

Nasometry Normative Data for Persian Normal Girls and Boys in Isfahan in Two Age Groups of 7-14 and 14-20 Years Old

Mahdiyeh Musapour¹, Saba Sadeghi², Fatemeh Derakhshandeh^{3*}

1. MSc Student, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2. MSc, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3. Assistant Professor, Department of Speech Therapy, Craniofacial Anomalies and Cleft Palate Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Received: 2017.November.29

Revised: 2018. February.03

Accepted: 2018.February.27

Abstract

Background and Aims: Hypernasality is a frequently occurring resonance disorder in people with cleft palate. Nasometer measures the oral and nasal acoustical energy during the speech that is expressed as nasalance score and is a quantitative assessment. The aim of the present study was to obtain the normative nasalance scores for 7 to 20 year-old people and to investigate the differences between genders and age groups.

Materials and Methods: The present descriptive-analytic study was performed in 2016 on 7 to 20 year-old participants in Isfahan City, following cluster sampling method for choosing schools and simple sampling method to choose participants. After completing the informed consent and according to the evaluations, individuals who did not have difficulties related to speech, resonance, voice quality, and hearing entered the study. Mean nasalance scores were obtained from 220 participants (120 participants from 7-14 year-old group (55 boys and 65 girls) and 100 participants from 14-20 year-old group (50 boys and 50 girls)) using the Nasometer (model 6450) during the repetition of low pressure syllables and reading Rainbow text.

Results: The mean obtained nasalance scores for low pressure syllables and rainbow text were $14/09 \pm 5/65$ and $33/65 \pm 5/13$ in boys 7-14 years old, $15/30 \pm 5/11$ and $33/59 \pm 4/04$ in girls 7-14 years old, $17/75 \pm 10/17$ and $35/44 \pm 9/4$ in boys 14-20 years old, and $22/42 \pm 9/8$ and $36/64 \pm 5/79$ in girls 14-20 years old, respectively.

Conclusion: Normative nasalance scores for 7 to 20 year-old Persian speaking people in Isfahan city was obtained that can be used as a reference for the clinical diagnosis, evaluation, and treatment of resonance disorders in patients with cleft palate and velopharyngeal insufficiency along with the perceptual assessments.

Keywords: Nasalance; Nasometer; Normative nasalance score; Persian-speaking

Cite this article as: Mahdiyeh Musapour, Saba Sadeghi, Fatemeh Derakhshandeh. Nasometry Normative Data for Persian Normal Girls and Boys in Isfahan in Two Age Groups of 7-14 and 14-20 Years Old. *J Rehab Med.* 2019; 7(4): 1-10.

* **Corresponding Author:** Assistant Professor, Craniofacial Anomalies and Cleft Palate Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
Email: derakhshandeh@rehab.mui.ac.ir

DOI: 10.22037/jrm.2018.111072.1739

هنجار نمره نیزالانس دختران و پسران فارسی‌زبان دو گروه سنی ۱۴-۷ و ۲۰-۱۴ ساله شهر اصفهان

مهديه موسی پور^۱، صبا صادقی^۲، فاطمه درخشنده^{۳*}

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گفتاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان، اصفهان، ایران
۲. کارشناسی ارشد، گفتاردرمانی، گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان، اصفهان، ایران
۳. دکتری، گفتاردرمانی، استادیار، گروه گفتاردرمانی، مرکز تحقیقات ناهنجاری‌های مجسمه-صورت و شکاف کام، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان، اصفهان، ایران

* دریافت مقاله ۱۳۹۶/۰۹/۰۸ بازنگری مقاله ۱۳۹۶/۱۱/۱۴ پذیرش مقاله ۱۳۹۶/۱۲/۰۸

چکیده

مقدمه و اهداف

پرخشومی از رایج‌ترین اختلالات تشدید در افراد دارای شکاف کام است. نیزومتر با اندازه‌گیری انرژوی آکوستیک دهان و بینی در طی تولید گفتار و محاسبه‌ی نمره‌ی نیزالانس یک ارزیابی کمی از خیشومی‌شدگی ارائه می‌دهد. هدف از مطالعه حاضر، تعیین هنجار نمره نیزالانس افراد ۷-۲۰ ساله‌ی شهر اصفهان و بررسی تفاوت نمره نیزالانس بر حسب سن و جنس می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر یک مطالعه‌ی توصیفی-تحلیلی بود که در سال ۱۳۹۵ بر روی افراد ۷-۲۰ ساله‌ی شهر اصفهان انجام شد. در این مطالعه انتخاب مدارس به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای و انتخاب افراد به روش نمونه‌گیری در دسترس انجام گرفت. بعد از تکمیل فرم رضایت آگاهانه و بر اساس ارزیابی‌های صورت‌گرفته افرادی که اختلالات مربوط به تولید، تشدید، صوت و شنوایی نداشتند، وارد مطالعه شدند. هنجار نمرات نیزالانس ۲۲۰ نفر (۱۲۰ نفر از گروه ۷-۱۴ ساله (۵۵ پسر و ۶۵ دختر) و ۱۰۰ نفر از گروه ۱۴-۲۰ ساله (۵۰ پسر و ۵۰ دختر) به وسیله دستگاه نیزومتر مدل ۶۴۵۰ با استفاده از تکرار هجاهای کم‌فشار و خواندن متن رنگین‌کمان محاسبه گردید.

یافته‌ها

میانگین نمرات نیزالانس در هجاهای کم‌فشار و متن رنگین‌کمان در پسران ۷-۱۴ ساله به ترتیب $۱۴/۰۹ \pm ۵/۶۵$ و $۳۳/۶۵ \pm ۵/۱۳$ ، در دختران ۷-۱۴ ساله $۱۵/۳۰ \pm ۵/۱۱$ و $۳۳/۵۹ \pm ۴/۰۴$ ، در گروه پسران ۱۴-۲۰ ساله $۱۷/۷۵ \pm ۱۰/۱۷$ و $۳۵/۴۴ \pm ۴/۹۴$ و در دختران ۱۴-۲۰ ساله $۲۲/۴۲ \pm ۹/۸$ و $۳۶/۶۴ \pm ۵/۷۹$ به دست آمد.

نتیجه‌گیری

هنجار نمرات نیزالانس برای افراد فارسی‌زبان ۷-۲۰ ساله شهر اصفهان به دست آمد که می‌تواند به عنوان خط پایه‌ای برای تشخیص، ارزیابی و درمان آسیب‌های تشدید در بیماران شکاف کام و دارای بی‌کفایتی دریچه کامی-حلقی در کنار ارزیابی‌های ادراکی مفید باشد.

واژه‌های کلیدی

نیزالانس؛ نیزومتر؛ هنجار نمره‌ی نیزالانس؛ فارسی‌زبان

نویسنده مسئول: دکتر فاطمه درخشنده، مرکز تحقیقات ناهنجاری‌های مجسمه-صورت و شکاف کام، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات

بهداشتی درمانی اصفهان، اصفهان، ایران

آدرس الکترونیکی: derakhshandeh@rehab.mui.ac.ir

مقدمه و اهداف

تشدید یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های گفتار آدمی است.^[1] در طول فرآیند طبیعی تولید گفتار، صدا به وسیله‌ی تارهای صوتی در سطح حنجره تولید می‌شود و سپس به دلیل تشدید در حفرات مسیر صوتی، تغییر می‌یابد. صداها، جریان هوا و فشار هوا در طول مسیر صوتی، بر مبنای آنچه برای گفتار طبیعی مناسب است، به دو مسیر حفرات دهانی و بینی هدایت می‌شوند. در بچه‌ی کامی-حلقی¹ نقش کلیدی در این مسیر ایفا می‌کند، زیرا انرژی صوتی و جریان هوا را از حلق به سمت حفره‌ی دهان برای صداها و از حلق به سمت حفره‌ی بینی برای صداها می‌دهد؛ بنابراین عملکرد طبیعی در بچه‌ی کامی-حلقی برای ایجاد تعادل در تشدید دهانی و خیشومی ضروری است. بدعملکردی در بچه‌ی کامی-حلقی بر تشدید و تولید گفتار تأثیر می‌گذارد.^[2] بدعملکردی در بچه‌ی کامی-حلقی² شامل ناکارآمدی در بچه‌ی VP³ (با علل ساختاری)، ناتوانی در بچه‌ی VP⁴ (با علل عصبی) و بدیادگیری در بچه‌ی VP⁵ می‌باشد.^[3] یکی از شایع‌ترین علل بدعملکردی در بچه‌ی کامی-حلقی شکاف کام است.^[4] رایج‌ترین نوع بدعملکردی در بچه‌ی کامی-حلقی که در کودکان با سابقه شکاف کام دیده می‌شود، VPI (با علل ساختاری) است که شامل نرم‌کام کوتاه و آسیب‌دیده می‌شود.^[5] بیماران دارای شکاف کام، انواع متعددی از اختلالات تشدید را نشان می‌دهند^[6]؛ پرخیشومی⁶ از رایج‌ترین اختلالات تشدید در کودکان دارای شکاف کام است. فراوانی پرخیشومی در افراد شکاف کام فارسی‌زبان ۷۱ درصد و به عنوان یکی از مشکلات همراه در این جمعیت نشان داده شد.^[7] همچنین در تحقیقی که توسط رضایی و همکارانش بر روی کودکان شکاف کام انجام شد، فراوانی پرخیشومی ۸۹/۲ درصد به دست آمد که نسبت به مطالعات انجام‌شده در دیگر کشورها عدد نسبتاً بالایی است و این نیاز به اجرای پروتکل‌های جامع و دقیق ارزیابی و درمان را نشان می‌دهد.^[4] در یک مطالعه‌ی گذشته‌نگر بر کودکانی که در فاصله بین سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۷ به تیم شکاف لب و کام اصفهان مراجعه کرده بودند، بر اساس بررسی ۱۳۱ پرونده، شیوع VPI متوسط تا شدید پس از جراحی ۶۶/۵ درصد تخمین زده شد.^[۸] عموماً آسیب‌شناسان گفتار و زبان، عملکرد در بچه‌ی کامی-حلقی و مهارت‌های ارتباطی را ارزیابی می‌کنند.^[۹] یکی از روش‌های بالینی برای تشخیص پرخیشومی ادراک شنیداری است.^[۱۰] در روش ادراکی، آزمونگر به نمونه‌ی گفتار فرد گوش می‌دهد و با استفاده از مهارت بالینی و شنیداری خود در مورد آن قضاوت می‌کند.^[۱۱] اعتبار ارزیابی ادراکی همیشه به دلیل تنوع مقیاس‌های درجه‌بندی استفاده شده و حضور عوامل مداخله‌گر در گفتار که ممکن است درک خیشومی‌شدگی را کاهش دهد، مورد انتقاد بوده است؛ بنابراین، با وجود اطلاعات گسترده ارائه‌شده از ارزیابی ادراکی توسط آسیب‌شناسان گفتار و زبان در افراد مبتلا به اختلالات در بچه‌ی کامی-حلقی و اعتبار این اطلاعات، نیاز به ابزارهای ارزیابی دیگر افزایش یافته است.^[۱۲] شیوه‌های ارزیابی ابزاری متنوعی برای تکمیل قضاوت بالینی اختلال در بچه‌ی کامی-حلقی در دسترس است.^[۱۰] شیوه‌های ارزیابی ابزاری شامل بررسی مستقیم و غیرمستقیم در بچه‌ی کامی-حلقی می‌شود.^[۱۱] شیوه‌های مستقیم ارزیابی، شامل ویدئوفلورسکوپی و نیزوآندوسکوپی می‌باشد. نیزوآندوسکوپی شیوه‌ای بسیار تهاجمی می‌باشد که برای ارزیابی وضعیت در بچه‌ی کامی-حلقی کمتر پیشنهاد می‌شود، ویدئوفلورسکوپی ابزار دیگری است که علی‌رغم غیرتهاجمی بودن به دلیل اینکه بیمار را در معرض اشعه‌های یونیزه‌شده قرار می‌دهد، ایمنی لازم را ندارد؛ از این رو نیاز به شیوه‌های ارزیابی عینی و غیرتهاجمی برای سنجش میزان خیشومی‌شدگی گفتار احساس می‌شود که ارزیابی‌های آکوستیکی و آترودینامیکی از جمله این بررسی‌ها می‌باشد.^[۱۳]

تعیین مقادیر خیشومی‌شدگی با استفاده از اندازه‌گیری‌های آکوستیکی بسیار ارزشمند است و مزایای بسیاری دارد. به دلیل این که این اندازه‌گیری‌ها غیرتهاجمی هستند، در عملکرد گفتار تغییری ایجاد نمی‌کنند و اضطراب بیمار را به حداقل می‌رسانند.^[۱۴] یکی از این ابزارهای آکوستیکی، نیزومتر^۷ است که در سال ۱۹۸۶ معرفی شد. نیزومتر به صورت بالینی استفاده می‌شود و در تحقیقات به عنوان روشی غیرتهاجمی برای ارزیابی تشدید است و با اندازه‌گیری انرژی آکوستیک دهان و بینی در طی تولید گفتار و محاسبه‌ی نمره‌ی نیزالانس یک ارزیابی کمی از خیشومی‌شدگی را ارائه می‌دهد.^[۱۴] اندازه‌گیری درصد خیشومی‌شدگی به وسیله دستگاه نیزومتر به درمانگر کمک می‌کند که ارزیابی ادراکی خود را تکمیل کند و درجه‌بندی کمی را به آن اضافه نماید.^[۱۵]

مطالعات مختلفی در زمینه‌ی هنجاریابی نمره‌ی نیزالانس در زبان‌های مختلف و با استفاده از محرک‌های گفتاری متفاوت انجام شده است. Sweeney و همکاران مطالعه‌ای با هدف تعیین هنجار نمره نیزالانس در ۷۰ کودک ۱۳-۴ ساله طبیعی ایرلندی را در سه مجموعه از جملات (دارای همخوان‌های پرفشار، دارای همخوان‌های کم‌فشار و جملات دارای همخوان‌های خیشومی) با استفاده از دستگاه نیزومتر ۶۲۰۰ انجام دادند. میانگین نمره نیزالانس در نمونه گفتاری کل ۲۶، در جملات حاوی همخوان‌های پرفشار ۱۴، در جملات حاوی

1 Velopharynx

2 Velopharyngeal Inadequacy

3 Velopharyngeal Insufficiency

4 Velopharyngeal Incompetence

5 Velopharyngeal Mislearning

6 Hypernasality

7 Kay Elemetrics, Lincoln Park, NJ

همخوان‌های کم‌فشار ۱۶ و در جملات حاوی همخوان‌های خیشومی ۵۱ درصد به دست آمد.^[۱۴] Watterson و همکاران پژوهشی با هدف بررسی و مقایسه نمره نیزالانس و درجه خیشومی‌شدگی در محرک‌های گفتاری کم‌فشار و پرفشار بر روی ۲۵ کودک بین سنین ۱۳-۵ ساله با استفاده از دستگاه نيزومتر ۶۲۰۰ انجام دادند. ۲۰ نفر از بیماران توسط تیم مجمه‌ای-صورتی پیگیری می‌شدند و ۵ نفر دیگر سابقه اختلالات ارتباطی نداشتند. میانگین نمره نیزالانس در محرک‌های گفتاری کم‌فشار ۲۹/۹۸ درصد و انحراف معیار ۱۶/۱۶ و در محرک‌های گفتاری پرفشار ۳۰/۲۸ درصد و انحراف معیار ۱۵/۳۵ به دست آمد. میانگین درجه خیشومی‌شدگی در جملات کم‌فشار ۲/۳۱ و برای جملات پرفشار ۲/۵۹ بود. نتایج نشان داد تفاوت معناداری بین جملات کم‌فشار و پرفشار از لحاظ میانگین نمره نیزالانس و درجه خیشومی‌شدگی وجود ندارد و همبستگی بین نمره نیزالانس و خیشومی‌شدگی گفتار در محرک‌های کم‌فشار $r=0.78$ و برای پرفشار $r=0.77$ بود.^[۱۶] Karnell و همکاران مطالعه‌ای با هدف به حداقل رساندن یا کاهش اثر خروج خیشومی قابل شنیدن بر نمرات نیزالانس در محرک‌های گفتاری کم‌فشار انجام دادند. نتایج نشان داد نمره نیزالانس به دست آمده از تعدادی از افراد که محرک‌های گفتاری کم‌فشار را تولید کردند، به طور معناداری از محرک‌های گفتاری پرفشار متفاوت است.^[۱۷] قائمی و همکاران مطالعه‌ای با هدف تعیین هنجار خیشومی‌شدگی در سه متن فارسی، متن کیف بهاره (دارای همخوان‌های دهانی)، چهار فصل (دارای بسامد طبیعی همخوان‌های خیشومی) و جملات خیشومی (مملو از همخوان‌های خیشومی) بر روی ۲۶ پسر ۱۱-۷ ساله‌ی طبیعی شهر مشهد به وسیله‌ی دستگاه نيزومتر مدل ۶۴۵۰ انجام دادند. بر اساس یافته‌های پژوهش، میانگین نمرات خیشومی‌شدگی در متن کیف بهاره 12.3 ± 4 در متن چهار فصل 30.6 ± 4.8 و در جملات خیشومی 61.5 ± 5.7 بود و هیچ تفاوت معناداری بر مبنای سن یافت نشد.^[۱۸] Hamdan و همکاران پژوهشی با هدف به‌دست‌آوردن نمرات هنجار نیزالانس در بزرگسالان لبنانی انگلیسی‌زبان با میانگین سنی 23.77 ± 4.295 (۳۹ مرد و ۳۸ زن) را انجام دادند. نمرات نیزالانس برای سه متن باغ وحش، رنگین کمان و جملات خیشومی با استفاده از نيزومتر ۶۴۵۰ به دست آمد. میانگین نمره برای متن باغ وحش، رنگین کمان و جملات خیشومی به ترتیب 25.21 ± 11.07 ، 34.04 ± 9.30 و 41.29 ± 9.87 به دست آمد. میانگین نمرات نیزالانس بین دو جنس تفاوت معناداری نداشت، اما نمرات نیزالانس مردان (26.51 ± 11.66) نسبت به زنان (23.87 ± 10.42) برای متن باغ وحش بالاتر بود.^[۱۹] Park و همکاران مطالعه‌ای با بررسی نمره‌ی نیزالانس در ۱۰۸ بزرگسال (۵۴ مونث و ۵۴ مذکر) و ۱۰۸ کودک (۵۴ مونث و ۵۴ مذکر) که‌های انجام دادند. نمره‌ی نیزالانس با استفاده از نيزومتر در محرکات گفتاری شامل ۳۳، ۳۶ و ۲۴ هجا و همچنین یک متن دهانی، یک متن دهانی خیشومی و جملات خیشومی به دست آمد. نتایج نشان داد میانگین نمره نیزالانس در متن دهانی، متن دهانی خیشومی و جملات خیشومی به ترتیب 11.69 ، 34.04 ، 63.72 درصد می‌باشد. گویندگان مونث به طور معناداری نمرات نیزالانس بالاتری در متن‌های دهانی خیشومی و جملات خیشومی نسبت به گویندگان مذکر داشتند و کودکان هم به طور معناداری نمرات نیزالانس بالاتری را در جملات خیشومی نسبت به بزرگسالان داشتند.^[۱۹]

مطالعات مختلف تأییدی بر تأثیر زبان و لهجه بر نمرات نیزالانس بوده و باعث شده تا به دست آوردن هنجار نمره‌ی نیزالانس برای هر زبان ضروری به نظر آید.^[۲۰-۲۲] با توجه به شیوع بالای VPI در ایران^[۸] افرادی با سن‌های بالاتر همچنان دارای مشکل VPI و پیامدهای آن از جمله کاهش وضوح گفتار هستند^[۲۱]؛ بنابراین به دست آوردن داده‌های هنجار نیزالانس می‌تواند به ارزیابی و درمان گفتار این افراد کمک کند. آزمون‌های گفتاری متعددی وجود دارد که می‌تواند به عنوان محرک گفتاری برای به دست آوردن نمره‌ی نیزالانس استفاده شود. در مطالعات مختلف از بافت‌ها و محرک‌های گفتاری متفاوتی برای به دست آوردن نمره نیزالانس استفاده شده است، به دلیل این که نمرات نیزالانس تحت تأثیر خطاهای جریان هوای بینی مثل خروج خیشومی و آشفستگی خیشومی قرار می‌گیرد (که در حین تولید همخوان‌های پرفشار دیده می‌شوند)^[۱۷]، به منظور حذف این اثر در مطالعه حاضر از هجاهای کم‌فشار استفاده شد. به عبارت دیگر زمانی که خروج خیشومی قابل شنیدن و آشفستگی خیشومی وجود داشته باشد، نمرات نیزالانس افزایش کاذبی می‌یابد، زیرا دستگاه نيزومتر نمی‌تواند بین انرژی اکوستیک خیشومی ناشی از پرخیشومی و انرژی اکوستیک خیشومی ناشی از آشفستگی خیشومی تمایز قائل شود.^[۲۳] علاوه بر این محرک‌های کم‌فشار به تشخیص زیرگروه بیمارانی که بی‌کفایتی مرزی در پیچه کامی-حلقی دارند، کمک می‌کنند.^[۱۷] همچنین به دلیل این که گفتار پیوسته به بهترین شکل معرف گفتار محاوره است و معمولاً برای قضاوت در مورد تشدید نیز بافت گفتار پیوسته توصیه می‌شود^[۲۳] و تقاضا جهت بسته شدن و بسته ماندن در پیچه VP در گفتار پیوسته افزایش می‌یابد، در نتیجه پرخیشومی و خروج خیشومی بیشتر در گفتار پیوسته دیده می‌شوند^[۲۴]؛ لذا در مطالعه حاضر برای به دست آوردن نمرات هنجار نیزالانس علاوه بر هجاهای کم‌فشار از گفتار پیوسته (متن رنگین کمان) نیز استفاده شد.^[۲۵] وجود هنجار نمرات نیزالانس علاوه بر کارایی در تحقیقات می‌تواند به عنوان خط پایه‌ای جهت استفاده‌های بالینی برای تشخیص و ارزیابی تشدید خیشومی در بیماران شکاف کام و دارای VPI و همچنین بررسی تأثیر مداخلات مختلف و تصمیم‌گیری جهت کمک به تشخیص نیاز به انجام جراحی‌های ثانویه در کنار ارزیابی‌های ادراکی کارآمد باشد؛ بنابراین با توجه به اینکه تاکنون پژوهشی در زبان فارسی نمرات هنجار نیزالانس را در هجاهای کم‌فشار و متن رنگین کمان به دست نیاورده است، هدف از

مطالعه حاضر به دست آوردن نمرات هنجار نیزالانس پسران و دختران دو گروه سنی ۱۴-۷ و ۲۰-۱۴ ساله‌ی فارسی‌زبان شهر اصفهان با استفاده از هجاهای کم‌فشار و متن رنگین کمان و مقایسه نمرات کلی نیزالانس بر حسب سن و جنس می‌باشد.

مواد و روش‌ها شرکت‌کنندگان

مطالعه‌ی حاضر یک مطالعه‌ی توصیفی-تحلیلی بود و به روش مقطعی غیرمداخله‌ای بر روی جمعیت افراد ۲۰-۷ ساله‌ی فارسی‌زبان شهر اصفهان در دو گروه سنی ۱۴-۷ و ۲۰-۱۴ ساله انجام شد. از آن جا که سن شروع و اتمام رشد هر یک از اجزای صورت که اجزای تأثیرگذار بر تشدید هستند، متفاوت است، این دو گروه سنی انتخاب شدند؛ بدین صورت که رشد بینی در محدوده سنی ۱۴-۱۰ سالگی، رشد فک بالا در محدوده سنی ۱۲-۸ سالگی و رشد فک پایین در محدوده سنی ۱۴-۸ سالگی به حداکثر خود می‌رسد و همچنین رشد فک بالا و بینی در ۱۶ سالگی و رشد فک پایین در ۲۰ سالگی کامل می‌شود.^[۲۶] پس از گرفتن تأییدیه اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، با در نظر گرفتن ضریب خطای ۰/۲۷ σ حجم نمونه ۲۲۰ نفر به دست آمد. به منظور رسیدن به این تعداد در گروه ۱۴-۷ ساله ۱۲۷ نفر از مدارس شهر اصفهان و در گروه ۲۰-۱۴ ساله ۵۳ نفر از مدارس و ۴۷ نفر از دانشجویان واجد شرایط دانشگاه علوم پزشکی اصفهان وارد مطالعه شدند. در این مطالعه انتخاب مدارس به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای و انتخاب افراد به روش نمونه‌گیری آسان (در دسترس) انجام گرفت. شرکت در برنامه‌ی پژوهشی کاملاً انتخابی و بی‌هیچ اجباری صورت گرفت و آزمودنی هرگاه مایل بود، می‌توانست انصراف دهد. همچنین به شرکت‌کنندگان این اطمینان داده شد که اطلاعات شخصی اعضای شرکت‌کننده در پژوهش کاملاً محرمانه باقی می‌ماند. والدین آزمودنی‌ها و دانشجویان شرکت‌کننده در پژوهش حاضر، در خصوص برنامه پژوهشی توجیه شدند و شرحی از روند اجرای کار به آن‌ها ارائه شد. سپس با تکمیل فرم رضایت آگاهانه توسط والدین افراد و دانشجویان شرکت‌کننده در پژوهش، افراد جهت تأیید معیارهای ورود توسط آسیب‌شناس گفتار و زبان (آزمونگر) از نظر آسیب‌های ناحیه دهان، ساختارهای بینی و درجه کامی-حلقی با استفاده از فرم غربالگری دهانی^[۲۷] و همچنین از نظر شنوایی (ارزیابی با استفاده از تست نجوا)، تولید، تشدید و صوت با ارزیابی آزمونگر و بررسی پرونده بهداشت موجود در مدرسه بررسی شدند. دانشجویان تنها با مصاحبه و غربالگری توسط آزمونگر مورد بررسی قرار گرفتند و کسانی که آسیب‌های ناحیه دهان، ساختارهای بینی، درجه کامی-حلقی، مشکلات شنوایی، اختلال تولید، تشدید یا صوت نداشتند، وارد مطالعه شدند. همچنین برای حذف اثر لهجه بر روی نمرات نیزالانس از تکرار محرکات گفتاری بعد از شنیدن نمونه صدای ضبط‌شده استفاده گردید. افراد دوزبانه و افرادی که در روز ارزیابی، سرماخوردگی و شواهدی از انسداد بینی داشتند و یا قادر به تکرار موارد خواسته‌شده نبودند، از مطالعه خارج شدند. ۷ نفر به دلیل سرماخوردگی در روز ارزیابی از مطالعه خارج گردیدند و در نهایت، ۲۲۰ نفر وارد مطالعه شدند.

محتوای نمونه گفتاری

به منظور تهیه نمونه گفتاری از ترکیب همخوان‌های کم‌فشار (/r/, /l/, /j/) با واکه افتاده (/a/) و واکه افراشته (/i/) استفاده شد (دلیل انتخاب این دو واکه ویژگی‌های اکوستیکی و فرمندی واکه /a/ و /i/ می‌باشد).^[۲۱] متن رنگین کمان که روایی و پایایی آن توسط معماریان و همکاران تأیید شده بود^[۲۸] نیز به منظور به دست آوردن نمره هنجار نیزالانس در گفتار پیوسته استفاده شد. این متن دارای ۷ جمله خبری، ۹۲ کلمه و ۲۰۷ هجا است. فاقد جمله‌ی پرسشی و تعجبی است و موضوع متن به نحوی انتخاب شده که نحوه‌ی خواندن آن تا اندازه‌ی ممکن در افراد مختلف یکسان باشد. متن رنگین کمان دارای توازن واجی متناسب با زبان فارسی می‌باشد و شامل ترکیبی از همخوان‌های دهانی و خیشومی است.^[۲۵]

ابزار جمع‌آوری داده‌ها

برای جمع‌آوری داده‌ها از دستگاه نیزومتر مدل ۶۴۵۰ ساخت کشور آمریکا استفاده شد. نرم‌افزار نیزومتر بر روی لپ‌تاپ نصب شد. کالیبره کردن دستگاه در ابتدای هر روز در اتاق جمع‌آوری داده‌ها در محل نمونه‌گیری که یکی از اتاق‌های ساکت مدرسه یا دانشگاه بود، انجام می‌شد. پس از اتمام کالیبره شدن دستگاه، داده‌ها توسط آزمونگر جمع‌آوری شد و پس از هر ۵ نمونه، دستگاه دوباره کالیبره می‌شد. دستورالعمل اجرای کار به صورت شفاهی به افراد توضیح داده شد و سپس کلاه مخصوص روی سر آزمودنی قرار داده شد و یک پیش‌آزمون کوتاه جهت اطمینان از صحت قرارگیری کلاه انجام شد و سپس از آزمودنی‌های گروه ۱۴-۷ ساله خواسته شد تا طبق الگوی ضبط‌شده‌ای که برای آن‌ها پخش شد، هجاهای کم‌فشار را تکرار کند. همچنین متن رنگین کمان را نیز طبق الگوی ضبط‌شده بخوانند یا تکرار کنند. آزمودنی‌های گروه ۲۰-۱۴ ساله نیز طبق الگوی ضبط‌شده هجاهای کم‌فشار را تکرار و متن رنگین کمان را می‌خواندند. چنانچه هر گونه صداسازی مثل سرفه، عطسه یا حتی خطا در تکرار محرک‌های گفتاری رخ می‌داد، از آزمودنی خواسته می‌شد دوباره آن را طبق الگوی ضبط‌شده تکرار کند و بخش خطا با مکان‌نما نشانه‌گذاری می‌شد تا در آنالیز نهایی از نمونه خارج شود. نمونه‌های گفتاری هر فرد توسط نرم‌افزار نیزومتر ضبط شد. سپس از بخش آماره‌های نرم‌افزار نمره نیزالانس موارد آزمون مشاهده و ثبت شد.

به منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶^۸ استفاده شد. میانگین و انحراف معیار نمرات نیزالانس به صورت مجزا برای هجاهای کم‌فشار و متن رنگین کمان محاسبه گردید. برای مقایسه میانگین نمرات نیزالانس در دو گروه سنی و در دو جنس در هجاهای کم‌فشار (با توجه به نرمال نبودن داده‌ها که با استفاده از آزمون کلموگراف-اسمیرنوف مشخص شد) از آزمون ناپارامتری من ویتنی و در متن رنگین کمان با توجه به نرمال بودن داده‌ها از آزمون t مستقل استفاده گردید. همچنین برای بررسی همبستگی نمره نیزالانس همخوان‌های کم‌فشار ترکیب شده با واکه /i/ با همخوان‌های کم‌فشار ترکیب شده با واکه /a/، با توجه به نرمال نبودن داده‌ها از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر ۲۲۰ نفر وارد شدند که شامل ۱۲۰ نفر از گروه ۷-۱۴ ساله (۶۵ دختر و ۵۵ پسر) و ۱۰۰ نفر از گروه ۱۴-۲۰ ساله (۵۰ دختر و ۵۰ پسر) بودند (جدول ۱).

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک افراد شرکت‌کننده در پژوهش

تعداد شرکت‌کنندگان	پسران	دختران
گروه ۷-۱۴ ساله	۵۵	۶۵
گروه ۱۴-۲۰ ساله	۵۰	۵۰

میانگین و انحراف معیار نمرات نیزالانس در هجاهای کم‌فشار و متن رنگین کمان برای دو گروه سنی محاسبه شد (جدول ۲).

جدول ۲: میانگین (درصد) و انحراف معیار نمره نیزالانس در هجاهای کم‌فشار و متن رنگین کمان در افراد ۷-۲۰ ساله شهر اصفهان

محرك‌های گفتاری	نمره نیزالانس			
	گروه ۷-۱۴ سال		گروه ۱۴-۲۰ سال	
	پسران	دختران	پسران	دختران
/ririri/	۱۵/۰۷±۵/۴۵	۱۶/۴۹±۶/۲۷	۱۷/۰۲±۸/۵۸	۲۱/۰۴±۷/۵۲
/lilili/	۱۸/۸۰±۶/۶۸	۲۰/۸۰±۷/۶۸	۲۶/۷۰±۱۵/۲۷	۳۲/۷۴±۱۴/۳۶
/jijiji/	۲۲/۷۸±۹/۸۹	۲۳/۱۵±۸/۴۱	۲۷/۳۰±۱۴/۱۳	۳۳/۸۴±۱۲/۲۳
/rarara/	۷/۹۲±۲/۹۷	۸/۸۱±۲/۷۱	۸/۳۴±۴/۹۳	۱۱/۸۴±۶/۷۹
/lalala/	۱۰/۳۰±۴/۶۷	۱۱/۶۶±۵/۶۰	۱۴/۴۲±۹/۲۴	۱۷/۹۲±۸/۶۶
/jajaja/	۹/۷۲±۴/۲۵	۱۰/۹۲±۴/۴۳	۱۲/۷۰±۸/۸۹	۱۷/۱۴±۹/۲۴
متن رنگین کمان	۳۳/۶۵±۵/۱۳	۳۳/۵۹±۴/۰۴	۳۵/۴۴±۴/۹۴	۳۶/۶۴±۵/۷۹

در مقایسه صورت گرفته بر حسب سن آزمون‌های آماری من ویتنی و t مستقل نشان داد بین دو گروه سنی ۷-۱۴ و ۱۴-۲۰ ساله در هجاهای کم‌فشار و متن (متن رنگین کمان) تفاوت معناداری ($p < 0/001$) وجود دارد و گروه ۱۴-۲۰ ساله نمرات نیزالانس بالاتری داشتند (جدول ۳).

جدول ۳: نمره کلی نیزالانس در دو نمونه گفتار هجاهای کم‌فشار و متن رنگین کمان بر حسب سن

محرك‌های گفتاری	گروه ۷-۱۴ سال	گروه ۱۴-۲۰ سال	P-value
	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	
هجاهای کم‌فشار	۱۴/۷۵±۵/۳۵	۲۰/۰۸±۹/۹۸	<۰/۰۰۱**
متن رنگین کمان	۳۲/۶۶±۴/۵۴	۳۶/۰۴±۵/۳۶	<۰/۰۰۱**

در مقایسه‌ی صورت‌گرفته بر حسب جنسیت آزمون‌های آماری من ویتنی و t مستقل نشان داد نمرات نیزالانس دختران و پسران در هجاهای کم‌فشار تفاوت معناداری ($P = ۰/۰۰۳$) دارند، اما در متن دهانی خیشومی (متن رنگین کمان) بین دو جنس تفاوت معناداری وجود ندارد، هرچند که در هر دو نمونه گفتاری به طور کلی دختران نمرات نیزالانس بالاتری نسبت به پسران داشتند (جدول ۴).

جدول ۴: نمره کلی نیزالانس در دو نمونه گفتار هجاهای کم فشار و متن رنگین کمان بر حسب جنسیت

Pvalue	دختران	پسران	محرک های گفتاری
	میانگین±انحراف معیار	میانگین±انحراف معیار	
۰/۰۰۳**	۱۸/۳۹±۷/۱۵	۱۵/۸۳±۷/۸	هجاهای کم فشار
۰/۴۱	۳۴/۹۲±۴/۸۰	۳۴/۵۰±۵/۰۴	متن رنگین کمان

در همبستگی صورت گرفته بر حسب ارتباط نمره نیزالانس هجاهای کم فشار ترکیب شده با واکه /i/ با هجاهای کم فشار ترکیب شده با واکه /a/، ضریب همبستگی اسپیرمن نشان داد رابطه معناداری ($P < ۰/۰۰۱$) بین نمره هجاهای ترکیب شده با واکه /i/ با هجاهای ترکیب شده با واکه /a/ وجود دارد. ضریب همبستگی بین نمره هجاهای ترکیب شده با واکه /i/ با هجاهای ترکیب شده با واکه /a/ ($r = ۰/۵۵$) می باشد. این ضریب همبستگی نشان می دهد همبستگی مثبتی وجود دارد، یعنی با افزایش نمره هجاهایی که با واکه /i/ ترکیب شده بودند، نمره هجاهای ترکیب شده با واکه /a/ نیز افزایش می یابد (جدول ۵).

جدول ۵: نمره کلی نیزالانس در هجاهای کم فشار ترکیب شده با واکه /a/ و /i/

P-value	میانگین±انحراف معیار	محرک های گفتاری
<۰/۰۰۱**	۱۱/۶۳±۶/۵۸	همخوان های کم فشار با واکه /a/
	۲۲/۶۹±۱۰/۵۴	همخوان های کم فشار با واکه /i/

بحث

هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین نمرات هنجار نیزالانس افراد فارسی زبان ۷ تا ۲۰ ساله شهر اصفهان، در دو بافت گفتاری هجاهای کم فشار و گفتار پیوسته (با استفاده از متن رنگین کمان) و مقایسه نمرات کلی نیزالانس بر حسب سن و جنس بود. در این مطالعه از هجاهای کم فشار و متن رنگین کمان برای به دست آوردن نمرات نیزالانس استفاده گردید و میانگین نمره برای هجاهای کم فشار و متن رنگین کمان به دست آمد.

هنجار نمرات نیزالانس متن دهانی خیشومی (متن رنگین کمان) مطالعه حاضر در گروه سنی ۲۰-۷ سال ۳۴/۳۵±۴/۹۵ به دست آمد. در ایران قائمی و همکاران^[۱۸] هنجار نمرات نیزالانس متن دهانی خیشومی را (۳۰/۶۸±۸/۴) در شهر مشهد به دست آورده اند. آن ها این هنجار را با استفاده از متن چهار فصل به دست آورده اند که درصد واج های خیشومی آن (۱۰/۲۷) است که نسبت به متن رنگین کمان مطالعه حاضر (۱۶/۴۹) کمتر می باشد. علاوه بر این، آن ها در مطالعه خود فقط از پسران ۷-۱۱ ساله نمونه گیری کرده اند. Hamdan و همکاران^[۱۲]، Fletcher و همکاران^[۲۹] و Bressman و همکاران^[۳۰] نیز هنجار نمرات نیزالانس متن دهانی خیشومی را با استفاده از متن رنگین کمان به دست آورده اند که موارد محاسبه شده توسط آن ها به ترتیب ۳۴/۰۴±۹/۳۰، ۳۶±۵ و ۳۱/۶۹±۵/۴۷ می باشد. مطالعات دیگر برای به دست آوردن هنجار نمره ی نیزالانس متن دهانی خیشومی از متن های دیگری استفاده کرده اند که برای مثال می توان به مطالعه های Park و همکاران^[۱۹]، Sweeney و همکاران^[۲۴]، Hirschberg و همکاران^[۱] و Prathanee و همکاران^[۳۱] اشاره کرد که با استفاده از متن ها و جملات دهانی خیشومی مختلف نمرات نیزالانس را به دست آورده اند (جدول ۶).

جدول ۶: مقایسه نمرات نیزالانس در متن دهانی خیشومی در مطالعات مختلف

محققان	کشور مطالعه	سن (سال)	درصد واج های خیشومی	میانگین±انحراف معیار
موسی پور و همکاران (۲۰۱۷)	ایران	۷-۲۰	۱۶/۴۹	۳۴/۳۵±۴/۹۵
Hamdan و همکاران (۲۰۱۵)	لبنان	۲۳/۷۷±۴/۲۹۵	-	۳۴/۰۴±۹/۳۰
قائمی و همکاران (۲۰۱۳)	ایران	۷-۱۱	۱۰/۲۷	۳۰/۶۸±۸/۴
Park و همکاران (۲۰۱۲)	کره	۷-۱۱ و ۱۸-۲۹	-	۳۴/۰۴
Hirschberg و همکاران (۲۰۰۶)	هانگرن	۵-۲۵	-	۳۱/۷-۳۹/۵
Bressman و همکاران (۲۰۰۵)	تورتو	۲۶/۵±۵/۸	-	۳۱/۵۶±۵/۴۷
Sweeney و همکاران (۲۰۰۴)	ایرلند	۴-۱۳	۱۱	۲۶±۵
Prathanee و همکاران (۲۰۰۳)	تایلند	۶-۱۳	۱۶	۳۵/۶
Fletcher و همکاران (۱۹۸۹)	آمریکا	کودکان	۱۱/۵	۳۶±۵

بررسی تأثیر زبان، لهجه و ویژگی‌های زیرزنجیری گفتار بر نمرات نیزالانس کار دشواری است و نیاز به بررسی‌های دقیق زبان‌شناختی دارد. مطالعات مختلف تأییدی بر تأثیر زبان و لهجه بر نمرات نیزالانس بوده و باعث شده تا به دست آوردن هنجار نمره‌ی نیزالانس برای هر زبان ضروری به نظر آید. [۲۰-۲۳] بعضی عوامل همچون محرک‌های گفتاری، بافت آوایی، میزان بسامد همخوان‌های خیشومی [۳۲] و چگونگی توزیع واکه‌های افراشته و افتاده [۳۲] منجر به تفاوت‌ها و شباهت‌های نمرات نیزالانس در زبان‌ها و لهجه‌های مختلف می‌شود؛ بنابراین در مطالعات مختلف بنا بر محرک گفتاری که استفاده می‌شود و با توجه به بسامد همخوان‌های خیشومی موجود در آن، نمرات نیزالانس تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در طول فرآیندهای کلامی حرکت نرم‌کام، باز و بسته شدن دهان و جایگاه زبان از عوامل مهمی هستند که ممکن است بر نمره نیزالانس تأثیر بگذارند. در تولید واکه‌ها جایگاه زبان و دریچه کامی-حلقی بر نمره نیزالانس واکه‌ها تأثیر گذارند. [۲۱] نتایج پژوهش حاضر نشان داد نمرات نیزالانس همخوان‌هایی که با واکه (/i/) ترکیب شده بودند در هر دو گروه سنی، از نمرات حاصل از همخوان‌هایی که با واکه (/a/) همراه بودند، بیشتر بود. نتایج پژوهش Sarac و همکاران [۳۳]، Ha و همکاران [۳۴] و Kim و همکاران [۲۱] نیز حاکی از آن بود که نمرات نیزالانس در همخوان‌هایی که با واکه (/i/) ترکیب شده بودند، به طور معناداری بالاتر از همخوان‌های ترکیب‌شده با واکه (/a/) بودند. واکه‌های افراشته انرژی دهانی کمتر و انرژی خیشومی بیشتری نسبت به واکه‌های افتاده دارند. [۳۳] (/i/) یک واکه افراشته مرکزی کشیده است و به دلیل موقعیت افراشته زبان فضای تشدید دهانی کاهش می‌یابد و مقاومت جزئی در برابر صداهایی که به حفره دهان وارد می‌شوند، ایجاد می‌کند که منجر به افزایش فشار دهانی و باعث افزایش انتقال صداها به حفره بینی می‌گردد و در نتیجه تشدید خیشومی بیشتری درک می‌شود. [۳۲]

از آنجا که نمرات نیزالانس با وجود خروج خیشومی قابل شنیدن و آشفتگی خیشومی افزایش کاذبی می‌یابد و دستگاه نیزومتر نمی‌تواند بین انرژی اکوستیک خیشومی ناشی از پرخیشومی و انرژی اکوستیک خیشومی ناشی از آشفتگی خیشومی تمایز قائل شود [۳۲]، لذا در مطالعه حاضر به منظور حذف اثر خطاهای جریان هوای بینی مثل خروج خیشومی و آشفتگی خیشومی و نیز تشخیص بیماران با بی‌کفایتی مرزی دریچه کامی-حلقی از هجاهای کم‌فشار استفاده شد. [۱۷] میانگین نمرات نیزالانس حاصل از هجاهای کم‌فشار در مطالعه‌ی حاضر (۱۴/۶۹±۵/۲۸) بود. تاکنون مطالعات محدودی نمره هنجار نیزالانس را در هجاهای کم‌فشار به دست آورده‌اند و با توجه به متفاوت بودن زبان و تعداد نمونه در مطالعات انجام‌شده با مطالعه حاضر نمی‌توان مقایسه یک به یکی انجام داد. Sweeney و همکاران هنجار نمره نیزالانس را در کودکان ۱۳-۴ ساله ایرلندی در هجاهای کم‌فشار (۱۶±۶) محاسبه نموده بودند. [۱۴] Trindade و همکارانش [۳۵] نیز در مطالعه‌ی خود که بر روی ۲۰ کودک برزیلی انجام داده بودند، هنجار نمره‌ی نیزالانس را در هجاهای کم‌فشار (۱۰±۵) به دست آوردند.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد بین دو گروه سنی ۱۴-۷ و ۲۰-۱۴ ساله در هجاهای کم‌فشار و متن دهانی خیشومی (متن رنگین‌کمان) تفاوت معناداری وجود دارد و گروه ۲۰-۱۴ ساله نمرات نیزالانس بالاتری داشتند. یافته‌های پژوهش حاضر با مطالعات Van Lierde و همکاران [۳۶]، Hirschberg و همکاران [۱]، Sweeney و همکاران [۱۴] و Ha و همکاران [۳۴] همسو بود. همه این پژوهش‌ها گروه کودکان را با گروه بزرگسالان مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که رابطه‌ی معناداری بین سن و نمره نیزالانس وجود دارد و با افزایش سن نمره نیزالانس افزایش می‌یابد. از آن جا که سن شروع و اتمام رشد هر یک از اجزای صورت که اجزای تأثیرگذار بر تشدید هستند، متفاوت است (بدین صورت که رشد بینی در محدوده سنی ۱۴-۱۰ سالگی، رشد فک بالا در محدوده سنی ۱۲-۸ سالگی و رشد فک پایین در محدوده سنی ۱۴-۸ سالگی به حداکثر خود می‌رسد و همچنین رشد فک بالا و بینی در ۱۶ سالگی و رشد فک پایین در ۲۰ سالگی کامل می‌شود [۳۶]). این تفاوت در رشد ساختارهای دهان و بینی، عملکرد دریچه VP را تحت تأثیر قرار می‌دهد و منجر به تفاوت معنادار نمرات نیزالانس در افراد مختلف می‌شود. این تفاوت‌ها به خصوص در مورد سن اتمام رشد می‌تواند از عوامل تأثیرگذار بر نمرات نیزالانس در بازه‌های سنی مختلف باشد؛ چرا که متفاوت بودن سن اتمام رشد اجزا می‌تواند نسبت حفرات تشدید را تغییر دهد؛ بنابراین تغییرات در نمره‌ی نیزالانس ممکن است به دلیل تغییراتی باشد که در ساختارهای دهانی-صورتی ایجاد می‌شود [۳۳] و این تفاوت در ساختارهای دهان و بینی، عملکرد دریچه VP را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ علاوه بر این موارد، تفاوت‌هایی که در عرض و ارتفاع صورت در کودکان مختلف وجود دارد نیز عامل بالقوه دیگری است که بر نمره‌ی نیزالانس مؤثر است. ارتفاع صورت و تفاوت آن با عرض، فشار هوای بینی را کاهش و جریان هوای بینی را افزایش می‌دهد، در نتیجه با افزایش سن، میزان خیشومی‌شدگی نیز افزایش می‌یابد [۳۳]، اما نتایج مطالعه Park و همکاران [۱۹] متفاوت بود و آن‌ها با مقایسه نمرات نیزالانس گروه کودکان و بزرگسالان به این نتیجه رسیدند که کودکان در جملات خیشومی به طور معناداری نمرات نیزالانس بالاتر از گروه بزرگسالان داشتند.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد رابطه معناداری بین جنسیت و نمرات نیزالانس در هجاهای کم‌فشار وجود دارد، اما در متن دهانی خیشومی (متن رنگین‌کمان) بین دو جنس تفاوت معناداری وجود نداشت. به طور کلی در هر دو بافت گفتاری دختران نمرات نیزالانس بالاتر از پسران داشتند. نتایج تحقیقات Park و همکاران [۱۹]، Sarac و همکاران [۳۳] و Kim و همکاران [۲۱] با نتایج مطالعه حاضر همسو می‌باشد که نمرات نیزالانس در جنس مؤنث به طور معناداری بالاتر از جنس مذکر بود که می‌تواند به دلیل بسته شدن ناکامل دریچه‌ی VP در

جنس مؤنث با توجه به تفاوت‌های آناتومیکی و فیزیولوژیک باشد. این نکته ثابت شده است که تفاوت‌هایی که در دو جنس مذکر و مؤنث وجود دارد تنها مربوط به طول و ضخامت تارهای صوتی نمی‌شود، بلکه تفاوت‌هایی نیز در اندازه‌ی حفرات حلق و دهان وجود دارد که باعث تفاوت در تشدید در آن‌ها می‌شود.^[۲] اگرچه Hirschberg^[۱] و Sweeney^[۱۴] گزارش کردند که خیشومی‌شدگی رابطه‌ای با جنس ندارد و تفاوت معناداری بین دو جنس یافت نشد.

نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر میانگین نمرات نیزالانس با استفاده از هجاهای کم‌فشار و متن رنگین‌کمان در افراد ۲۰-۷ ساله‌ی شهر اصفهان در دو گروه ۷-۱۴ و ۱۴-۲۰ ساله محاسبه گردید. مقایسه نمرات بر حسب جنسیت، تفاوت معناداری بین دو جنس دختر و پسر در هجاهای کم-فشار نشان داد و دختران نمرات نیزالانس بالاتر از پسران داشتند. مقایسه نمرات بر حسب سن نیز تفاوت معناداری را در هجاهای کم‌فشار و متن دهانی‌خیشومی (متن رنگین‌کمان) بین دو گروه سنی ۷-۱۴ و ۱۴-۲۰ ساله نشان داد و گروه ۱۴-۲۰ ساله نمرات نیزالانس بالاتری داشتند. از جمله کاربردهای بالینی مطالعه حاضر کمی کردن شدت خیشومی‌شدگی درک‌شده در افراد طبیعی ۷-۲۰ ساله‌ی فارسی‌زبان شهر اصفهان با استفاده از ارزیابی آکوستیکی نیزومتری و پایه‌ریزی مطالعات بعدی و ایجاد امکان مقایسه داده‌های حاصل از مطالعه به عنوان نمره نیزالانس افراد طبیعی با نمرات به دست آمده از افراد مشکوک به VPI جهت تشخیص و ارزیابی آنها به خصوص کمک به تشخیص زیرگروه بیماران با بی‌کفایتی مرزی VP می‌باشد. نوآوری این مطالعه به دست آوردن نمره نیزالانس با حذف اثر آشفته‌گی خیشومی و خروج خیشومی است که این کار با انتخاب نمونه‌ی گفتاری هجاهای کم‌فشار در کنار متن دهانی خیشومی (متن رنگین‌کمان) صورت گرفته است.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر بر اساس پایان‌نامه کارشناسی ارشد گفتاردرمانی مهدیه موسی‌پور به راهنمایی دکتر فاطمه درخشنده می‌باشد. بدین‌وسیله از سازمان آموزش‌وپرورش استان اصفهان به دلیل صدور مجوزهای مربوطه، مرکز تحقیقات شکاف کام به دلیل فراهم کردن دستگاه نیزومتر، معاونت پژوهش و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و تمام افرادی که در اجرای این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- Hirschberg J, Bak S, Juhasz Mr, Trenovszki Z, Votisky Pt, et al. Adaptation of nasometry to Hungarian language and experiences with its clinical application. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006; 70(5):785-98.
- Kummer AW. Cleft palate & craniofacial anomalies: Effects on speech and resonance. 3rd ed. New York: Cengage Learning; 2014. p. 400-25.
- Howard S. cleft palate speech: assessment and intervention. 2nd ed. University of Sheffield: Department of human communication science; 2011. p. 100-105.
- Rezaei P, Sadeghi S, Samani M, Yazdi M, Derakhshandeh F, et al. The relationship between hypernasality and timing of primary palatal surgery and cleft type in 3-6 years old children with cleft palate. *JRRS* 2014; 10(2): 228-38. [In Persian].
- Kummer AW. Cleft palate & craniofacial anomalies: Effects on speech and resonance. 2nd ed. New York: Nelson Education; 2010. p. 387-400.
- Derakhshandeh F, Rezaei P, Gelmani pur M. Speech in cleft lip and palate. 1st ed. Medical university of Isfahan: Honarhaye ziba; 2001. p. 67. [In Persian].
- Baghban K, Torabinejad F, Moradi N, Biglarian A. A study on the temporal patterns of nasalization in 4-to-12 year-old Persians speaking cleft palate and their normal peers. *JRRS* 2012; 8(3). [In Persian].
- Hosseiniabad HH, Derakhshandeh F, Mostajeran F, Abdali H, Davari HA, Hassanzadeh A, et al. Incidence of velopharyngeal insufficiency and oronasal fistulae after cleft palate repair: A retrospective study of children referred to Isfahan Cleft Care Team between 2005 and 2009. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015; 79(10):1722-6. [In Persian].
- van Doorn J, Purcell A. Nasalance levels in the speech of normal Australian children. *Cleft Palate Craniofac J* 1998; 35(4):287-92.
- Bult ML. Nasality in healthy Dutch children. [Master Thesis Clinical Language Speech and Hearing Sciences]. Utrecht University; 2010.
- Brunnegård 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):58-9.
- Hamdan AL, Ziade G, Jabbor J, KHneizer G, Kutkut I. Nasalance scores in Lebanese english-speaking adults using nasometric analysis. *J Med Liban* 2015; 63(4):203.
- Tahmasebi-fard N. Study of resonance change and some voice parameters before and after re-repair secondary surgery in patients cleft palate with velopharyngeal insufficiency. [Master's Thesis]. Faculty of Rehabilitation Sciences: Isfahan University of Medical Sciences; 2012. [In Persian].

14. Sweeney T, Sell D, O'Regan M. Nasalance scores for normal-speaking Irish children. *Cleft Palate Craniofac J* 2004; 41(2):168-74.
15. Van Lierde KM, Wuyts F, 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.
16. Watterson T, Lewis KE, Deutsch C. Nasalance and nasality in low pressure and high pressure speech. *Cleft Palate Craniofac J* 1998; 35(4):293-8.
17. Karnell MP. Nasometric discrimination of hypernasality and turbulent nasal airflow. *Cleft Palate Craniofac J* 1995; 32(2):145-8.
18. GHaemi H, Sobhani-rad D, KHodadoust M, Elyasi M, Mardani N. Detecting normal values of nasalance scores in 7-11 year old boys. *JPSR* 2014; 4(2). [In Persian].
19. Park M, Baek WS, Lee E, Koh KS, Kim B-k, Baek R. Nasalance scores for normal Korean-speaking adults and children. *JPRAS* 2014; 67(2):173-7.
20. Luyten A, D'haeseleer E, Hodges A, Galiwango G, Budolfsen T, Vermeersch H, et al. Normative Nasalance data in Ugandan English-speaking children. *Folia Phoniatr Logop* 2012; 64(3): 131-6.
21. Kim H-K, Yu X-m, Cao Y-j, Liu X-m, Huang Z-M. Dialectal and gender differences in nasalance for a Mandarin population. *Clin Linguist Phon* 2016; 30(2):119-30.
22. Rezaei P, Sadeghi S, Derakhshandeh F, Heydari Z. Nasometry normative data for 4 to 6 years old Persian Normal boys in Isfahan, Iran. *JRRS* 2016; 12(2). [In Persian].
23. Peterson-Falzone SJ, Hardin-Jones MA, Karnell MP. *Cleft Palate Speech*. 3rd ed. Mosby: Elsevier Philadelphia; 2001. p. 262-63.
24. Kummer AW. *Cleft palate & craniofacial anomalies: Effects on speech and resonance*. 3rd ed. New York: Cengage Learning; 2014. p. 334.
25. Aghajanzadeh M, Ghorbani A, Torabinezhad F, Keyhani M. Comparing of two Farsi passages in laboratory evaluation of mean and fundamental frequency variations range. *Audiol* 2012; 21(1):62-8. [In Persian].
26. Mathes SJ, Hentz VR. *Plastic surgery: Saunders Elsevier*; 2006. p. 382-3.
27. Paul R. *Language disorders from infancy through adolescence: Assessment & intervention*. Elsevier Health Sciences; 2007. p. 31-3.
28. Memarian A, Ghorbani A, Torabi Nejad F, Keyhani M. Designing a Farsi text for the assessment of adult voice features and determining its validity and reliability in measuring the fundamental frequency and intensity of speech. *JRRS* 2008; 4(2). [In Persian].
29. Fletcher SG, Adams LE, McCucheon MJ. Cleft palate speech assessment through oral-nasal acoustic measures. In: Bzoch KR, editors. *Communicative Disorders Related to Cleft Lip and Palate*. Boston: Little Brown; 1989. p. 246-57.
30. Bressman T. Comparison of nasalance scores obtained with the Nasometer, the NasalView, and the OroNasal System. *Cleft Palate Craniofac J* 2005; 42: 423-33.
31. Prathanee B, Thanaviratananich S, Pongjunyakul A, Rengpatanakij K. Nasalance scores for speech in normal Thai children. *Scand J Plast Recons* 2003; 37(6): 351-5.
32. 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. *Audiol* 2014; 23(2). [In Persian]
33. Sarac ET, Kayikci MEK, Ozkan S. Nasality evaluation of Turkish phonemes in vowel-consonant combinations. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011; 75(7):894-8.
34. Ha S, Cho S-h. 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.
35. Trindade IE, Genaro KF, Dalston RM. Nasalance scores of normal Brazilian Portuguese speakers. *Braz J Dysmorphol Speech Hear Disord* 1997; 1(1):23-34.
36. Van Lierde KM, Wuyts FL, Bodt MD, Van Cauwenberge P. Age-related patterns of nasal resonance in normal Flemish children and young adults. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg Suppl* 2003; 37(6): 344-50.