

## مرور نظامند بر تأثیر سن و محرک‌های گفتاری بر نمرات نیزالانس افراد طبیعی

صبا صادقی<sup>۱</sup>، پرینسا رضایی<sup>۲</sup>، حسین ابدالی<sup>۳</sup>، فاطمه درخشنده<sup>۴</sup>

### مقاله مروری

### چکیده

**مقدمه:** ارزیابی‌های دستگاهی به دلیل داشتن پتانسیل برای ارزیابی کمی تشدید خیشومی، مورد توجه می‌باشد. یکی از این ابزارها نیزومتر (Kay elemetrics, Lincoln park, NJ) است. نیزومتر با اندازه‌گیری انرژی آکوستیک دهان و بینی در طی تولید گفتار و محاسبه نمره نیزالانس یک ارزیابی دستگاهی از نیزالیتی ارائه می‌دهد. مطالعه حاضر با مروری هدفمند بر آخرین مقالات و کتاب‌های منتشر شده در زمینه نیزالانس، به بررسی تأثیرات سن و محرک‌های گفتاری بر نمرات نیزالانس پرداخت.

**مواد و روش‌ها:** با استفاده از کلمات کلیدی "نیزالانس"، "نیزومتر"، "نمره هنجار نیزالانس"، "ارزیابی دستگاهی اختلالات تشدید" مقالات مرتبط در بازه زمانی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۶ از پایگاه‌های اطلاعاتی ASHA، Pub Med، Science direct، Google scholar، Pro Quest، Cochrane، SID، Wiley، Iran Doc و Iran Medex استخراج شد.

**یافته‌ها:** تعداد ۶۷ مقاله از پایگاه‌های ذکر شده به دست آمد و با توجه به معیارهای ورود و خروج، ۳۸ مقاله که به بررسی تأثیر سن و جنس بر نمرات نیزالانس پرداخته بود، مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به تحقیق انجام شده در رابطه با تأثیر سن و محرک گفتاری در مطالعات مختلف نتایج متفاوتی به دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به این که علاوه بر سن و محرک گفتاری عوامل دیگری همچون زبان، لهجه، جنس و ... هم از عوامل تأثیرگذار بر نیزالانس است، انجام یک مطالعه فرا تحلیلی جهت مشخص کردن تأثیر هر کدام از عوامل لازم می‌باشد.

**کلید واژه‌ها:** نمره نیزالانس، سن، محرک گفتاری، مرور نظامند

**ارجاع:** صادقی صبا، رضایی پرینسا، ابدالی حسین، درخشنده فاطمه. مرور نظامند بر تأثیر سن و محرک‌های گفتاری بر نمرات نیزالانس افراد طبیعی. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۴): ۲۴۳-۲۵۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۶/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۵/۴

در ارزیابی مشکلات تشدید همراه با ناکارآمدی در پیچه کامی-حلقی گزارش کردند (۳-۹) و همبستگی بین ارزیابی‌های ادراکی نیزالیتی و نمرات نیزالانس نیز در طول انجام این مطالعات گزارش شده است که از ۰/۰۲ تا ۰/۸۲ متفاوت بوده و این تفاوت به علت روش‌های مختلف مطالعه (مثل استفاده از محرک‌های گفتاری متفاوت در مطالعات مختلف، تعداد ارزیابگرهای متفاوت در ارزیابی‌های ادراکی و مقیاس‌های نمره‌دهی متفاوت برای ارزیابی نیزالیتی) بوده است (۱۰، ۴).  
Sweeney و Sell مطالعه‌ای با هدف تعیین رابطه بین ارزیابی‌های ادراکی تشدید و نمره نیزالانس روی ۵۰ کودک مبتلا به شکاف کام با یا بدون بدعملکردی در پیچه کامی-حلقی انجام دادند. بر طبق مطالعه ایشان همبستگی بالایی بین ارزیابی‌های ادراکی و ارزیابی نیزومتري وجود داشت و هر دوی آنها ابزارهای معتبری برای ارزیابی نیزالیتی است و نتایج بر استفاده از نیزومتر به عنوان یک ابزار مناسب تأکید دارد (۱۱).

### مقدمه

تشدید یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های گفتار آدمی است (۱). برای ارزیابی کیفیت تشدید در گذشته تنها از ارزیابی‌های ادراکی استفاده می‌شد، اما به تدریج تکنیک‌های آکوستیک و آئروپنایمیک گسترش یافت تا ویژگی‌های گفتاری را برای ارزیابی عملکرد در پیچه کامی-حلقی بررسی کند. یکی از این ابزارها نیزومتر (Kay elemetrics, Lincoln park, NJ) است که در سال ۱۹۸۶ معرفی شد. نیزومتر به صورت بالینی و همچنین، در تحقیقات به عنوان روشی غیر تهاجمی برای ارزیابی تشدید بینی استفاده می‌شود و با اندازه‌گیری انرژی آکوستیک دهان و بینی در طی تولید گفتار و محاسبه نمره نیزالانس یک ارزیابی دستگاهی از نیزالیتی ارائه می‌دهد. نیزالانس یک نسبت از انرژی آکوستیک بینی به جمع انرژی آکوستیک بینی و دهان است که در صد ضرب شده است (۲). زمانی که نیزومتر برای اولین بار معرفی شد، مطالعات بسیاری فواید نیزومتر را

- ۱- کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی گفتار و زبان، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۲- مربی، مرکز تحقیقات ناهنجاری‌های مجسمه-صورت و شکاف کام، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۳- دانشیار، مرکز تحقیقات ناهنجاری‌های مجسمه-صورت و شکاف کام، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- ۴- استادیار، مرکز تحقیقات ناهنجاری‌های مجسمه-صورت و شکاف کام، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: derakhshandeh@rehab.mui.ac.ir

نویسنده مسؤول: فاطمه درخشنده



شکل ۱. سطوح طبقه‌بندی شواهد Greenhalgh

ایران به منظور اجرای پژوهش‌های آینده اشاره دارد.

### مواد و روش‌ها

کلید واژه‌های "نیزالانس"، "نیزومتر"، "نمره هنجار نیزالانس"، "ارزیابی دستگاهی اختلالات تشدید" در پایگاه‌های اطلاعاتی Pub Med, ASHA, SID, Wiley, Cochrane, Pro Quest, Google scholar, Science direct, Iran Doc و Iran Medex بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۶ جستجو شد. مقالات بررسی شده به زبان فارسی و انگلیسی بود. معیارهای ورود به مطالعه شامل مقالاتی شد که به تعیین هنجار نمره نیزالانس با هر روش دستگاهی پرداخته بود، یا اثر سن و محرک‌های گفتاری را بر نمرات نیزالانس بررسی کرده بود. مرتبط نبودن عنوان و خلاصه مقالات با معیارهای ورود به عنوان معیار خروج مطالعات در نظر گرفته شد. برای افزایش اعتبار انتخاب مقالات، محققان به صورت جداگانه و Blind چکیده مقالات را برای تعیین دارا بودن معیارهای لازم جهت ورود به مطالعه مورد بررسی قرار دادند و در مورد مقالاتی که خارج شده یا مقالاتی که در مورد آن‌ها دوگانگی نظر وجود داشت، بحث شد. در نهایت، میزان توافق بین محققان برای مقالات ورودی، ۱۰۰ درصد به دست آمد. ۶۷ مقاله حاصل جستجوی فوق بود، که بعد از مطالعه عنوان و خلاصه مقاله‌ها از ۳۸ مورد از مرتبط‌ترین آن‌ها برای نگارش مقاله حاصل استفاده شد (شکل ۲).

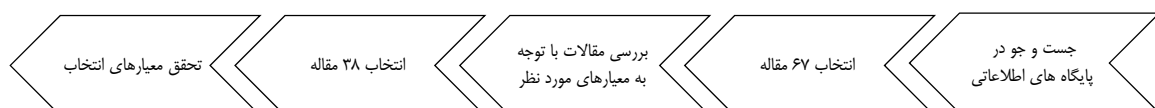
### یافته‌ها

پس از فرایند جستجو، متناسب با معیار ورود و خروج، ۳۸ مقاله وارد مطالعه شد. همه مقالات بر اساس EBM (Evidence-based medicine resources) در سطح دوم شواهد قرار داشت که در جدول ۱ به مقایسه مطالعات مختلف، نتایج حاصل از آن‌ها و آزمون‌های گفتاری مورد استفاده پرداخته می‌شود.

با وجود تفاوت در نتایج، توافق عمومی بر این است که نیزومتر در کنار ارزیابی‌های ادراکی یکی از ابزارهای بالینی مناسب برای ارزیابی و تشخیص مشکلات نیزالیتی است (۱).

استفاده از ارزیابی‌های دستگاهی به خصوص روش‌های ارزیابی دستگاهی عینی در ایران سابقه طولانی ندارد و استفاده از آن‌ها در امور بالینی و تحقیقاتی منوط به داشتن نمرات هنجار می‌باشد. مروری بر مطالعات مختلف در زمینه هنجاریابی نمره نیزالانس نشان می‌دهد که تحقیقات زیادی برای به دست آوردن هنجار نمره نیزومتر در زبان‌های مختلف انجام شده است. در این بین، بسیاری از مطالعات بیان می‌کند که نمرات نیزالانس وابسته به عوامل مختلفی مثل زبان و لهجه منطقه‌ای (۱۷-۱۲)، جنسیت (۲۰-۱۷، ۱۵، ۱۳، ۱۲)، سن (۲۱-۲۳، ۱۹، ۱۸، ۱۵-۱۳، ۱) و مدل نیزومتر (۲۴، ۲۵) است. با این حال، مطالعات دیگر تفاوت معنی‌داری را با توجه به سن (۲۶، ۲۱)، جنسیت (۳۰-۲۶، ۲۳، ۱۶، ۳، ۱) یا لهجه (۲۹، ۲۳، ۲۰) نشان نداد و از آن‌جا که وجود هنجار نمرات نیزالانس، علاوه بر کارایی تحقیقاتی می‌تواند جهت استفاده‌های بالینی برای تشخیص و ارزیابی تشدید خیشومی در بیماران مبتلا به VPI (Velopharyngeal) و بررسی تأثیر مداخلات مختلف و همچنین، تصمیم‌گیری جهت انجام جراحی‌های ثانویه در کنار ارزیابی‌های ادراکی کارآمد باشد. بنابراین، بررسی عوامل تأثیرگذار بر آن می‌تواند به دادن تشخیص‌های صحیح کمک کننده باشد و این نکته را نشان دهد که آیا نیازی برای به دست آوردن هنجار در گروه‌های سنی مختلف وجود دارد یا نه و این که محرک‌های گفتاری که توسط محققان و درمانگران استفاد می‌شود، چه قدر می‌تواند بر نمرات نیزالانس تأثیر گذارد.

مرور حاضر علاوه بر بررسی تأثیر سن بر نتایج حاصل از نمره نیزالانس، به بررسی سطح مطالعات انجام شده بر اساس طبقه‌بندی سطوح شواهد Greenhalgh پرداخت (۳۱) و سپس، نشان داد که این ارزیابی‌ها بر اساس چه آزمونی و در چه زبانی صورت گرفته است (شکل ۱). در انتها، نیز به خلأهای پژوهشی موجود در مورد ارزیابی‌های تکمیلی در کنار ارزیابی ادراکی گفتار در



شکل ۲. فرایند انتخاب مقالات برای بررسی

جدول ۱. مقایسه محرک‌های گفتاری مورد استفاده و سن در مقالات مختلف

مطالعه	هدف	سن مورد بررسی	محرک گفتاری	نتیجه
Van Lierde و همکاران (۱۷)	تعیین هنجار نمره نیزالانس در بزرگسالان فلاندی	۱۹-۲۷ سال	متن باغ وحش متن خیشومی متن رنگین کمان	هنجار نمره نیزالانس برای متن دهانی- خیشومی ۳۳/۸، متن دهانی ۱۰/۸ و متن خیشومی ۵۵/۸ درصد به دست آمد. نتایج نشان داد که گویندگان مؤنث به طور معنی‌داری نمرات نیزالانس بالاتری در متن خیشومی نسبت به گویندگان مذکر داشتند و نمرات نیزالانس زبان انگلیسی و اسپانیایی نسبت به زبان فلاندی بالاتر بود.
Van Lierde و همکاران (۲۱)	مشخص کردن تغییرات نمره نیزالانس خیشومی شدگی برحسب سن	۷-۱۳ سال	متن باغ وحش متن خیشومی متن رنگین کمان	نتایج نشان داد که سن تأثیر مهمی روی سه صدا و دو متن داشت و همچنین، گروه بزرگسالان فلاندی نمرات تشدید خیشومی بالاتری نسبت به کودکان داشتند، به ویژه وقتی محرک‌های گفتاری همخوان‌های خیشومی بود.
Sarac و همکاران (۳۲)	تعیین میانگین نمره نیزالانس در هجاهای زبان ترکی با استفاده از نیزومتر	-	نمرات نیزالانس در واج‌های ترکی مشخص شد.	نتایج نشان داد که نمرات نیزالانس در هجاهایی که با واج /i/ ترکیب شده بود، به طور معنی‌داری بالاتر از هجاهای ترکیب شده با واج /a/ بود. به طور کلی، تفاوت آماری بین سن و نمرات نیزالانس وجود نداشت، اما تفاوت معنی‌داری بین سن و نمرات نیزالانس در هجاهای <i>ana</i> , <i>ne</i> , <i>al</i> , <i>yi</i> , <i>eç</i> , <i>çi</i> , <i>ıç</i> , <i>iş</i> , <i>iç</i> , <i>eşe</i> , <i>şe</i> , <i>iki</i> و <i>yiy</i> , <i>iy</i> دیده شد که این واج‌ها ارتباط مثبتی با سن داشت. تفاوت آماری بین جنسیت و نمرات نیزالانس پیدا نشد، اما تفاوت معنی‌داری در هجاهای <i>lil</i> و <i>aya</i> , <i>tat</i> , <i>te</i> , <i>li</i> وجود داشت. در این واج‌ها دختران نمرات نیزالانس بالاتر از پسران داشتند.
Bettens و همکاران (۳۳)	تعیین اثر سن و جنس روی شاخص شدت خیشومی شدگی در کودکان طبیعی	۴-۱۲ سال	یک واج و دو متن خواندن	نتایج اثر معنی‌دار افزایش سن را در افزایش Nasality severity index (NSI) نشان دادند. تفاوت معنی‌داری برای NSI با جنس به دست نیامد.
Park و همکاران (۳۴)	تعیین نمره نیزالانس در بزرگسالان و کودکان کره‌ای	کودکان ۷-۱۱ سال بزرگسالان ۱۸-۲۹ سال	محرکات گفتاری شامل ۳۶، ۳۳ و ۲۴ هجا و همچنین، یک متن دهانی (بدون همخوان خیشومی)، یک متن دهانی- خیشومی و جملات خیشومی	میانگین نمره نیزالانس در همخوان‌های دهانی و متن دهانی- خیشومی و جملات دارای همخوان خیشومی به ترتیب $۱۱/۶۹ ± ۳۴/۰۴$ ، $۳۴/۰۴ ± ۹/۳۰$ و $۶۳/۷۲ ± ۳۴/۰۴$ درصد به دست آمد. نتایج نشان داد که گویندگان مؤنث به طور معنی‌داری نمرات نیزالانس بالاتری در متن‌های دهانی- خیشومی و جملات خیشومی نسبت به گویندگان مذکر نشان دادند و کودکان هم به طور معنی‌داری نمرات نیزالانس بالاتری را در جملات خیشومی نسبت به بزرگسالان داشتند.
قائمی و همکاران (۳۵)	تعیین میزان هنجار خیشومی شدگی در پسران ۷-۱۱ ساله طبیعی شهر مشهد	۷-۱۱ سال	نمونه گفتار شامل سه متن فارسی، متن کیف بهاره (دارای همخوان‌های دهانی)، متن چهار فصل (دارای بسامد طبیعی همخوان‌های خیشومی) و جملات خیشومی (مملو از همخوان‌های خیشومی)	بر اساس یافته‌های پژوهش میانگین نمرات خیشومی شدگی در متن دارای همخوان‌های دهانی $۴ ± ۱۲/۳$ ، در متن ترکیب طبیعی همخوان‌های دهانی و خیشومی $۴/۸ ± ۳۰/۶۸$ و در جملات خیشومی $۵/۷ ± ۶۱/۵$ بود. نتایج این تحقیق هیچ گونه معنی‌داری برای تفاوت خیشومی شدگی بر مبنای سن را نشان نداد.
Hamdan و همکاران (۳۶)	به دست آوردن نمرات نیزالانس در بزرگسالان لبنانی انگلیسی زبان با استفاده از تجزیه و تحلیل نیزومتر	۴/۲۹۵ ± ۲۳/۷۷ سال	سه متن خواندن: متن باغ وحش، رنگین کمان و جملات خیشومی	میانگین نمره نیزالانس برای متن باغ وحش، رنگین کمان و جملات خیشومی به ترتیب $۱۱/۰۷ ± ۲۵/۲۱$ ، $۳۴/۰۴ ± ۹/۳۰$ و $۴۱/۲۹ ± ۹/۸۷$ به دست آمد. میانگین نمرات نیزالانس بین مرد و زن تفاوت معنی‌داری نداشت، اگر چه نمرات مردان ( $۱۱/۶۶ ± ۲۶/۵۱$ ) نسبت به زنان ( $۱۰/۴۲ ± ۲۲/۸۷$ ) برای متن باغ وحش بالاتر بود.
Kim و همکاران (۳۷)	تعیین اثر جنسیت و تفاوت‌های لهجه‌ای مرتبط بر روی نمره نیزالانس	-	واکه‌های اصلی ماندارینی و سه جمله	میانگین نمره نیزالانس، برای لهجه و جنسیت در همه مواد گفتاری معنی‌دار بود. میانگین نمره نیزالانس برای لهجه‌های مختلف در جملات خیشومی، دهانی- بینی و واکه <i>a</i> و <i>u</i> متفاوت بود، $(\text{Chongqing} > \text{Beijing} > \text{Shanghai} > \text{Guangzhou})$ . علاوه بر این، میانگین نمره نیزالانس در همه مواد گفتاری و لهجه‌ها در زنان بالاتر از مردان بود.

جدول ۱. مقایسه محرک‌های گفتاری مورد استفاده و سن در مقالات مختلف (ادامه)

مطالعه	هدف	سن مورد بررسی	محرک گفتاری	نتیجه
Cho و Ha (۳۸)	جمع‌آوری نمرات نيزالانس کودکان و بزرگسالان کره‌ای زبان و تعیین اثر سن، بافت‌های واکه‌ای و طول محرکات بر روی نمرات نيزالانس	۴-۶ سال	۸ جمله فاقد همخوان خیشومی به بافت‌های واکه a و i تقسیم شد. جملات از ۴، ۸، ۱۶ و ۳۱ هجا تشکیل شده بود و میانگین نمره نيزالانس بر اساس آن به دست آمد.	آنالیز آماری اثر معنی‌دار سن و بافت واکه‌ای و تعامل قابل ملاحظه بین سن و بافت واکه‌ای را روی نمرات نيزالانس نشان داد. اثر طول محرکات روی نمرات نيزالانس معنی‌دار نبود و همه گویندگان نمرات نيزالانس بالاتری برای بافت‌های واکه i نسبت به واکه a داشت و بزرگسالان نمرات نيزالانس بالاتری در مقایسه با کودکان در هر دو بافت واکه‌ها نشان دادند.
Luyten و همکاران (۳۹)	تعیین هنجار نمره نيزالانس در کودکان انگلیسی‌زبان اوگاندایی	۱۳/۵-۲/۷ سال	آزمون Simplified Nasometric Assessment (SNAP) Procedure و ۲ متن (متن رنگین کمان و متن باغ وحش)	نتایج حاکی از آن بود که تفاوت معنی‌داری از نظر سن و جنس در نمرات نيزالانس وجود ندارد. همچنین، میانگین نمرات نيزالانس برای کودکان انگلیسی‌زبان اوگاندایی در جملات دهانی و خیشومی به ترتیب ۱۷ و ۶۴ درصد به دست آمد و این مقدار برای متن‌های دهانی-خیشومی و دهانی به ترتیب ۳۳ و ۱۴ درصد بود.
Van der Heijden و همکاران (۴۰)	تعیین هنجار نمره نيزالانس در کودکان هلندی	۴-۶ سال	آزمون‌های گفتاری زبان هلندی (جملات Van Zundert و جملات Moolenaar Bilj)	نتایج این مطالعه حاکی از آن بود که تفاوت معنی‌داری در نمره نيزالانس بر حسب گروه‌های سنی یا جنسیت وجود ندارد. همچنین، نمره نيزالانس در کودکان طبیعی از ۳ تا ۱۹ درصد برای جملات دهانی و بین ۱۷ تا ۳۷ درصد در جملات دهانی خیشومی است. علاوه بر این، مشخص شد که مجموعه جملات Moolenaar Bilj جهت ارزیابی هایپرنیزیلیتی در کودکان هلندی مناسب‌تر است؛ چرا که هم کوتاه‌تر بوده و هم قابلیت وضوح بالاتری دارد.
Sweeney و همکاران (۳)	تعیین هنجار نمره نيزالانس توسط دستگاه نيزومتر در کودکان ایرلندی	۴-۱۳ سال	۱۶ جمله گفتاری استاندارد؛ این جملات شامل همخوان‌های پرفشار، کم‌فشار و همخوان‌های کم‌فشار و همخوان‌های خیشومی بود.	میانگین هنجار نمره نيزالانس برای مجموع جملات ۲۶ درصد بود. همچنین، میانگین نمره هنجار نيزالانس در جملات حاوی همخوان‌های پرفشار، کم‌فشار و همخوان‌های خیشومی به ترتیب ۱۴، ۱۶ و ۵۱ درصد به دست آمد. تفاوت معنی‌داری بین میانگین نمرات نيزالانس گویندگان مرد و زن وجود ندارد، اما بین هر گروه جمله به غیر از جملات دارای همخوان‌های پرفشار و کم‌فشار در میانگین نيزالانس تفاوت معنی‌داری وجود داشت.
Hirschberg و همکاران (۱)	به دست آوردن هنجار نمره نيزالانس و مقایسه داده‌ها با زبان‌های دیگر	۲۵-۵ سال	ارزیابی نمره نيزالانس با تکرار واکه‌ها، تولید سایشی‌ها، انسدادی سایشی‌ها، تولید جملات (دهانی، خیشومی و مختلط) و همچنین، بررسی گفتار پیوسته به دست آمد. نمونه‌های گفتاری شامل واکه‌ها و جملات مجزایی، متن باغ وحش، متن رنگین کمان، جملات خیشومی	میانگین نمره نيزالانس در جملات دهانی ۲۳-۱۱ درصد، در جملات خیشومی ۵۶ درصد و در جملات مختلط ۴۰-۳۰ درصد به دست آمد. همچنین، نتایج این مطالعه نشان داد که نمره نيزالانس با افزایش سن افزایش می‌یابد، اما رابطه نمره نيزالانس با جنس معنی‌دار نیست.
Becknal (۴۱)	بررسی اثر جنسیت بر نمره نيزالانس در زبان مادری تگزاس و گویندگان لهجه تگزاس جنوبی	۱۸-۳۰ سال	مواد گفتاری شامل ۱- متن خیشومی، متن دهانی و یک متن بین این دو، ۲- مجموعه از جملات خیشومی و چهار مجموعه از جملات دهانی، ۳- تکرار دوازده نوع سیلاب (۴ دهانی و ۴ خیشومی)، ۴- دو مجموعه از مواد گفتاری بر اساس تست SNAP که در یونان ساخته و نامیده شد.	نتایج نشان داد که جنسیت اثر معنی‌داری را بر نمرات منطقه با لهجه تگزاس جنوبی در واکه‌ها و جملات داشت. هیچ اثر معنی‌داری برای لهجه جنوبی و جنسیت جنوبی و همچنین، هر دو لهجه‌هایی که ترکیب شده بود، یافت نشد. اگرچه یک نمونه محدود مورد استفاده قرار گرفت، یافته‌ها نشان می‌دهد که گویندگان متولد شده و رشد یافته در منطقه با لهجه تگزاس جنوبی نمرات نيزالانس متفاوتی از گویندگان در بخش‌های دیگر تگزاس دارند.
Okalidou و همکاران (۴۲)	تعیین هنجار نمره نيزالانس و تعیین اثر جنسیت و مقایسات بین زبان‌ها بر پایه اطلاعات هنجاری در گویندگان تک زبانه یونانی	میانگین سنی مردان ۲۱ سال میانگین سنی زنان ۲۰/۵ سال	ماده گفتاری شامل ۱- متن خیشومی، متن دهانی و یک متن بین این دو، ۲- مجموعه از جملات خیشومی و چهار مجموعه از جملات دهانی، ۳- تکرار دوازده نوع سیلاب (۴ دهانی و ۴ خیشومی)، ۴- دو مجموعه از مواد گفتاری بر اساس تست SNAP که در یونان ساخته و نامیده شد.	میانگین نمرات نيزالانس برای گویندگان یونانی برای متن دهانی-خیشومی (با ۸۶ درصد همخوان خیشومی) ۲۵/۵ درصد بود و نمرات نيزالانس تفاوت معنی‌داری بر اساس جنسیت نشان نداد. سرانجام گویندگان یونانی نمرات نيزالانس بالاتری نسبت به سایر زبان‌ها نشان دادند.
هاشمی و همکاران (۴۳)	بررسی میزان خیشومی شدگی در گفتار کودکان ۲/۵-۳/۵ ساله فارسی زبان و تأثیر سن بر آن	۳/۵-۶/۵ سال	نمونه گفتار شامل آزمون تقلید و تکرار جمله (۱۴ جمله دارای همخوان دهانی و ۳ جمله دارای همخوان‌های خیشومی)	میانگین خیشومی شدگی در جملات خیشومی ۴۶/۲۵ درصد، در جملات سایشی ۴۳/۶۷ درصد، در انسدادی-سایشی‌ها ۴۳/۴۱ درصد و در جملات انسدادی ۴۲/۲۱ درصد بود. میزان خیشومی شدگی گفتار در دختران بیشتر، ولی تفاوت معنی‌داری با پسران نداشت. در جملات انسدادی (P = ۰/۰۳۵)، سایشی (P = ۰/۰۳۶) و خیشومی‌ها (P = ۰/۰۳۲) بود. در گروه‌های سنی مختلف تفاوت معنی‌داری وجود داشت و با افزایش سن، این مقادیر افزایش یافت.

کار بالینی نیاز به نمرات هنجار نيزالانس در رده‌های سنی مختلف وجود دارد. این گونه به نظر می‌رسد که تفاوت معنی‌دار نمرات خیشومی شدگی در مقایسه سنی، به تغییراتی که در ساختارهای دهانی- صورتی و به ویژه افزایش سطح مقطعی عرضی ناحیه بینی که با افزایش سن رخ می‌دهد، مربوط است (۴۷) و این تفاوت در ساختارهای دهان و بینی، عملکرد در پیچه VP (Velopharyngeal) را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین، تفاوت‌هایی که در عرض، ارتفاع و گودی صورت در کودکان مختلف وجود دارد، نیز عامل بالقوه دیگری است که بر نمره نيزالانس مؤثر می‌باشد. ارتفاع صورت و تفاوت آن با عرض، فشار هوای بینی را کاهش و جریان هوای بینی را افزایش می‌دهد، در نتیجه، با افزایش سن در دوره مورد مطالعه، میزان خیشومی شدگی نیز افزایش می‌یابد (۳۲).

همچنین، از آن‌جا که سن شروع و اتمام رشد هر یک از اجزای صورت که اجزای تأثیرگذار بر تشدید است، متفاوت می‌باشد، این تفاوت به خصوص در مورد سن اتمام رشد می‌تواند از عوامل تأثیرگذار بر نمرات نيزالانس در بازه‌های سنی مختلف باشد. متفاوت بودن سن اتمام رشد اجزا می‌تواند نسبت حفرات تشدید را تغییر دهد. بنابراین، تغییرات در نمره نيزالانس ممکن است به دلیل تغییراتی باشد که در ساختارهای ماکزیلویشیال ایجاد می‌شود (۴۷، ۳۴، ۳۲).

محرک‌های گفتاری مختلفی برای به دست آوردن نمرات نيزالانس وجود دارد که به طور کلی نيزالانس در دهانی‌ها، خیشومی‌ها و دهانی- خیشومی‌ها را اندازه می‌گیرد. مرور حاضر توانست محرک‌های گفتاری که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، را استخراج کند که شامل آزمون SNAP، متن باغ وحش، متن رنگین کمان و جملات خیشومی می‌شود، البته هر کدام از این محرک‌ها متناسب با اهداف ارزیابی، نتایج متفاوتی را در بر می‌گیرد. در این بین، آزمون SNAP، مزایایی دارد که شامل این موارد می‌شود: برای کودکان جوان‌تر هم قابل اجرا می‌باشد، احتیاج به مهارت خواندن ندارد، از بافت‌هایی استفاده کرده است که از نظر معنایی، کاربرد شناختی و واژگان ساده تشکیل شده است، برای کودکان با خطاهای تولیدی/ واج‌شناختی نیز قابل استفاده است، اجرای راحت و سریعی دارد، سرخ‌های تصویری برای کودکان دارد و به آزمونگر این امکان را می‌دهد که واج‌ها را برای تشخیص‌گذاری بهتر جدا کند (۴۵). بعضی عوامل مثل ویژگی‌های کلمات آزمون، ترکیب آوایی محرک گفتاری و خیشومی شدگی واکه‌ای باعث ایجاد تفاوت‌ها و شباهت‌ها بین نمرات نيزالانس در زبان‌ها و لهجه‌های مختلف می‌شود (۳۴).

بسامد همخوان‌های خیشومی محرک‌های گفتاری که در مطالعات مختلف متفاوت است، عامل دیگری است که می‌تواند بر نمرات نيزالانس تأثیر گذارد (۳۵). بنابراین، در مطالعات مختلف بنابر محرک گفتاری که استفاده شده و با توجه به درصد همخوان‌های خیشومی موجود در آن، نمرات نيزالانس تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

همچنین، نتایج پژوهش‌های مختلف نشانگر این نکته بود که نيزالانس در واکه /i/ و کلمات و هجاهایی که شامل این واکه بود، نسبت به واکه /a/ و کلمات و هجاهایی که شامل این واکه بود، بیشتر است. (i) یک واکه افراشته مرکزی کشیده است. هاپرینزالیتهی در واکه‌های افراشته نسبت به واکه‌های افتاده بیشتر است و این به خاطر موقعیت افراشته زبان است که فضای تشدید دهانی را کاهش می‌دهد و باعث مقاومت جزئی در برابر صداهایی می‌شود که به حفره دهان وارد می‌گردد. این افزایش فشار دهانی می‌تواند منجر به افزایش

آزمون‌های گفتاری متعددی وجود دارد که می‌تواند به عنوان محرک گفتاری برای به دست آوردن نمره نيزالانس استفاده شود. در مطالعات مختلف، آزمون‌ها و تست‌های گفتاری مختلفی به عنوان محرک گفتاری در اجرای آزمون در نظر گرفته شده بود که در ادامه به بررسی این آزمون‌ها و تست‌های موجود پرداخته می‌شود:

۱- آزمون نيزومتري SNAP: آزمون SNAP از سه زیر بخش تشکیل شده است که شامل:

- زیر بخش تکرار هجا/ کشیده گویی صداها که حاصل ترکیب همخوان‌های پرفشار و حساس (/n/، /m/، /d/، /k/، /t/ و /p/) با یک واکه افتاده (/a/) و یک واکه افراشته (/i/) می‌باشد، از ۱۴ هجا (cv) تشکیل شده است. به علاوه کشیده گویی دو واکه (/a/) و (/i/) دو همخوان (/s/ و /m/) این زیر بخش امکان تحلیل‌های تخصصی‌تر صداها را به طور جداگانه فراهم می‌کند.

- زیر بخش سرخ تصویری، که این زیر بخش از پنج قسمت تشکیل شده و هر قسمت شامل یک عبارت حامل می‌باشد که با ترکیب سه تصویر مختلف، سه جمله کامل را تشکیل می‌دهد. هر جمله دو بار توسط مراجع گفته می‌شود که در این صورت شش جمله برای هر قسمت بیان می‌شود. در این زیر بخش هر قسمت متمرکز بر یک گروه از همخوان‌های زیر می‌باشد: همخوان‌های انفجاری دولبی، انفجاری زبانی لثوی، انفجاری نرمکامی، سایشی صفری، خیشومی.

- زیر بخش متن خواندنی شامل دو متن کوتاه و آسان است که یکی از آن‌ها شامل انفجاری‌ها و دیگری شامل صفری‌ها می‌باشد. متن‌های خواندنی نسبت به دو زیر بخش دیگر از نظر آوایی ناهمگن‌تر است (۴۴، ۴۵).

۲- متن باغ وحش (ZOO): در متن باغ وحش هیچ واج خیشومی وجود ندارد و این متن از ترکیبی از همخوان‌های دهانی و واکه‌ها تشکیل شده است.

۳- متن رنگین کمان (Rainbow): متن رنگین کمان شامل همخوان‌های دهانی، خیشومی و واکه‌ها می‌باشد و درصد وقوع همخوان‌های خیشومی در این متن ۱۱/۵ درصد می‌باشد.

جملات خیشومی: در جملات خیشومی، ۳۵ درصد از همخوان‌ها، همخوان‌های خیشومی است که سه برابر چیزی می‌باشد که در جملات استاندارد آمریکایی انتظار می‌رود.

## بحث

طی این مرور نظام‌مند مطالعات مختلف در رابطه با بررسی تأثیر سن و محرک‌های گفتاری بر نمرات نيزالانس در زبان‌های مختلف بررسی شد. این مرور نظام‌مند در پاسخ به نیاز بیماران مبتلا به اختلالات تشدید و تصمیم‌گیری در رابطه با به کارگیری آزمون مناسب و نمرات نيزالانس به عنوان یک ارزیابی تکمیلی در کنار ارزیابی‌های ادراکی است.

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، عواملی مثل زبان، لهجه منطقه‌ای و محرک‌های گفتاری (۳۷، ۱۷-۱۲)، سن (۴۶، ۴۳، ۳۸، ۳۳، ۳۲، ۲۳-۲۱، ۱۹، ۱۸، ۱۵-۱۳، ۱)، نمراتی که توسط نيزومتر به دست می‌آید را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

اتفاق نظر عمومی مطالعات مختلف در طول تاریخ تأییدی بر تأثیر لهجه و زبان بر نمرات نيزالانس بوده و باعث شده تا به دست آوردن هنجار نمره نيزالانس برای هر زبان ضروری به نظر آید. همچنین، در مطالعات مختلف بر تأثیر سن بر هنجار نمره نيزالانس تأکید شده است که بر این اساس، برای انجام

نيزالانس در گروه‌های سنی مختلف و با استفاده از آزمون‌های گفتاری مختلف همچنان هر گروه را برای کاربردهای بالینی در اختیار درمانگران قرار دهد. همچنین، مطالعات بیشتری در مورد بررسی و ساخت مناسب‌ترین آزمون گفتاری که متناسب با فرهنگ و شرایط بوم شناختی ماست، باید انجام گیرد. به علاوه، به دلیل نبود مرور فراتحلیلی (Meta analyze) در این زمینه، نمی‌توان در مورد کیفیت محرک‌های گفتاری استفاده شده، قضاوت کرد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مراتب قدردانی خود را از خانم مهدیه موسی‌پور که در جستجوی مقالات کمک‌های ارزنده‌ای داشتند، اعلام می‌نمایند. از شورای بالینی و معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و کلیه افرادی که در اجرای طرح تحقیقاتی فوق همکاری نمودند، سپاسگزاری می‌گردد.

### نقش نویسندگان

صبا صادقی طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، پرسا رضایی تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، حسین ابدالی تحلیل و تفسیر نتایج و تنظیم دست‌نوشته و فاطمه درخشنده خدمات پشتیبانی، اجرایی و علمی مطالعه، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله و مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را به عهده داشته‌اند.

### منابع مالی

دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

### تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. دکتر درخشنده از سال ۱۳۷۹ به عنوان عضو هیأت علمی گروه گفتار درمانی در این دانشگاه مشغول به فعالیت می‌باشد. صبا صادقی از سال ۱۳۹۲ دانشجوی کارشناسی ارشد گفتار درمانی در دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است. پرسا رضایی از سال ۱۳۸۵ به عنوان عضو هیأت علمی در این دانشگاه مشغول فعالیت می‌باشد. دکتر حسین ابدالی به عنوان عضو هیأت علمی در دانشکده پزشکی فعالیت می‌کند.

انتقال صداها به ولوم شود (۴۸). در نتیجه نسبت واکه‌های افزاشته در یک محرک گفتاری می‌تواند بر نمرات نيزالانس حاصل از آن تأثیرگذار باشد. Ha و Cho نیز اثر بافت‌های واکه‌ای را بر روی نمرات نيزالانس بررسی کردند. آنالیز آماری اثر معنی‌دار بافت واکه‌ای را بر روی نمرات نيزالانس نشان داد. همه گویندگان نمرات نيزالانس بالاتری برای بافت‌های واکه i نسبت به واکه a داشتند و نتایج مطالعه پیشنهاد می‌کند که بافت واکه‌ای محرکات گفتاری برای تفسیر نمرات نيزالانس باید به دقت در نظر گرفته شود (۳۸).

نتایج حاصل از مطالعه Sarac و همکاران نیز نشان داد که نمرات نيزالانس در جهاهایی که با واج /i/ ترکیب شده است، به طور معنی‌داری بالاتر از جهاهای ترکیب شده با واج /a/ بود (۳۲). بنابراین، شاید بتوان نسبت واکه‌های مختلفی که در محرک‌های گفتاری مختلف در مطالعات مختلف استفاده شده است را نیز یکی از عوامل تأثیرگذار بر نمرات نيزالانس در نظر گرفت.

### محدودیت‌ها

عدم دسترسی یا دسترسی دشوار به متن کامل برخی مقاله‌ها از محدودیت‌های عمده پژوهش حاضر بود که با جستجوی وسیع و گسترده تا جای ممکن این محدودیت رفع گردید.

### پیشنهادها

با توجه به کاربرد نيزومتري در فعاليت‌های بالینی آسیب‌شناسان گفتار و زبان و همچنین، با توجه به این که تاکنون در ایران مطالعات پژوهشی اندکی در این باره صورت گرفته است، لازم است تا مطالعات پژوهشی دارای سطوح بالایی از طبقه‌بندی شواهد، صورت پذیرد. در ضمن با در نظر گرفتن اهمیت ارزیابی‌های دستگاهی همچون نيزومتري در تکمیل ارزیابی‌های ادراکی و از آن‌جا که عوامل متعددی بر نتایج نمرات نيزالانس تأثیرگذار است و از آزمون‌های متعددی برای به دست آوردن نمرات نيزالانس استفاده می‌شود، لازم است تا در مطالعات بعدی، یک مرور فراتحلیلی (Meta analyze) انجام شود و با استفاده از آزمون‌های دقیق آماری نشان دهد که کدام یک از این آزمون‌ها برای ارزیابی مناسب‌تر است و تأثیر سایر عوامل را نیز بر نمرات نيزالانس بسنجد.

### نتیجه‌گیری

تست نيزومتري و نمرات نيزالانس اطلاعاتی عینی برای تعیین شدت اختلالات تشدید و کارآمدی مداخلات درمانی فراهم می‌آورد و اعتقاد بر این است که تست نيزومتري اطلاعات تکمیلی مفیدی را در کنار ارزیابی‌های ادراکی و ارزیابی‌های مستقیم مثل نيزوفارینگوسکوپي و ویدئوفلوروسکوپي فراهم می‌کند. با این حال اکثر مطالعات بررسی شده در این پژوهش نشان می‌دهد که سن بر نمرات نيزالانس تأثیرگذار است. بنابراین، مطالعات بیشتری در بیماران فارسی زبان طبیعی و با اختلالات تشدید ضروری است تا با به دست آوردن نمره

### References

- Hirschberg J, Bok S, Juhasz M, Trenovszki Z, Votisky P, Hirschberg A. Adaptation of nasometry to Hungarian language and experiences with its clinical application. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006; 70(5): 785-98.
- Howard S, Lohmander A. Cleft palate speech: assessment and intervention. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell; 2011.
- Sweeney T, Sell D, O'Regan M. Nasalance scores for normal-speaking Irish children. *Cleft Palate Craniofac J* 2004; 41(2): 168-74.



4. Dalston RM, Warren DW, Dalston ET. The identification of nasal obstruction through clinical judgments of hyponasality and nasometric assessment of speech acoustics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100(1): 59-65.
5. Fletcher SG. "Nasalance" vs. listener judgements of nasality. *Cleft Palate J* 1976; 13: 31-44.
6. Dalston RM, Warren DW. Comparison of Tonar II, pressure-flow, and listener judgments of hypernasality in the assessment of velopharyngeal function. *Cleft Palate J* 1986; 23(2): 108-15.
7. Hardin MA, Van Demark DR, Morris HL, Payne MM. Correspondence between nasalance scores and listener judgments of hypernasality and hyponasality. *Cleft Palate Craniofac J* 1992; 29(4): 346-51.
8. Dalston RM, Neiman GS, Gonzalez-Landa G. Nasometric sensitivity and specificity: a cross-dialect and cross-culture study. *Cleft Palate Craniofac J* 1993; 30(3): 285-91.
9. Van Lierde KM, De Bodt M, Van Borse J, Wuyts FL, Van Cauwenberge P. Effect of cleft type on overall speech intelligibility and resonance. *Folia Phoniatr Logop* 2002; 54(3): 158-68.
10. Nellis JL, Neiman GS, Lehman JA. Comparison of Nasometer and listener judgments of nasality in the assessment of velopharyngeal function after pharyngeal flap surgery. *Cleft Palate Craniofac J* 1992; 29(2): 157-63.
11. Sweeney T, Sell D. Relationship between perceptual ratings of nasality and nasometry in children/adolescents with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction. *Int J Lang Commun Disord* 2008; 43(3): 265-82.
12. Seaver EJ, Dalston RM, Leeper HA, Adams LE. A study of nasometric values for normal nasal resonance. *J Speech Hear Res* 1991; 34(4): 715-21.
13. Leeper HA, Rochet AP, MacKay IRA. Characteristics of nasalance in Canadian speakers of English and French. *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Spoken Language Processing*; 1992 Oct 13-16; Banff, Alberta, Canada.
14. Rochet AP, Rochet BL, Sovis EA, Mielke DL. Characteristics of nasalance in speakers of Western Canadian English and French. *Int J Speech Lang Pathol Audiol* 1998; 22(2): 94-103.
15. Nichols AC. Nasalance statistics for two Mexican populations. *Cleft Palate Craniofac J* 1999; 36(1): 57-63.
16. Van de Weijer J, Slis I. Nasaliteitsmeting met de nasometer. *Logopedie en Foniatrie* 1991; 63: 97-101.
17. Van Lierde K, De Bodt M, Van Cauwenberge P. Nasometric values for normal nasal resonance in the speech of young Flemish adults. *Cleft Palate Craniofac J* 2001; 38(2): 112-8.
18. Hutchinson JM, Robinson KL, Nerbonne MA. Patterns of nasalance in a sample of normal gerontologic subjects. *J Commun Disord* 1978; 11(6): 469-81.
19. Prathanee B, Thanaviratnanich S, Pongjunyakul A, Rengpatanakij K. Nasalance scores for speech in normal Thai children. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2003; 37(6): 351-5.
20. Mishima K, Sugii A, Yamada T, Imura H, Sugahara T. Dialectal and gender differences in nasalance scores in a Japanese population. *J Craniomaxillofac Surg* 2008; 36(1): 8-10.
21. Van Lierde KM, Wuyts FL, De Bodt M, Van Cauwenberge P. Age-related patterns of nasal resonance in normal Flemish children and young adults. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2003; 37(6): 344-50.
22. Haapanen ML. Nasalance scores in normal Finnish speech. *Folia Phoniatr (Basel)* 1991; 43(4): 197-203.
23. Brunnegard K, van Doorn J. Normative data on nasalance scores for Swedish as measured on the Nasometer: influence of dialect, gender, and age. *Clin Linguist Phon* 2009; 23(1): 58-69.
24. Watterson T, Lewis K, Brancamp T. Comparison of Nasalance scores obtained with the Nasometer 6200 and the Nasometer II 6400. *Cleft Palate Craniofac J* 2005; 42(5): 574-9.
25. Awan SN, Omlor K, Watts CR. Effects of computer system and vowel loading on measures of nasalance. *J Speech Lang Hear Res* 2011; 54(5): 1284-94.
26. Litzaw LL, Dalston RM. The effect of gender upon nasalance scores among normal adult speakers. *J Commun Disord* 1992; 25(1): 55-64.
27. Mayo R, Floyd LA, Warren DW, Dalston RM, Mayo CM. Nasalance and nasal area values: cross-racial study. *Cleft Palate Craniofac J* 1996; 33(2): 143-9.
28. van Doorn J, Purcell A. Nasalance levels in the speech of normal Australian children. *Cleft Palate Craniofac J* 1998; 35(4): 287-92.
29. Kavanagh ML, Fee EJ, Kalinowski J, Doyle PC, Leeper HA. Nasometric values for three dialectal groups within the Atlantic provinces of Canada. *Can J Speech Lang Pathol Audiol* 1994; 18(1): 7-13.
30. Tachimura T, Mori C, Hirata SI, Wada T. Nasalance score variation in normal adult Japanese speakers of Mid-West Japanese dialect. *Cleft Palate Craniofac J* 2000; 37(5): 463-7.
31. Greenhalgh T. *How to read a paper: the basics of evidence-based medicine*. 5<sup>th</sup> ed. London, UK: BMJ Books; 2014.
32. Sarac ET, Kayikci ME, Ozkan S. Nasality evaluation of Turkish phonemes in vowel-consonant combinations. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011; 75(7): 894-8.
33. Bettens K, Wuyts FL, De Graef C, Verhegge L, Van Lierde KM. Effects of age and gender in normal-speaking children on the nasality severity index: an objective multiparametric approach to hypernasality. *Folia Phoniatr Logop* 2013; 65(4): 185-92.
34. Park M, Baek WS, Lee E, Koh KS, Kim BK, Baek R. Nasalance scores for normal Korean-speaking adults and children. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2014; 67(2): 173-7.
35. Ghaemi H, Sobhani Rad D, Khodadoost M, Elyasi M, Mardani N. detecting normal values of nasalance scores in 7-11- year-old boys. *Journal of Paramedical Sciences and Rehabilitation* 2015; 4(2): 76-82. [In Persian].

36. Hamdan AL, Ziade G, Jabbour J, Khneizer G, Kutkut I. Nasalance scores in Lebanese English-speaking adults using nasometric analysis. *J Med Liban* 2015; 63(4): 203-8.
37. Kim HK, Yu XM, Cao YJ, Liu XM, Huang ZM. Dialectal and gender differences in nasalance for a Mandarin population. *Clin Linguist Phon* 2016; 30(2): 119-30.
38. Ha S, Cho SH. Nasalance scores for normal Korean-speaking adults and children: Effects of age, vowel context, and stimulus length. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015; 79(8): 1235-9.
39. Luyten A, D'haeseleer E, Hodges A, Galiwango G, Budolfsen T, Vermeersch H, et al. Normative nasalance data in Ugandan English-speaking children. *Folia Phoniatri Logop* 2012; 64(3): 131-6.
40. Van der Heijden P, Hobbel HH, Van der Laan BF, Korsten-Meijer AG, Goorhuis-Brouwer SM. Nasometry normative data for young Dutch children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011; 75(3): 420-4.
41. Becknal RS. Normative nasalance patterns in male and female speakers of Southern American English native to Texas [Thesis]. Fort Worth, TX: Texas Christian University; 2012.
42. Okalidou A, Karathanasi A, Grigoraki E. Nasalance norms in Greek adults. *Clin Linguist Phon* 2011; 25(8): 671-88.
43. Hashemi H, Jalilevand N, Ghorbani A, Kamali M. Nasalance scores in the speech of normal 3.5-6.5-years-old children, in Tehran, Iran. *Audiology* 2014; 23(2): 49-57. [In Persian].
44. Ashtab F, Derakhshandeh F, Qofrani A, Naderifar E. Determining reliability and validity of SNAP test for evaluating speech nasality. *Proceedings of 13<sup>th</sup> Iranian Congress of Speech and Language Therapy*; 2015 May 5-7; Tehran, Iran. p. 23.
45. Kummer AW. *The MacKay-Kummer SNAP Test-R Simplified Nasometric Assessment Procedures Revised 2005*. Lincoln Park, NJ: KayPentax; 2005.
46. Marino VC, Dutka JC, de Boer G, Cardoso VM, Ramos RG, Bressmann T. Normative nasalance scores for Brazilian Portuguese using new speech stimuli. *Folia Phoniatri Logop* 2015; 67(5): 238-44.
47. Kuttner C, Schonweiler R, Seeberger B, Dempf R, Lisson J, Ptok M. Normal nasalance for the German language. Nasometric values for clinical use in patients with cleft lip and palate. *HNO* 2003; 51(2): 151-6. [In German].
48. Kummer AW. *Cleft palate and craniofacial anomalies: effects on speech and resonance*. 2<sup>nd</sup> ed. Clifton Park, NY: Delmar Cengage Learning; 2007. p. 387-400.



## A Review of the Effect of Age and Speech Stimulus on Nasalance Scores in Healthy Participants

Saba Sadeghi<sup>1</sup>, Parisa Rezaei<sup>2</sup>, Hossein Abdali<sup>3</sup>, Fatemeh Derakhshandeh<sup>4</sup>

### Review Article

#### Abstract

**Introduction:** Instrumental assessments can provide numerical values in nasality assessment. One of these instruments is the nasometer (Kay Elemetrics, Lincoln Park, NJ, USA). The nasometer measures the oral and nasal acoustic energy during speech and the resultant signal is expressed as a nasalance score. The aim of the current review was to study the impact of age and speech stimulus on nasalance score through a systematic review of studies on nasalance.

**Materials and Methods:** The ASHA publication, PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, Cochrane, Wiley, ProQuest, IranDoc, and SID databases were searched using the keywords “nasalance”, “nasometer”, “normative nasalance score”, and “instrumental assessment of resonance disorders” for related articles published between 1990 and 2016.

**Results:** Based on the inclusion and exclusion criteria, 38 of the 67 published documents were selected to be reviewed. The review showed that different studies had obtained different results regarding the effect of age and speech stimulus on nasalance scores.

**Conclusion:** As, in addition to age and speech stimulus, many factors (like language, accent, and gender) affect nasalance scores, a meta-analysis study seems to be necessary on this topic.

**Keywords:** Nasalance scores, Age, Speech Stimulus, Systematic review

**Citation:** Sadeghi S, Rezaei P, Abdali H, Derakhshandeh F. A Review of the Effect of Age and Speech Stimulus on Nasalance Scores in Healthy Participants. *J Res Rehabil Sci* 2016; 12(4): 243-51.

Received date: 25/07/2016

Accept date: 17/09/2016

1- Department of Speech and Language Pathology, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Instructor, Craniofacial Anomalies and Cleft Palate Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Associate Professor, Craniofacial Anomalies and Cleft Palate Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- Assistant Professor, Craniofacial Anomalies and Cleft Palate Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Fatemeh Derakhshandeh, Email: derakhshandeh@rehab.mui.ac.ir