

A Review of the Roll of Lip Reading in Verbal Communication and Lip Reading Techniques

Seyedeh Faezeh Fazelian¹, Ali Mohammadzadeh^{2*}

1. Student Research Committee. MSc in Audiology. Department of Audiology, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. Physiotherapy Research Center, Department of Audiology, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2015.May.15 Revised: 2016. December.02 Accepted: 2016.December.05

Abstract

Background and Aim: Speech is a multi-dimensional process. Human speech perception mechanism uses visual and auditory signals to decode the produced speech. While a normal speech is heard by a person, it is also simultaneously visualized, as the processing areas in the brain combine the visual and auditory data related to the speech. The visual data received from the face and mouth of the speaker has an important role in speech comprehension. Lip reading in word means the cognition of spoken words using data such as lip movements. The lips provide more than half of the visual data. This is considered as a normal skill in individuals with normal hearing. In fact, the goal of lip reading is to increase the independence level in those with hearing defect. When lip reading is required (e.g. a sudden deafness), lip reading softwares can be used to teach lip reading. The current review was an attempt to reveal the importance of lip reading in verbal communication (speech recognition) and to propound lip reading techniques and softwares based on the latest clinical researches.

Materials and Methods: The present review study used the latest articles and books issued from 1979 to 2015 in the field of lip reading in verbal communication and speech recognition selected from Google Scholar, SID, Scopus, and Pubmed data banks.

Conclusion: It was found that visual data of the speaker's mouth and face plays an important role in speech comprehension by the audience; in fact, lip reading provides the visual data. It is advised that the role of vision in decoding speech lip reading be used in auditory rehabilitation and especially in verbal communication enhancement. There are also some techniques and softwares for teaching this skill to the individuals suffering from auditory deficit.

Keywords: Lip reading; Hearing impairment; Lip reading techniques

Cite this article as: Seyedeh Faezeh Fazelian, Ali Mohammadzadeh. A Review of the Roll of Lip Reading in Verbal Communication and Lip Reading Techniques. *J Rehab Med.* 2017; 5(4): 250-259.

* **Corresponding Author:** Ali Mohammadzadeh, Physiotherapy Research Center, Department of Audiology, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran Email: almedzade@gmail.com

مروری بر نقش لب‌خوانی در ارتباط کلامی و تکنیک‌های لب‌خوانی

سیده فائزه فاضلیان^۱، علی محمدزاده^{۲*}

۱. دفتر تحقیقات و فن آوری دانشجویان، دانشجوی کارشناسی ارشد شنوایی شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. مرکز تحقیقات فیزیوتراپی، عضو هیئت علمی گروه شنوایی شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۴/۰۴/۰۴ بازنگری مقاله ۱۳۹۴/۱۰/۲۲ پذیرش مقاله ۱۳۹۵/۰۴/۱۲ *

چکیده

مقدمه و اهداف

گفتار عموماً دارای چند وجه می‌باشد. سیستم ادراک گفتاری انسان از علامت‌های دیداری و شنیداری برای رمزگشایی گفتار تولید شده توسط گوینده، استفاده می‌کند. زمانی که یک فرد گفتار طبیعی را دریافت می‌کند، همزمان با شنیدن، آن را نیز می‌بیند و بخش‌ها و نواحی مسئول پردازش، اطلاعات بینایی و شنوایی مرتبط با گفتار را با یکدیگر ترکیب می‌کند. اطلاعات دیداری دهان و صورت گوینده، نقش مهمی را در درک و فهم زبان گفتاری ایفا می‌کند. لب‌خوانی در لغت به معنای بازشناسی واژگان گفتاری با استفاده از اطلاعات دیداری مثل حرکات لب است. لب‌ها بیشتر از نیمی از اطلاعات دیداری گفتار را فراهم می‌کند. این مهارت در افراد شنوای مهارتی طبیعی محسوب می‌شود. در حقیقت هدف اصلی لب‌خوانی، افزایش استقلال افراد دچار ضایعه شنوایی است. در مواقع نیاز (مانند کاهش شنوایی ناگهانی) می‌توان از آموزش لب‌خوانی با نرم‌افزارهای لب‌خوانی استفاده کرد. مطالعه‌ی حاضر با مرور بر اساس آخرین پژوهش‌های بالینی در منابع گوناگون کوشیده است که اهمیت نقش لب‌خوانی در ارتباط کلامی (بازشناسی گفتار)، تکنیک‌ها و نرم‌افزارهای آموزش لب‌خوانی را نمایان کند.

مواد و روش‌ها

مقاله‌ی پیش‌رو مروری است بر آخرین مقالات و کتاب‌هایی که از سال ۱۹۷۹ تا ۲۰۱۵ در زمینه نقش لب‌خوانی در ارتباط کلامی و بازشناسی گفتار منتشر شده‌اند، که از بانک‌های اطلاعاتی Google scholar, SID, Scopus, PubMed انتخاب گردیده‌اند.

یافته‌ها

اطلاعات دیداری از دهان و صورت گوینده، نقش مهمی را در درک و فهم زبان گفتاری اجرا می‌کند. در حقیقت لب‌خوانی اطلاعات دیداری گفتار را فراهم می‌کند. با توجه به نقشی که بینایی در رمزگردانی گفتار بازی می‌کند، باید در توانبخشی شنیداری و به خصوص در جهت بهبود ارتباط کلامی، مرکز توجه قرار گیرد. همچنین تکنیک‌ها و نرم‌افزارهای مختلفی پیرامون آموزش این مهارت وجود دارد که می‌توان از آن‌ها در جهت آموزش به خصوص در افراد با نقص شنوایی استفاده کرد.

واژگان کلیدی

لب‌خوانی؛ نقص شنوایی؛ تکنیک‌های لب‌خوانی

نویسنده مسئول: علی محمدزاده، تهران، مرکز تحقیقات فیزیوتراپی، عضو هیئت علمی گروه شنوایی شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
آدرس الکترونیکی: almedzade@gmail.com

مقدمه و اهداف

لبخوانی به توانایی فهم نسبی گفتار با نگاه کردن بر لب و چهره گوینده اطلاق می‌شود. این فرآیند باعث بهبود و ارتقا قابلیت فهم گفتار در نوز می‌شود، به خصوص هنگامی که درک دیداری-شنیداری با درک صرفاً از طریق شنیداری مقایسه می‌شود. تجربه‌های اخیر نشان داده است که دیدن لب‌های گوینده باعث افزایش حساسیت نسبت به اطلاعات آکوستیکی و کاهش آستانه کشف شنیداری گفتار در حضور نوز می‌شود. در واقع لبخوانی شناسایی دیداری آواهای گفتاری از حرکات صورت است. تجربه فرد به‌عنوان شنونده نشان می‌دهد که اصوات گفتاری به هنگام نگاه به گوینده، بلندتر شنیده می‌شوند.^[۱،۲] نوز همهمه که از صدای صحبت کردن چند گوینده ایجاد می‌شود، به عنوان پوشاننده گفتار می‌تواند بر بازشناسی تمامی همخوان‌ها مخصوصاً همخوان‌های انفجاری و سایشی تأثیر گذارد، در نتیجه درک معنای کلمه مختل شده و در نهایت منجر به اختلال در ارتباط کلامی شود.^[۳،۴] کسب اطلاعات دیداری از حرکات دهان و صورت گوینده، نقش مهمی را در درک و فهم زبان گفتاری ایفا می‌کند (مثل اثر مک گورک^۱ که یک پدیده درکی است و نشان‌دهنده تعامل بین شنوایی و بینایی در درک گفتار است).^[۵-۷] افرادی که به علل مختلفی توانایی ارتباط گفتاری آن‌ها به‌طور نسبی یا کامل دچار اختلال شده است نیز از این اطلاعات مکمل استفاده می‌کند.^[۸،۹] باور کلی بر این است که زبان پدیده‌ای شنیداری است که برای شنیدن و نه دیدن طراحی شده است و محدودیت اطلاعات دیداری سیگنال گفتاری سبب شده است اهمیت آموزش ارتباط دیداری به فراموشی سپرده شود. حقیقت این است که لبخوانی مکمل و نه جایگزین تواناییهای ارتباطی افراد است و اطلاعات بینایی، اطلاعات ناقص شنیداری افراد دچار ضایعه شنوایی را تکمیل می‌کند. از این رو آموزش ارتباطی دیداری یکی از اجزاء برنامه‌های توانبخشی جامع است.^[۱۰] امروزه تکنیک‌ها و نرم افزارهای آموزش لبخوانی وجود دارد که می‌توان از آن‌ها در زمینه بهبود کیفیت ارتباط کلامی و هم چنین بهبود توانایی بازشناسی گفتار استفاده کرد. حتی می‌توان با استفاده از داده‌های ویدئویی مرتبط با حرکات دهانی لبخوانی را آموزش داد. هم چنین در مواقع نیاز به یادگیری لبخوانی (مثل تجربه یک کاهش شنوایی ناگهانی) می‌توان از آموزش لبخوانی توسط افراد و یا از نرم‌افزارهای لبخوانی استفاده کرد. بنابراین انجام یک مطالعه مروری با هدف افزایش آگاهی شنوایی شناسان و گفتاردرمان‌ها از نقش لبخوانی در ارتباط کلامی و تاثیر آموزش این مهارت بر بازشناسی گفتار و شیوه‌های آموزش لبخوانی به‌وسیله نرم افزارها و تکنیک‌های موجود ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

برای تدوین مقاله‌ی حاضر به منابع مربوط از سال ۱۹۷۹ میلادی تاکنون استناد گردیده است. به این منظور با استفاده از کلید واژه‌های لبخوانی، نقص شنوایی و تکنیک‌های لبخوانی برای جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی، Scopus، SID، Google Scholar، و PubMed جستجو صورت پذیرفته است و در مرحله اول ۵۰ مقاله‌ی مرتبط با موضوع انتخاب گردید، سپس از بین این مقالات و بر مبنای یک روش گزینشی هدفمند، مقالاتی که محتوای آن‌ها با موضوعات لبخوانی، تکنیک‌های لبخوانی و نقش لبخوانی در ارتباط کلامی مرتبط بودند، برگزیده شده‌اند. بدین ترتیب ۳۳ مقاله به همراه یک کتاب منابع تحقیق حاضر محسوب می‌شود.

یافته‌ها

لبخوانی و نقش آن در ارتباط کلامی و بازشناسی گفتار:

لبخوانی، استخراج داده‌های گفتاری از فعالیت مشاهده شده قسمت تحتانی چهره به‌ویژه آرواره‌ها، لب‌ها، زبان و دندان‌ها است که در افراد شنوا مهارتی طبیعی محسوب می‌شود. هدف اصلی لبخوانی در کم‌شنوایان، افزایش استقلال افراد مبتلا به نقص شنوایی است. در مطالعات مختلف نقش لبخوانی در ارتباط کلامی به اثبات رسیده است.^[۱۱،۱۰] دیدن حرکات صورت گوینده به‌طور قابل ملاحظه‌ای توانایی درک واژگان گفته شده را افزایش می‌دهد، به‌خصوص در محیط‌هایی که نوز در آن وجود دارد. در واقع این مورد نشان‌دهنده نقش مؤثر سیگنال‌های دیداری است.^[۱۲،۱۳] درک گفتار نه تنها همیشه به ورودی شنیداری وابسته است، بلکه اغلب شامل پردازش هم‌زمان اطلاعات دیداری و شنیداری هم می‌شود.^[۱۴] افرادی که به علل مختلف، توانایی ارتباط گفتاری آن‌ها به‌طور نسبی یا کامل دچار اختلال شده است، مانند افرادی که حنجره خود را از دست داده‌اند یا مبتلا به نقص شنوایی هستند، می‌توانند از این قابلیت استفاده کنند. این افراد عموماً در شرایطی که نیاز به برقراری ارتباط با دنیای خارج وجود دارد، دچار مشکل می‌گردند. این نکته نیز باید در نظر گرفته شود که راه‌های جایگزین استفاده از کلام مانند استفاده از مداد و کاغذ نیز، اصولاً کند و پرزحمت

^۱ Mac gurc

بوده و جایگزین مناسبی برای گفتار نمی‌باشد، هم چنین زبان اشاره محدود به افرادی است که از قواعد آن آگاهی داشته باشند. نقش بینایی در فهم گفتار با تخمین میزان تقویت عملکرد ناشی از ورودی بینایی به عنوان یک عملکردی از نويز صوتی مورد بررسی قرار گرفته است.^[۱۵] در جمعیت افراد شنوا، نقش لب‌خوانی ابتدا نقش مکمل آن است، بدین معنی که اطلاعات بینایی حاصل از لب‌خوانی در فهم گفتار مکمل اطلاعات شنیداری هستند.^[۱۶] لب‌خوانی می‌تواند قابلیت فهم گفتار را در محیط نویزی تا ۴۰ درصد افزایش دهد. کشف گفتار در یک محیط نویزی می‌تواند توسط علائم دیداری که همزمان با فواصل صوتی هستند، افزایش یابد. به‌علاوه این اثر برای گفتار لب‌خوانی شده که از نظر زمانی با ورودی شنیداری همراه می‌باشند، نسبت به سایر اشکال تصویری بیشتر است.^[۱۷] هنگامی که اطلاعات آوایی گفتار به‌وسیله نویز یا با وجود نقص شنوایی کاهش پیدا می‌کند، امکان دیدن حرکات مربوط به تولید گفتار توسط گوینده به‌خوبی شنیدن گفته‌های وی است که به‌طور مشخصی قابلیت فهم گفتار را در مقایسه با نگاه کردن یا گوش کردن به‌تنهایی افزایش می‌دهد. این افزایش در عملکرد به دلیل این حقیقت است که اطلاعات دیداری در محور گفتار به‌خصوص در حضور نویز یا در محیط با باز آوایی بالا می‌تواند مکمل اطلاعات شنیداری باشد. بنابراین، قابلیت دسترسی به علائم گفتاری-دیداری، فرصت جبران کاهش اطلاعات شنیداری در دسترس را برای افراد فراهم می‌کند.^[۱۸] لب‌خوانی شامل استفاده از مدالیته‌های متغیر شنیداری و مدالیته دیداری برای دستیابی به گفتار شفاهی می‌باشد. لب‌خوانی جایگزین خوبی برای مسیر شنیداری نیست. به‌رحال لب‌خوانی وقتی که گفتار شفاهی توسعه می‌یابد و یکپارچگی تسهیل می‌شود در جامعه‌ای که اکثر افراد آن، شنوا هستند، بسیار مفید است. مزیت اصلی لب‌خوانی خوب این است که باعث بهبود و ارتقا دریافت و فهم گفتار شفاهی می‌شود و در واقع جبرانی است برای اطلاعاتی که به‌خوبی از طریق مسیر شنیداری دریافت نمی‌شود. این اثر در هر دو گروه شنوا و کم‌شنوا دیده شده است.^[۱۹] امروزه لب‌خوانی خودکار توسط ماشین‌ها صورت می‌گیرد که معمولاً مبتنی بر آنالیز قوی تصاویر مربوط به حرکات لب و همین‌طور اطلاعات مدل‌سازی شده در مورد وضعیت زبان و دندان‌ها می‌باشند.^[۲۰] در مطالعه‌ی Shwartz و همکارانش در سال ۲۰۰۴ اشاره می‌شود که زمانی محرک شنیداری-دیداری قابل افتراق توسط لب‌خوانی است، که حالت لب کاملاً منطبق با صدای گفتاری باشد. همچنین، محرک پوشیده شده با نویز در موقعیت شنیداری-دیداری نسبت به موقعیت فقط شنیداری به دلیل همکاری اطلاعات بصری برای استخراج علائم صوتی، بسیار قابل فهم‌تر می‌باشد.^[۱]

اساس عصبی لب‌خوانی

در برخی از مطالعات گزارش شده است که ارائه اشکال تصویری آوای تولیدی به همراه اصوات آن‌ها می‌تواند ساختارهای قشری شنیداری اولیه را فعال کند. به‌علاوه مطالعات رفتاری و نوروفیزیولوژیک پیشنهاد کردند که تعاملات دیداری-شنیداری^۲ می‌تواند در سطوح پایین‌تر پردازشی رخ دهد. این مطالعات پیشنهاد می‌دهند که ورودی‌های صوتی و تصویری احتمالاً در ساختارهای عصبی اولیه با یکدیگر تعامل می‌کنند. از زمانی که این ساختارهای اولیه هر دو مکانیسم افتراق اولیه و فعل و انفعالات صوتی تصویری را پوشش می‌دهند، این فرضیه به ذهن می‌رسد که افتراق شنیداری اولیه می‌تواند با تعاملات صوتی-تصویری اصلاح شود.^[۱۷] مطالعات نشان می‌دهند که احتمالاً یک مرحله حساس در دوران نوزادی وجود دارد که در طی آن حدت بینایی برای تشخیص حرکات لب به‌منظور ایجاد یک سیستم منظم عصبی لب‌خوانی به‌اندازه کافی تقویت شده است.^[۲۱] شنوندگان تطابق بین محرک‌های لب‌خوانی شده با اصوات را یاد می‌گیرند، بنابراین نشان‌دهنده این است که تداخل بین شنوایی و لب‌خوانی دوطرفه است. برخی از محققین گزارش کردند که گفتار تصویری ممکن است پردازش شنیداری را به‌خصوص در سطح کرنکس شنیداری اولیه تحت تأثیر قرار دهد، درواقع نمود این تعاملات بدین صورت است که مثلاً جز شنیداری NI (پتانسیل برانگیخته منفی با نهفتگی بین ۸۰ تا ۱۲۰ میلی‌ثانیه بعد از شروع تحریک) وقتی که سیگنال‌های گفتاری شنیده شده با اطلاعات دیداری لب‌خوانی همراه شوند، در نتیجه اطلاعات کلامی تقویت می‌شوند، داده‌های دیداری گفتار، رخ دادن صدا را پیش‌بینی می‌کند.^[۲۲] خلاصه مطالعات تجربی پیرامون توانایی‌های شنیداری و دیداری نوزادان، از حدت بینایی مؤثر در سن ۳ ماهگی گزارش دادند. محققین همچنین اظهار کرده‌اند که نوزادان هماهنگی درونی از احساس دارند و در طول رشد اولیه از یک واحد سیستم مرجع فضایی (مکانی)^۳ به سمت یک تمایز تدریجی از مدالیته‌های حسی پیش می‌روند؛ بنابراین این احتمال وجود دارد که نوزادان در سن ۶ ماهگی یا حتی زودتر توانایی آگاهی از اصوات گفتاری متناسب با حرکات لب‌ها را به‌دست آورند.^[۱۴]

^۲ Audiovisual interactions

^۳ supramodal

ارتباط لبخوانی با سن

مطالعات انجام شده در زمینه ارتباط سن با لبخوانی نشان می‌دهد که افراد جوان در مقایسه با افراد مسن توانایی لبخوانی و مهارت‌های ادراکی برتری دارند. به علاوه شرکت‌کنندگان جوان‌تر ظرفیت حافظه کاری طولانی‌تر و سرعت پردازش سریع‌تری را نسبت به اعضا مسن‌تر نشان دادند. همچنین به دلیل اینکه هر دو این توانایی‌ها با افزایش سن کاهش می‌یابد، آسیب‌های مرتبط با سن در این توانایی‌ها منجر به ضعیف‌تر شدن توانمندی لبخوانی افراد مسن‌تر در مقایسه با بالغین جوان‌تر می‌شود.^[۲۳] یکی از یافته‌های سازگار با توانایی‌های متفاوت لبخوانی در جمعیت‌ها این است که بالغین مسن در مقایسه با جوان‌ها توانمندی کمتری را در لبخوانی از خود نشان دادند که حتماً می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. این کاهش وابسته به سن در توانایی لبخوانی قدری غیرمنتظره است، حداقل به دو دلیل: اول اینکه به دلیل کم‌شنوایی وابسته به سن بالغین مسن احتمالاً نیاز بیشتری به اتکا بر درک دیداری گفتار دارند. دوم با توجه به اینکه کم‌شنوایی وابسته به سن تدریجاً افزایش می‌یابد، بالغین مسن فرصت یادگیری رمزگشایی اطلاعات دیداری گفتار را در طول چندین سال دارند. با وجود این بررسی‌ها، برخی مطالعات به این مطلب اشاره دارند که ارتباط کمی بین وضعیت شنوایی و لبخوانی افراد کم‌شنوا بعد از دوره زبان‌آموزی مشاهده می‌شود، به علاوه همان‌طور که ذکر شد، بالغین جوان‌تر نسبت به مسن‌ترها در انجام لبخوانی عملکرد بهتری نشان می‌دهند.^[۲۵] در مطالعه‌ی Feld و همکارانش در سال ۲۰۰۹ اشاره می‌شود که متغیرات فردی بر توانایی لبخوانی افراد موثر است، به خصوص تفاوت‌های فردی در دو توانایی سرعت پردازش اطلاعات و حافظه کاری فضایی که منجر به عملکرد بهتر افراد جوان در توانایی لبخوانی و مهارت‌های ادراکی نسبت به افراد مسن می‌شود.^[۱۸]

ارتباط لبخوانی با هوش

لبخوانی به‌طور ویژه با هوش و قابلیت فهم مرتبط است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ناشنویان لبخوان حرفه‌ای، باهوش‌ترند و گفتار شفاهی آن‌ها نیز برای دیگران قابل‌فهم‌تر است. ظرفیت برای لبخوانی با میزان شنوایی فرد و سطوح هوشی و گفتاری وی تعیین می‌شود. دسترسی به گفتار از طریق لبخوانی وابسته به ظرفیت استنباطی فرد است. این ظرفیت امکان دسترسی به گفتار را با تکامل ذهنی اینکچه چه چیزهایی را گوش نمی‌تواند بشنود یا چشم نمی‌تواند ببیند فراهم می‌کند؛ بنابراین یک ارتباط واضحی بین هوش و لبخوانی وجود دارد که منجر شده تا برخی نویسندگان به وجود مشکلات جدی برای لبخوانی در افراد با بهره هوشی (IQ)^۴ پایین‌تر از ۸۰ اشاره کنند. هنوز ارتباط بین لبخوانی و هوش برای همه محققین واضح نیست. بنابر نتیجه‌گیری آن‌ها، وجود هوش مناسب ضروری است، اما برای به‌دست آوردن یک سطح خوب از کیفیت در لبخوانی کافی نیست.^[۲۶،۲۵] بنابراین هوش پیش‌بینی‌کننده نسبتاً ضعیفی از توانایی لبخوانی است.^[۱۸]

محدودیت‌های لبخوانی در زمینه ارتباط کلامی

لبخوانی در معرض محدودیت‌هایی است که در زیر مطرح شده‌اند:

- محدودیت اصلی لبخوانی این است که همه آواهای شنیده‌شده بر لب‌ها درک نمی‌شود (مثلاً آواهای کامی، نرم‌کامی و چاکنایی) و دسترسی به کدهای واج‌شناختی از طریق لبخوانی ناکامل است (به دلیل سختی تشخیص برخی آواها بر روی لب‌ها). برخی آواها می‌توانند صحیح درک شوند، اما برخی (مثلاً m, b, p به علت جایگاه یکسان) نیز ممکن است با یکدیگر اشتباه گرفته شوند.
- در میان آواهای گفتاری تشخیص برخی همخوان‌ها به‌طور مجزا از واژه‌ها بسیار سخت است.
- همچنین لبخوانی به فاصله بین گوینده و شنونده وابسته است، فاصله بین (حداقل) ۵۰ سانتی‌متر و (حداکثر) ۳ متر برای لبخوانی راحت و دقیق توصیه می‌شود.
- لبخوانی احتیاج به یک شرایط ویژه از نظر دیداری دارد، در واقع میزان نور محیط ارتباطی، از جمله این شرایط است. همین‌طور وقتی که مابین لب‌های گوینده و دید گیرنده شیئی قرار گیرد، لبخوانی با مشکل مواجه می‌شود و در نتیجه بر کیفیت ارتباط کلامی تاثیر می‌گذارد.
- محدودیت دیگر لبخوانی مرتبط با وابستگی آن به محتوا و مطلب است. لبخوانی عبارت‌های مجزا، بسیار سخت است به‌خصوص وقتی که توسط محتوا حمایت نشود. (تقریباً ۵ درصد از واژه‌ها در عبارات به درستی تشخیص داده می‌شوند).
- همچنین محدودیت‌های خارجی و ویژگی‌های متنوع فردی نیز در لبخوانی دخیل‌اند (مثل هوش، سطح شنوایی فرد و غیره).^[۲۶] در مطالعه‌ی Lander و همکارش در سال ۲۰۱۳ اشاره می‌شود که برجسته کردن لب‌ها با استفاده از رژ لب یا کانسیلر نسبت به لب‌های طبیعی گفتارخوانی (لب

⁴ intelligence quotient

خوانی) را بهبود می‌بخشد. به‌علاوه صحبت کردن به‌طور صریح و شفاف عملکرد گفتارخوانی را بدون هیچ تعاملی بین قابلیت دید لب و شیوه صحبت بهبود می‌دهد. [۲۰]

تکنیک‌های لب‌خوانی، تجهیزات و نرم‌افزارهای موجود

مانند یادگیری زبان گفتاری، لب‌خوانی از طریق باقی‌مانده شنوایی برای فهم اطلاعات برای افراد با نقص شنوایی، گزینه مهمی است. اگر افراد با نقص شنوایی خواهان زندگی اجتماعی طبیعی‌تری باشند، باید برای ارتباط با مردم توانایی لب‌خوانی و همین‌طور گفتار واضح و قابل‌درک داشته باشند. همچنین اگر آن‌ها بخواهند ارتباطشان با دیگر افراد افزایش یابد، بازشناسی لب‌خوانی یک روش آموزشی ضروری است. [۲۷] لب‌ها بیشتر از نیمی از اطلاعات دیداری را فراهم می‌کنند همچنین دیدن دندان‌ها قابلیت فهم پیام را افزایش می‌دهد.

روش‌ها و تکنیک‌های لب‌خوانی

با استفاده از داده‌های ویدئویی مرتبط با حرکات دهانی می‌توان لب‌خوانی را آموزش داد. مزیت‌های سیستم لب‌خوانی بدین شرح است: الف- حضور نویز صوتی تأثیری در ادراک لب‌خوانی ندارد. ب- تغییر در وضعیت شنیداری آن را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. ج- کاربر نیاز به صدای مطلق ندارد. حالات و اشکال تصویری که در تحقیقات مرتبط با لب‌خوانی به کار می‌روند به اشکال مختلف همچون مبتنی بر شکل، مبتنی بر پیکسل و اشکال پویا دسته‌بندی وسیعی می‌شوند. دسته اول که مبتنی بر شکل هستند، بر شکل هندسی دهان و لب‌ها مبتنی‌اند. اولین سیستم لب‌خوانی که توسط Petajan طراحی شد، از حالات مبتنی بر شکل مثل ارتفاع و عرض دهان استفاده می‌کرد. دستگاه‌های لب‌خوانی مبتنی بر پیکسل، این فرضیه را ارائه می‌دهند که مقادیر پیکسل در اطراف دهان حاوی اطلاعات چشمگیر گفتاری‌اند. سایر متدهای لب‌خوانی از خطوط فعال برای رمزگذاری اشکال لب و محدود کردن حرکت لب استفاده می‌کنند. مطابق با پژوهش انجام شده، نوعی تکنیک لب‌خوانی ارائه شده است که در آن از قالب فضایی زمانی (STT)^۵ استفاده می‌شود. STT با استفاده از یکپارچگی زمانی داده‌های ویدئویی و تخصیص اهمیت بیشتر به حرکات، ایجاد می‌شود. STT حاصل تصویر دوبعدی سیاه و سفید است که برای نمایندگی حرکات صورتی با دیوریشن کم مناسب است. مقاله‌ی پیش‌رو راهکاری را پیشنهاد می‌دهد که دوربین به‌جای میکروفون در هدست قرار داده می‌شود (شکل ۱). Potamianos و همکارانش اظهار کردند که استفاده از تصاویر ویدئویی از دهان که به‌وسیله دوربین متصل به هدست گرفته شده، نتایج بهتری را در مقایسه با تصاویر کل‌چهره به دست می‌دهد. در این شیوه بازشناسی گفتار دیداری ارائه شده به ۴ قسمت تقسیم می‌شود:

- ۱- تقسیم‌بندی حرکت ۲- استخراج حالت (شکل) ۳- کاهش ابعاد ۴- طبقه‌بندی



تصویر ۱: جایگاه دوربین

در حقیقت مقاله‌ی حاضر یک شیوه لب‌خوانی را مبتنی بر رویکرد تقسیم‌بندی حرکت و مکانیسم‌های برداری شرح می‌دهد. این تکنیک حرکات دهانی را از توالی‌های تصویری با استفاده از STT تقسیم می‌کند. [۲۸] سیستم دیگری برای تبدیل و بازشناسی حرکات لب افراد به الگوی مشخصی که به‌عنوان رمز عبوری (نشانه‌ای) است برای سیستم پردازشی تصویری، طراحی شده است. با تصویربرداری و ردیابی حرکات لب‌ها در طول گفتار، لغت مربوطه کشف می‌شود. تصاویر ثبت شده به‌عنوان نقاطی بر سطح دوبعدی هستند که توانایی تعیین طرز تلفظ هر لغت را دارد، بنابراین می‌توان حرکت لب‌ها را آنالیز و ترکیب کرد. حرکت لب‌ها باعث دنبال کردن سیلاب به سیلاب لغت می‌شود. همچنین این فن لب‌خوانی در فضاهایی که مکالمه از طریق گفتار مستقیم امکان‌پذیر نیست، به کار می‌رود. [۲۹] در سامانه‌های دیگر از سیستم پردازش تصویر استفاده می‌شود که سرعت لب‌ها

^۵ Spatio temporal templates

را از توالی تصاویر استخراج می‌کند. سرعت لب‌ها با ترکیب پردازش مورفولوژیک تصاویر و تکنیک‌های تطبیق بلوکی^۶ (روشی است برای قرار دادن بلوک‌های تطبیقی در دنباله‌ای از فریم‌های ویدئویی دیجیتال برای تخمین حرکت) تخمین زده می‌شود. سرعت نهایی لب‌ها در تعیین محل محدوده سیلاب‌ها به کار می‌رود. این داده‌ها به‌خصوص وقتی که سیگنال گفتاری با نویز پوشیده می‌شود، مفید است.^[۳۰] در حقیقت امروزه استخراج و آنالیز معتبر حرکات صورتی بخش مهمی از سیستم‌های چندرسانه‌ای مثل ویدئو کنفرانس، سیستم‌های ارتباطی ضعیف، سیستم‌های لب‌خوانی را تشکیل می‌دهد. حرکات دهانی به‌عنوان یکی از کانال‌های بازنمایی گفتار به کار می‌رود. استخراج خودکار حالات لب (ALIFE)^۷ بازنمایی گفتار دیداری را از توالی گفتار ویدئویی انجام می‌دهد. این رویکرد از ۳ قسمت تشکیل شده: اول، تعیین محل لب‌ها و ردیابی آن‌ها. دوم، استخراج حالات و اشکال دیداری مربوطه و دقیق از صورت گوینده. نهایتاً حالات استخراج شده برای طبقه‌بندی و بازنمایی ویزم^۸ها (اصوات گفتاری مختلفی هستند که به هنگام تولید بر روی دهان مشابه به نظر می‌رسند، به‌خصوص به هنگام لب‌خوانی) به کار می‌رود.^[۳۱] واج^۹ کوچکترین واحد زبانی است که به لحاظ اکوستیکی قابل تشخیص می‌باشد و قادر می‌باشد معنا کلمه را تغییر دهد. تعداد واج‌ها در زبان‌های مختلف متفاوت است. به‌طور مشابه ویزم، کوچکترین واحد قابل تشخیص به‌صورت دیداری است.^[۳۲] واج‌ها نحوه گویش را مشخص می‌کنند، در حالی که ویزم‌ها مکان آن را تعیین می‌نمایند.^[۳۳] برای شناسایی گفتار دیداری در بهترین حالت، برای هر واج، ویزم معادل آن تعریف می‌شود، اما متأسفانه در تولید گفتار اندام‌هایی نقش دارند که غیر قابل دیدن هستند و بنابراین نگاهت واج به ویزم یک نگاهت چند به یک است و تعداد ویزم‌ها بسیار کمتر از تعداد واج‌ها است.^[۳۴] امروزه از آموزش تصویری برای بهبود مهارت لب‌خوانی استفاده می‌شود. به‌ویژه این چنین رویکردی برای افراد با نقص شنوایی که هیچ دسترسی به کلاس‌های آموزشی لب‌خوانی ندارند، مفید است. برای رفع این نیاز در استرالیا یک ویدئوی ۳ ساعته از ۹ درس لب‌خوانی تولید شد. درس‌های تصویری در ۵ هفته مورد آزمایش قرار گرفت. مطالعه‌ی حاضر بهبودی چشمگیری را در مهارت لب‌خوانی دانش‌آموزانی که درس‌های ویدئو را مطالعه کردند در مقایسه با گروه کنترل که این کار را انجام ندادند، نشان داد. همچنین بهبودی بیشتری در افرادی که لب‌خوانی نسبتاً ضعیف‌تری داشتند مشاهده شد.^[۳۵،۳۶]

نرم‌افزارهای موجود در زمینه لب‌خوانی

در مواقع نیاز به یادگیری لب‌خوانی (مثل تجربه یک کاهش شنوایی ناگهانی) می‌توان از آموزش لب‌خوانی توسط افراد و یا از نرم‌افزارهای لب‌خوانی استفاده کرد. برنامه‌های لب‌خوانی رایج عبارتند از: Sensimetrics که برنامه Seeing and Hearing Speech را تولید کرد. این شرکت، نرم‌افزارش را مناسب برای هر آموزش تخصصی یا مطالعه مستقل فرد طراحی کرده است. برای کمک به افراد در یادگیری لب‌خوانی، این نرم‌افزار ۳ محیط متفاوت آموزشی را فراهم می‌کند: با و بدون نشانه‌های بینایی و صوتی. این برنامه گفتار را در ۴ دسته سازمان‌دهی می‌کند: واژه‌ها، همخوان‌ها، تکیه (stress) و مکالمه روزانه. برای یادگیری بیشتر کاربران می‌توانند سرعت گفتار را در صفحه نمایش کنترل کنند. Hearing Vision دیگر نرم‌افزار لب‌خوانی این شرکت است. محصول آن‌ها "I See What You Say" هست. بنابر توضیحات آن‌ها در وبسایتشان این برنامه افراد را در یادگیری لب‌خوانی هر لغت و عبارت گفته‌شده کمک می‌کند. محیط‌های متفاوتی برای یادگیری پیشنهاد شده است. در این سایت تصاویری از موقعیت‌های چالش ساز برای لب‌خوانی افراد گذاشته شده است، مثل گاز گرفتن لب‌ها یا باز نکردن لب‌ها که انجام لب‌خوانی را برای افراد مشکل می‌کند. محقق در استرالیا به نام Dr. Mary Allen برنامه نرم‌افزاری برای یادگیری فردی به‌عنوان پروژه تحقیقی پایان‌نامه‌اش با عنوان لب‌خوانی با کمک کامپیوتر طراحی کرد. او بیان می‌کند که این نرم‌افزار در ۳۸ فرد بالغ کم‌شنوا برای تخمین کارایی‌اش آزمایش شد. به‌علاوه او یک ویدئو واقعی از رقابت لب‌خوانی ارائه کرد. تولیدات دیگر او شامل یک بسته ۳۳ تایی از کارت‌های تصویری اصوات گفتاری مثل واژه‌ها و همخوان‌ها است و یک پوستر از تمامی کارت‌های تصویری است. Speechreading Laboratory Inc برنامه Read My Lips را تولید کرد. طراح آن Robert L Russell هست. به‌جای حروف، این برنامه قبل از پیشرفت به جملات و عبارات با لغات شروع می‌شود. در این برنامه هیچ صدایی نیست زیرا سازنده معتقد است با منع صدا، دانش‌آموزان مجبور به یادگیری بهتر می‌شوند. این برنامه لب‌خوانی را در تنظیمات و موقعیت‌های متفاوتی مثل خوردن صبحانه و یا غیره پوشش می‌دهد.^[۳۷]

⁶ block matching technique

⁷ Automatic Lip Feature Extraction

⁸ viseme

⁹ phoneme

بحث و نتیجه‌گیری

از بررسی متون حاضر می‌توان بر نقش مکمل لب‌خوانی در درک بهتر گفتار تأکید کرد، به این ترتیب که با افزایش نوبز محیطی یا کاهش شنوایی، افراد برای جبران کاهش اطلاعات شنیداری، به لب‌خوانی متوسل می‌شوند؛ اما نمی‌توان آن را جایگزین خوبی برای مسیر شنیداری دانست. در واقع لب‌خوانی توانایی فهم نسبی گفتار با نگاه کردن بر لب و چهره گوینده است^[۱]. مزیت اصلی که توسط لب‌خوانی خوب ایجاد می‌شود، بهبود و ارتقا دریافت و فهم گفتار شفاهی است که در واقع جبرانی است برای اطلاعاتی که به‌خوبی از طریق مسیر شنیداری دریافت نمی‌شود. این اثر در هر دو گروه افراد شنوا و مبتلا به نقص شنوایی دیده شده است.^[۲] طبق یافته‌های موجود افراد جوان‌تر توانایی لب‌خوانی بهتری نسبت به افراد مسن دارند. همچنین بررسی میان رابطه‌ی هوش و توانایی لب‌خوانی نیز نتایج متناقضی را نشان می‌دهند.^[۱۷] امروزه با توجه به اهمیت لب‌خوانی در فهم اطلاعات در افراد با نقص شنوایی، تکنیک‌ها و نرم‌افزارهای لب‌خوانی به‌خصوص در راستای آموزش این مهارت، طراحی شده است که استخراج و آنالیز حرکات صورتی بخش مهمی از این تکنیک‌ها به شمار می‌رود. در آموزش مهارت لب‌خوانی بیشتر بر آموزش تصویری تأکید می‌شود. از بررسی مجموع مطالعات پیرامون روش‌ها و تکنیک‌های لب‌خوانی، ۵ تکنیک جدید لب‌خوانی به دست آمد که در اکثر تکنیک‌ها از تصویربرداری و ردیابی حرکات لب به‌دلیل کارایی و دقت بالاتر استفاده می‌شود. از جمله مزیت ثبت تصاویر ویدئویی از حرکات دهانی، کارایی آن به عنوان یکی از کانالهای بازشناسی گفتار است. هم‌چنین با بررسی مطالعات، ۴ نرم‌افزار جدید آموزش لب‌خوانی معرفی گردید که هر یک توسط شرکت مجزایی طراحی شده‌اند. هر یک از شرکت‌ها رویکرد خاص و متفاوت خود را در طراحی به‌کار گرفته‌اند که برخی با هدف یادگیری فردی و برخی با هدف یادگیری گروهی نرم‌افزار را طراحی کرده‌اند. همچنین تفاوت عمده این برنامه‌ها بر روی محتوای آموزشی به‌کار گرفته شده است که دو برنامه تأکید بیشتر بر استفاده از لغات داشتند و دو برنامه دیگر از واج (همخوان و واکه)، جملات و عبارات استفاده کردند.^[۳۷] با مرور مجموع مطالعات می‌توان نقطه قوت پژوهش‌های انجام‌شده را بررسی مهارت لب‌خوانی از جنبه‌های مختلف (مانند ارتباط آن با سن یا هوش و یا مقایسه آن در افراد با شنوایی طبیعی با افراد با نقص شنوایی و غیره) دانست که بیان‌گر اهمیت این مهارت در بازشناسی گفتار و نقش موثر آن در سری برنامه‌های توانبخشی است. نتیجه‌ای که در اکثر مطالعات بر آن تأکید شده است، نقش مکمل و موثر نشانه‌های دیداری و استفاده از لب‌خوانی در بهبود درک و بازشناسی گفتار است. هم‌چنین با بررسی مطالعات در زمینه لب‌خوانی در کشورمان، ضعف قابل توجه علمی در این حیطه مشاهده شد، به‌خصوص پیرامون موضوع آموزش لب‌خوانی که تاکنون مطالعه‌ای در کشور انجام نشده است و این خلاء قابل توجهی در مجموع فعالیت‌های علمی کشور ایجاد کرده است. در کل با در نظر گرفتن نقش موثر لب‌خوانی در فهم گفتار و به تبع آن تأثیر مثبت در ارتباط کلامی و بازشناسی گفتار، می‌توان طراحی و بررسی راهکارهایی در جهت آموزش لب‌خوانی را توصیه کرد. هم‌چنین با در نظر گرفتن سودمندی این توانایی می‌توان در برنامه‌های توانبخشی شنوایی سهم بیشتری را برای آموزش لب‌خوانی قائل شد.

منابع

1. Schwartz J-L, Berthommier F, Savariaux C. Seeing to hear better: evidence for early audio-visual interactions in speech identification. *Cognition*. 2004;93(2):B69-B78.
2. Ortiz IdIRR. Lipreading in the prelingually deaf: what makes a skilled speechreader? *The Spanish journal of psychology*. 2008;11(02):488-502.
3. Nureddini Seyyedeh Zeynab, Mohammadzadeh Ali, Ashrafi majid, Tabatabai Seyyed Mehdi, Jalilvand karimi Leyla. Recognition of stop consonants in babble noise in normal hearing individuals. *Aud Vest Res* (2015); 24 (1): 31-37.
4. Nureddini Seyyedeh Zeynab, Mohammadzadeh Ali, Tabatabai Seyyed Mehdi. Comparison the recognition score of stop and fricative consonants in babble noise. *J Rehab Med*. 2015; 4(1): 134-141.
5. Deypir M, Alizadeh S, Zoughi T, Boostani R. Boosting a multi-linear classifier with application to visual lip reading. *Expert Systems with Applications*. 2011;38(1):941-8.
6. Movallali, G., review of half century of studies about diary speech reading (in persian). *Audiology*, 2002. 11(1): p. 65-76.
7. Meier U, Stiefelbogen R, Yang J, Waibel A. Towards unrestricted lip reading. *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*. 2000;14(05):571-85.
8. Maidment DW, Macken B, Jones DM. Modalities of memory: Is reading lips like hearing voices? *Cognition*. 2013;129(3):471-93.

9. Feld J, Sommers M. There goes the neighborhood: Lipreading and the structure of the mental lexicon. *Speech communication*. 2011;53(2):220-8.
10. Movalleli, G., sara lip reading tests(in persion). 1st.Iran: University of social welfare and rehabilitation sciences;2014. p. 5-16.
11. Utley J. A test of lip reading ability. *Journal of Speech Disorders*. 1946;11(2):109-16.
12. Bernstein LE, Auer Jr ET, Takayanagi S. Auditory speech detection in noise enhanced by lipreading. *Speech Communication*. 2004;44(1):5-18.
13. Ma WJ, Zhou X, Ross LA, Foxe JJ, Parra LC. Lip-reading aids word recognition most in moderate noise: a Bayesian explanation using high-dimensional feature space. *PloS one*. 2009;4(3):e4638.
14. Dodd B. Lip reading in infants: Attention to speech presented in-and out-of-synchrony. *Cognitive Psychology*. 1979;11(4):478-84.
15. Smith RC, Kitchen DW. Lipreading performance and contextual cues. *Journal of Communication Disorders*. 1972;5(1):86-90.
16. Movalleli, G., Lip reading(speech reading) instructing(in persion). *Audiology*, 2004. 13(1): p. 45-50.
17. Devergie A, Grimault N, Gaudrain E, Healy EW, Berthommier F. The effect of lip-reading on primary stream segregation. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2011;130(1):1-9.
18. Feld JE, Sommers MS. Lipreading, processing speed, and working memory in younger and older adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2009;52(6):1555-65.
19. Baddeley A. Working memory and language: An overview. *Journal of communication disorders*. 2003;36(3):189-208.
20. Lander K, Capek C. Investigating the impact of lip visibility and talking style on speechreading performance. *Speech Communication*. 2013;55(5):600-5.
21. Putzar L, Goerendt I, Heed T, Richard G, Büchel C, Röder B. The neural basis of lip-reading capabilities is altered by early visual deprivation. *Neuropsychologia*. 2010;48(7):2158-66.
22. Baart M, Vroomen J. Do you see what you are hearing? Cross-modal effects of speech sounds on lipreading. *Neuroscience letters*. 2010;471(2):100-3.
23. Bernstein LE, Tucker PE, Demorest ME. Speech perception without hearing. *Perception & Psychophysics*. 2000;52-233:(2)67;
24. Alegria J. The origin and functions of phonological representations in deaf people. *Reading and spelling: Development and disorders*. 1998:263-86.
25. Alegria J, Charlier BL, Mattys S. The role of lip-reading and cued speech in the processing of phonological information in French-educated deaf children. *European Journal of Cognitive Psychology*. 1999;11(4):451-72.
26. Neef NA, Iwata BA. The development of generative lipreading skills in deaf persons using cued speech training. *Analysis and intervention in developmental disabilities*. 1985;5(4):289-305.
27. Yun-Long Lay a, Chung-Ho Tsai a, Hui-Jen Yang b,*, Chern-Sheng Lin c, Chuan-Zhao Lai. The application of extension neuro-network on computer-assisted lip-reading recognition for hearing impaired. *Expert Systems with Applications* 34 (2008) 1465–1473.
28. Wai Chee Yau, Dinesh Kant Kumar, and Tharangini Chinnadurai. Lip-Reading Technique Using Spatio-Temporal Templates and Support Vector Machines. *Lecture Notes in Computer Science* Volume 5197, 2008, pp 610-617.
29. Sharmila Sengupta, Arpita Bhattacharya, Pranita Desai, Aarti Gupta. Automated Lip Reading Technique for Password Authentication. *International Journal of Applied Information Systems (IJ AIS)*; Volume 4– No.3, September 2012.
30. M.W. Mak, W.G. Allen. Lip-motion analysis for speech segmentation in noise. *speech communication* 14(1994) 279-296.
31. Salah Werda, Walid Mahdi and Abdelmajid Ben Hamadou. Lip Localization and Viseme Classification for Visual Speech Recognition. *International Journal of Computing & Information Sciences* Vol.5, No.1, April 2007, On-Line.
32. Massaro Dominic, W. and D.G. Stork, Speech recognition and sensory integration. *Computer Standards & Interfaces*, 1999. 20(6): p. 450.
33. Campbell, R., B. Dodd, and D.K. Burnham, Hearing by eye II: Advances in the psychology of speechreading and auditory-visual speech. Vol. 2. 1998: Psychology Press.
34. Stork, D.G. and M.E. Hennecke, Speechreading by humans and machines: models, systems, and applications. Vol. 150. 1996: Springer.

35. Barbara Dodd, Geoff Plant, and Mark Gregory. Teaching lip-reading: The efficacy of lessons on video. 1989, Vol. 23, No. 3, Pages 229-238.
36. Black ,J.W.Self-administered training in lip-reading.Journal of Speech and Hearing Disorders.1963,28,183-186
37. Jamie Berke. Lipreading Software. Updated June 18, 2014. Availableat:URL:http://deafness.about.com/od/accessibility/qt/lipreading_software.htm