الاتجاهات الحديثة لتأهيل اضطرابات الصوت

Recent trends in the rehabilitation of voice disorders

إعداد

د. السيد صبحي النحراوي

Dr. Elsaied Sobhi Al Nahrawi

مستشار شئون الإعاقة بالاتحاد العالمي للمدارس العربية والإسلامية، التابع لمنظمة التعاون الإسلامي

Doi: 10.21608/jasht.2023.306813

استلام البحث : ٢٥ / ٤ /٢٠٢٣

قبول النشـر: ١٤ / ٥ / ٢٠٢٣

النحراوي، السيد صبحي (٢٠٢٣). الاتجاهات الحديثة لتأهيل اضطرابات الصوت. ***المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة،*** المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٢٧) يوليو، ١٥٣ – ١٧٨.

http://jasht.journals.ekb.eg

الاتجاهات الحديثة لتأهيل اضطرابات الصوت

المستخلص:

من منظور مهني تطبيقي يعتبر تأهيل اضطرابات الصوت أقل فروع علم التخاطب اهتماما وتناولا بين أخصائيِّ النطق والكلام، فضلا عن التزايد المضطرد في أعداد الحالات نظرا لعوامل الضوضاء والزحام من جهة، وكثرة الأمراض من جهة أخرى وقلة الوعي من جهة ثالثة وهو ما دفع الباحث إلى التعريف بأهم الاتجاهات الحديثة لتأهيل اضطرابات الصوت مدعوما بأحدث المراجع الأجنبية الداعمة لذلك أملا في الوقاية المصاحبة للعلاج.

Abstract

From an applied professional perspective, the rehabilitation of voice disorders is the least concerned with the branches of speech science and dealt with by speech and language specialists, in addition to the steady increase in the number of cases due to noise and crowding factors on the one hand, and the large number of diseases on the other hand and lack of awareness on the third hand, which prompted the researcher to introduce the most important Recent trends for the rehabilitation of voice disorders supported by the latest foreign references supporting this in the hope of prevention associated with treatment

المقدمة وسؤال البحث

الصوت هو أداة تواصل حيوية لنقل الأفكار والمشاعر والتعبير عن هوية الفرد(Lu, Huang, Cheng, Dong, & Yang, 2018). والصوت هو المادة الخام للغة والكلام، وتبدأ عملية التصويت منذ الصرخة الأولى للميلاد عند إهتزاز الأحبال الصوتية للمرة الأولى بفعل مرور الهواء القادم من الرئتين إثر عملية التنفس. ومن أجل إنتاج التنوعات الصوتية الكلامية؛ يحتاج الإنسان إلى نضج ونمو جسمي وعقلي تدريجي ومراقبة سمعية كلامية، ومن أجل تحقيق ذلك يشترط سلامة الأجهزة المتحكمة في العملية؛ كالحنجرة، والجهاز التنفسي، والجهاز العصبي، والجهاز الغدي، والجهاز السمعي، ولهذا فإن أي خلل على مستواها سوف يؤدي إلى حدوث إضطرابات الصوت بنوعيها؛ العضوية أو الوظيفية أو حتى المزدوجة.

وتشيع اضطرابات الصوت لدى البالغين والأطفال على حدٍ سواء. وأكدت عديد من الدراسات أن اضطرابات الصوت مرتبطة بإساءة استخدام الصوت؛ وإساءة استخدام الصوت لدى البالغين والأطفال على السواء. وينطبق هذا بشكل خاص على الأولاد، الذين يكونون عمومًا أكثر اندفاعًا ونشاطًا صوتيًا. ومن بين عادات الإساءة الصوتية، كان الصراخ بصوت عالٍ هو العادة الأكثر شيوعًا (Lu et al., 2018).

كما يعتبر تخصص اضطراب الصوت أحد أهم فروع علم التخاطب، جنبا إلى جنب مع اضطرابات اللغة، واضطرابات النطق والكلام، وكذلك اضطرابات البلع؛ إلا أن كافة الشواهد المهنية تشير إلى أنه أقل موضوعات التأهيل حظا وتناولا بين عامة أخصائيّ التخاطب (خاصة من هم ذوو خلفية تربوية)، وذلك لأن موضوع تأهيل اضطرابات الصوت يحتاج من الممارسين إلى خلفيات طبية؛ تشريحية، وفسيولوجية تمكنهم من صحة الممارسة العملية.

ولأن الباحث في الأصل نشأ مهنيا وتعلم في إحدى وحدات التخاطب بمستشفى جامعي (هي مستشفى جامعة طنطا) لمدة طويلة شارفت عشرين عاما؛ فإن هذا الموضوع يمثل له شغفا بحثيا، وهو ما دفعه لكتابة هذا البحث، بهدف التعريف بأهم الاتجاهات الحديثة في تأهيل اضطرابات الصوت العضوية والوظيفية، رغبة في نشر الوعي والتثقيف بهذا الموضوع.

ويمكن صياغة سؤال البحث على النحو التالي:

- ما هي أهم الاتجاهات الحديثة المستخدمة في التأهيل الصوتي لاضرابات الصوت العضوية والوظيفية؟

مبررات البحث

وللباحث مبررات بحثية عدة، دفعته لاختيار هذا الموضوع، منها:

- ✓ مستجدات الموضوع، وتطور طرق التأهيل الصوتي تطورا ملحوظا نتيجة التطور المستمر في التصوير الحنجري ثلاثي الأبعاد، والذي كشف عن معلومات لم تكن معروفة سلفا، والتي أفادت بدورها في عمليات التأهيل (George, de Mul, Qiu, Rakhorst, & Schutte, 2008).
- ✓ أن الطرق الحديثة في عمليات التأهيل الصوتي تمارس دورها في "الوقاية" في نفس الوقت الذي يتم توظيفها في "العلاج والتأهيل".
- ✓ أن غالبية العاملين في مجال "التخاطب" واضطرابات الصوت، ومشكلات النطق والكلام غابيتهم من التخصصات ذات الخلفية التربوية، والتي ينطبق عليهم مصطلح speech-language therapist وهؤلاء خلفيتهم الطبية والتشريحية ضعيفة، ومن ثم فهم أحوج ما يكون إلى مثل هذا المحتوى التدريبي الذي يقرّب لهم المعلومات الطبية ويبسّطها. أما هؤلاء الأخصائيين الذين يطلق عليهم مصطلح speech-language pathologist فغالب هؤلاء يتمتعون

بخلفيات طبية، نتيجة دراستهم في معهد السمع والكلام أو وحدات التخاطب في كليات الطب (والباحث واحد منهم) فمثل هؤلاء يجيدون التعامل مع مثل هذه الحالات، وهم قلة، ومن ثم وجب تبادل المعلومات، وتلاقح الخبرات بين الفئتين.

- ✓ من المبررات أيضا زيادة الحالات التي تعاني من اضطرابات الصوت نتيجة كثر استعماله نظرا لعوامل الضوضاء والزحام من جهة، وكثرة الأمراض من جهة أخرى وقلة الوعي من جهة ثالثة، لذا وجب الوعي والتذكير الدائم بأهمية الحفاظ على الصوت.
- ✓ تعتبر اضطرابات الصوت أكثر موضوعات علم التخاطب تهميشا وضعفا لدى عامة الأخصائيين، وذلك لنقص المعلومات المرتبطة بالجانب الطبي والوظيفي والتشريحي لديهم.

تعريف المصطلحات ذات الصلة

أولا: الصوت

يقابل مفهوم "صوت" في اللغة العربية، ثلاثة مصطلحات باللغة الانجليزية هي: Sound، Voice، Audio. أما عن الفرق بينها، فعلى النحو التالي:

- الصوت Sound عبارة عن موجات ميكانيكية طويلة (اهتزازات - ترددات)، لديها القدرة على الانتقال في أيّ وسط ولكنها لا تنتقل في الفراغ. وإذا وصل الصّوت لمستقبل مثل أذن الإنسان فإنه يمكن إدراكه عن طريق حاسة السمع. أما الموجة الصوتية؛ فإنها تتألف من تضاغطات يفصل بينها تخلخلات. نقول عن الموجة إنها طولية إذا كان اتجاه انتشار هذه الموجة هو اتجاه اهتزازها نفسه، (يوجد نوع آخر من الأمواج وهو الأمواج المستعرضة، وهذه الأمواج تنتشر بشكلٍ عمودي على اتجاه الاهتزاز مثل أمواج الماء.
- أما الصوت Voice الموجه الحاملة للاتصالات اللفظية, ينتج عن اهتزاز الثنايا الصوتية بالحنجرة ويتم هذا أثناء خروج هواء الزفير مع حدوث حركة موجية بالغشاء المخاطي المغطى للثنايا الصوتية.

وبهذا فإن الفرق بين Voice و Sound أن كلاهما بمعنى صوت، إلا أن: Voice: هو صوت الإنسان. أما Sound: فأصوات الأشياء والحيوانات.

- أما مصطلح Audio ، فعادة ما يستخدم في تسجيل الصوت أو نقله أو استقباله أو إعادة إنتاجه، وعادة ما تتعلق كلمة Audio بالموجات الصوتية أو الترددات والإشارات التي هي عادة في النطاق المسموع للإنسان. وعلى الرغم من أن Audio له معنى مميز فيما يتعلق بالصوت؛ إلا أن المصطلح غالبًا ما يرتبط بالحوسبة والأجهزة الإلكترونية. في هذا السياق ، يشير الصوت Audio إلى

مجال التكنولوجيا المعني بتسجيل الصوت المسموع ومعالجته وتخزينه وإيصاله باستخدام الكهرباء.

ثانيا: علم الأصوات/ التصويت Vocology

علم الأصوات هو علم وممارسة تأهيل الصوت البشري وإعادة تأهيله. وهو علم متعدد التخصصات وله ثلاثة تخصصات فرعية رئيسية: علم الصوت الأساسي، وعلم الصوت السريري، وعلم الصوت التربوي. يُعرَّف علم الأصوات الأساسي بأنه علم وممارسة البحث متعدد الأبعاد والطبقات، وقياس وتقييم الصوت البشري. ويشمل في الغالب مجالات الدراسة المعملية مثل الصوتيات والديناميكا الهوائية والنمذجة الميكانيكية الحيوية للصوت البشري. أما في علم الصوت السريري، فيتم تشخيص وعلاج اضطرابات الصوت. ويدور علم الأصوات التربوي حول تطوير الصوت الصحي والفعال وآلية الحفاظ عليه والحفاظ على المغني في حالة أداء مناسبة (Denizoglu, 2015).

ثالثا: اضطرابات الصوت

تقيد اضطرابات الصوت النشاط اليومي وتؤثر على جودة الحياة (Trinite, 2018). وتشير التقارير إلى أن اضطرابات الصوت تؤثر سلبًا على حياة المريض الجسدية والعاطفية والاقتصادية والاجتماعية (Sobol, Sielska-Badurek, & Osuch-Wójcikiewicz, 2020). ويمكن تعريف خلل التصويت/ اضطراب الصوت على أنه: ضعف في صوت التحدث أو الغناء، ينشأ عن خلل في هياكل و / أو وظائف نظام إصدار الصوت ويمكن أن يسبب ألمًا جسديًا أو إعاقة في التواصل الشخصي أو إعاقة مهنية أو اجتماعية(Joshi, Bamaniya, Vaishnav, & Bhuie, 2018) . وبهذا فإن اضطرابات الصوت يمكن أن تعرف إجمالا: بأنها أي خلل يؤدي إلى تغيير في جودة الصوت أو حدته أو نبرته. أو كل ما يصيب وظيفة الصوت من علل أو متاعب ناتجة عن أسباب عضوية تصيب عضو الصوت لدى الإنسان وهو الحنجرة أو تنتج من سوء استعمال الشخص لأداة الصوت لديه، ولعل أكثر الاضطرابات شيوعاً تلك المتعلقة بإساءة استخدام الصوت التي تؤدي غالباً إلى تكون حبيبات vocal nodules على جانبي الثنايا الصوتية.

رابعا: التأهيل الفسيولوجي للصوت Physiologic Voice Rehabilitation

العلاج الفسيولوجي للصوت Physiologic voice therapy هو العلم الذي يقوم على أساس الاعتقاد بأن أفضل علاج لاضطرابات الصوت هو تعديل الفيزيولوجيا الأساسية لإنتاج الصوت. ويشيع استخدام النهج الفسيولوجي لعلاج الصوت من قِبل أخصائيي أمراض النطق واللغة عند علاج المرضى الذين يعانون من مجموعة متنوعة من اضطرابات الصوت. يقترح Stemple وآخرون أن النهج الفسيولوجي يتضمن ثلاثة مكونات رئيسية: (١) تحسين "التوازن" بين الأنظمة الفرعية الرئيسية المشاركة في إنتاج الصوت: التنفس، والتلفظ، والرنين (تكوين

المسالك الصوتية والأحاسيس المتعلقة بـ "وضع الصوت") بطريقة متكاملة أو كلية (٢) تحسين "القوة" والتوازن والتوتر والقدرة على التحمل لعضلات الحنجرة. (٣) تطوير غطاء مخاطي صحي للطيات الصوتية الحقيقية (Guzman et al., 2021).

خامسا: التأهيل الصوتي VR -Vocal rehabilitation

التأهيل أو العلاج الصوتي VT –voice therapy هي عملية معقدة قد تشمل جانبًا واحدًا أو أكثر من الجوانب المتعلقة بالتنفس أو التصويت أو الرنين أو استخدام الصوت بشكل فعال في بيئات مختلفة ولأغراض اتصال مختلفة، مثل الغناء أو التمثيل أو التدريس أو الوعظ. وقد تتضمن إعادة التأهيل تعديلات في العضلات. وفي الطرف المقابل، يمكن أن تتضمن إعادة التأهيل تحليلًا نفسيًا ديناميكيًا لتأثير بعض المؤشرات الصوتية المفضلة لدى المستمعين (Behlau & Carroll, 2022) . وبطريقة أكثر تبسيطا يمكننا القول أن المقصود به تعديل سلوك تعامل الفرد مع صوته للحفاظ عليه، أو التقليل من حدة الإصابة. والعلاج الصوتي هو أي نوع من الأساليب التي تغير الصوت بطريقة سلوكية؛ كما ذكر آرونسون. وبهذا يفهم أن التأهيل الصوتي هو محاولة لإعادة الصوت إلى مستوى كفاية يمكن تحقيقه بشكل واقعي والذي سيلبي احتياجات المريض المهنية والاجتماعية. ويشتمل على تمارين من أجل: النطق، والتنفس، والاسترخاء. ويعتبر الصوت المستهدف هو أفضل صوت يمكن الحصول عليه ضمن قدرات المريض التشريحية والفسيولوجية.

أهمية الجهاز التنفسي في اصدار الصوت

الوظيفة الأساسية للجهاز التنفسي هي استنشاق الهواء في عمليتي الشهيق والزفير، ولكن هناك العديد من الوظائف الأخرى له، أهمها أنه يوفر المادة الخام لإصدار الصوت وهي الهواء، إذ أن الحنجرة (Larynx) تعتبر بوابة الجهاز التنفسي وفيها الأحبال الصوتية (Vocal Cords)، التي تستقبل مرور الهواء من الرئة لإصدار الأصوات المختلفة، ويوجد فوق الحنجرة نتوء لحمي متحرك أو زائدة لحمية (Epiglottis) هي لسان المزمار، وهذه الزائدة لها أهمية خاصة في تغطية فتحة الحنجرة أثناء البلع لمنع دخول الطعام إلى الحنجرة أو القصبة الهوائية.

والحنجرة عضو غضروفي يقع في مقدمة الرقبة (أعلى الرقبة) من أسفل العظم اللامي، وتعمل كصمام أمان لمنع تسرب الأكل أو الشرب أثناء البلع إلى القناة التنفسية، بالإضافة إلى أنها عضو أساسي في جهاز الكلام حيث يتم فيها انقباض الاحبال الصوتية مع مرور الهواء من الرئة اثناء عملية الزفير. وبهذا فإن للأحبال الصوتية ثلاثة حالات: (١) الكلام: يصدر الصوت من خلال مرور الهواء عبر الأحبال الصوتية وتذبذبها وهى في حالة انغلاق (٢) البلع: من الضروري أثناء البلع والأكل بقاء الأحبال الصوتية في حالة الانغلاق لحماية مجرى التنفس من دخول

الأكل والسوائل إليه (٣) التنفس: من الضروري أثناء التنفس بقاء الأحبال الصوتية مفتوحة لمرور الهواء.

آلية التصويت

الصوت ظاهرة معقدة تنتج عن التفاعل بين الأنظمة الفرعية للجهاز التنفسي والحنجرة والرنين. يتم إنتاج الصوت عندما يتم طرد الهواء من الرئتين عبر المزمار، مما يؤدي إلى انخفاض الضغط عبر الحنجرة. تعمل اهتزازات الحبال الصوتية على تعديل ضغط وتدفق الهواء عبر الحنجرة، وهذا التدفق الهوائي المعدل هو المكون الرئيسي لعملية التصويت (Joshi et al., 2018).

وبهذا يمكننا القول أن: الصوت يحدث نتيجة مرور الهواء خارجا من القصبة الهوائية من خلال الأوتار الصوتية وهى فى حالة إغلاق؛ حيث إن مرور الهواء يؤدى إلى تذبذب الأوتار الصوتية، ما يؤدى إلى صدور الصوت.

معادلة التصويت

بما أن الصوت هو الموجه الحاملة للاتصالات اللفظية، فإنه ينتج عن اهتزاز الثنايا الصوتية بالحنجرة ويتم هذا أثناء خروج هواء الزفير مع حدوث حركة موجية بالغشاء المخاطي المغطى للثنايا الصوتية حيث يتوالى حدوث دورات اهتزازيه متكررة بالثنايا الصوتية, وبناء على معدل تكرار هذه الدورات بالثانية يتحدد تردد الصوت, وهذا ما نطلق عليه الصوت الحنجري الاولى, وتعتمد سلامته على التركيب السليم للحنجرة وعلى التحكم الدماغي المتصل بالعنصر العضلي لعضو الاهتزاز الحنجري والجهاز التنفسي الرئوي.

وبهذا – تبسيطا- يمكننا تلخيص عملية في المعادلة التالية:

نَفَسْ + حركة = صوت

والمقصود بالنَفَسْ؛ هواء الزفير. والمقصود بالحركة؛(١) حركة الطيَّات الصوتية (٢) حركة أعضاء النطق. والمقصود بالصوت؛ (١) الصوت الحنجري الأوَّلي (٢) صوت مخارج الحروف.

وعلى ذلك يمكننا التأكيد أن:

- ✓ أي مشكلة في (النَّفَسْ)؛ تؤدي إلى مشكلة في الصوت
- ✓ أي مشكلة في (الحركة)؛ تؤدي إلى مشكلة في الصوت

تشخيص اضطرابات الصوت

يبدأ التشخيص الطبي بتقييم المريض، وذلك بأخذ تاريخ مرضي مفصل عن الحالة، يشمل العمر والجنس وطبيعة العمل، ومدى كثرة استخدام الصوت، بالإضافة الى السؤال عن العوامل التي قد تساعد على ارهاق الصوت والتأثير عليه سلباً، ثم تأتي مرحلة فحص الحلق والرقبة، ثم عمل منظار للحنجرة للكشف على الثنايا الصوتية والأجزاء المحيطة بها، والمرحلة الأخيرة تشمل عمل اختبارات لتقييم المؤشرات الصوتية والديناميكية للصوت.

المنظار الحنجري/التنظير الحنجري

يعتبر تقييم الحنجرة جانبًا مهمًا جدًا في تقييم الصوت؛ إنه أساسي لتشخيص الصوت، حيث يوفر معلومات حول الهيكل والوظيفة الإجمالية وقياسات اهتزاز الطيات الصوتية. وعادة ما يكون تقييم الحنجرة هو محور الفحص الطبي ويقدم تشخيصًا مسببًا للحنجرة يمكن أن يكون عضويًا أو وظيفيًا. يمكن أن تتداخل هاتان الفئتان بشكل عام ، بمجرد أن تؤدي التغييرات العضوية إلى اضطرابات وظيفية والعكس صحيح. يحدث اضطراب الصوت العضوي عندما تكون هناك تغييرات في بنية الحنجرة بينما في اضطراب الصوت الوظيفي لا يلاحظ أي تغييرات (Englert, Mendoza, Behlau, & De Bodt, 2020).

كما يعتبر تنظير الحنجرة بالفيديو هو الأداة السريرية الرئيسية لتشخيص المسببات لاضطرابات الصوت. ويستخدم أيضا لتقييم جودة اهتزاز الطيات الصوتية، وبالتالي فعالية العلاجات الطبية أو الجراحية (Dejonckere et al., 2001).

والتنظير الحنجري هو فحص للطيات الصوتية باستخدام مرآة أو أنبوب رفيع مرن (يُعرف بمنظار الحنجرة أو المنظار) أو كلاهما. وقد يستخدم الطبيب أيضًا اختبار يسمى "تنظير الحنجرة بالفيديو" باستخدام منظار خاص يحتوي على كاميرا صغيرة في طرفه أو كاميرا أكبر متصلة بالجزء الخاص بالرؤية في المنظار، تسمح هذه المناظير بالتكبير لرؤية الثنايا الصوتية مباشرةً أو عبر شاشة فيديو لتحديد حركة الأحبال الصوتية وموقعها، وما إذا كان أحد الأحبال الصوتية أو كليهما مصابًا.

أنواع اضطرابات الصوت

تعد اضطرابات الصوت واحدة من أكثر الشكاوى الصحية شيوعًا، حيث يصل معدل انتشارها مدى الحياة إلى ٣٠٪ في عموم السكان. لذلك ، في العقود الأخيرة، جمع الاكتشاف التلقائي لأمراض الصوت اهتمامًا أكاديميًا كبيرًا ، وتحققت الأعمال الحديثة من إمكانية استخدام المصنفات القائمة على التعلم الآلي وميزات الإشارة الصوتية (Wang, Wang, Lai, Tsao, & Fang, 2022).

يجسد مصطلح "اضطراب الصوت" العديد من الحالات المختلفة ذات العلامات والأعراض التي يمكن أن تظهر في عزلة أو مجتمعة مع بعضها البعض. نظرًا لأن إنتاج الصوت يتضمن تآزرًا معقدًا للعديد من الأنظمة الفرعية الفسيولوجية والبيولوجية والنفسية الاجتماعية، يمكن أن تكون مسببات الاضطراب في كثير من الأحيان متعددة العوامل. إن عملية تصنيف سبب التدهور الصوتي، بما يتجاوز تحديد الفيزيولوجيا المرضية المرئية أو العضوية للحنجرة، عملية معقدة وتتطلب خبرة العديد من المهنيين (Payten, Chiapello, Weir, & Madill, 2022).

وتنقسم اضطرابات الصوت إلى نوعين هما: (١) اضطرابات الصوت العضوية.Organic voice disorders (٢) اضطرابات الصوت الوظيفية (غير العضوية) functional voice disorder

مداخل علاج/ تأهيل اضطرابات الصوت

توجد مداخل عدة لتأهيل اضطربات الصوت بدءا من الموروث الشعبي، الذي يعتمد على التداوي بالأعشاب، وهي غالبا ما تكون مشروبات، أو مأكولات، أو مستنشقات الهدف منها تجلية الصوت والحفاظ عليه، أو معالجة اضطراباته، وانتهاء بالتدخلات الطبية، حيث يقوم المدخل الطبي على افتراضية أن هناك مشكلات عضوية يجب التدخل لحلها، ومن ثم فهو يحاول بَـثْ المشكلة من خلال إزالة أسبابها، ومعالجة مظاهرها. والتدخل الطبي صورا متعددة، تختلف باختلاف طبيعة ونوع المشكلة، وافتراضات الحل. ونذكر فيما يلي صورا من أنواع االتدخلات الطبية: (١) التدخل الجراحي، كأن يكون: استئصال الأورام، الحبيبات، الكتل، الشق الحنجري، الحقن... (٢) التدخل العلاجي الدوائي كأن يكون: أدوية ارتجاع المعدة، تخفيف المخاط، علاج الحساسية)؛ مرورا بطرق وأساليب وتدخلات أخرى وظيفية (غير طبية أو جراحية)، مثل المدخل السلوكي الذي يعتمد على تعديل سلوك تعامل الفرد مع صوته للحفاظ عليه، أو التقليل من حدة الإصابة، وهو يبدأ غالبا بالإرشادات مثل: (١) التوقف/التقليل من التدخين (٢)التقليل من الكلام قدر المستطاع (٣) استخدام التواصل غير اللفظي حال التعب (٤)التدرج / الإحماء المسبق (٥) الاعتدال في شدة وعلو الصوت أثناء الكلام (٦) استخدام الكمامات في جو الغبار أو الكيميائي (٧) التقليل من التحدث في الهاتف (٨) عدم حمل الهاتف بين الأذن والرقبة (٩) الإكثار من تناول السوائل/ رطوبة الحلق (١٠) تجنب الكلام في أماكن الضجيج .. وغيرها.

الاتجاهات الحديثة لتأهيل اضطرابات الصوت

الطريقة الأولى: طريقة لاكس فوكس Lax Vox أو التصويت عبر فقاعة الماء

يعرَّف تدريب لاكس فوكس على أنه تمرين صوتي بسيط سريع وفعال. وهي طريقة معروفة عالميا لعلاج الصوت، يستخدمها العديد من الأشخاص المختلفين الذين يستخدمون أصواتهم أكثر من المتوسط، ويصنَّف كونه من طرق العلاج عبر مقاومة الماء water-resistance therapy (WRT). ويطبق العلاج بمقاومة الماء من خلال التصويت في أنبوب مغمور في الماء، وبالتالي الاستفادة من نبض الضغط الفموي الناتج عن فقاعات الماء.

وطريقة لاكس فوكس هي تعديل للعلاج بمقاومة الماء المستخدم على نطاق واسع والذي تم إطلاقه في الأصل بواسطة Sovij¨arvi في الستينيات، حيث أوصى سوفيجارفي باستخدام "أنابيب رنين" زجاجية (طولها ٢٦-٢٨ سم ، قطرها الداخلي ٩ ملم للبالغين ؛ طولها ٢٤-٢٥ سم ، قطرها الداخلي ٨ ملم للأطفال) ، مغمورة من ٢ إلى ١٠ سم في الماء، اعتمادًا على نوع بحة الصوت، حيث يوصى بالغمر السطحي

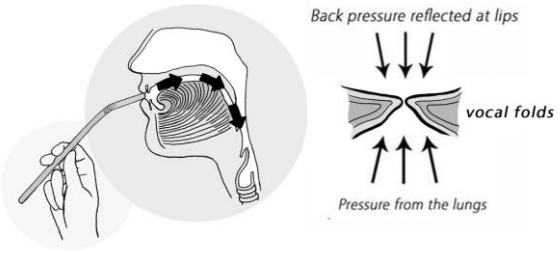
للمرضى الذين يعانون من خلل النطق الوظيفي المفرط، في حين يوصى بالغمر العميق للمرضى الذين يعانون من قصور في التنفس.
وتُستخدم هذه الطريقة في تمارين الإحماء والعلاج الصوتي كلاهما على السواء (Laukkanen, Horáček, & Radolf, 2021).

أما عن معنى لاكس فوكس: فـ Lax باللاتينية: تعني: "حر أو فضفاض"، وVox : تعني صوت. إذن لاكس فوكس Lax Vox تعني: الصوت الحر/المتحرر، أو الصوت الفضفاض/المرن. وتعني في الاستعمال الشائع: فقاعة الراحة، وقد يطلق عليها: أنبوب الرنين الفنلندي. أما الباحث فحين يستخدم مصطلح Lax Vox فإنما يعني به في هذا البحث: التصويت عبر فقاعة الماء.

أكدت فعالية التصويت عبر فقاعة الماء، عشرات الأبحاث العلمية الحديثة المنشورة على المواقع العلمية الموثوقة، والهدف العام منها الحصول على إنتاج صوتي اقتصادي وفعال؛ وذلك يعني إنتاج شدة صوتية طبيعية وقوة مع إجهاد ميكانيكي أقل لأنسجة الحنجرة، ومجهود عضلي أقل وفقدان أقل للطاقة، حيث ستقلل هذه العوامل من خطر فرط وظائف الحنجرة، والتعب الصوتي وإصابة الصوت (Meerschman et al., 2019).

الأساس العلمي والفئات المستهدفة

في عملية التصويت العادية يلاحظ أن هواء الزفير يُحدِث ضغطا تحت المزمار أسفل الطيات الصوتية، والتي تهتز فتصدر صوتًا؛ أما عند التصويت في أنبوب موجود في وعاء به ماء فإنه يحدث تراكم "ضغط فوق المزمار" في أنبوب المرفق، مما يؤدي إلى معادلة الضغط. وقد تم التأكد من فعالية هذه الطريقة عن طريق التصوير الحنجري ثلاثي الأبعاد (أفقي ورأسي على محور الزمن) لاهتزازات الطيات الصوتية وهو ما يعرف بـ عمق-الكيموغرافيا Depth-kymography ، وفيه يتم عقد مقارنات كمية مباشرة بين قياسات التنميط ثلاثية الأبعاد ومحاكاة اهتزازات الطيات الصوتية البشرية، حيث يمكن قياس القيم المطلقة لسعات الاهتزاز الرأسية والأفقية، وطول وعرض الطيات الصوتية، وسرعات الفتح والإغلاق.



مع من تستخدم طريقة لاكس فوكس؟

تستخدم طريقة لاكس فوكس: (١) كإجراء وقائي صوتي تحسيني مع الفئات التي تعتمد على صوتها بصورة مباشرة كالمطربين، المذيعين، المنشدين، المقرئين، المعلمين، كما يستخدم مع الأطفال الذين يستخدمون الصوت بطريقة خاطئة. (٢) كأسلوب علاجي ومدخل تأهيلي مع الفئات التي تعاني من اضطرابات الصوت العضوية مثل: التهاب الثنايا الصوتية الحاد، واحتقان الثنايا المزمن، وحبيبات الأحبال الصوتية، وكتل الأحبال الصوتية، وشلل الحبل الصوتى، وأورام الأحبال الصوتية. كما تسخدم مع اضطرابات الصوت الوظيفية مثل: بحة الصوت المزمنة عند الأطفال، بحة الصوت فوق/ تحت الوظيفية، بحة الصوت نتيجة استعمال الثنايا الكاذبة، الوهن الصوتي. ارتخاء الحنجرة والتنفس بعد مجهود كبير، ارتخاء الطيات الصوتية المتهيجة أو التالفة، تعب الصوت المصاحب لنزلات البرد، بعد الإصابة أو التهاب الحنجرة، كما تستعمل لتوسيع صدى الصوت ومرونته.

مزايا طريقة لاكس فوكس

- السهولة في التطبيق
- الإنخفاض في التكلفة
- الفاعلية في الأداء
- قابلية التطبيق مع كل الفئات
- لا توجد موانع للإستخدام
- أسلوب وقائي وعلاجي في ذات الوقت

فوائد طريقة لاكس فوكس

- ✓ تدليك وتنشيط الغشاء المخاطي للطيات الصوتية من خلال الاهتزاز الناتج
- ✓ فتح وإغلاق الطيات الصوتية بشكل أسهل وأسرع
- ✓ توسيع الأسطح الملامسة للطيات الصوتية
- ✓ تمديد فترة انغلاق الطيات الصوتية
- ✓ تحويل مكان التصويت إلى الأمام
- ✓ زيادة كفاءة اهتزاز الطيات الصوتية
- ✓ زيادة كثافة الصوت واستدامته

أهم النتائج الصوتية المتوقعة

- انخفاض ضغط عتبة الصوت، مع زيادة شدة الصوت (بدون قوى العضلات)
- تطويل المرحلة المغلقة، مع زيادة خمول الجهاز الصوتي، وزيادة قدرة الرنين
- تكبير منطقة ضرب الطيات الصوتية عموديًا، وإطالة طول تلامس الطيات الصوتية طولياً
- توفير ضغط مثالي من العضلات الخارجية الحنجرية، مع توفير الشد الأمثل في مخاطية الطيات الصوتية من أجل نمط الموجات المخاطية الأكثر فعالية

الطريقة الثانية: طريقة التصويت عبر الماصة straw phonation

تستخدم مجموعة من المترادفات للتعبير عن هذه الطريقة، منها: التصويت عبر المسالك الصوتية شبه المغلقة semi-occluded vocal tract- SOVT ، التصويت عبر القناة الصوتية شبه المغلقة، التصويت عبر السبيل الصوتي، أو التصويت من خلال الماصة straw phonation ، وهو أسلوب علاج صوتي تم تطويره بواسطة الدكتور إنغو تيتز والدكتور كيتي فيردوليني أبوت. Dr. Ingo Titze and Dr. Kittie Verdolini-Abbott.

يعتبر التصويت من خلال الماصة تمرينًا قويًا "للقناة الصوتية شبه المغلقة"، مما يعني أنه أثناء النطق، يتم حظر الهواء الخارج من الفم جزئيًا. يؤدي هذا إلى إنشاء مقاومة في القناة الصوتية، والتي ترسل الطاقة مرة أخرى إلى الطيات الصوتية وتساعدها على الاهتزاز بشكل أكثر كفاءة، وهي تعمل على إطالة القناة الصوتية وتضييق الفتحة مما يؤدي إلى زيادة الضغط الصوتي الخلفي الذي يساعد الطيات الصوتية على الاهتزاز بسهولة أكبر (Titze et al., 2021).

الأساس العلمي

السبيل الصوتي شبه المغلق (SOVT) يخلق ضغطًا مرتفعًا فوق المزمار ومفاعلة خاملة، مما يعزز اهتزاز الطيات الصوتية ويساعد في إنتاجها للطاقة الصوتية عبر آلية التغذية المرتدة غير الخطية، وهي طريقة للحصول على الكفاءة والاقتصاد الصوتي عن طريق إغلاق المسالك الصوتية بشكل شبه كامل أثناء التصويت (Kang et al., 2020).

مصطلح الضغط والمقاومة

فكرة الماصة تدور حول معادلة الضغط، حيث أن فتحة قطر الماصة أصغر بقليل من متوسط فتح الطيات الصوتية. فكلما كانت الفتحة أصغر؛ زادت مقاومة (الضغط الديناميكي الهوائي). إذن فالأمر كله يتعلق بالضغط والمقاومة في الحلق(Tangney, Scholp, Kang, Raj, & Jiang, 2021).

مصطلح الخمول inertance

الكلمة العلمية للضغط الخلفي الصوتي هي "الخمول". والخمول هو أحد المفاهيم الصوتية الأكثر صعوبة في الفهم، لذلك فهو مجرد دعابة. فكر في الخمول مثل التوازن. الخمول هو النتيجة النهائية للتوازن بين ضغط التنفس من أسفل الطيات الصوتية والضغط الخلفي الصوتي من فوق الطيات الصوتية، فعندما تكون هذه الضغوط متوازنة؛ يمكن أن تعمل الطيات الصوتية بكفاءة أكبر. يزداد الخمول عندما تعمل الطاقة المعززة من القناة الصوتية معًا ، مما يؤدي إلى زيادة الطاقة الصوتية الإجمالية التي تعود إلى الطيات الصوتية(Kang et al., 2019).

الأهمية والفوائد

- توفير المزيد من الطاقة الصوتية في المسار الصوتي. تُعد الطاقة الصوتية (الضغط الخلفي) في القناة الصوتية مساهماً كبيراً في اهتزاز الطيات الصوتية. بدون السبيل الصوتي ، لن تتمكن الطيات الصوتية من تحمل الاهتزاز.
- محاذاة طي الصوت الصوتي المتوازن، فعندما يكون الفم مفتوحًا أثناء النطق، يخرج الهواء من الرئتين ويؤثر على الجزء السفلي من الطيات ويتم طرده من خلال الفم، بينما يعود بعض الضغط دائمًا ، عندما يكون الفم مغلقًا جزئيًا (شبه مغلق) ، ينعكس المزيد من الضغط على الشفاه ويعود إلى الطيات الصوتية. يساعد هذا الضغط الخلفي على محاذاة الطيات الصوتية في وضع مربع أكثر توازناً.
- تسهيل الدعم الأمثل للتنفس، مع إشراك عضلات الجهاز التنفسي
- مساعدة الطيات الصوتية على الاصطدام برفق أثناء الاهتزاز
- تقليل مقدار ضغط الهواء المطلوب لضبط الطيات الصوتية في حالة اهتزاز
- تقليل الإجهاد التعويضي المبذول لاصدار الصوت

بعض الدراسات المؤكدة

هناك عدد من الدراسات المؤكدة لأهمية وفائدة التصويت عبر المسالك الصوتية شبه المغلقة، من هذه الدراسات:

(١) دراسة (Fadel et al., 2016)، والتي يعزز تمرين المسالك الصوتية شبه المغلقة باستخدام أنبوب LaxVox تأثيرات إيجابية فورية على التقييم الذاتي والتحليل الصوتي للصوت لدى المطربين المحترفين دون شكوى صوتية، حيث لم يلاحظ أي تغييرات كبيرة فورية فيما يتعلق بالتقييم السمعي الإدراكي للكلام والغناء.

(٢) دراسة (Gonçalves, Odagima, Vaiano, Amin, & Behlau, 2019) والتي عنونت بـ التأثير الفوري للتصويت في أنبوب السيليكون على مطربي الإنجيل، حيث تسبب تمرين النطق في أنبوب السيليكون في إحداث تأثير إيجابي فوري على صوت مطربي الإنجيل والتقييمات الذاتية للتلفظ المريح. كما لم يكن هناك فرق كبير في التقييم السمعي الإدراكي قبل وبعد النطق في أنبوب السيليكون في مطربين الإنجيل.

الطريقة الثالثة: طريقة لب تريل Lip Trill "فقاعة الشفتين"

هو تدريب صوتي يعتمد على هز وتحريك الشفتين معا، يمكن أن نطلق عليه "فقاعات الشفاه" أو "نغمة الشفاه" أو "اهتزاز الشفاه"، حيث يكون الفم مغلقا باستمرار، بينما تكون الشفاه في حالة هزهزة مصاحبة لخروج الهواء.

تُستخدم تمارين Trill بشكل تقليدي في عيادة النطق لعلاج بحة الصوت كإحماء صوتي، ويتم استخدامها أيضًا بواسطة مدربي الصوت كأداة لتدريب مستخدمي الصوت المحترفين مثل المطربين والممثلين والمعلمين والمحامين وغيرهم (Cordeiro, Montagnoli, Nemr, Menezes, & Tsuji, 2012).

الأساس العلمي لهذه الطريقة

تشبه تدريبات نغمة الشفاه تقنيات التصويت عبر المسالك الصوتية شبه المغلفة SOVT الأخرى، حيث ينصب تركيز النطق على السبيل الصوتي الأمامي. ومع ذلك، فهي تختلف عن تقنيات SOVT ، لأن حركات الشفاه تتناوب بسرعة بين المواقف المغلقة وغير المشدودة على الشفاه، مما يخلق اهتزازًا منخفض التردد عند الشفاه بالإضافة إلى اهتزاز الطيات الصوتية.

ولكي تهتز الشفاه؛ يجب أن تكون صلبة بدرجة كافية لتعزيز انسداد مجرى الهواء أثناء الاسترخاء بدرجة كافية لتهتز بحيث يكسر ضغط الهواء المقاومة ويحدث الاهتزاز. كما هو الحال مع تقنيات SOVT ، هناك تفاعلات بين المسالك الصوتية واهتزاز المزمار والهواء المنبعث من الرئتين. الصوت بالإضافة إلى تدفق الهواء الكافي للتغلب على ضغط عتبة اهتزاز الشفاه المغطاة وجعلها تتأرجح باستمرار. من خلال هذه الآلية ، يمكن ضبط تدفق الهواء والضغط تحت المزمار لتنظيم اهتزازات الشفة والطية الصوتية (Nam et al., 2019).

وهكذا يمكننا القول أن اهتزاز اللسان والشفة يرتكز على نظرية "كتلة الطيات الصوتية"، حيث يوجد انسداد للجزء الأمامي من السبيل الصوتي بطرف اللسان أو الشفة، بحيث يصبح الضغط داخل الفم أكبر من الضغط تحت المزمار فيكسر ضغط الإغلاق السابق، فيتم فتح الانسداد، ثم يتم تحريك طرف اللسان للداخل بواسطة سرعة تدفق الهواء (Cordeiro et al., 2012).

أهم الدراسات

هناك عدد من الدراسات المؤكدة لأهمية التصويت عبر فقاعة الشفتين. من هذه الدراسات:

(١) دراسة (Brockmann-Bauser, Balandat, & Bohlender, 2020) والتي هدفت إلى التعرف على التأثيرات الفورية للتصويت عبر فقاعة الشفاه على مقاييس التشخيص القياسية: ملف تعريف نطاق الصوت، والارتعاش، والحد الأقصى لوقت التصويت، ومؤشر شدة خلل النطق. وأفادت إلى أنه تم التحقق من تأثيرات تمارين "Lip trill" من خلال التقييمات الصوتية والديناميكية الهوائية قبل وبعد ٣ دقائق من التدريب المنظم على الشفاه.

(٢) دراسة (Nam et al., 2019) والتى صنفت المرضى الذين يعانون من فجوة المزمار إلى ثلاث مجموعات وفقًا لنوع الفجوة: فجوة فقط، وفجوة مصحوبة

بخلل التوتر العضلي (MTD)، ومجموعة التلم الصوتي. واستنتجت أن حركات الشفاه كانت علاجًا فعالًا لفجوة المزمار، وأن التأثير العلاجي كان بارزًا في مجموعة الفجوة فقط، تليها مجموعة الخلل في التوتر العضلي ومجموعات التلم الصوتي. وأوصت باستخدام حركات الشفاه جنبًا إلى جنب - كخيار علاجي مساعد - مع تقنيات علاج الصوت الأخرى من أجل العلاج الفعال لاضطرابات الصوت المختلفة.

(٣) دراسة (de Vasconcelos, Gomes, & de Araújo, 2017) والتي هدفت إلى تحديد مدى فاعلية تقنية تريل اللسان والشفتين الرنانة في علاج الاورام الحميدة الصوتية. وبناءً على البيانات الواردة في هذه الدراسة، وجب اعتبار علاج النطق عن طريق التصويت عبر الشفتين خيارًا أوليًا لعلاج الأورام الحميدة - الزوائد اللحمية في الطيات الصوتية، بغض النظر عن نوع وحجم الورم.

فوائد طريقة Lip Trill

- تساهم في تغيير السلوك الصوتي بطريقة قابلة للتكرار أثناء النطق الطبيعي، عن طريق تقريب الطيات الصوتية أثناء تحريك واهتزاز الشفاه، والذي يفسح المجال للتطبيق بسهولة أكبر(Gaskill & Erickson, 2008) .
- تساعد على بناء ضغط الهواء الصحيح، ومن ثم فهي تعمل على تسخين /إحماء الطيات الصوتية
- يساعد على الاتساق في تدفق وضغط الهواء، وهو ما يحسن الأداء الصوتي بشكل فعال.
- تستخدم كإجراء وقائي وعلاجي في نفس التوقيت.

الطريقة الرابعة: أجهزة ضغط الزفير الإيجابي positive expiratory PEP -pressure device

في الغالب تستخدم أجهزة ضغط الزفير الإيجابي لطرد البلغم العالق بالممرات التنفسية، مما يؤدي إلى تطهيرها (Bourbeau, McIvor, Devlin, & Kaplan, 2019)؛ لكن معظم الأبحاث الحديثة تؤكد صلاحية هذه الأجهزة في تحسين القدرات الصوتية للأفراد – خاصة الذين يعانون من مشكلات مرتبطة بالجهاز التنفسي – مما يجعلها أحد أهم وسائل التأهيل الصوتي التي تثبت فعاليتها كل يوم من خلال الدراسات والأدلة.

وإذا كانت معادلة التصويت التي تناولناها سابقا تؤكد على أن: الصوت هو مجموع النَّفس مع الحركة (الصوت = حركة + نفس)؛ فبالتالي فإن تحسين القدرات التنفسية للأفراد؛ يحسن من الأداء الصوتي لهم.

(١) تؤكد دراسة (Andrade, Frič, Saccente-Kennedy, & Hruška, 2021) على أن أجهزة ضغط الزفير الإيجابي الاهتزازي تُستخدم الآن بشكل شائع كمورد لعلاج الصوت، حيث تعمل على تعزيز الاقتصاد الصوتي المحسَّن مع ميزة إضافية تتمثل في إحداث تأثير تدليك في المسالك الصوتية.

(٢) كما تؤكد دراسة (Saccente-Kennedy, Andrade, & Epstein, 2020) أن أجهزة ضغط الزفير الإيجابي، مثل Acapella Choice ، بديلاً واعدًا للتصويت عبر المسالك الصوتية شبه المغلقة SOVTEs حيث إنها تعزز الضغوط التذبذبية الكبيرة في القناة الصوتية دون الحاجة إلى وعاء ماء. ينتج عن هذا التمرين أيضًا مستوى ضغط صوت أكبر مع عدم وجود تغييرات كبيرة في حاصل التلامس المزماري، مما يشير إلى تحسن الاقتصاد الصوتي.

أهم المصطلحات المستخدمة

في سياق التأهيل الصوتي للمضطربين صوتيا؛ عضويا أو وظيفيا، والمرتبط بضغط الزفير الإيجابي تستخدم ثلاثة مصطلحات بصورة منهجية تكاد تكون هذه مترادفة، وهي:

١. ضغط الزفير الإيجابي Positive expiratory pressure (PEP)
٢. ضغط الزفير الإيجابي المتذبذب Oscillatory positive expiratory pressure - OPEP
٣. العلاج بضغط الزفير الإيجابي المتذبذب Oscillatory positive expiratory pressure therapy
٤. التذبذب الصوتي/الفموي عالي التردد Voiced high-frequency oscillation - VHFO

المشكلة

يترك السعال المجهد الشخص مرهقًا لأن المخاط المفرط في الرئتين لا يجعل التنفس أكثر صعوبة فحسب؛ ولكن إذا سُمح له بالتراكم يمكن أن يؤدي إلى الإصابة، نظرًا لأن هذا المخاط يصبح أكثر لزوجة مما يجعل التخلص منه أكثر صعوبة ، وكذلك فإنه من الممكن أن يجعل مجاري الهواء تنتفخ وتنتج المزيد من المخاط، وهذا بدوره يؤدي إلى مزيد من العدوى التي يمكن أن تؤدي في النهاية إلى تلف الرئة، وهو ما يؤدي بدوره إلى مشكلات في الأداء الصوتي.

أحد العلاجات الممكنة لهذه الأعراض جنبًا إلى جنب مع أدوية مذيب المخاط هو تقنيات تطهير مجرى الهواء، والتي تحسن من كفاءة التنفس، ومن ثم عملية التصويت.

الحل

يؤدي الزفير من خلال أجهزة ضغط الزفير الإيجابي إلى اهتزاز كرة فولاذية في الغلاف، مما يخلق حركة في مجاري الهواء تنتقل بعمق إلى الرئة وتهز أي مخاط عنيد، حيث يؤدي هذا الاهتزاز - إلى جانب المقاومة اللطيفة التي تنشأ عندما تتنفس ضد الكرة - إلى عدد من الفوائد الإيجابية، حيث تشجع التغييرات في ضغط الهواء على فتح مجاري الهواء الصغيرة مما يؤدي بدوره إلى زيادة كفاءة الرئة حيث يتم تخفيف المخاط وإزاحته عن طريق الاهتزاز وزيادة تدفق الهواء، مما يساعد المخاط على الانتقال إلى مجاري الهواء الكبيرة حيث يمكن طرده بسهولة مع السعال اللطيف.

أهم الأجهزة المستعملة

(١) جهاز Shaker

عبارة عن كرة متأرجحة، من خلال التنفس يتم رفع الكرة، ولكن بعد ذلك تقع تحت ثقلها. يحدث هذا الارتفاع والانخفاض بسرعة كبيرة ويشعر المستخدم وكأنه اهتزاز. يؤدي هذا الاهتزاز، جنبًا إلى جنب مع المقاومة اللطيفة الناتجة عن التنفس ضد الكرة ، إلى عدد من الفوائد الإيجابية. التغييرات في ضغط الهواء تعني تشجيع الممرات الهوائية الأصغر على الفتح ، مما يزيد من استخدام الرئة وكفاءتها. يخف المخاط أو يُزاح عن طريق الاهتزاز، كما أن زيادة تدفق الهواء تساعد هذا المخاط على الانتقال إلى الممرات الهوائية الكبيرة حيث يمكن للسعال اللطيف طرده (Siqueira, Santos, Souza, Nogueira, & Furlan, 2021).

(٢) جهاز Shaker Plus

هو الجيل التالي من أجهزة إزالة المخاط من شاكر ويستخدم تدفق هواء محسّن من أجل اهتزازات أعلى كثافة مما يجعله ممتازًا لزيادة نخامة وتحسين وظائف الرئة وتقليل ضيق التنفس (Siqueira et al., 2021).

(٣) جهاز Flutter

عبارة عن جهاز صغير وخفيف الوزن لإزالة المخاط ولا يحتاج إلى طاقة ويمكن استخدامه في أي مكان وفي أي وقت. يعمل جهاز Flutter عن طريق زفير المريض إلى الجهاز، مما يؤدي إلى اهتزاز محمل الكرة داخل الغلاف. تنتقل الاهتزازات مرة أخرى إلى الرئتين، وتؤدي هذه الاهتزازات إلى تفكيك المخاط في الشعب الهوائية. السعال اللطيف ثم يزيل المخاط Rekha,., Anandh,., Doss, & Dinesh, (2019)

(٤) جهاز Acapella

هو جهاز تذبذب يوفر تذبذبًا للمسالك الهوائية مما يساعد على تفكيك الإفرازات وتحريكها مركزيًا، حيث يوفر Acapella تذبذبًا عالي التردد وضغط زفير إيجابي من خلال استخدام ذراع ومغناطيس متوازن. يمر غاز الزفير عبر

مخروط يتم غلقه بشكل متقطع بواسطة سدادة متصلة بالرافعة، مما ينتج عنه تذبذبات في تدفق الهواء. يقوم المقبض الموجود في الطرف البعيد للجهاز بضبط القرب من المغناطيس والقابس الموازن، وبالتالي يضبط التردد والسعة والضغط المتوسط.

طريقة استعمال هذه الأجهزة

في هذا السياق توجه للشخص الملاحظات التالية: ابدأ علاجك بالجلوس في وضع مريح. أرخِ عضلات بطنك وخذ أنفاسًا طبيعية قليلة قبل البدء. أغلق شفتيك حول الفوهة وتأكد من إحكام إغلاقها جيدًا. ابدأ بأخذ نفس أكبر قليلاً من المعتاد من خلال أنفك ، ثم الزفير من خلال أحد هذه الأجهزة. قد تشعر بالاهتزازات على جدار صدرك. كرر هذا ثماني إلى عشر مرات. يجب عليك بعد ذلك ترك الجهاز لأسفل والسعال لإزالة البلغم. ثم استرخ قبل البدء مرة أخرى. اهدف إلى الاستمرار لمدة ١٥ دقيقة أو حتى تتخلص من كل البلغم.

الفئات المستهدفة

تستخدم هذه الأجهزة مع: (١) مرضى التهاب الشعب الهوائية المزمن (٢) الانسداد الرئوي المزمن (٣) انتفاخ الرئة (٤) الربو (٥) مرضى التليّف الكيسي (٥) توسع القصبات.. وغيرها.

أهم النتائج المتوقعة تنفسيا وصوتيا

- نقل المخاط من الرئة إلى الممرات التنفسية
- طرد المخاط وتطهير ممرات التنفس، و التحسن في الأداء الصوتي
- إبقاء الشعب الهوائية مفتوحة لفترة أطول
- تحسين وظيفة الرئتين والتقليل من ضيق التنفس والتعب

الطريقة الخامسة: العلاج الصوتي بالرنين (Resonant Voice Therapy (RVT

يمكن أن يكون العلاج الصوتي بالرنين أداة مفيدة جدًا لأولئك الذين يعانون من اضطرابات الصوت التي تؤثر على حياتهم اليومية، فالعلاج الصوتي بالرنين هو تقنية قدمها كلا من جوزيف ستيمبل وفيردوليني مارستون (Joseph Stemple; Kitty Verdolini Marston) لأول مرة لتحسين إنتاج الصوت عن طريق زيادة الإحساس بالاهتزاز الفموي، وعادة ما يتم الشعور به على الشفاه والأسنان أو أعلى الوجه (أو الأنف) في سياق النطق بالصوت السهل. إنه يركز على إنتاج صوت سهل لا يتم إجباره أو دفعه للخارج، بل يتم وضعه للأمام في المساحة الشفوية ويميل إلى السقوط من الفم.

يتضمن العلاج الصوتي بالرنين (RVT) تدريب الأفراد الذين يعانون من اضطراب الصوت على إصدار صوت بطريقة أسهل وأكثر رنينًا. يوصف الصوت

الرنان، الذي يشار إليه أحيانًا بالتركيز الأمامي، صوتًا مرتبطًا بزيادة الأحاسيس الاهتزازية في منطقة منتصف الوجه.
الهدف هو تحقيق أقوى صوت ممكن و "أنعم" و "أوضح" بأقل جهد وتأثير بين الأحبال الصوتية لتقليل احتمالية الإصابة وزيادة احتمالية الصحة الصوتية إلى أقصى حد. يشتمل البرنامج على أزيز وكلاهما من الإنتاجات الصوتية وغير الصوتية التي يتم تشكيلها في عبارات وإنتاج حواري.

أما عن كيفية هذا النوع من العلاج ففيه يتعلم المشاركون إنتاج الصوت الرنان بطريقة سهلة، مع التركيز على الحافة الأمامية والشعور باهتزاز الوجه. تعمل هذه الطريقة على تحسين مستوى شدة اضطراب الصوت وصعوبة إصدار الصوت. يجب أن يجد الأشخاص موضع الاهتزاز عن طريق تجعيد الشفاه ثم إنتاج صوت حرف / u /، بعد ذلك ، يأخذون نفسًا عميقًا، ثم ينتجون أصواتا شفوية مثل / ما ، ماه ، أماه ... / بإيقاع، ثم تتكرر هذه الممارسة ١٠ مرات. في النهاية، يصدرون صوتًا رنانًا بنبرة منخفضة وعالية، ثم يأخذون نفسًا عميقًا ويحبسونه لثانية واحدة، ثم يصدرون / ما ، ماه ، أماه ... / بإيقاع باستخدام نغمة منخفضة، ثم يتنفسون مرة أخرى وينتجون / أماه ، أماه ، أماه ... / بإيقاع باستخدام نغمة عالية. مرة أخرى، تتكرر الممارسة ١٠ مرات. سيتم إدخال الكلمات والعبارات والقصائد والمقاطع والحوارات في التدريب (Liu et al., 2020). وقد أجريت دراسات عديدة معظمها لتحقق من مدى الاستفادة وفاعلية هذه الطريقة في تحسين الأداء الصوتي، منها ما يلي:

(١) دراسة (Raveendran & Yeshoda, 2022) بعنوان: آثار العلاج الصوتي بالرنين على المصدر الإدراكي والصوتي ومعلمات القناة - دراسة أولية عن المطربين الكارناتيين الهنود الكلاسيكيين. والتي كان الهدف منها: فحص آثار العلاج الصوتي بالرنين (RVT) على الرنين الصوتي لمطربين كارناتيك. وكانت أهدافها الإجرائية هي تقييم آثار العلاج الصوتي بالرنين على الأحكام الإدراكية السمعية ومؤشرات المصدر والمسالك الصوتية قبل وبعد العلاج بالرنين الصوتي على عينات الصوت والغناء. وقد أكدت الدراسة أن تأثيرات العلاج بالرنين الصوتي أدى إلى اقتصاد صوتي مرتفع ، كما يتضح من المصدر المحسن والمؤشرات الصوتية. تُستدل من هذه النتائج على الإشارة إلى ضبط الصياغة من خلال تعديلات المسالك الصوتية ، والتي من المحتمل أن تكون منطقة بلعومية متضخمة تؤدي إلى زيادة جودة الصوت الرنان في كل من مهام النطق والغناء.

(٢) دراسة (Estella, Cheung, Alice, & Jacky, 2021) المعنونة بـ فعالية تعليم النظافة الصوتية مع العلاج الصوتي بالرنين للأطفال في سن المدرسة الذين يعانون من العقيدات الصوتية. حيث هدفت هذه الدراسة إلى تقييم فعالية التثقيف

الصحي الصوتي مع العلاج بالرنين الصوتي للأطفال في سن المدرسة الذين يعانون من العقيدات الصوتية، مقارنة بالمجموعة الضابطة . تم استهداف كل من التثقيف الصحي الصوتي والعلاج بالرنين الصوتي لتقليل تأثير الصدمات الصوتية على الطيات الصوتية، وقد تم الافتراض أن الأطفال في مجموعة العلاج سيظهرون تحسينات في الوظائف الصوتية ونوعية الحياة المتعلقة بالصوت في مرحلة ما بعد العلاج. تم العثور على تحسينات كبيرة في الجودة الشاملة للصوت وقياسات جودة الحياة المتعلقة بالصوت في الأطفال الذين تلقوا العلاج. وأوصت الدراسة بإجراء مزيد من الدراسات مع عينات أكبر ومتابعة طويلة الأمد من أجل جمع المزيد من الأدلة على فعالية علاج الصوت السلوكي في علاج العقيدات الصوتية عند الأطفال.

(٣) دراسة (Dos Santos et al., 2022) والمعنونة بـ آثار العلاج الصوتي بأنبوب الرنين على مرض الشلل الرعاش: تجربة سريرية. هدفت هذه الدراسة السريرية إلى التحقق من تأثير علاج صوت أنبوب الرنين على الجوانب الصوتية لمرضى الشلل الرعاش ، وتحديداً على شدة الصوت ، وجودة الصوت ، والجوانب السمعية - الحسية والصوتية ، وأعراض الصوت ، ونوعية الحياة المتعلقة بالصوت. وقد أكدت الدراسة على إن العلاج الصوتي الأنبوبي بالرنين له آثار إيجابية على الجوانب الصوتية لدى الأفراد المصابين باضطراب الشلل الرعاش، مقارنة بالفترة بدون علاج.

(٤) دراسة (Liu et al., 2020) والمعنونة بـ مقارنة بين مزيج من العلاج الصوتي بالرنين والتثقيف في مجال الصحه الصوتيه والتثقيف في مجال الصحه الصوتيه فقط لمعلمات المدارس الابتدائية. وأظهرت الدراسة أن العلاج بالرنين الصوتي هو برنامج علاجي يمكنه تحسين وظيفة الطيات الصوتية بناءً على فسيولوجيا النطق. وأظهرت أن العلاج الصوتي بالرنين يكون أكثر فعالية لاستعادة الطيات الصوتية. بالإضافة إلى ذلك ، يعتقد العديد من خبراء الصوت أن التثقيف الصحي الصوتي هو جزء مهم من علاج الصوت لمرضى الصدمة الصوتية. باختصار، وفقًا لنتائج هذه الدراسة، كان علاج الصوت الرنان جنبًا إلى جنب مع التثقيف الصحي الصوتي برنامجًا فعالًا للمعلمين الذين يعانون من اضطرابات الصوت المبلغ عنها ذاتيًا ، ولم يتسبب التثقيف الصحي الصوتي وحده في إحداث تغييرات كبيرة للأشخاص الذين يعانون من اضطرابات الصوت. يمكن أن يؤدي التثقيف الصحي الصوتي إلى تحسين الوعي الصحي الصوتي للمدرسين إلى حد ما ، ولكن من الضروري البدء باستمرار وتعزيز الوعي بالعادات الصوتية المناسبة.

النتائج والتوصيات

من أهم نتائج هذا البحث:

١) التعرف على طرق جديدة للتأهيل الصوتي نوصي بإدراجها واستعمالها ضمن طرق التأهيل الصوتي الأخرى المعتادة مثل جلسات الصوت، والمساج الحنجري.

٢) يسير التأهيل المعتمد على مداخل وظيفية؛ غير طبية، جنبا إلى جنب مع وسائل التدخل الطبي؛ الجراحي وغير الجراحي، وهو ما يؤكد على أهمية هذا المدخل في تأهيل اضطرابات الصوت.

٣) ينبغي ألا يقتصر دور معالجي الصوت على المدخل العلاجي فقط؛ بل ينبغي الاهتمام بطرق الوقاية، وآليات تعديل الممارسات السلوكية في التعامل مع الصوت.

٤) في الوقت الذي ينبغي فيه الاهتمام بطرق التأهيل الصوتي؛ ينبغي الاهتمام بطرق تشخيص اضطرابات الصوت، وتعريب لأهم مقاييس اضطرابات الصوت، لأن المكتبة العربية في مجال التربية الخاصة والتخاطب تعاني نقصا شديدا في تعريب وتوظيف اختبارات الصوت ذات المنحي غير الطبي.

٥) يوصي البحث بإجراء مزيد من الدراسات والأبحاث ذات الطابع التجريبي والمقارن والتي تعمل على الكشف والتنبؤ وحل لأهم المشكلات العضوية والوظيفية المرتبطة باضطرابات الصوت.

المراجع

Andrade, P., Frič, M., Saccente-Kennedy, B., & Hruška, V. (2021). PRESSURE, FLOW AND GLOTTAL AREA WAVEFORM PROFILE CHANGES DURING PHONATION USING THE ACAPELLA CHOICE® DEVICE. *PROCEEDINGS E REPORT*, 135 .

Behlau, M., & Carroll, L. (2022). Vocal rehabilitation or voice therapy at Journal of Voice: a 30-year analysis on publications. *J Voice.[Internet* .[

Bourbeau, J., McIvor, R. A., Devlin, H. M., & Kaplan, A. (2019). Oscillating positive expiratory pressure (OPEP) device therapy in Canadian respiratory disease management: Review, care gaps and suggestion for use. *Canadian Journal of Respiratory, Critical Care, and Sleep Medicine, 3*(4), 233-240 .

Brockmann-Bauser, M., Balandat, B., & Bohlender, J. (2020). Immediate lip trill effects on the standard diagnostic measures voice range profile, jitter, maximum phonation time, and dysphonia severity index. *Journal of Voice, 34*(6), 874-883 .

Cordeiro, G. F., Montagnoli, A. N., Nemr, N. K., Menezes, M. H. M., & Tsuji, D. H. (2012). Comparative analysis of the closed quotient for lip and tongue trills in relation to the sustained vowel/ε. *Journal of Voice, 26*(1), e17-e22 .

de Vasconcelos, D., Gomes, A. d. O. C., & de Araújo, C. M. T. (2017). Treatment for vocal polyps: lips and tongue trill. *Journal of Voice, 31*(2), 25 .٢e227-252. e236 .

Dejonckere, P. H., Bradley, P., Clemente, P., Cornut, G., Crevier-Buchman, L., Friedrich, G., . . . Woisard, V. (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. *European Archives of Oto-rhino-laryngology, 258*(2), 77-82 .

Denizoglu, I. (2015). DoctorVox: A new device for voice therapy and vocal training. *MODELS AND ANALYSIS OF VOCAL EMISSIONS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS*, 147 .

Dos Santos, A. P., Troche, M. S., Berretin-Felix, G., Barbieri, F. A., Brasolotto, A. G., & Silverio, K. C. A. (2022). Effects of Resonance Tube Voice Therapy on Parkinson's Disease: Clinical Trial. *Journal of Voice* .

Englert, M ,.Mendoza, V., Behlau, M., & De Bodt, M. (2020). GALP qualifier scale: initial considerations to classify a voice problem. *Folia Phoniatrica et Logopaedica, 72*(5), 402-410 .

Estella, P.-M., Cheung, Y.-C., Alice, K.-Y., & Jacky, F.-W. (2021). The Effectiveness of Vocal Hygiene Education With Resonant Voice Therapy for School-Aged Children With Vocal Nodules. *Journal of Voice* .

Fadel, C. B. X., Dassie-Leite, A. P., Santos, R. S., Santos Junior, C. G. d., Dias, C. A. S., & Sartori, D. J. (2016). *Immediate effects of the semi-occluded vocal tract exercise with LaxVox® tube in singers.* Paper presented at the CoDAS.

Gaskill, C. S., & Erickson, M. L. (2008). The effect of a voiced lip trill on estimated glottal closed quotient. *Journal of Voice, 22*(6), 634-643 .

George, N. A., de Mul, F. F., Qiu, Q., Rakhorst, G., & Schutte, H. K. (2008). Depth-kymography: high-speed calibrated 3D imaging of human vocal fold vibration dynamics. *Physics in Medicine & Biology, 53*(10), 2667 .

Gonçalves, D. M. d. R., Odagima, R. K. Y ,.Vaiano, T. C. G., Amin, E., & Behlau, M. (2019). *Immediate effect of phonation into silicone tube on gospel singers.* Paper presented at the CoDAS.

Guzman, M., Denizoglu, I., Fridman, D., Loncon, C., Rivas, C., García, R., . . . Rodriguez, L. (2021). Physiologic Voice Rehabilitation Based on Water Resistance Therapy With

Connected Speech in Subjects With Vocal Fatigue. *Journal of Voice* .

Joshi, S., Bamaniya, H., Vaishnav, S. K., & Bhuie, H. S. (2018). Comparison between Voice Handicap Index and Voice Symptom Scale by Subjective Analysis of Voice Disorders. *International Journal of Phonosurgery & Laryngology, 8*(1), 19-25 .

Kang, J., Xue, C., Lou, Z., Scholp, A., Zhang, Y., & Jiang, J. J. (2020). The therapeutic effects of straw phonation on vocal fatigue .*The Laryngoscope, 130*(11), E674-E679 .

Kang, J., Xue, C., Piotrowski, D., Gong, T., Zhang, Y., & Jiang, J. J. (2019). Lingering effects of straw phonation exercises on aerodynamic, electroglottographic, and acoustic parameters. *Journal of Voice, 33*(5 .٨١٠ ,(e815-810. e811 .

Laukkanen, A.-M., Horáček, J., & Radolf, V. (2021). Buzzer versus water resistance phonation used in voice therapy. Results obtained with physical modeling. *Biomedical Signal Processing and Control, 66,* 102417 .

Liu, H., Chen, S., Gao, L., Li, J., Liu, B., Raj, H., . . . Liu, Y. (2020). Comparison between combination of resonant voice therapy and vocal hygiene education and vocal hygiene education only for female elementary school teachers. *Journal of Voice* .

Lu, D., Huang, M., Cheng ,I. K., Dong, J., & Yang, H. (2018). Comparison and correlation between the pediatric Voice Handicap Index and the pediatric voice-related quality-of-life questionnaires. *Medicine, 97*(36 .(

Meerschman, I., Van Lierde, K., Ketels, J., Coppieters, C., Claeys, S., & D'haeseleer, E. (2019). Effect of three semi-occluded vocal tract therapy programmes on the phonation of patients with dysphonia: lip trill, water-resistance therapy and straw phonation. *International journal of language &*

communication disorders, 54(1), 50-61 .

Nam, I.-C., Kim, S.-Y., Joo, Y.-H., Park, Y.-H., Shim, M.-R., Hwang, Y.-S., & Sun, D.-I. (2019). Effects of voice therapy using the lip trill technique in patients with glottal gap. *Journal of Voice, 33*(6), 949. e911-949. e919 .

Payten ,C. L., Chiapello, G., Weir, K. A., & Madill, C. J. (2022). Frameworks, Terminology and Definitions used for the Classification of Voice Disorders: A scoping review. *Journal of Voice* .

Raveendran, R., & Yeshoda, K. (2022). Effects of Resonant Voice Therapy on Perceptual and Acoustic Source and Tract Parameters–A Preliminary Study on Indian Carnatic Classical Singers. *Journal of Voice* .

Saccente-Kennedy, B., Andrade, P. A., & Epstein, R. (2020). A pilot study assessing the therapeutic potential of a vibratory positive expiratory pressure device (acapella choice) in the treatment of voice disorders. *Journal of Voice, 34*(3), 487. e421-487. e430 .

Siqueira, A. C. O. d., Santos, N. E. P. d., Souza, B. O., Nogueira, L. L. C. R., & Furlan, R. M. M. M. (2021). *Immediate vocal effects produced by the Shaker® device in women with and without vocal complaints.* Paper presented at the CoDAS.

Sobol, M., Sielska-Badurek, E. M., & Osuch-Wójcikiewicz, E. (2020). Normative values for singing voice handicap index–systematic review and meta-analysis. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, 86*, 497-501 .

Tangney, J., Scholp, A., Kang, J., Raj, H., & Jiang, J. J. (2021). Effects of varying lengths and diameters during straw phonation on an excised canine model. *Journal of Voice, 35*(1), 85-93 .

Titze, I. R., Palaparthi, A., Cox, K., Stark, A., Maxfield, L., & Manternach, B. (2021). Vocalization with semi-occluded airways is favorable for optimizing sound production. *PLoS*

computational biology, 17(3), e1008744 .

Trinite, B. (20 .(١٨*The Investigation of Voice Handicap Index in Teachers with and without Self-Rated Voice Disorders.* Paper presented at the SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference.

Wang, S.-S., Wang, C.-T., Lai, C.-C., Tsao, Y., & Fang, S.-H. (2022). Continuous Speech for Improved Learning Pathological Voice Disorders. *IEEE Open Journal of Engineering in Medicine and Biology, 3*, 25-33 .