

## بررسی ویژگی‌های صوتی در بزرگسالان مبتلا به سندرم داون در شهرستان زاهدان

محمدصادق سیف‌پناهی\*<sup>۱</sup>، تهمنه سلملیان<sup>۲</sup>، مهدی دهقان<sup>۳</sup>

### خلاصه

مقدمه: مطالعات قبلی حاکی از وجود تفاوت‌های معناداری در ویژگی‌های صوتی بین کودکان سالم و کودکان مبتلا به سندرم داون است اما در مورد چگونگی این تفاوت‌ها هنوز بحث وجود دارد. از آنجا که بیشتر این مطالعات بر روی کودکان انجام شده و قدیمی نیز هستند، در این مطالعه ویژگی‌های صوتی و زمان بیشینه‌ی آواسازی در بزرگسالان دچار سندرم داون مورد بررسی قرار گرفته است.

روش: این مطالعه‌ی تحلیلی - مقطعی بر روی ۲۲ بزرگسال دچار سندرم داون مراجعه کننده به مراکز گفتاردرمانی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان و مراکز معلولین ذهنی زاهدان و ۲۲ بزرگسال طبیعی به عنوان گروه کنترل که از لحاظ سنی و جنسی با گروه تجربی تطبیق داده شده بودند، انجام شد. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی انتخاب شدند. با کشیدن واکه‌ی /a/ توسط هر یک از آزمودنی‌ها و بررسی آن با نرم‌افزار تحلیل گر صوتی دکتر اسپچ (نسخه ۴/۳۱۱)، برخی پارامترهای صوتی هر گروه از جمله جیتر (آشفتگی بسامد)، شیمر (آشفتگی دامنه شدت) و بسامد پایه صوتی (F0) مشخص شد. در ضمن با روش معمول کشیدن واکه‌ی /a/ تا حد امکان میانگین زمان بیشینه‌ی آواسازی (MPT) هر گروه همانند پارامترهای صوتی به تفکیک جنسیت تعیین شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آنالیز واریانس دوطرفه استفاده شد

یافته‌ها: در گروه سندرم داون نسبت به گروه کنترل میانگین بسامد پایه بالاتر و جیتر پایین‌تر بود ( $P < 0/001$ ). در حالی که تفاوت میانگین شیمر بین دو گروه معنادار نبود. اما در هر دو گروه میانگین شیمر و جیتر در افراد مؤنث نسبت به مذکر پایین‌تر بود. در رابطه با زمان بیشینه‌ی آواسازی تفاوت بین دو گروه معنادار نبود.

نتیجه‌گیری: اگر چه مشاهده‌ی تفاوت‌ها بین گروه سندرم داون و گروه کنترل حاکی از نقص حنجره‌ای در سطح فیزیولوژیکی است، اما این پدیده می‌تواند ناشی از ویژگی‌های تداخل عوامل دیگری مانند عوامل شخصیتی و سلطه‌پذیری آنها در تعاملات اجتماعی نیز باشد که مجال بررسی آنها در این مطالعه نبود.

واژه‌های کلیدی: سندرم داون، بزرگسالان، ارزیابی تولید گفتاری، جیتر، شیمر، زمان بیشینه‌ی آواسازی

۱- مربی گفتار درمانی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان ۲- کارشناس گفتاردرمانی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

۳- مربی گفتار درمانی، دانشگاه علوم پزشکی بابل

\* نویسنده مسؤول، آدرس: کلینیک گفتاردرمانی، آزمایشگاه رزجو مقدم، خیابان کفعمی، زاهدان • آدرس پست الکترونیک: panahi29@zdmu.ac.ir

## مقدمه

در بیشتر مطالعات قبلی منتشر شده در مورد افراد مبتلا به سندرم داون به ویژگی‌های زبانی پرداخته شده و تحقیقات اندکی در رابطه با جنبه‌های کیفی صوت (Vocal Quality) و آواسازی (Phonation) انجام شده است (۱،۲). برخی از مطالعات انجام شده حاکی از تفاوت کیفیت صوتی کودکان دچار سندرم داون نسبت به کودکان با رشد طبیعی می‌باشد (۳). از آنجا که بیشتر مطالعات انجام شده در مورد کودکان است و از تاریخ انجام آنها نیز زمان زیادی گذشته است و از آنجا که در ایران متأسفانه تا کنون هیچگونه تحقیقی در این موارد انجام نشده است مطالعه حاضر با هدف بررسی برخی ویژگی‌های صوتی در بزرگسالان انجام شد. آواسازی یا ارتعاش تار آواها، با ویژگی‌های صوتی و کیفیت صوتی (که جزئی از ویژگی‌های صوتی است) یعنی، تأثیر ادراکی که تنظیمات مختلف حنجره بر روی دیگران دارند، مرتبط است (۴،۵). به نظر می‌رسد که مطالعات قبلی با هم اتفاق نظر دارند که کیفیت صوتی افراد مبتلا به سندرم داون خشن، نفس‌آلود و خش‌دار بوده و در کل دچار گرفتگی (Hoarsness) می‌باشد (۶،۷).

این قضاوت‌های ادراکی از صدا، تا حد زیادی با داده‌های به‌دست آمده از سایر ویژگی‌های صوتی مورد تأیید قرار می‌گیرند، که حاکی از افزایش آشفتگی بسامد یا جیتر (Jitter)، آشفتگی دامنه شدت یا شیمیر (Shimmer)، و میزان نوفه به هارمونی (Noise-to-Harmonic Ratio) در کودکان سندرم داون نسبت به کودکان با رشد طبیعی هستند (۸). مطالعات گذشته در مورد بسامد پایه صوتی (F0) کودکان سندرم داون در مقایسه با بزرگسالان مبتلا، نظرات متناقضی ارائه داده‌اند که از جمله بالاتر بودن میانگین F0 در بزرگسالان دچار سندرم داون نسبت به گروه کنترل در یک مطالعه (۸) و پایین بودن زیر و بمی صوتی کودکان دچار سندرم داون در مطالعه‌ای دیگر می‌باشد (۹). چنین فرض می‌شود که نتایج متناقض می‌تواند با بلوغ در رشد

ویژگی‌های ثانویه جنسی مرتبط باشند. به‌طوری که ممکن است گروه سندرم داون نسبت به گروه کنترل از رشد حنجره‌ای کمتری برخوردار باشند (۱۰).

هم‌چنین شواهد متناقضی در رابطه با همبستگی بین داده‌های اکوستیکی و کیفیت ادراکی صوت در افراد مبتلا به سندرم داون وجود دارد. از جمله اینکه به نظر می‌رسد که همبستگی بالایی بین نتایج ادراکی و اکوستیکی در کودکان سندرم داون وجود دارد (۱۱) اما داده‌های به‌دست آمده از گروه بزرگسالان حاکی از آن است که با وجود اینکه شنوندگان با گوش دادن به صدای افراد دچار سندرم داون می‌توانند صدای آنها را از افراد طبیعی که دچار اختلال صوتی شده‌اند، به درستی تشخیص دهند، اما هیچ‌گونه تفاوت معناداری در ارزیابی‌های اکوستیکی بین دو گروه وجود ندارد (۱۲).

تفاوت بودن همبستگی بین تحلیل‌های ادراکی و اکوستیکی عموماً در منابع صوت شناسی به‌عنوان یک موضوع پابرجا مطرح است. به نظر می‌رسد که متغیر اصلی که در یافتن توافق بین داده‌های اکوستیکی و ادراکی نقش تعیین‌کننده‌ای دارد، آموزش و تجربه شنونده در تکمیل ارزیابی‌های ادراکی از صدای بیماران است (۱۸-۱۳).

هنگام ارزیابی و جمع‌آوری داده‌ها در سندرم داون، ممکن است محدودیت‌هایی در روش به کار گرفته‌شده در جمع‌آوری داده‌ها پیش بیاید، که این می‌تواند باعث به‌دست آمدن نتایج متناقض گردد. داده‌های به‌دست آمده از کیفیت صوتی افراد دچار سندرم داون، محدود و قدیمی هستند و مواردی هم که وجود دارند عمدتاً از گروه کودکان حاصل شده‌اند (۱۹)، لذا نتایج بیشتر این مطالعات در تناقضند. اگرچه به نظر می‌رسد که تمامی مطالعات اتفاق نظر دارند که کیفیت صوتی این افراد با بزرگسالان طبیعی متفاوت است، اما داده‌های ادراکی تعیین‌کننده ماهیت این تفاوت‌ها، بی‌ثبات هستند (۳).

داون و مقایسه‌ی آن با گروه سالم است. از نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر می‌توان به عنوان یک منبع اطلاعاتی راجع به ویژگی‌های اکوستیکی بزرگسالان داون استفاده کرد (به‌ویژه که در ایران تحقیق ثبت شده‌ای در این مورد انجام نشده است). همچنین با درک بهتری از مشکلات گفتاری این افراد می‌توان در راستای اصلاح مشکل آنان قدم مؤثرتری برداشت.

### روش بررسی

این مطالعه به روش تحلیلی و به صورت مقطعی انجام شد و در آن ۲۲ نفر بزرگسال دچار سندرم داون ۲۸-۲۰ ساله با میانگین سنی ۲۵ سال که از مراجعین به مراکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان و مراکز نگهداری معلولین ذهنی شهر زاهدان بودند انتخاب شدند و ۲۲ نفر بزرگسال طبیعی که از لحاظ سن و جنسیت با گروه تجربی مطابقت داشتند به عنوان گروه کنترل به صورت تصادفی در این مطالعه شرکت داده شدند. این مطالعه در بهار و تابستان سال ۱۳۸۷ و به مدت تقریباً ۶ ماه انجام شد. چه در گروه تجربی و چه کنترل، افرادی که دچار هرگونه بیماری تنفسی، مشکلات شنوایی، و اعتیاد به موادمخدر یا اعتیاد به مصرف سیگار (حتی یک نخ در شبانه‌روز) بودند، از مطالعه حذف می‌شدند. لازم به ذکر است که از تمام آزمودنی‌ها و یا همراهان آنها اجازه لازم برای ارزیابی اتخاذ می‌شد و به آنان اطمینان داده می‌شد که اسم و یا مشخصات آنها در جایی ثبت نخواهد شد. ابتدا از هر یک از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد که ابتدا با گرفتن دم عمیق واکه‌ی /a/ را با بلندی و زیروبمی یکنواخت تا جایی که می‌توانند بکشند. این کار سه مرتبه تکرار می‌شد و بیشترین مدت زمانی که آزمودنی قادر به کشیدن واکه a بود به عنوان بیشینه‌ی مدت زمان آواسازی (MPT=Maximum Phonation Time) ثبت می‌شد. در مرحله دوم از هر آزمودنی خواسته می‌شد که واکه /a/ را به مدت ۳ ثانیه بکشد. و به‌طور هم‌زمان صدای

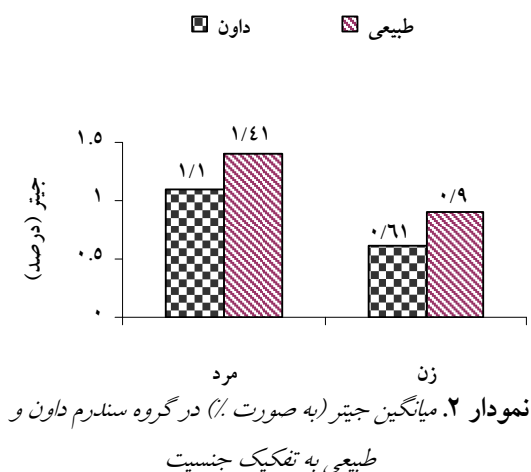
عوامل دیگری که بر روی ارزیابی ادراکی از صدا و به‌ویژه صدای گروه سندرم داون تأثیر می‌گذارند وجود تفاوت‌های ساختاری و آناتومیکی در آنها است از جمله اینکه افراد دچار سندرم داون قوس کامی گودتر، زبان بزرگ‌تر و شلی عضلانی عمومی به‌ویژه در عضلات صورتی دارند (۲۰). همچنین عنوان شده که شلی عضلات در مسیر فوقانی حنجره‌ای می‌تواند با کیفیت صوتی آنها مرتبط باشد (۱). اگرچه تحقیقات اندکی در رابطه با چگونگی تأثیر این عوامل بر تولید گفتار و آواسازی آنها وجود دارد، اما این عوامل تأثیرات اثبات شده‌ای بر روی توانمندی‌های واج‌شناختی می‌گذارند که حاکی از آن است که الگوهای خطای این افراد از سایر کودکانی که از رشد طبیعی برخوردارند، متفاوت می‌باشد (۲۱). همچنین این افراد در اکتساب الگوهای واج‌شناختی نیز دچار تأخیر می‌باشند (۹).

به نظر می‌رسد که کفایت عملکرد تنفسی در افراد دچار سندرم داون پایین‌تر از افراد طبیعی می‌باشد، که این می‌تواند بر تولید صوتی آنها تأثیر بگذارد. در پژوهشی کیفیت صوتی بزرگسالان دچار سندرم داون با گروه طبیعی و افراد دچار ناتوانایی‌های یادگیری مقایسه شده و این نتیجه به دست آمده که گروه سندرم داون برای آغاز آواسازی باید دوبرابر گروه دیگر تلاش کنند، که این امر به پایین بودن کفایت تنفسی افراد مبتلا به سندروم داون ربط داده شده است. اگرچه تحقیق مذکور پایین آمدن سطح عملکرد تنفسی را در گروه سندرم داون به اثبات رسانده است اما نتوانسته ارتباطی بین ویژگی‌های اکوستیکی و جنبه ادراکی صوت به دست آورد و در مطالعه مذکور ارتباطی بین داده‌های صوتی به دست آمده ابزاری و ارزیابی‌های ادراکی صوتی حاصل از گوش دادن به صدای آزمودنی‌ها وجود نداشته است (۱).

هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی ارزیابی‌های اکوستیکی و آواسازی در گروه بزرگسالان دچار سندرم

میانگین‌های جیتر بین دو گروه معنادار بودند ( $P < 0/001$ ). در ضمن در هر دو گروه، میانگین شیمر و جیتر در افراد مؤنث به طور معنادار نسبت به افراد مذکر پایین‌تر بود ( $P < 0/001$ ). لازم به ذکر است که پایایی دستگاه دکتر اسپچ در ارزیابی ویژگی‌های صوتی بسامد پایه، جیتر و شیمر ۹۰٪ تعیین شد.

در ضمن همان‌طور که در نمودار شماره ۴ آمده است در مورد میانگین MPT، گروه سندرم داون نسبت به گروه کنترل از میانگین پایین‌تری برخوردار بودند. البته با آزمون آنالیز واریانس دوطرفه مشخص شد که تفاوت این دو گروه از لحاظ آماری معنادار نیست. اما در هر دو گروه، آزمودنی‌های مذکر میانگین MPT بالاتری نسبت به آزمودنی‌های مؤنث داشتند و تفاوت آنها معنادار بود ( $P < 0/05$ ).



فرد توسط یک میکروفن پایه‌دار که در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از دهان آزمودنی قرار داشت به کامپیوتر انتقال می‌یافت و توسط تحلیل‌گر صوتی که بخشی از نرم‌افزار دکتر اسپچ (نسخه ۴/۳۱۱ از شرکت تایگر الکترونیک) است مورد تحلیل قرار می‌گرفت. البته برای جلوگیری از خطاهای فنی در آغاز ضبط صدا، فقط ۲ ثانیه‌ی انتهایی صدای فرد مورد تحلیل قرار می‌گرفت و طی آن ویژگی‌های صوتی بسامد پایه (F0)، جیتر و شیمر، به دست آمدند. لازم به ذکر است که جیتر نشان‌دهنده‌ی آشفتگی بسامد صوت فرد است در حالی که شیمر برای ارزیابی آشفتگی دامنه شدت صدای آزمودنی است.

در این پژوهش داده‌های به دست آمده از آزمودنی‌ها با کمک نرم‌افزار SPSS، نسخه‌ی ۱۱/۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و برای مقایسه هر یک از ویژگی‌های F0، جیتر، شیمر و MPT در بین گروه‌ها و همچنین مقایسه‌ی جنسیتی آنها از آنالیز واریانس دوطرفه‌ی جداگانه‌ای استفاده شد.

### نتایج

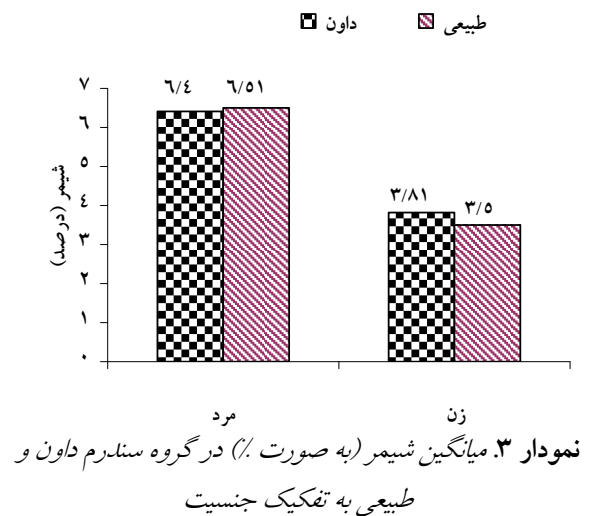
میانگین بسامد پایه هر دو گروه به تفکیک جنسیتی در نمودار شماره ۱ ارائه شده است. همان‌طور که از نمودار برمی‌آید با به کار بردن آنالیز واریانس دوطرفه مشخص شد که میانگین F0 در گروه سندرم داون نسبت به گروه کنترل بالاتر است و این مطلب در مورد هر دو جنس مذکر و مؤنث مصداق دارد. در ضمن تمام این تفاوت‌ها معنادار بودند ( $P < 0/001$ ).

به منظور تعیین جیتر و شیمر صوت داده‌های به دست آمده از تحلیل‌گر صوتی مورد تحلیل آماری قرار گرفتند که میانگین مربوط به هر دو گروه به تفکیک جنسیت برای جیتر در نمودار شماره ۲ و برای شیمر در نمودار شماره ۳ آمده است. در ضمن نتایج مربوط به شیمر و جیتر با استفاده از دو آنالیز واریانس جداگانه بررسی شدند که تفاوت میانگین‌های شیمر بین دو گروه معنادار نبود. اما تفاوت

مصادق داشت. در حالی که این یافته با نتایج برخی مطالعات مطابقت دارد (۷)، با نتایج پژوهشی دیگر که در آن میانگین FO پایین‌تری در گروه سندرم داون گزارش شده است (۲۲) در تضاد است. بالاتر بودن میانگین FO در گروه سندرم داون می‌تواند ناشی از عوامل فیزیولوژیکی در سطح حنجره و به علت کوتاه بودن عمومی تار آواها در گروه سندرم داون باشد (۸،۲۳) اما نباید فراموش کرد که بالاتر بودن میانگین FO می‌تواند ناشی از اطاعت‌پذیری این افراد در تعاملات اجتماعی مرتبط با ویژگی‌های شخصیتی این گروه باشد (۲۴) که البته به علت پیچیدگی بررسی مطلب نیازمند یک تحقیق جداگانه بوده و در اینجا به آن نمی‌پردازیم.

علاوه بر این، در مطالعه حاضر MPT، جیتر و شیمر نیز مورد بررسی قرار گرفت که میانگین MPT در گروه سندرم داون کمی کمتر از گروه کنترل بود. البته این تفاوت معنادار نبود. اما تفاوت‌های بین آزمودنی‌های مذکر و مؤنث در هر دو گروه شبیه تحقیقات قبلی بود که طبق آنها مردان از MPT بالاتری نسبت به زنان برخوردار بوده‌اند (۲). این MPT نرمال در افراد دچار سندرم داون حاکی از آن است که این گروه از ارتعاش تار آواهایشان به طور مؤثر استفاده می‌کنند و برخلاف بیماران دچار نفس آلودگی صوتی، اجازه‌ی نشت هوای اضافی هنگام آواسازی را نمی‌دهند. البته این یافته با نتایج یکی از مشاهدات قبلی در تضاد می‌باشد که طبق آن گروه سندرم داون از MPT کمتری نسبت به گروه طبیعی برخوردار بودند و این به عنوان شاهده‌ی مبنی بر افزایش تلاش تنفسی در افراد سندرم داون هنگام آواسازی تلقی شده است (۱). اما با وجود این تناقضات، در کل باید مسأله MPT در افراد مبتلا به سندرم داون را به عنوان یک موضوع فیزیولوژیکی نگریست نه یک مسأله عملکردی.

همچنین یافته‌های این مطالعه حاکی از افزایش معنادار جیتر و شیمر در افراد مؤنث نسبت به مذکر بود. مطلب



## بحث

در این مطالعه برخی از پارامترهای صوتی مانند فرکانس پایه، جیتر و شیمر و همچنین MPT، در بزرگسالان دچار سندرم داون و در گروه بزرگسالان طبیعی به عنوان گروه کنترل، که از لحاظ سنی و جنسی با گروه آزمایش مطابقت داشتند، مورد مقایسه قرار گرفت.

طبق نتایج این مطالعه میانگین FO صوتی در گروه سندرم داون به طور معناداری بالاتر از گروه کنترل بود و این مطلب هم در مورد آزمودنی‌های مؤنث و هم مذکر

نسبت به ویژگی‌های صوتی مبتلایان به سندرم داون دست یافت.

### نتیجه‌گیری

تحلیل پارامترهای مربوط به آواسازی در زمینه جیت‌ر، کاهش آن را در گروه سندرم داون نشان داد. اما در مورد شیمیر تفاوت معناداری بین دو گروه دیده نشد. اگر چه مشاهده‌ی تفاوت‌ها بین افراد دچار سندرم داون و گروه کنترل حاکی از نقص کنترل حنجره‌ای در سطح فیزیولوژیکی است، اما نباید فراموش کرد که ویژگی‌های شخصیتی و سلطه‌پذیری آنها در تعاملات اجتماعی‌شان نیز ممکن است مؤثر بوده باشد که بررسی آن مستلزم انجام تحقیق جداگانه‌ای است که از حوصله این تحقیق خارج است.

در کل با توجه به این مطلب که صوت و پارامترهای مربوط به آن، جزئی از ارتباط کلامی انسان می‌باشند، لذا نتایج این مطالعه می‌تواند در جهت آگاهی بیشتر خوانندگان و جلب توجه آنها به این جنبه از مشکلات کلامی افراد دچار سندرم داون که متأسفانه در ایران به این قسمت از ارتباط، یعنی کیفیت صوتی گفتار آنها توجهی نمی‌شود، مؤثر واقع شود و باعث ایجاد انگیزه جهت انجام تحقیقات بعدی به منظور بررسی بیشتر یافته‌های مطالعه‌ی حاضر و همچنین سایر جنبه‌های صوتی در این گروه از جامعه گردد. در ضمن آگاهی از ویژگی‌های صوتی این دسته از افراد، امکان برنامه‌ریزی درمانی صحیح‌تری را فراهم می‌آورد. مثلاً با آگاهی از بالاتر بودن بسامد پایه در بزرگسالان دچار سندرم داون نسبت به افراد طبیعی، درمانگر می‌تواند برنامه درمانی خویش را بر مبنای پایین آوردن بسامد پایه (مانند دست‌ورزی و پایین آوردن جایگاه حنجره در گردن) قرار دهد.

جالب‌تر این است که جیت‌ر به‌طور معنادار در گروه سندرم داون نسبت به گروه کنترل پایین‌تر بود و این بدین معناست که به‌طور کلی نوسانات فرکانسی در گروه سندرم داون پایین‌تر است. این یافته با نتایج مطالعات قبلی در رابطه با کیفیت صوتی در این گروه موافقت ندارد (۱۱). البته این مطلب را می‌توان این‌گونه توضیح داد که در بیشتر مطالعات قبلی، کودکان سندرم داون مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. البته هر چند مطالعات محدودی در مورد بزرگسالان مبتلا به سندرم داون انجام شده است، اما به‌علت متفاوت بودن کار، داده‌ها برای مقایسه صحیح به‌اندازه کفایت نبودند. لازم به ذکر است که از مقایسه داده‌های مربوط به این پژوهش با مطالعات انجام شده بر روی کودکان سندرم داون، می‌توان اثر رشد و بلوغ حنجره و اندام‌های تولیدی را بر ویژگی‌های صوتی مبتلایان به سندرم داون مشخص نمود. لذا انجام این مقایسه‌ها به درک بهتر مسأله خواهد افزود و همچنین می‌تواند به عنوان راهگشایی برای انجام مطالعات رشدی صوت و حنجره در مبتلایان به سندرم داون باشد.

با وجود مشکلات و محدودیت‌های فراوانی که بر سر راه انجام این تحقیق وجود داشت (از جمله مشکل در یافتن آزمودنی‌های واجد شرایط مطالعه، عدم همکاری برخی آزمودنی‌ها و اجبار برای حذف آنها از مطالعه، عدم امکان انجام آزمون‌های روانشناختی جهت سنجش میزان ویژگی‌های شخصیتی و سلطه‌پذیری آنها در تعاملات اجتماعی به علت پیچیده شدن کار)، اما باز هم می‌توان نتایج این مطالعه را با احتیاط، حداقل به افراد بزرگسال مبتلا به سندرم داون موجود در دامنه سنی این مطالعه در زاهدان تعمیم داد. البته بهتر است مطالعات بعدی با حجم نمونه بالاتر، در دامنه‌های سنی وسیع‌تر و با دستگاه‌های دیگری غیر از دکتر اسپیک انجام شود تا بتوان به درک صحیح‌تری

## Vocal Parameters of Adults with Down Syndrome in Zahedan /Iran

Seifpanahi S., M.Sc.<sup>1\*</sup>, Salmalian T., B.Sc.<sup>2</sup>, Dehqan M., M.Sc.<sup>3</sup>

1. Instructor, School of Allied Health Sciences, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran
2. Expert in Speech Therapy, School of Allied Health Sciences, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran
3. Instructor of Speech Therapy, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

\* Corresponding author, e-mail: panahi29@zdmu.ac.ir

(Received 30 Nov. 2008 Accepted 6 May 2009)

### Abstract

**Background & Aims:** Previous studies have indicated significant differences in vocal parameters between children with Down syndrome and normal children, but there are challenges about these differences. In this study vocal parameters and Maximum Phonation Time (MPT) in adults with Down syndrome have been investigated.

**Method:** This cross-sectional and analytic study was performed on 22 adults with Down syndrome and 22 normal adults matched for age and gender. While subjects were asked to produce sustained vowel /a/, some vocal parameters such as Jitter (perturbations of frequency), Shimmer (perturbations of amplitude), and Fundamental frequency (F0) were analyzed by Vocal analyzer of Dr. Speech (version 4.3 U from Tiger Electronics) Software. Mean MPT was also determined in both groups and based on gender by applying usual method of producing sustained vowel /a/ as much as possible. Two-way analysis of variance was performed for data analysis.

**Results:** In Down syndrome group mean F0 was higher than Control group, but Jitter was lower ( $P < 0.001$ ). However, difference of mean shimmer between two groups was not significant. Interestingly in both groups shimmer and jitter in females were lower than males. In regard to MPT, two groups did not differ significantly.

**Conclusion:** Although the differences between Down syndrome and control group show physiological lack of laryngeal control, it may be resulted from other factors (e.g. personal characteristics and submissiveness in social interactions) not investigated in the present study.

**Keywords:** Down syndrome, Adult, Speech production measurement, Jitter, Shimmer, Maximum phonation time

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 2009; 16(4): 333-341

### References

1. Pryce M. The voice of people with Down syndrome: an EMG biofeedback study. Down syndrome information network. Available at: <http://www.downsed.org>. 1994. 2, issue 3. Last accessed July 2006.
2. Montague JC Jr, Hollein H. Perceived voice quality disorders in Down syndrome children. *J Commun Disord* 1973;6(2): 76-87.
3. Laver J. Principles of Phonetics. Cambridge, Cambridge University Press, 1984.
4. West RW, Kennedy L, Carr A. The Rehabilitation of Speech. New York, NY: Harper, 1947.

5. Hakkesteegt MM, Brocaar MP, Wieringa MH, Feenstra L. The relationship between perceptual evaluation and objective multiparametric evaluation of dysphonia severity. *J voice* 2008;22(2):138-45.
6. Rondal JA, Buckley S. *Speech and Language Intervention in Down Syndrome*. London, Whurr Publishers Ltd., 2003.
7. Montague JC Jr. Perceived age and sex characteristics of voices of institutionalized children with Down's syndrome. *Percept Mot Skills* 1976; 42(1):215-9.
8. Moran MJ, Gilbert HR. Speaking fundamental frequency characteristics of institutionalized adults with Down syndrome. *Am J Ment Defic* 1978;83(3):248-52.
9. Pentz AL Jr. Formant amplitude of children with Down syndrome. *AM J Ment Defic* 1987;92(2):230-33
10. Eadie T, Doyle Pc. Classification of dysphonic voice: acoustic and auditory-perceptual measures. *J Voice* 2005;19(1):1-14.
11. Laver J. *The Phonetic Description of Voice Quality*. Cambridge, Cambridge University Press, 1984.
12. Moran MJ, Gilbert HR. Selected acoustic characteristics and listener judgments of the voice of Down syndrome adults. *Am J Ment Defic* 1982;86(5):553-6.
13. Martin D, Fitch J, Wolfe V. Pathologic voice type and the acoustic prediction of severity. *J Speech Hear Res* 1995; 38(4):765-71.
14. Millett B, Dejonckere PH. What determines the differences in perceptual rating of dysphonia between experienced raters? *Folia Phoniatr Logop* 1998; 50(6):305-10.
15. Munoz J, Mendoza E, Fresneda MD, Carballo G, Lopez P. Acoustic and perceptual indicators of normal and pathological voice. *Folia Phoniatr Logop* 2003;55(2):102-14.
16. Moran MJ. Identification of Down's syndrome from prolonged vowel samples. *J Commun Disord* 1986; 19(5):387-94.
17. Miller JF, Leddy M, Leavitt LA. *Improving the Communication of People with Down Syndrome*. Baltimore, MD; Paul H. Brookes Publishing Co, 1999.
18. De Bodt MS, Wuyts FL, Van de Heyning PH, Croux C. Test-retest study of the GRBAS scale: influence of experience and professional background on perceptual rating of voice quality. *J Voice* 1997;11(1):74-80.
19. Dromey C, Nissen SL, Roy N, Merrill RM. Articulatory changes following treatment of muscle tension dysphonia: preliminary acoustic evidence. *J Speech Lang Hear Res* 2008; 51(1): 196-208.
20. Dodd B, Thompson L. Speech disorder in children with Down's syndrome. *J Intellect Disabil Res* 2001;45(pt 4): 308-16.
21. Roberts J, Long SH, Malkin C, barnes B, skinner M, hennon EA, et al. A comparison of phonological skills of boys with fragile X syndrome, and Down syndrome. *J Speech lang Hear Res* 2005; 48(5):980-95.
22. Pentzs A Jr, Gilbert HR. Relation of selected acoustical parameters and perceptual ratings to voice quality of Down syndrome children. *Am J Ment Defic* 1983; 88(2):203-10.



23. Wolfe V, Fitch J, Cornell R. Acoustic prediction of severity in commonly occurring voice problems. *J Speech Hear Res* 1995;38(2):273-9.
24. Sanli A, Celebi O, Eken M, Oktay A, Aydin S, Ayduran E. Role of the 30 degrees telescope in evaluation of laryngeal masses during direct laryngoscopy. *J Voice* 2008; 22(2): 238-44.