مکث‌ها می‌باشد و سرعت تولید نیز از تقسیم تعداد هجاهای گفته شده به کل زمان گفتار که شامل مکث‌ها نمی‌شود، محاسبه می‌گردد (۱۲). سرعت تولید به عنوان یکی از ویژگی‌های مهم زمان‌بندی گفتار برای تحقیقات و همچنین، کاربردهای بالینی بسیار ضروری می‌باشد (۱۳) و از آنجایی که این ویژگی شامل مکث‌ها، درنگ‌ها، بیانات عاطفی و دیگر ویژگی‌های منحصر به فرد گوینده برای انتقال اطلاعات نمی‌باشد، نسبت به سرعت گفتار به نحو بهتری می‌تواند سرعت واقعی را که در واحدهای گفتاری تولید می‌شوند، نشان دهد و بیشتر بیانگر کنترل حرکتی گفتار است (۱۴). سالمندان تغییرات فردی زیادی را در سرعت گفتار نشان می‌دهند که منجر به یافته‌های متناقض در مورد تأثیر سن بر سرعت گفتار در برخی مطالعات شده است. بنابراین، در مورد تأثیر سن بر سرعت گفتار در سالمندان، هنوز به مطالعات بیشتری نیاز است (۱۳).

توجه به ویژگی‌های گفتاری سالمندان سابقه طولانی ندارد و آغاز مطالعات در این زمینه از سال ۱۹۵۹ بوده است. اگرچه تغییرات صوتی که با افزایش سن رخ می‌دهد، به خوبی شناخته شده، اما تغییر در برنامه‌ریزی و تولید گفتار کمتر بررسی شده است (۱۵). مفهوم سرعت تولید در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است (۱۲). تأثیر سن بر ویژگی‌های زمانی گفتار نیز در مطالعات اندکی بررسی شده است و در حقیقت مفهوم جدیدی می‌باشد (۱۲). در سال‌های پایانی دهه ۹۰، به نقش آسیب‌شناسان گفتار و زبان به عنوان عضوی از تیم مراقبت از سالمندان توجه شده است. بنابراین، آسیب‌شناسان گفتار و زبان باید از تغییرات این دوره سنی آگاهی داشته باشند تا بتوانند به نیازهای سالمندان به خوبی پاسخ دهند (۱). با توجه به اندک بودن مطالعات و منابع در این زمینه (۱۲) و ضرورت افزایش آگاهی آسیب‌شناسان گفتار و زبان، مطالعه حاضر به صورت مرور هدفمند بر مقالات منتشر شده در زمینه تأثیر سن بر سرعت تولید و سرعت گفتار انجام گرفت تا اطلاعاتی در این زمینه به متخصصان ارائه نماید. آسیب‌شناسان گفتار و زبان به عنوان عضوی از تیم درمان سالمندان، باید با تغییرات گفتار در این دوره سنی آشنا باشند و آگاهی کافی داشته باشند تا بتوانند بین تغییرات طبیعی گفتار حاصل از افزایش سن و تغییرات ناشی از بیماری‌های شایع دوران سالمندی تمایز قابل شوند و بتوانند این گروه را در درمان هرچه بهتر یاری نمایند.



شکل ۱. فرایند جستجوی مقالات

یافته‌ها

پس از فرایند جستجو و متناسب با معیارهای ورود و خروج، ۱۵ مقاله وارد مطالعه گردید. همه مقالات بر اساس مقیاس EBM Resources در سطح سوم شواهد قرار داشتند. نتایج ۴ مقاله با نتایج دیگر مقالات همسویی نداشت که در ابتدا نتایج آن‌ها ارایه گردید و سپس نتایج ۱۱ مقاله دیگر مورد بررسی قرار گرفت. خلاصه اطلاعات مقالات مورد استفاده در جدول ۱ ارایه شده است. مطالعه Henderson و Shewan، سرعت گفتار سالمندان در توصیف تصویر را بررسی نمود. نتایج پژوهش آنان نشان داد که با افزایش سن، سرعت گفتار کاهش می‌یابد، اما نتایج از نظر آماری معنی‌دار نبود. همچنین، آنان نتیجه گرفتند که شاید دلیل تفاوت در نتایج، تکالیف گفتاری مختلفی باشد که در مقالات دیگر استفاده شده است (۱۷).

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به صورت نظام‌مند و با هدف بررسی پژوهش‌های انجام شده در زمینه تأثیر سن بر سرعت گفتار و سرعت تولید انجام شد. کلید واژه‌های



شکل ۲. سطوح طبقه‌بندی مقالات بر اساس مقیاس EBM Resources (Evidence-based medicine resources)

O'Neill تأثیر سن بر سرعت گفتار و سرعت تولید را در دو گروه ۳۴-۲۰ و ۶۵-۵۱ ساله مقایسه نمود و نتیجه‌گیری کرد که با افزایش سن، سرعت گفتار و سرعت تولید کاهش می‌یابد (۲۳). در پژوهش Andrade و Martins Vde، سرعت گفتار در ۱۲۸ فرد سالمند بررسی گردید. نتایج مطالعه آن‌ها حاکی از آن بود که کاهش سرعت در طی دهه‌های سنی، نه تنها برای تعداد کلمات در دقیقه، بلکه برای تعداد هجاها در دقیقه نیز وجود دارد (۱). Jacewicz و همکاران سرعت گفتار و سرعت تولید را در ۱۹۰ نفر در بازه سنی ۹۱-۲۰ سال بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که سن تأثیر قابل توجهی بر سرعت تولید دارد و جوانان نسبت به سایر گروه‌ها، سرعت تولید بیشتری دارند. تفاوت سنی در سرعت گفتار فقط برای جوانان که سریع‌تر از سایر گروه‌های سنی می‌خواندند و همچنین، سالمندان بالای ۶۶ سال که به طور معنی‌داری کندتر از سایر گروه‌های بزرگسال می‌خواندند، قابل توجه بود. به این ترتیب، سرعت گفتار در ۴۰ سالگی و در برخی مواقع ۴۵ سالگی به اوج خود می‌رسد و پس از آن با افزایش سن، سرعت گفتار کاهش می‌یابد و در کهنسالان کمترین مقدار خود را دارد (۱۴). Bona در مطالعه خود، تأثیر سن و بافت گفتاری را بر سرعت تولید و سرعت گفتار مورد بررسی قرار داد. تکالیف شامل گفتار خودانگیز، به یاد آوردن متنی که گوش داده بودند، مکالمه سه نفره و خواندن شفاهی بود. نتایج حاکی از بیشتر بودن سرعت گفتار و سرعت تولید در همه بافت‌های گفتاری در جوانان نسبت به افراد سالمند بود (۱۲). Bilodeau-Mercure و همکاران تأثیر روند طبیعی افزایش سن بر حرکات گفتاری را در شرکت کنندگان ۹۳-۱۸ ساله بررسی نمودند. آن‌ها از دو نوع تکلیف تکرار هجای ساده (که حداقل دو مورد از سه تکلیف، یکسان بود) و پیچیده (که هر سه تکلیف متفاوت بود) استفاده کردند. نتایج نشان داد که با افزایش سن، صحت حرکات گفتاری کاهش می‌یابد و در تکلیف پیچیده‌تر، این کاهش بیشتر بود. یافته‌ها حاکی از آن بود که با روند طبیعی افزایش سن، عملکرد کنترل حرکتی به طور معنی‌داری کاهش پیدا می‌کند (۱۵). Scott و Dromey تأثیر سن بر سرعت حرکات تولیدگرها در گروه‌های سنی ۷۰-۲۰ سال را تعیین نمودند. آن‌ها حرکات عمودی لب را در طی تکلیف خواندن بی‌صدا با استفاده از نرم‌افزار MATLAB اندازه‌گیری کردند و به این نتیجه رسیدند که دیرش گفته‌ها با افزایش سن، به طور معنی‌داری افزایش و سرعت حرکات لب کاهش یافت (۹).

Harris سرعت گفتار ۴۰ زن در گروه‌های سنی ۶۵-۷۵ و ۸۰-۹۱ سال مورد بررسی قرار داد. سرعت خواندن در دو حالت با در نظر گرفتن و بدون در نظر گرفتن مکث‌ها محاسبه شد. نتایج مطالعه وی نشان داد که با افزایش سن، سرعت خواندن و گفتار محاوره کاهش می‌یابد، اما سرعت گفتار محاوره چه با در نظر گرفتن مکث‌ها و چه بدون مکث‌ها در بین گروه‌های سنی مختلف، تفاوت آماری قابل توجهی را نشان نداد (۳). Saunders و همکاران، سرعت گفتار را در ۱۰۳ زن در طیف سنی ۱۰۳-۶۵ سال و ۷۸ مرد در طیف سنی ۹۳-۷۰ سال بررسی کرد. نمونه گفتاری شامل خواندن گروهی از جملات و گفتار محاوره بود. نتایج حاکی از آن بود که سن، سرعت گفتار را تغییر نمی‌دهد (۱۰). Quene نیز سرعت گفتار را در ۱۶۰ نفر در دو گروه سنی زیر ۴۰ سال و بالای ۴۵ سال مورد بررسی قرار داد. نتایج پژوهش او گزارش کرد که افراد مسن‌تر، به طور قابل توجهی هجاهای طولانی‌تری نسبت به گویندگان جوان‌تر تولید می‌کنند و این امر منجر به سرعت کندتر در افراد مسن‌تر می‌شود، اما این کاهش سرعت آنقدر نبود که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری را ایجاد کند (۱۸).

Hanley و Mysak مردان مسن را با مردان جوان در متغیرهای صوتی مختلف از جمله سرعت گفتار مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که با افزایش سن، سرعت گفتار به تدریج کاهش می‌یابد (۱۹). Smith و همکاران نیز تأثیر سن بر سرعت گفتار را مورد بررسی قرار دادند و از تکلیف تکرار جملات و کلمات استفاده نمودند. نتایج مطالعه آنان حاکی از آن بود که دیرش جملات در سالمندان، حدود ۲۲ درصد بیشتر از جوانان است و سالمندان تمایل به سرعت گفتار کندتری نسبت به جوانان دارند (۲۰). پژوهش Duchin و Mysak با مقایسه سرعت گفتار در جوانان، میانسالان و سالمندان در گروه سنی ۹۱-۲۱ سال، گزارش کرد که گروه جوان‌تر، سریع‌تر از گروه پیرتر و گروه میانسال نیز تندتر از گروه پیرتر صحبت می‌کنند (۲۱).

Hamsberger و همکاران در مطالعه خود، دیرش جملات، کلمات و واحدها را در گفتاری که توسط جوانان و سالمندان مرد تولید شد، تعیین نمودند. نتایج تحقیق آنان، تأثیر سن را نشان داد؛ به طوری که سالمندان، کاهش در دیرش جملات، کلمات و واحدها را بروز دادند. در مطالعه Hamsberger و همکاران زیرمجموعه‌ای از نمونه‌های گفتاری به شنوندگان ارائه و از آن‌ها درخواست شد تا سن گویندگان را تخمین بزنند. در نهایت، مشخص گردید که سرعت گفتار سریع‌تر مهمی در پی بردن به سن می‌باشد و افزایش سن با کاهش سرعت گفتار همراه است (۲۲).

جدول ۱. خلاصه مقالات بررسی شده در مورد سرعت گفتار و سرعت تولید

منابع	تعداد شرکت کنندگان و گروه‌های سنی	روش اجرا	خلاصه نتایج	سطح مطالعه بر اساس طبقه‌بندی سطوح شواهد
Mysak و Hanley (۱۹)	۱۲ نفر در بازه سنی ۳۰-۶۲ سال ۱۲ نفر در بازه سنی ۶۵-۷۹ سال ۱۲ نفر در بازه سنی ۸۰-۹۲ سال	نمونه‌های گفتاری در خواندن متن رنگین کمان و گفتار فی‌البداهه با عنوان «دوست دارید در تابستان بیشتر چه کارهایی انجام دهید؟» ضبط شد و تعداد کلمات در دقیقه محاسبه گردید.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، سرعت گفتار به تدریج کاهش می‌یابد و سرعت گفتار در گفتار محاوره نسبت به خواندن، کاهش بیشتری دارد.	سطح ۳
Smith و همکاران (۲۰) Duchin و Mysak (۲۱)	۱۰ نفر در بازه سنی ۲۴-۲۷ سال ۱۰ نفر در بازه سنی ۶۶-۷۵ سال ۱۵ نفر در بازه سنی ۲۱-۳۰ سال ۱۵ نفر در بازه سنی ۴۵-۵۴ سال ۱۵ نفر در بازه سنی ۶۴-۵۵ سال ۱۵ نفر در بازه سنی ۷۴-۶۵ سال ۱۵ نفر در بازه سنی ۹۱-۷۵ سال	حدود ۲۰۰ گفته از طریق تکرار جملات و کلمات از هر فرد مورد تحلیل قرار گرفت. نمونه‌های گفتاری از طریق خواندن پاراگراف اول متن رنگین کمان، توصیف تصویر Norman rockwer و گفتار محاوره به مدت ۱۰ دقیقه با موضوع توضیح در مورد کارهای مورد علاقه که در تابستان انجام می‌دهند، ضبط شد و تعداد هجاها در دقیقه محاسبه گردید.	نتایج نشان داد که دیرش جملات در سالمندان حدود ۲۲ درصد بیشتر از جوانان است و سالمندان تمایل به سرعت گفتار کندتر، نسبت به جوانان دارند. نتایج تفاوت قابل توجه متفاوتی را در سه تکلیف نشان داد. گروه جوان‌تر، سریع‌تر از گروه پیرتر و گروه میانسال تندتر از گروه پیرتر صحبت می‌کردند. در مقایسه بافتی، مشخص شد که سرعت گفتار در خواندن متن، کمتر از گفتار محاوره بود.	سطح ۳
Shewan Henderson (۱۷)	۴۰-۴۹ سال ۵۰-۵۹ سال ۶۰-۶۹ سال ۷۰-۷۹ سال	نمونه گفتار خودانگیخته با استفاده از تصاویر تست تشخیص افتراقی آفازی Minnesota ضبط گردید و تعداد هجاها در دقیقه مورد محاسبه قرار گرفت.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، سرعت گفتار کاهش می‌یابد، اما نتایج از نظر آماری معنی‌دار نبود. محققان نتیجه گرفتند که تکالیف گفتاری مختلف، ممکن است منجر به بروز نتایج متفاوتی شود.	سطح ۳
Harris (۳)	۴۰ زن در بازه سنی ۶۵-۷۵ سال ۴۰ زن در بازه سنی ۸۰-۹۱ سال	نمونه گفتاری در خواندن متن رنگین کمان و گفتار محاوره با استفاده از تصاویر Norman rockwell استخراج شد و سرعت گفتار در دو حالت با و بدون در نظر گرفتن مکث‌ها بررسی شد و تعداد هجا در دقیقه محاسبه گردید.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، سرعت خواندن و گفتار محاوره کاهش می‌یابد، اما سرعت گفتار محاوره چه با در نظر گرفتن مکث‌ها و چه بدون مکث‌ها در بین گروه‌های سنی مختلف، تفاوت آماری قابل توجهی را نشان نداد. به طور کلی، سرعت گفتار خودانگیخته از سرعت خواندن شفاهی کمتر بود.	سطح ۳
Saunders و همکاران (۱۰)	۱۰۳ زن در بازه سنی ۶۵-۱۰۳ سال ۷۸ مرد در بازه سنی ۹۳-۷۰ سال	نمونه‌های گفتاری از طریق خواندن گروهی از کلمات و نیز گفتار محاوره به مدت یک دقیقه در پاسخ به این سؤال که «زمانی که مسن‌تر شدید، کدام جنبه از زندگی‌تان بیشتر برایتان مهم است؟»، پس از ضبط شدن روی نوار کاست، آوانگاری و توسط دو محقق بررسی و تعداد هجا در دقیقه محاسبه شد.	نتایج تفاوت جنسیتی در سرعت گفتار را نشان نداد. همچنین، نتایج حاکی از آن بود که سن، سرعت گفتار را تغییر نمی‌دهد.	سطح ۳
Harnsberger و همکاران (۲۲)	۱۴ نفر در بازه سنی ۲۹-۲۱ سال	دیرش جملات، کلمات و واحدها در خواندن متن رنگین کمان بررسی شد.	نتایج سه اندازه‌گیری، تأثیر سن را نشان داد. کاهش در دیرش جملات، کلمات و واحدها در سالمندان مشاهده شد. زیرمجموعه‌ای از نمونه‌های گفتاری به شنوندگان ارائه گردید و از آن‌ها درخواست شد تا سن گویندگان را تخمین بزنند. مشخص شد که سرعت گفتار سرنخ مهمی در بی بردن به سن می‌باشد و افزایش سن، با کاهش سرعت گفتار همراه است.	سطح ۳
O'Neill (۲۳)	۱۶ نفر در بازه سنی ۷۴-۸۸ سال ۷۶ نفر در دو گروه سنی ۳۴-۲۰ و ۶۵-۵۱ سال	سرعت گفتار (تعداد هجاها/ زمان کل گفتار همراه با مکث‌ها) و سرعت تولید (تعداد هجاها/ زمان کل گفتار بدون مکث‌ها) در خواندن جملات و نیز گفتار خودانگیخته محاسبه شد.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، سرعت گفتار و تولید کاهش می‌یابد. همچنین، در همه شرکت کنندگان، سرعت خواندن بسیار کندتر از سرعت گفتار محاوره بود.	سطح ۳

جدول ۱. خلاصه مقالات بررسی شده در مورد سرعت گفتار و سرعت تولید (ادامه)

منابع	تعداد شرکت کنندگان و گروه‌های سنی	روش اجرا	خلاصه نتایج	سطح مطالعه بر اساس طبقه‌بندی سطوح شواهد
Quene (۱۸)	۸۰ نفر از افراد آلمانی زبان هلند و ۸۰ نفر از افراد آلمانی زبان بلژیک در دو گروه سنی زیر ۴۰ سال و بالای ۴۵ سال	استخراج گفتار با استفاده از مصاحبه در مورد موضوع یکسان صورت گرفت و برای محاسبه سرعت گفتار از میانگین دیرش هجاها و طول عبارت استفاده شد.	نتایج گزارش نمود که افراد مسن‌تر، به طور قابل توجهی هجاهای طولانی‌تری نسبت به گویندگان جوان‌تر تولید می‌کنند و این امر منجر به سرعت کندتر در افراد مسن‌تر می‌شود. نتایج نشان داد که سن، تأثیر قابل توجهی بر سرعت گفتار ندارد.	سطح ۲
Andrade Martins Vde (۱)	۱۲۸ نفر در چهار گروه سنی ۶۹-۶۰، ۶۰-۷۹، ۷۰-۸۹، ۸۰-۹۹ و ۹۰-۹۹ سال	سرعت گفتار بر اساس ۲۰۰ هجای گفته شده تحلیل و تعداد هجاها و کلمات در دقیقه محاسبه گردید.	نتایج نشان داد که سن تأثیر قابل توجهی بر سرعت تولید دارد و به طور کلی، جوانان نسبت به سایر گروه‌ها سرعت تولید بیشتری دارند. تفاوت سنی در سرعت گفتار فقط برای بزرگسالان جوان که سریع‌تر از سایر گروه‌های سنی می‌خوانند و برای سالمندان بالای ۶۶ سال که به طور معنی‌داری کندتر از سایر گروه‌های بزرگسال می‌خوانند، قابل توجه بود. نتایج حاکی از آن بود که وقتی سن افزایش می‌یابد و در ۴۰ سالگی و در برخی مواقع ۴۵ سالگی به اوج خود می‌رسد، مقدار افزایش سرعت در هر سال ثابت نیست و پس از آن نیز با افزایش سن، سرعت گفتار کاهش می‌یابد و در کهنسالان کمترین میزان می‌باشد. میزان کاهش سرعت در هر سال نیز ثابت نیست. نتایج به طور کلی نشان داد که سرعت خواندن کندتر از سرعت گفتار محاوره می‌باشد.	سطح ۲
Jacewicz و همکاران (۱۴)	۱۹۰ نفر در بازه سنی ۱۲-۸، ۳۴-۲۰، ۵۰-۳۵، ۶۵-۵۱ و ۹۱-۶۶ سال	نمونه گفتاری از طریق خواندن جملات و گفتار محاوره استخراج شد و سپس، از تقسیم تعداد هجاها به زمان کل گفتار شامل مکث‌ها، سرعت گفتار و از تقسیم تعداد هجاها به زمان کل گفتار بدون مکث‌ها، سرعت تولید به دست آمد.	نتایج نشان داد که سرعت گفتار در همه بافت‌های گفتاری در جوانان بیشتر از افراد مسن می‌باشد و سرعت تولید و سرعت گفتار در خواندن بیشتر از محاوره بود.	سطح ۳
Bona (۱۲)	۲۰ نفر در بازه سنی ۲۲-۲۱ سال	نمونه گفتاری از طریق گفتار خودانگیخته (صحبت در مورد زندگی و خانواده)، به یاد آوردن متنی که گوش داده‌اند، مکالمه سه نفره و خواندن شفاهی به دست آمد و سرعت گفتار، سرعت تولید، تعداد مکث‌ها در هر بافت محاسبه شد. از تقسیم تعداد هجاها به زمان کل گفتار شامل مکث‌ها، سرعت گفتار و از تقسیم تعداد هجاها به زمان کل گفتار بدون مکث‌ها، سرعت تولید محاسبه شد.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، صحت حرکات گفتاری کاهش می‌یابد و در تکلیف پیچیده‌تر، این کاهش بیشتر بود. این یافته‌ها حاکی از آن است که با روند طبیعی افزایش سن، عملکرد کنترل حرکتی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد.	سطح ۲
Bilodeau-Mercure و همکاران (۱۵)	۷۶ نفر در بازه سنی ۹۳-۱۸ سال	از دو نوع تکلیف تکرار هجای ساده (که حداقل دو مورد از سه تکلیف، یکسان بود) و پیچیده (که هر سه تکلیف متفاوت بود) استفاده نمودند.	نتایج نشان داد که دیرش گفته‌ها با افزایش سن به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد و سرعت حرکات لب کاهش یافته بود.	سطح ۲
Dromey و Scott (۹)	۶۰ نفر در بازه سنی ۳۰-۲۰، ۵۰-۴۰ و ۷۰-۶۰ سال	حرکات عمودی لب، در طی تکلیف خواندن بی‌صدا با استفاده از نرم‌افزار MATLAB اندازه‌گیری گردید.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، به تدریج سرعت تولید و گفتار در کاهش می‌یابد، اما این کاهش فقط بین گروه سنی ۴۰-۲۰ سال و گروه سنی بالاتر از ۶۱ سال از نظر آماری معنی‌دار بود.	سطح ۲
Amir (۱۳)	۳۹ زن و ۳۹ مرد در بازه سنی ۴۰-۲۰، ۶۰-۴۱ سال و ۶۱ سال به بالا	نمونه گفتاری از طریق مصاحبه جمع‌آوری شد و تعداد هجا در ثانیه و نیز تعداد کلمات در دقیقه برای محاسبه سرعت تولید و گفتار بررسی گردید.		سطح ۲

است؛ چرا که این امر منجر به افزایش آسیب‌پذیری عصبی می‌شود و در نهایت، می‌تواند بر سرعت گفتار اثر گذارد (۱۳).

Bilodeau-Mercure و همکاران اظهار داشتند، در مطالعاتی که از محرک‌های کلمه و جمله استفاده کرده‌اند، با توجه به این که فرایندهای زبانی (نحو و دستبندی به واژگان) در سالمندان کاهش می‌یابد، می‌تواند بر کاهش سرعت گفتار مؤثر باشد، اما در مطالعاتی که تکلیف مورد نظر آن‌ها تکرار هجا بود، فرایندهای زبانی به تنهایی نمی‌تواند عامل کاهش سرعت گفتار باشد. همچنین، آن‌ها معتقد بودند که کاهش مهارت‌های دهانی- صورتی از جمله کاهش حس لامسه دهانی، می‌تواند منجر به کاهش سرعت تولید و گفتار گردد. فرایند سالمندی بر برنامه‌ریزی حرکات درگیر در صورت و دهان اثر می‌گذارد و در نهایت، منجر به کاهش سرعت تولید و گفتار می‌گردد (۱۵).

یکی از تغییراتی که در افراد سالمند رخ می‌دهد، افزایش دیرش هجاها می‌باشد که خود باعث کاهش سرعت گفتار و تولید می‌گردد. دیرش هجاها به هماهنگی حرکتی و سرعت انتقال اندام‌های گفتاری بستگی دارد. با افزایش سن، تغییرات رخ داده در ظرفیت پردازش حرکتی همراه با آتروفی و فیبروزیس عضلات گفتاری، سبب کند شدن فعالیت عضلات گفتاری می‌شود (۲۷). بنابراین، کندتر شدن فعالیت‌های عصبی-عضلانی و ادراکی-شناختی با افزایش سن نیز می‌تواند منجر به تولید تعداد کمتری کلمه در دقیقه و افزایش طول مکث‌ها و کاهش سرعت گفتار و سرعت تولید شود (۲۸).

محدودیت‌ها

بیشتر مطالعات انجام شده در مورد سالمندان، توانایی تولید گفتار را در سالمندانی که دچار آسیب‌های نورولوژیکال بودند، مورد توجه قرار داده بود و تعداد مقالاتی که تأثیر افزایش سن بر مهارت‌های تولید گفتار سالمندان طبیعی را بررسی کرده بودند، اندک بود. همچنین، بسیاری از مطالعات مربوط به ویژگی‌های صوتی سالمندان بود، اما تحقیقاتی که کنترل حرکتی برای تولید گفتار را بررسی کرده بودند، کم بود. بنابراین، دسترسی به مقالات در مورد ویژگی‌های گفتاری سالمندان طبیعی، دشوار بود.

پیشنهادها

با توجه به افزایش جمعیت سالمندان در سال‌های آینده و اهمیت آشنایی آسیب‌شناسان گفتار و زبان با ویژگی‌های گفتاری سالمندان سالم، پیشنهاد می‌شود که مطالعات بیشتری در زمینه ویژگی‌های گفتاری سالمندان سالم صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

همه مطالعات بررسی شده در این مرور نظام‌مند به جز چهار مطالعه، از این ایده حمایت می‌کنند که با افزایش سن، سرعت گفتار و سرعت تولید کاهش می‌یابد. این کاهش از یک طرف به علت کاهش ظرفیت‌های شناختی و از طرف دیگر، به دلیل تغییرات آناتومیکی و فیزیولوژیکال سیستم گفتار و بیماری‌های خفیفی که در اثر افزایش سن حتی در سالمندان سالم نیز وجود دارد، می‌باشد (۱۳). آنچه باید در نظر گرفته شود، این است که سالمندی باعث تغییراتی در ظرفیت‌های شناختی می‌شود، ظرفیت‌های شناختی بر رفتارهای حرکتی اثر می‌گذارد و مجموع این دو عامل بر سرعت گفتار و سرعت تولید اثرگذار است (۲۹).

Amir تأثیر سن بر سرعت تولید را در زنان و مردان در سه گروه سنی ۲۰-۴۰، ۴۱-۶۰ سال و بالاتر از ۶۱ سال مورد بررسی قرار داد. نمونه گفتاری از طریق مصاحبه جمع‌آوری و تعداد هجا در ثانیه و همچنین، تعداد کلمات در دقیقه برای محاسبه سرعت تولید و گفتار بررسی گردید. نتایج حاکی از آن بود که با افزایش سن، به تدریج سرعت تولید و گفتار کاهش می‌یابد، اما این کاهش فقط بین گروه سنی ۲۰-۴۰ سال و بالاتر از ۶۱ سال از نظر آماری معنی‌دار بود (۱۳).

بحث

طی این تحقیق نظام‌مند، مطالعات موجود در مورد تأثیر سن بر سرعت گفتار و سرعت تولید بررسی گردید. پژوهش حاضر در جهت پاسخدهی به نیاز آسیب‌شناسان گفتار و زبان در مورد ویژگی‌های گفتاری سالمندان انجام شد؛ چرا که از نظر بالینی به دلیل افزایش امید به زندگی، آسیب‌شناسان گفتار و زبان با تعداد زیادی از مراجعان سالمند مواجه می‌شوند. بنابراین، شناخت ویژگی‌های گفتاری آن‌ها بسیار مهم است (۱).

استفاده از داده‌های طبیعی در جمعیت سالمند برای مطالعه گفتار جمعیت دارای اختلالات ارتباطی بسیار مهم است. بررسی تأثیر افزایش سن بر ویژگی‌های زمانی گفتار (سرعت گفتار و سرعت تولید) می‌تواند داده‌هایی را برای کمک به تشخیص شاخصه‌های گفتار طبیعی از ویژگی‌های گفتاری در اختلالات عصبی- حرکتی در جمعیت سالمندان فراهم نماید (۳).

همانطور که در یافته‌های مطالعه حاضر مشاهده شد، مقالات انجام شده در زمینه تأثیر سن بر سرعت گفتار و سرعت تولید سالمندان به دو دسته تقسیم می‌شود. دسته اول مطالعاتی که تأثیر سن بر سرعت گفتار و سرعت تولید گفتار را نشان ندادند (۱۹، ۱۷، ۱۰، ۳)، اما دسته دوم شامل مطالعاتی می‌شدند که این تأثیر را نشان دادند (۲۳-۱۹، ۱۵-۱۲، ۹، ۱). از دسته اول مطالعات می‌توان استنباط کرد که روند طبیعی افزایش سن و تغییرات طبیعی که در آناتومی و فیزیولوژی سیستم گفتار و نیز تغییرات شناختی که در سالمندان سالم رخ می‌دهد، تأثیر نیست که بتواند سرعت گفتار و سرعت تولید را تحت تأثیر قرار دهد، اما از مطالعات دسته دوم می‌توان نتیجه گرفت، از آنجایی که سرعت پردازش گفتار در سالمندان نسبت به جوانان کمتر می‌شود، این امر منجر به کدگذاری ضعیف‌تر و کاهش توانایی ذخیره‌سازی اطلاعات و در نهایت، دشواری در بازیابی واژه‌ها می‌گردد. هرچند دشواری در بازیابی واژگان در هر سنی رخ می‌دهد، اما به نظر می‌رسد که این حالت با افزایش سن، افزایش می‌یابد و این امر خود باعث افزایش بسامد و دیرش مکث‌ها می‌شود و سرعت گفتار را کاهش می‌دهد (۲۴، ۲۵).

به دلیل تغییرات صورت گرفته در حواس شنوایی، لامسه و عمقی و کاهش سرعت انتقال عصبی، سالمندان با دقت بیشتری گفتار خود را کنترل می‌کنند که این امر نیز منجر به کاهش سرعت گفتارشان می‌شود (۲۶). نتایج مطالعه Bona گزارش کرد که کاهش سرعت تولید به نوعی نشان دهنده تغییرات فیزیولوژیکال و سیستم عصبی-عضلانی است و کندی در انتقال عصبی می‌باشد. کاهش سرعت گفتار نیز بیانگر تغییرات رخ داده در این سیستم‌ها است (۱۲). یافته‌های تحقیق Amir نیز بیان نمود که کاهش سرعت تولید و گفتار در اثر افزایش سن، علاوه بر پسرقت عملکرد دهانی- حرکتی، می‌تواند به کاهش عملکرد روانی- اجتماعی مربوط باشد که با افزایش سن رخ می‌دهد؛ چرا که سرعت گفتار نشان دهنده ارتباط بین جنبه‌های مختلف عملکردهای رشدی، عاطفی و اجتماعی نیز می‌باشد. همچنین، او این کاهش را مربوط به بیماری‌ها و شرایط خفیفی دانست که حتی در سالمندان سالم نیز رایج

و انتخاب مقالات مورد نظر از بین سایر مقالات بر اساس معیارها نیز توسط هر سه نویسنده انجام شد. نگارش مطالعه نیز توسط معصومه سامانی و لیلا قسیسین انجام گردید. هر سه نویسنده مقاله حاضر را خوانده‌اند و بر مطالب ارایه شده توافق نظر دارند.

در طول انجام مطالعه حاضر، آسیب‌شناسان گفتار و زبان با مفهوم جدید سرعت تولید آشنا شدند. سرعت تولید، عملکرد کنترل حرکتی گفتار را به نحو بهتری نشان می‌دهد؛ در حالی که سرعت گفتار بیشتر نشان دهنده ظرفیت‌های شناختی می‌باشد و باید این دو را از یکدیگر مجزا نمود.

منابع مالی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته گفتار درمانی خانم معصومه سامانی با کد ۳۹۴۴۳۵، مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و فاقد منابع مالی پشتیبان می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از نویسندگان کلیه مقالاتی که در این مطالعه از آن‌ها استفاده گردید و همچنین، از مسؤولان وبسایت دانشکده علوم توانبخشی که امکانات کافی را جهت جستجوی مقالات در اختیار نویسندگان قرار دادند، صمیمانه تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

تعارض منافع

انجام و انتشار یافته‌های مطالعه، طرح تعارضی با منافع نویسندگان و حامیان مالی نداشت.

نقش نویسندگان

انتخاب عنوان مطالعه با همکاری معصومه سامانی و لیلا قسیسین صورت گرفت. جستجوی مقالات مورد استفاده در این مرور توسط معصومه سامانی

References

1. Andrade CR, Martins Vde O. Speech fluency variation in elderly. *Pro Fono* 2010; 22(1): 13-8.
2. Nabavi S, Shoja M, Mohammadi S, Rashedi V. Health-related quality of life in community-dwelling older adults of Bojnurd in 2014. *J North Khorasan Univ Med Sci* 2014; 6(2): 433-9. [In Persian].
3. Harris ML. Effects of physiological aging on speaking and reading rates in two groups of elderly females 65-91 years [Thesis]. Norman, OK: University of Oklahoma; 1996. 2016.
4. Das B, Mandal S, Mitra P, Basu A. Effect of aging on speech features and phoneme recognition: a study on Bengali voicing vowels. *Int J Speech Technol* 2013; 16(1): 19-31.
5. Torre P 3rd, Barlow JA. Age-related changes in acoustic characteristics of adult speech. *J Commun Disord* 2009; 42(5): 324-33.
6. van Brenk F, Terband H, van Lieshout P, Lowit A, Maassen B. An analysis of speech rate strategies in aging. Proceedings of the 10th Annual Conference of the International Speech Communication Association; 2009 Sep 6-10; Brighton, UK.
7. Martins R, Joanne Y, Monchi O. The implications of age-related neurofunctional compensatory mechanisms in executive function and language processing including the new Temporal Hypothesis for Compensation. *Front Hum Neurosci* 2015; 9: 221.
8. Goozee JV, Lapointe LL, Murdoch BE. Effects of speaking rate on EMA-derived lingual kinematics: a preliminary investigation. *Clin Linguist Phon* 2002; 17(4-5): 375-81.
9. Dromey C, Scott S. The effects of noise on speech movements in young, middle-aged, and older adults. *J Speech Lang Hear* 2016; 19(3): 131-9.
10. Saunders N, Mitchell S, Hunwick J, Mitchard H. Some aspects of speech and voice in healthy aging people. Proceedings of the 6th Australian international Conference on Speech Science and Technology; 1996 Dec 10-12; Adelaide, Australia.
11. Chon H, Sawyer J, Ambrose NG. Differences of articulation rate and utterance length in fluent and disfluent utterances of preschool children who stutter. *J Commun Disord* 2012; 45(6): 455-67.
12. Bona J. Temporal characteristics of speech: the effect of age and speech style. *J Acoust Soc Am* 2014; 136(2): EL116-EL121.
13. Amir O. Speaking rate among adult Hebrew speakers: A preliminary. *Ann Behav Sci* 2016; 2(1): 1-9.
14. Jacewicz E, Fox RA, Wei L. Between-speaker and within-speaker variation in speech tempo of American English. *J Acoust Soc Am* 2010; 128(2): 839-50.
15. Bilodeau-Mercure M, Kirouac V, Langlois N, Ouellet C, Gasse I, Tremblay P. Movement sequencing in normal aging: speech, oro-facial, and finger movements. *Age (Dordr)* 2015; 37(4): 9813.
16. Aslam S, Georgiev H, Mehta K, Kumar A. Matching research design to clinical research questions. *Indian J Sex Transm Dis* 2012; 33(1): 49-53.
17. Shewan CM, Henderson VL. Analysis of spontaneous language in the older normal population. *J Commun Disord* 1988; 21(2): 139-54.
18. Quene H. Multilevel modeling of between-speaker and within-speaker variation in spontaneous speech tempo. *J Acoust Soc Am* 2008; 123(2): 1104-13.
19. Mysak ED, Hanley TD. Vocal aging. *Geriatrics* 1959; 14: 652-6.
20. Smith BL, Wasowicz J, Preston J. Temporal characteristics of the speech of normal elderly adults. *J Speech Hear Res* 1987; 30(4): 522-9.
21. Duchin SW, MYSAK ED. Disfluency and rate characteristics of young adult, middle-aged, and older males. *J Commun Disord* 1987; 20(3): 245-57.
22. Harnsberger JD, Shrivastav R, Brown WS Jr, Rothman H, Hollien H. Speaking rate and fundamental frequency as speech cues to perceived age. *J Voice* 2008; 22(1): 58-69.
23. O'Neill CG. Dialect variation in speaking rate [Thesis]. Norman, OK: University of Oklahoma; 2008.

24. Zellner B. Pauses and the temporal structure of speech. In: Keller E, Editor. Fundamentals of speech synthesis and speech recognition: basic concepts, state of the art, and future challenges. New York, NY: Wiley; 1994. p. 41-62.
25. Singh S, Bucks RS, Cuerden JM. Evaluation of an objective technique for analysing temporal variables in DAT spontaneous speech. *Aphasiology* 2011; 15(6): 571-83.
26. Allen GD. Speech rhythm: Its relation to performance universals and articulatory timing. *J Phonetics* 1975; 3: 75-86.
27. van Brenk F. An articulographical analysis of age-related speaker variation Effects of speech rate on speech kinematics in younger and older adults [Thesis]. Utrecht, Netherlands: The Study of the Language Faculty, Utrecht University; 2009.
28. Goozee JV, Stephenson DK, Murdoch BE, Darnell RE, Lapointe LL. Lingual kinematic strategies used to increase speech rate: comparison between younger and older adults. *Clin Linguist Phon* 2005; 19(4): 319-34.
29. Kent RD. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective. *J Commun Disord* 2000; 33(5): 391-427.

The Effects of Age on Articulation and Speech Rate: A Systematic Review

Masoomeh Samani¹, Fatemeh Abnavi², Leila Ghasisin³

Review Article

Abstract

Introduction: Changes in speech production are expected with aging. These changes are affected by changes in anatomy and physiology of speech production system, sensory feedbacks, motor control, and central processing of speech in older adults. Since normal aging involves a slowing of neural processes, it may be expected that speech and articulation rate are changed. The aim of this systematic review was to examine the changes in speech and articulation rate with aging.

Materials and Methods: PubMed, Google Scholar, Scopus and Web of Science databases were searched using the keywords “aging” and “elderly” in combination with “speech rate” and “articulation rate” for finding articles published between the years 1959 and 2016.

Results: According to exclusion and inclusion criteria, 15 articles were selected. According to Evidence-Based Medicine (EBM) Resources, these articles were located on third level. Results of four articles were contradictory with else. More of the studies showed that speech and articulation rate decreased with aging.

Conclusion: This is expected that by reasoning anatomical changes and decreases in cognitive capacity in aging, speech and articulation rate decreases.

Keywords: Aging, Elderly, Speech rate, Articulation rate

Citation: Samani M, Abnavi F, Ghasisin L. **The Effects of Age on Articulation and Speech Rate: A Systematic Review.** J Res Rehabil Sci 2016; 12(2): 116-24.

Received date: 13/04/2016

Accept date: 25/05/2016

1- MSc Student, Student Research Committee, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Assistant Professor, Communication Disorders Research Center AND Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Leila Ghasisin, Email: ghasisin@rehab.mui.ac.ir