جامعة عمار ثلجي الأغواط
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية
قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطفونيا

ميدان: العلوم الإنسانية والاجتماعية
شعبة: العلوم الاجتماعية

فاعلية برنامج Vocalab في تحسين خصائص الصوت لدى عينة من المصابين ببحَّة صوتية

– دراسة مقارنة لـ (08) حـــالات –

مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر الأكاديمي في الأرطفونيا

إعداد الطالب:
عماد الـــدين بوســاهل

تحت إشراف:
د/ التّـــــجاني بن الطاهر

أعضاء لجنة المناقشة:

د/ محمد بوفاتح ..... رئيسا

أ/ سعاد براهيمي ..... مناقشا

السنة الجامعية 2016/2015

جامعة عمار ثلجي الأغواط
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية
قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطفونيا

ميدان: العلوم الإنسانية والاجتماعية
شعبة: العلوم الاجتماعية

فاعلية برنامج Vocalab في تحسين خصائص الصوت لدى عينة من المصابين ببحَّة صوتية

– دراسة مقارنة لـ (08) حـــالات –

مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر الأكاديمي في الأرطفونيا

إعداد الطالب:
عماد الـــدين بوســاهل

تحت إشراف:
د/ التّـــــجاني بن الطاهر

أعضاء لجنة المناقشة:

د/ محمد بوفاتح ..... رئيسا

أ/ سعاد براهيمي ..... مناقشا

السنة الجامعية 2016/2015

"Un peu de science éloigne de Dieu, beaucoup de science y ramène."

– Louis Pasteur

شكروتقدير

أتقدم بجزيل الشكر للأستاذ المشرف الذي كان خير معين في تتبع مراحل هذا البحث حتى تم إنجازه ولم يبخل عليَّ بتوجيهاته وتعليماته القيمة،

كما أشكر كل من ساهم في دفع وتيرة هذا العمل ومد لي يد العون والمساعدة من قريب أو من بعيد، ولو بكلمة طيبة، وخاصَّة أساتذة قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطفونيا على دعمهم اللامحدود،

شكرا جزيلا.

إهداء

أهدي ثمرة هذا العمل إلى من لن أنسى فضلهما ما حييت،

والِديَّ الكريمين،

إلى أخي وأخواتي،

إلى كل من ساندني وقدم لي يد المساعدة ولو بكلمة طيبة،

إلى كل من ساهم في تعليمي وتكويني طيلة مشواري الدراسي،

إلى كل الأصدقاء والزملاء.

ملخص الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى التحقق من فاعلية برنامج Vocalab المعلوماتي القائم على مبدأ التغذية الرجعية في تحسين خصائص الصوت لدى عينة من المصابين ببحة صوتية في الوسط العيادي الجزائري.

ولتحقيق أهداف الدراسة اعتمد الباحث على المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعتين الضابطة والتجريبية مع قياسين قبلي وبعدي، حيث طبق على المجموعة الضابطة برنامج علاجي كلاسيكي معتمد على تقنيات (Le Huche)، فيما تم تطبيق تقنيات برنامج Vocalab على المجموعة التجريبية، واحتوت كل مجموعة أربعة حالات، كما اعتمد الباحث على برنامج Vocalab للتحليل الفيزيائي للصوت وتقييم خصائصه، بعد ذلك تم جمع البيانات وتحليلها إحصائيا بالاعتماد على نظام رزمة الإحصاء للعلوم الاجتماعية (SPSS). وأسفرت الدراسة عن النتائج التالية:

1- أثبتت فاعلية كل من التقنيتين العلاجيتين الكلاسيكية والمعتمدة على برنامج Vocalab في تحسين خصائص الصوت لدى الحالات المدروسة، حيث تم إيجاد فروق دالة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي لكلا المجموعتين الضابطة والتجريبية.

2- أثبتت فاعلية برنامج Vocalab في تحسين خصائص الصوت أكثر من بالطريقة الكلاسيكية، حيث تم إيجاد فروق دالة إحصائيا بين القياس البعدي لكل من المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

3- كما أن الفرضية الجزئية الخامسة أثبتت فاعلية برنامج Vocalab في تحسين معظم خصائص الصوت لدى المجموعة التجريبية، أين تم إيجاد فروق دالَّة إحصائيا بين القياس القبلي والبعدي في كل مؤشر على حدى لصالح القياس البعدي، وذلك في أربعة من أصل خمسة مؤشرات.

الكلمات المفتاحية: البحَّة الصوتية – برنامج Vocalab – تقنية كلاسيكية – التغذية الرجعية.

Résumé :

La prise en charge des troubles vocaux a considérablement évolué avec l'apparition des supports informatiques permettant une évaluation objective de la voix et un feed-back audiovisuel accessible au patient à chaque étape de sa prise en charge.

Cette étude vise donc la mise au point sur l'intérêt de l'utilisation de ces nouveaux outils, dans le cadre d'une comparaison à partir de l'analyse acoustique de l'émission vocale avant et après la rééducation, d'un échantillon de huit (08) cas cliniques qui souffrent de différents types de dysphonie.

Notre échantillon a été réparti en deux groupes (expérimental et témoin), avec lesquels on a utilisé deux méthodes différentes de rééducation : une méthode classique basée sur les techniques de rééducation élaborées par François Le Huche, et une deuxième méthode plus innovatrice à l'aide des exercices inclus dans Vocalab, étant à présent, l'un des outils les plus sophistiqués dans ce domaine.

Notre étude a conclu que :

- Les deux méthodes utilisées ont été capables d'améliorer les composants acoustiques chez les deux groupes (expérimental et témoin), selon les résultats de la 3ème et la 4ème hypothèse.
- Le logiciel Vocalab a démontré son efficacité en rééducation de troubles de la voix par rapport à la méthode classique, selon les résultats de la 2ème hypothèse.
- La 5ème hypothèse a démontré que Vocalab a réussi à faire diminuer la plupart des indicateurs de pathologie vocale chez le groupe expérimental.

Mots-clés : Vocalab, Dysphonie, Feed-back, Méthode classique.

فهرس المحتويات

العنـــــــــــوان الصفحة

الإهداء

شكر وتقدير

ملخص الدراسة ..... أ

فهرس المحتويـــات ..... ج

فهرس الجداول ..... و

فهرس الأشكال ..... ز

فهرس الملاحق ..... ح

مقدمـة 1

الفَصْـــــلُ الأوَّل: الإطَـــــار العَـــــام لِلـــــــــدّراسَة

1. الإشكالية 6
2. فرضيات الدراسة 11
3. أهداف الدراسة 12
4. أهمية الدراسة 12
5. الضبط الإجرائي لمصطلحات الدراسة 13
6. الدراسات السابقة 14

الفصـــــــل الثاني: فِيزْيُولُوجيَّة الصَّوت وتشْرِيح الجِهاز الصَّوتِي

تمهيد 25

1. تشريح الجهاز الصوتي 25

1-1. جهاز التنفس (مصدر الطاقة) 25

1-2. الحنجرة (مصدر الاهتزاز) 27

1-3. التجاويف الرنَّانة 39

2. آلية التصويت 44

2-1. التصويت (Phonation) 44

2-2. النطق (Articulation)..... 47
3. الخصائص الفيزيائية للصوت 47
3-1. الارتفاع (Hauteur) 47
3-2. الجرس (Timbre) 49
3-3. الشدَّة (Intensité) 50
خلاصة 51

الفصـــــــل الثالث: اضطرابات الصوت والتكفل بهَا

تمهيد 53
1. اضطرابات الصوت وتصنيفها 53
1-1. اضطرابات الصوت العضويَّة 53
1-2. اضطرابات الصوت الوظيفية 65
2. أدوات فحص الجهاز الصوتي وتشخيص الاضطرابات الصوتية..... 75
2-1. الفحص الطبي 75
2-2. أدوات الفحص والتقييم الذاتية 78
2-3. أدوات الفحص والتقييم الحسيَّة 79
3. برامج التقييم الموضوعي والتكفل باضطرابات الصوت 80
خلاصة 82

الفصـــــــل الرابع: منهجية وأدوات البحث

تمهيد 84
1. منهج الدراسة 84
2. حدود الدراسة 84
3. الدراسة الاستطلاعية 85
4. أدوات الدراسة 85
4-1. المقابلة 85
4-2. برنامج Vocalab 86
4-3. تقنيات التكفل باضطرابات الصوت لـ (F. Le Huche)..... 95

5. مجتمع وعينة الدراسة 101
6. إجراءات التطبيق 102
7. الأساليب الإحصائية المستعملة 105

الفصـــــــل الخامس: عرض ومناقشة وتحليل نتائج الدراسة

تمهيد 107
1. عرض ومناقشة نتائج الحالات 107
2. عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضيات 115
2-1.عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضية الجزئية الأولى 115
2-2.عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضية الجزئية الثانية 116
2-3.عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضية الجزئية الثالثة 118
2-4.عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضية الجزئية الرابعة 120
2-5.عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضية الجزئية الخامسة 121
2-6.مناقشة النتائج وفق الفرضية العامَّة..... 124
الاستنتاج العام..... 125
خـــــــاتمة 129
قائمة المراجع..... 132
قائمة الملاحق..... ا

فهرس الجداول

الرقم	الجـــــــــــــــــدول	الصفحة
01	يوضح المقاييس الطبيعية للتردد (F_0)	48
02	يوضح المعايير الطبيعية لشدة الصوت	50
03	يوضح مختلف تصنيفات اضطرابات الرتة	63
04	يوضح توزيع الحالات حسب الجنس ونوع الاضطراب	101
05	نتائج تحليل صوت الحالة الأولى	107
06	نتائج تحليل صوت الحالة الثانية	108
07	نتائج تحليل صوت الحالة الثالثة	109
08	نتائج تحليل صوت الحالة الرابعة	110
09	نتائج تحليل صوت الحالة الخامسة	111
10	نتائج تحليل صوت الحالة السادسة	113
11	نتائج تحليل صوت الحالة السابعة	114
12	نتائج تحليل صوت الحالة الثامنة	115
13	المعالجة الإحصائية للفرضية الجزئية الأولى	116
14	المعالجة الإحصائية للفرضية الجزئية الثانية	116
15	المعالجة الإحصائية للفرضية الجزئية الثالثة	118
16	المعالجة الإحصائية للفرضية الجزئية الرابعة	120
17	المعالجة الإحصائية للفرضية الجزئية الخامسة	122

فهرس الأشكال

الرقم	الشكـــــل	الصفحة
01	تشريح القفص الصدري والحجاب الحاجز	26
02	تشريح الغضروف الدرقي	28
03	تشريح الغضروف الحلقي	29
04	تشريح الغضاريف الهرمية	30
05	تشريح لسان المزمار	31
06	مخاطية الحنجرة والأوتار الصوتية	38
07	الجيوب الأنفية	44
08	يوضح مختلف وضعيات الأوتار الصوتية	45
09	يوضح مبادئ التصويت وتشكل البنى الصوتية	46
10	صورة حنجرية لشلل أحادي الجانب أيسر	58
11	يوضح انتشار ورم الأوتار الصوتية	65
12	أنواع مختلفة من العقيدة الصوتية	69
13	صورة حنجرية لسليلة مخاطية بحجمين مختلفين	71
14	صورة حنجرية لتورم دموي للوتر الصوتي	72
15	وذمة رينك	73
16	فتحة المزمار البيضاوية	75
17	طريقة التنظير الحنجري غير المباشر	76
18	طريقة التنظير الحنجري المباشر	77

فهرس الملاحق

الرقم	الملحق	الصفحة
01	المحاور الثلاثة للجهاز الصوتي البشري	II
02	يوضح العضلات الخارجية للحنجرة	III
03	يوضح العضلات الداخلية للحنجرة	IV
04	نتائج الحالات	V
05	نتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية وفق المؤشرات	XVII
06	جداول المعالجة الإحصائية	XX
07	واجهات برنامج Vocalab	XXII
08	إجراءات الحصول على برنامج Vocalab	XXVIII

مُقدّمَة

مقدمة:

مما لا شك فيه أن الإنسان كفرد وكغيره من أغلب الكائنات الحية الأخرى اجتماعي بطبعه، فهو دائما في حاجة إلى التواصل مع غيره من الأفراد ولا يعيش في معزل عنهم إلا في حالات شاذة، وكانت الوسيلة الأمثل لتحقيق التواصل وإيصال الرسالة إلى الآخر هي اللغة سواء كانت لفظية أو غير لفظية، فعن طريق اللغة يعبر الإنسان عما بداخله من أفكار ومشاعر وأحاسيس، كما أن ما يميز البشر هو استعمالهم للغة كوسيلة لتطوير معارفهم وخبراتهم ومهاراتهم الفكرية وهو ما يساعدهم على التكيف بصفة أمثل مع الوسط الذي يعيشون فيه.

كما أن إيصال الرسالة من فرد لآخر يقتضي تحويلها إلى رموز لها خصائص فيزيائية تتمثل في الاهتزازات الصوتية التي تنتقل عبر الهواء من حنجرة المتكلم إلى أذن السامع، إذ يقوم هذا الأخير بالعملية العكسية وهي فك الترميز وفهم الرسالة. ومن المنطقي أن كل اختلال في أي آلية من الآليات أو عضو من الأعضاء المتداخلة في استقبال أو إرسال الإشارات والرسائل اللغوية يكون له أثر غير مرغوب فيه على حياة الفرد وتوازنه على جميع المستويات. ولما كان الصوت هو المادة الخام التي تتكون منها أي لغة منطوقة للإنسان، فإن كل اضطراب في عمل الحنجرة، يمس بصورة مباشرة أحد أو بعض الخصائص الفيزيائية لصوت الفرد فيؤثر على إنتاجه اللغوي ومنه على عملية التواصل الشفوي ككل.

إن هذا الاضطراب يستدعي التدخل العاجل لتصحيح ذلك الخلل سواء كان سببه عضوي المنشأ أو وظيفيا. فقد أَوْلَى الباحثون والمختصُّون في مجال الأرطوفونيا والفونياتري (Phoniatrie) اهتمامهم بإعادة تأهيل اضطرابات الصوت فوضعوا العديد من البرامج والتقنيات العلاجية التي لا يزال بعضها مستعملا لحد الآن، ولعل من أكثر العلاجات المستخدمة طريقة (Le huche) حسب ما جاء في دراسة لامياء بن موسى سنة 2009.

ومن جهة أخرى، فإن التطور التكنولوجي الذي شهده الإنسان خاصة في أواخر القرن العشرين ومطلع القرن الحالي، والذي كان له الأثر الكبير على حياته، قد أثر على ميدان التكفل بالأفراد المصابين باضطرابات الصوت كغيره من الميادين الأخرى، وبالتالي ظهرت عدة تقنيات جديدة تعتمد على المعلوماتية وانتشر استعمالها بصورة واسعة في الدول الغربية.

كما أنَّ من مبادئ البحث العلمي ومن أسمى أهدافه الوصول إلى أبعد حد من الموضوعية بغية الوصول إلى نتائج أكثر مصداقية، وخاصة في البحوث العيادية التي تهدف إلى بناء برامج علاجية تعتمد في الأساس على نجاعة عملية التشخيص، وهنا تجدر الإشارة إلى أن معايير التشخيص التي يعتمدها كل باحث تبقى متعلقة بذاتيته وخبرته الخاصة؛ لذا يلجأ إلى استعمال الطرق التكنولوجية الحديثة التي تسمح بتوحيد المعايير وفق معطيات علمية دقيقة وثابتة إلى حدٍّ بعيد، ومنه التقليل من الذاتية في الحكم إلى أقصى حد ممكن.

ومن هذا المنطلق جاءت فكرة هذه الدراسة التي أردنا من خلالها التحقق من مدى فاعلية الطرق الحديثة المعتمدة على الإعلام الآلي والمعلوماتية في تأهيل اضطرابات الصوت، أين قمنا باختيار برنامج Vocalab كنموذج ومقارنته بالطريقة الكلاسيكية وإسقاط ذلك على الوسط العيادي الجزائري.

واعتبارا لتقاليد منهج البحث العلمي القائم على التسلسل المنطقي في عرض وتقديم الأفكار والمعطيات، ومن أجل تحقيق غاية هذا البحث ضمن إطار علمي منهجي، فقد قسمناه إلى خمسة فصول، وكانت كالتالي:

الفصل الأول: تناولنا فيه الإطار العام للبحث، حيث طرحنا إشكالية الدراسة وتساؤلاتها وفرضياتها، موضحين بعد ذلك الأهداف المرجو تحقيقها من الدراسة، كما تطرقنا إلى أهمية البحث وتحديد وضبط المفاهيم الإجرائية، وفي الأخير قمنا بعرض لبعض الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة الحالي.

الفصل الثاني: اشتمل على ثلاثة عناصر أساسية أولها تشريح الجهاز الصوتي البشري بجميع مكوناته وأقسامه، ثانيا آلية التصويت وتمثلت في عرض لمختلف مراحل الإنتاج الصوتي؛ أما الجزء الأخير من الفصل فقد تناول فيه الباحث الصوت البشري من الجانب الفيزيائي بعرض لمختلف خصائصه الأكوستيكية.

الفصل الثالث: استعرض فيه الباحث الجانب المرضي للصوت من خلال عرض مفصل لمختلف الاضطرابات التي تصيب الخصائص الفيزيائية للصوت، ومختلف طرق وتقنيات الفحص والتكفل بهذه الاضطرابات.

الفصل الرابع: تم تخصيصه للإجراءات الميدانية للدراسة من خلال تحديد المنهج المتبع، الحدود الزمنية والمكانية، الدراسة الاستطلاعية، أدوات جمع البيانات، مجتمع وعينة الدراسة، وفي الأخير إجراءات التطبيق والأساليب الإحصائية المستعملة.

في حين تناول **الفصل الخامس** والأخير من البحث عرض وتحليل النتائج ومناقشتها ومن ثم الخروج بجملة من الاقتراحات والتوصيات وفق نتائج الدراسة.

الفصل الأول:

الإطـــــــــار العـــام للـــــدراسة

1. الإشكالية

2. فرضيات الدراسة

3. أهداف الدراسة

4. أهمية الدراسة

5. الضبط الإجرائي لمصطلحات الدراسة

6. الدراسات السابقة

1. الإشكالية:

"يَحمِل الصوت البشري ضمنيا مجموعة هائلة من الإشارات، فبمجرد سماع أول جملة على الهاتف، نستطيع تحديد هوية الشخص المتحدث على الطرف الآخر، جنسه، سنه، ثقافته، نبرته التي قد تعبر عن الغضب، الفرح أو الحزن، أو حتى تكوين انطباع عن مستواه الاجتماعي..." (Cyrulnik, 2000, p24)؛ فصوت الإنسان يمثل جزءًا لا يتجزأ من هويته، إذ يتميز به الفرد ويُعرف به من بين باقي الأفراد في الوسط الذي يعيش فيه. وبما أن الصوت هو بمثابة الوقود المحرك للغة المنطوقة، فهو يحمل معلومات وإشارات يوجهها العقل البشري لمخاطبة عقل آخر. فالإنسان يستعمل صوته بشكل دائم ويومي ويستطيع التلاعب به والتعديل في خصائصه حسب المواقف التي تواجهه وحسب طبيعة الرسالة التي يريد إيصالها والغاية التي يريد بلوغها، فهناك مواقف تستدعي الإقناع وأخرى الاستمالة، أو الأمر أو الترجي أو مجرد الإخبار.

فالصوت كما تعرفه (Françoise Estienne)، هو الأداة المادية التي يعتمد عليها الفرد بهدف التواصل، مع مستقبِل واحد أو أكثر، عبر فضاء معين وفي زمن محدد، وهو ما يجعله وسيلةً للاتصال تتجسد عبر ثلاث قنوات هي: الإرسال، الانتقال، والاستقبال. وهي ثلاثة محاور ينبغي أخذها بعين الاعتبار عند فحص وإعادة تأهيل الصوت. (Estienne, 1998, p03)

كما يعتبر الصوت مرآة عاكسة للحالة الصحية الفيزيولوجية والنفسية للفرد، فمثلا، قد يُعتبر أي تغير لاإرادي في خصائصه إحدى مؤشرات إصابة فيروسية تتسبب في التهاب في منطقة التجويف الأنفي والبلعومي، كما يستدعي أي تغير في الصوت يدوم لمدة تتجاوز خمسة عشر يوما فحصا طبيا مختصا للأوتار الصوتية، بل وقد تكون اضطرابات الصوت من أولى مؤشرات بعض الإصابات العصبية كالأمراض التآكلية التي تصيب الجهاز العصبي المركزي. (Revis & Cayreyre, 2004, p93)

فمع كثرة ودوام استعمالنا للصوت، قد ننسى مدى حساسية هذه القدرة الجوهرية ومدى عُرضتها للاضطرابات. فعبارات مثل "أحِسُّ أن صوتي غريب عني"، أو "صوتي الحاليّ يشعرني بالانزعاج"...، هي ملاحظات كثيرا ما يسمعها المختص الأرطوفوني الذي يتعامل مع المصابين باضطرابات صوتية باختلاف أسبابها، فهذه الاضطرابات والتغيرات التي تمس الخصائص الفيزيائية للصوت تعتبر بمثابة معاناة حقيقية للمريض تستدعي تدخلنا كمختصين من أجل التكفل بهذه الفئة.

فلطالما حمل المختص الأرطوفوني على عاتقه مهمة التكفل باضطرابات الصوت، وهذا ما نراه من خلال مجموع الأبحاث والدراسات التي ظهرت بظهور أولى بوادر ميدان الأرطوفونيا في أواخر القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر والاهتمام الكبير الذي أولاه الباحثون في ذلك الوقت لدراسة الصوت واضطراباته، وأبرزهم الطبيب الفرنسي (Jean Marc Gaspard Itard). فبالرغم من أنه اشتهر بأبحاثه في ميدان تنطيق الصم والتربية الخاصة، إلا أنه في الأصل كان طبيبا مختصا في علاج اضطرابات الصوت (Phoniatre). (orthophonie.comprendrechoisir.com)

ولقد كان لدراسات الطبيب والباحث الفرنسي (Marc Colombat de l'Isère) أثر كبير في مجال اضطرابات الصوت بصفة خاصة والأرطوفونيا بصفة عامة، فقد كان أول من استعمل مصطلح (Orthophonie) سنة 1828، فكان من أوائل المختصين الذين اهتموا بجهاز التصويت، واضطرابات الصوت والتكفل بها، حيث أسس سنة 1830 ما أسماه المعهد الأرطوفوني لعلاج أمراض الصوت، وكان أول من أعطى تعريفا واضحا لاضطراب الصوت ورفض فكرة أن كل الاضطرابات الصوتية هي عضوية المنشأ (Hily & Senechal, 2012, p16)، فيقول أن اضطراب الصوت (La Dysphonie) يشمل أي تغير في طبيعة الصوت يجعل عملية التصويت صعبة، مزعجة أو حتى مؤلمة. ووضح الفرق بينها وبين باقي الاضطرابات كاضطرابات النطق والتأخر اللغوي الحاد ثم استرسل قائلا إنه في العديد من الحالات العيادية،

نلاحظ وجود اضطرابات في الصوت رغم غياب أي إصابة على مستوى الحنجرة أو أي تغير فيزيولوجي واضح فيما يخص عضلات الحنجرة والغضاريف المكونة لها، ومنه يجب البحث عن سبب هذا التغير في الصوت على مستويات أخرى إما عصبية أو نفسية. (Colombat, 1834, pp167-169).

إن التوسع العلمي الذي شهده ميدان الطب في نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين خاصة من حيث الاختراعات التقنية كالمنظار الحنجري (laryngoscope) من جهة، والدراسات التي كانت جد متقدمة آنذاك في ميدان الصوتيات الفيزيائية (acoustiques physiques)، كانت من أهم العوامل التي ساعدت على فهم أوسع للصوت البشري ومكوناته، حيث شهد ميدان دراسة اضطرابات الصوت والتكفل بها مبادرات تمثلت في تأسيس مخابر تجريبية كمخبر المعهد الفرنسي سنة 1897 أين كان يلتقي الباحثون من مختلف التخصصات: الطب، الصوتيات، اللسانيات. (Autesserre et al., 2006, p245)

كما تنوعت الأبحاث في هذا المجال في العقدين الأخيرين، حيث انصب اهتمام المختصين على اقتراح تقنيات خاصة بالتكفل باضطرابات الصوت، مثل دراسات الدكتور (Benoît de la Bretèque) سنة 1995 والتي قام من خلالها باقتراح تقنية لإعادة تأهيل الصوت المضطرب عن طريق القشة (Technique de rééducation à la Paille) والتي قام بتعديلها سنة 1997 حيث يقول أنه حسب دراسة لـ (Klingholz) سنة 1979 فإن المشكل الرئيسي الذي يعاني منه المصاب بالبحة الصوتية هو عدم توازن بين الضغط فوق المزماري والضغط تحت المزماري، أين يكون هذا الأخير مرتفعا مقارنة بالأول، وتعتمد هذه التقنية على خلق ضغط مقاوم لخروج الهواء أثناء عملية التصويت وذلك عن طريق النفخ وإصدار أصوات باستعمال قشة توضع في فم المريض ويتم التخلص منها تدريجيا. (De la Bretèque et al., 2009, p233)

ويعتبر (F. Le Huche) من أهم الدارسين لاضطرابات الصوت في الوسط العيادي الفرنسي، حيث اقترح في ثمانينات القرن الماضي مجموعة من التقنيات العلاجية للتكفل باضطرابات التنفس والتصويت، ويقسم الكفالة الأرطوفونية لاضطرابات الصوت إلى ثلاثة محاور هي: الاسترخاء، التنفس، التصويت، كما يركز أيضا على أهمية وعي المريض باضطرابه، وتبقى هذه الطريقة هي الأكثر انتشارا واستعمالا من طرف الأخصائيين الأرطوفونيين خاصة في الوسط العيادي الجزائري، وهذا كما جاء في دراسة "لامياء بن موسى" سنة 2009، وهي الطريقة الكلاسيكية التي اعتمدنا عليها في دراستنا هذه.

وخلال السنوات الأخيرة، سمح التطور التكنولوجي الذي شهده العالم بتحديث تقنيات لتحليل وتقييم الصوت والتكفل بالاضطرابات التي تمسه، وذلك عن طريق تطوير واستعمال برامج معلوماتية حديثة تسمح للفاحص بتقييم صوت المفحوص بصورة موضوعية، مما سهل إلى حد كبير عملية التشخيص واستعمالها كذلك في عملية إعادة التأهيل، ومنه رفع مستوى احتمال نجاح برنامج التكفل ككل. وتعتبر شركة (GERIP) الفرنسية رائدة في هذا المجال، إذ تقوم بتسويق برمجيات لإعادة تأهيل اللغة والكلام والصوت، ومن بين هذه البرمجيات برنامج Vocalab الذي بدأ مشروع بنائه سنة 1993، وبدأ تسويقه سنة 2001.

(Sicard et al., 2013, p64)

فقد كان لهذا البرنامج صدى واسع في الوسط العيادي الفرنسي، وأصبح استعماله في العملية العلاجية أمرا روتينيا سواء في عملية القياس والتشخيص أو في مرحلة التدخل العلاجي، وذلك نظرا لسهولة استعماله من جهة، وتنوع الخدمات والخصائص التي يقدمها من جهة أخرى، فهو يتيح العرض الآني للبنى الفيزيائية لصوت المفحوص واستخدامه لذلك في العملية العلاجية، كما يركز على التغذية الرجعية السمعية البصرية، ووعي المريض باضطرابه وتقييمه الذاتي، وهو ما تدعمه المكتبة الالكترونية السمعية البصرية المرفقة مع البرنامج والتي تحتوي على مجموعة كبيرة من الفيديوهات المصوَّرة عن طريق التنظير الحنجري

والتي توضح حالة الأوتار الصوتية بالنسبة لمختلف اضطرابات الصوت، مرفقة بذلك الخصائص الصوتية لكل منها، فبرنامج Vocalab يركز كذلك على الجانب المعرفي، وهي الإضافة التي يقدمها بتناوله لاضطرابات الصوت والتكفل بها من منظور معرفي سلوكي بالموازاة مع إعادة تربية الصوت إكلينيكيا والعمل على الجانب الميكانيكي لإنتاج الصوت.

ولكن ورغم كل هذا، يبقى واقع التكفل باضطرابات الصوت في الوسط العيادي الجزائري متأخرا فيما يخص استعمال البرامج المعلوماتية، فحسب دراسة "لامياء بن موسى" سنة 2009 التي اعتمدت الاستبيان كأحد أدوات بحثها، والذي تم توزيعه على 100 مختص أرطوفوني على مستوى مراكز ومستشفيات عامة وخاصة في عدة ولايات من الشرق والغرب والوسط والجنوب، فرغم أن نسبة 75% منهم يعتقدون أن البرامج المعلوماتية هي أفضل طريقة للتكفل بالمصابين باضطرابات صوتية مقارنة بالطريقة الكلاسيكية، فإن نسبة 13% فقط من مجموع عينة الدراسة أكدوا استعمالهم للكمبيوتر في التكفل باضطرابات الصوت. (بن موسى، 2009، ص 168، 170)

ومن هذا المنطلق طرحنا التساؤلات التالية:

التساؤل العام:

- هل برنامج Vocalab فعَّال في تحسين خصائص الصوت لدى عينة من المصابين ببحة صوتية مقارنة بالطريقة الكلاسيكية لـ (Le Huche)؟

التساؤلات الفرعية:

1. هل توجد فروق دالَّة إحصائيا بين نتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي؟
2. هل توجد فروق دالَّة إحصائيا بين نتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي؟

3. هل توجد فروق دالَّة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية؟

4. هل توجد فروق دالَّة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة؟

5. هل توجد فروق دالة إحصائيا بين نتائج القياسين القبلي والبعدي لكل مؤشر من المؤشرات الخمسة عند المجموعة التجريبية؟

2. الفرضيات:

الفرضية العامة:

- برنامج Vocalab فعَّال في تحسين خصائص الصوت لدى عينة من المصابين ببحة صوتية مقارنة بالطريقة الكلاسيكية.

الفرضيات الجزئية:

1. توجد فروق دالَّة إحصائيا بين نتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي.

2. توجد فروق دالَّة إحصائيا بين نتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي.

3. توجد فروق دالَّة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية.

4. توجد فروق دالَّة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة.

5. توجد فروق دالة إحصائيا بين نتائج القياسين القبلي والبعدي لكل مؤشر من المؤشرات الخمسة عند المجموعة التجريبية.

3. أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة لـ:

- التحقق من مدى فعالية الطريقة الحديثة المعتمدة على الأداة المعلوماتية في التكفل الأرطفوني باضطرابات الصوت في البيئة الجزائرية مقارنة بالطريقة الكلاسيكية والإضافة التي تقدمها وذلك باتخاذ برنامج Vocalab نموذجًا.
- معرفة مدى إمكانية إسهام البرامج المعلوماتية في رفع نسبة النجاح في التكفل الأرطفوني باضطرابات الصوت وإبراز الفرق بينها وبين الطريقة الكلاسيكية.
- تعريف المختصين الأرطوفونيين الجزائريين بأحدث الطرق والتقنيات المستخدمة في الدول الغربية في تشخيص وعلاج اضطرابات الصوت وإمكانية استعمالها كإضافة للطريقة الكلاسيكية التي يتبعها أغلبهم.
- إبراز أهمية كل من عامل التغذية الرجعية البصرية والتقييم الذاتي للمفحوص ووعيه باضطرابه وفهمه التام له في نجاح التكفل الأرطوفوني.

4. أهمية الدراسة:

تظهر أهمية دراستنا من خلال:

- كثرة انتشار اضطرابات الصوت في المجتمع الجزائري بشتى أنواعها سواء العضوية أو الوظيفية.
- نقص الدراسات العلمية الجزائرية والعربية في هذا المجال بالضبط وندرة المراجع وذلك في حدود اطّلاع الباحث.

- مدى صعوبة التدخل في هذا النوع من الاضطرابات وما يقابله من نقص في الخبرة والكفاءة لدى المختصين وهو ما يجعل غالبيتهم يتهربون من التكفل بهذا النوع من الحالات.
- كما أن ضرورة التدخل المبكر تستدعي من المختص الأرطوفوني أن يكون مهيأ وأن تكون لديه نظرة عن الطريقة التي سيتبعها في التدخل العلاجي وهو ما سنسعى لتوفيره من خلال هذه الدراسة.

5. الضبط الإجرائي لمصطلحات الدراسة:

1. **البرنامج المعلوماتي Vocalab:** هو برنامج يستخدم في التكفل باضطرابات الصوت سواء عن طريق التشخيص أو خلال تطبيق البرنامج العلاجي، ومن خصائصه أنه يتيح للمختص إمكانية التقييم الموضوعي لصوت المفحوص من خلال العرض الآني للبنى الصوتية، إلى جانب إمكانية العلاج باستخدام مبدأ التغذية الرجعية البصرية والسمعية، فهو يحتوي على تمارين موجهة لإعادة تأهيل نوعية جرس الصوت، شدَّة الصوت، احتكاك الوتران الصوتيان والمدَّة الزمنية القصوى للتصويت.

2. **خصائص الصوت:** هي الخصائص الفيزيائية المكونة للصوت البشري، وهي الخصائص المميزة للموجات الدورية التي تشكل الصوت، فهي تتميز بـ: التواتر أساسي (F0) الذي يمثل مجموع أدوار الأوتار الصوتية في الثانية ويقاس بالهرتز، وشدَّة الصوت التي تعبر عن طاقة الفعل الصوتي وتتوقف على وجه الخصوص على الضغط تحت المزماري، وتقاس بالدسبل (dB)، كما تعتبر شدَّة الصوت النوعية التي تساعدنا على التمييز بين الصوت القوي والصوت الضعيف، وأخيرا البواني الصوتية، وهي مجموع الترددات التي تختلف عن التردد الرئيسي F0 والتي تتجمع لتشكل البصمة

الصوتية الخاصَّة بكل فرد، أو ما يسمى الطابع (Le timbre). (بن موسى، 2013، ص 78-79)

ونعبِّر عن هذه الخصائص في دراستنا الحالية بالمؤشرات الخمسة الدالَّة على وجود اضطراب الموجودة ضمن برنامج Vocalab وهي: اضطراب بداية التصويت، عدم استقرار ارتفاع الصوت، عدم استقرار شدَّة الصوت، نسبة الضجيج في الصوت، الفقر في النغمات، وسنتطرق لها بالتفصيل في الجانب الميداني من الدراسة.

3. **البحة الصوتية:** تعرَّف على أنها كل ما يصيب وظيفة الصوت البشري من علل ومتاعب قد تكون ناتجة عن أسباب عضوية تصيب جهاز التصويت (الحنجرة)، أو قد تنتج عن سوء استعمال الفرد لوظيفة الصوت لديه، وبعبارة أخرى هي كل تغير يمس الصوت الأصلي للإنسان في إحدى خصائصه الفيزيائية (شدة، ارتفاع، طابع) بحيث تخرج الأصوات غير واضحة وغير طبيعية. (المرجع السابق، ص169)، ونقصد بها في دراستنا الحاليَّة كل اضطراب يصيب بعض أو كل الخصائص الصوتية التي تعبر عنها المؤشرات الخمسة المتضمنة في برنامج Vocalab مما يجعلها تزيد عن قيمتها الطبيعية التي لا تزيد عن الواحد (1).

4. **الطريقة الكلاسيكية:** نقصد بها في دراستنا الحالية مجموعة التمارين التي اقترحها (Le Huche) في كتابه (La Voix) والتي سنتطرق لها بالتفصيل في الجانب الميداني للدراسة.

6. الدراسات السابقة:

إن مبدأ التراكمية للبحث العلمي يملي على الراغبين في القيام بدراسة معينة في أي مجال من المجالات أن يطلعوا على الدراسات السابقة في موضوع البحث، حتى تكونَ محطَّةُ انطلاقِ الدراسةِ الحاليةِ

هي آخرُ ما توصل إليه الباحثون في ذلك المجال. وعليه، سنقوم فيما يلي بعرض مجمل لمجموعة من الدراسات ذات الصلة بموضوع بحثنا هذا، وذلك في حدود إمكانياتنا البحثية.

6-1: الدراسات المحلية:

1. دراسة قدور علي سنة 2012:

ضمن مذكرة لنيل شهادة ماستر في الأرطفونيا تحت عنوان "وضع بروتوكول علاجي معلوماتي قائم على مبدأ التغذية الرجعية البصرية للتكفل باضطرابات الصوت"، هدفت هذه الدراسة إلى وضع بروتوكول علاجي للتكفل باضطرابات الصوت استنادا إلى معطيات نظرية، حيث اعتمد الباحث أساسا على التمثيل الطيفي ومخططات توضح الخصائص الأكوستيكية للصوت مع وضع البروتوكول ومراحل تطبيقه على قرص مضغوط ليكون في متناول الأخصائيين الأُرطوفونيين. وللتحقق من فاعلية البرنامج المقترح تم تطبيقه على عينة تتكون من 3 حالات إناث يعانون من بحة صوتية ناتجة عن شلل الوتر الصوتي أحادي الجانب مع تقييم موضوعي لخصائص الصوت لأفراد العينة قبل وبعد تطبيق البروتوكول العلاجي، وقد خلصت هذه الدراسة إلى تحسن في خصائص الصوت التي قام الباحث بقياسها والمتمثلة في: التردد الأساسي F0، نسبة عدم انتظام التردد JITTER، عدد التقطعات في الصوت ونسبة عدم انتظام الصوت SHIMMER، الفرق بين شدة الضجيج وشدة النغمات، والمدة الزمنية القصوى للتصويت TMP، وذلك عند الحالات الثلاثة التي شملتها عينة الدراسة واستنتج الباحث أن البروتوكول العلاجي القائم على مبدأ التغذية الرجعية يرفع من مستوى الأداء الحركي للعضلات الداخلية المسئولة عن حركة الوتر الصوتي المشلول والحصول على عملية تعويض جيدة من طرف الوتر الصوتي السليم بالإضافة إلى تحرير الوتر المشلول من الضغط الذي كان يعاني منه، وكانت النتيجة واضحة في زمن قياسي لدى جميع الحالات. (قدور علي، 2012، ص141)

2. دراسة جهيدة ماضي وأمينة مفتاح سنة 2012:

ضمن مذكرة لنيل شهادة ماستر في الأرطفونيا، وكانت تحت عنوان "دور الكفالة الأرطفونية في تحسين خصائص الصوت المضطربة عند المصاب بالبحة الصوتية الناتجة عن شلل العصب الراجع" حيث اختارت الباحثتان مجموعة بحث مكونة من 4 حالات تعاني من بحة ناتجة عن شلل العصب الراجع وقامت بإجراء قياس قبلي عن طريق التحليل الفيزيائي للصائتة [a] مطوَّلة وذلك باستخدام برنامج Praat، بعد ذلك قامت بتمرير البرنامج العلاجي المعتمد على تمارين الاسترخاء والتنفس والتصويت حسب الطريقة الكلاسيكية لـ (François Le Huche)، والقيام في النهاية بقياس بعدي ومقارنة النتائج، وخلصت الدراسة إلى نجاعة التقنيات المستخدمة في تحسين الخصائص الصوتية لأفراد مجموعة البحث، حيث لاحظت الباحثتان ارتفاعا ملحوظا لقيمة التواتر الأساسي F0 من متوسط (93 Hz) قبل الكفالة إلى متوسط (168 Hz) كما سجلت ارتفاع في البواني الصوتية F1، F2، F3، في نهاية الكفالة، بالإضافة إلى ارتفاع شدة الصوت إلى متوسط (71.96 dB) بعد أن كانت (64.56 dB) قبل الكفالة الأرطفونية، وكل هذا يدل على أن المريض أصبح يتحكم بشكل أفضل في تقريب الأوتار الصوتية واهتزازها، وخاصة الوتر المشلول. (ماضي ومفتاح، 2012، ص 85)

3. دراسة صليحة بوبشطولة سنة 2010:

وجاءت ضمن مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الأرطفونيا، تحت عنوان "التحليل الفيزيائي لتقييم إعادة التأهيل الأرطفوني عند حالات استئصال الحنجرة الجزئي"، وكانت الدراسة تهدف إلى الإجابة على التساؤل المطروح والذي كان كالتالي: " هل التقنيات المستعملة من طرف المختص الأرطفوني تؤدي إلى تحسن في نوعية الصوت لمستأصل الحنجرة الجزئي؟"، حيث أرادت الباحثة التحقق من دور المختص الأرطفوني في التكفل بهذه الفئة ومدى نجاعة التقنيات التي يستعملها للتخفيف من اضطرابات البلع في

المرحلة الأولى، ثم تأهيل صوت المفحوص فيما بعد. وقامت الباحثة باختيار عينة مكونة من ستة حالات تعرضت لاستئصال حنجرة جزئي وقامت بتطبيق برنامج علاجي مكون من مجموعة من التمارين الخاصة بـ: البراكسيا، التمارين الخاصة بارتخاء العنق والكتف، وتمارين التصويت، تمارين البلع والتنفس، وقامت بقياسين قبلي وبعدي عن طريق التحليل الفيزيائي لصوت المفحوص باستخدام برمجية Praat، وكانت نتائج الدراسة حسب الباحثة أن التكفل المناسب في حالة استئصال الحنجرة الجزئي له أهمية كبيرة في التخفيف من اضطرابات البلع التي عادة ما تلي مباشرة التدخل الجراحي، بالإضافة إلى أن التقنيات المستعملة في التكفل بصوت المفحوص قد نجحت إلى حد بعيد في تحسين خصائص الصوت لدى جميع أفراد العينة، فقبل الكفالة يكون نطق الصوائت بصفة مشوشة مع خلط في الصوامت التي لها نفس المخرج والتي تختلف في صفة الهمس والجهر، ويظهر التحليل الفيزيائي أن الصوائت أصبحت مسموعة بعد الكفالة وزال الخلط بين الصوامت لدى معظم الحالات وبالتالي يستعيد المريض قدرته على التواصل بصفة واضحة وعادية، ومنه فقد تحققت فرضية البحث. (بوبشطولة، 2010، ص 171)

4. دراسة لامياء بن موسى سنة 2009:

جاءت ضمن رسالة لنيل شهادة الدكتوراه في الأرطفونيا، وكانت تحت عنوان "نظرة الكمبيوتر في التكفل بالاضطرابات الصوتية بالوسط العيادي الجزائري" وقد تضمنت دراستين جزئيتين، الأولى كانت تهدف أساسا إلى معرفة مدى إطلاع الأخصائيين الأرطوفونيين في الوسط العيادي الجزائري على أحدث الوسائل المعلوماتية المستعملة في التكفل باضطرابات الصوت ومدى استعمالهم لهذه التقنيات الحديثة على أرض الواقع مقارنة بالطرق الكلاسيكية، حيث قامت الباحثة بإعداد استبيان مكون من مجموعة من الفقرات أهمها: " هل تعلم بوجود برامج معلوماتية خاصة بالتكفل بالاضطرابات الصوتية؟" و " في اعتقادك ما هي أفضل طريقة للتكفل باضطرابات الصوت، الكلاسيكية أم عن طريق البرامج المعلوماتية"، وقامت بتوزيع الاستبيان

على ما مجموعه 100 مختص موزعين على وسط وغرب وشرق وجنوب الجزائر، وكان من أهم النتائج التي خرجت بها هذه الدراسة أن نسبة 75% من أفراد العينة يعتقدون أن أفضل طريقة للتكفل باضطرابات الصوت هي الطريقة الحديثة المعتمدة على البرامج المعلوماتية، رغم أن نسبة 13% فقط من الأفراد أقرُّوا استعمالهم لهذه البرامج الحديثة، وأوضحت الباحثة من خلال مناقشتها لنتائج الدراسة أن ذلك لا يعني عدم ميل المختصين إلى استخدام البرامج المعلوماتية ولكنه يرجع حسبها إلى عدم توفر جهاز الكمبيوتر في متناولهم إضافة إلى نقص كفاءتهم في ما يخص استخدام الإعلام الآلي، حيث أن تطبيق البرامج المعلوماتية مرتبط أساسا بدراية مقبولة بالوسيط المعلوماتي (L'informatique)، ويشكل هذا الجانب نقطة ضعف في تكوين المختص الأرطوفوني بالجزائر حاليا. (بن موسى، 2009، ص 175-176)

أما الدراسة الثانية فقد كانت تحت عنوان "تطبيق بروتوكول التربية الصوتية TH-VOC في الوسط العيادي الجزائري" وهو برنامج معلوماتي مقترح تم تطويره من طرف الباحثة وهو برنامج يستند إلى مبدأ التغذية الرجعية البصرية والسمعية في إعادة التأهيل الصوتي ويمكن المختص الأرطوفوني من التقييم، التشخيص، وإعادة التأهيل. وتهدف هذه الدراسة إلى التحقق من فاعلية البرنامج المذكور في التكفل باضطرابات الصوت، وقد اعتمدت الباحثة في ذلك على عينة تتكون من 12 حالة يتراوح سنهم بين 5-12 سنة و20-60 سنة، يعانون من مجموعة مختلفة من الاضطرابات الصوتية. ثم قامت بقياس قبلي وقياس بعدي، وكانت نتائج الدراسة أن استخدام برنامج Th-Voc المعلوماتي المستند إلى التغذية الرجعية السمعية البصرية كان فعالا بنسبة نجاح بلغت 83.33% حيث بلغ عدد المفحوصين الذين ساعدهم البرنامج على تحسين خصائصهم الصوتية التي قامت بقياسها والمتمثلة في الشدة والمدة والارتفاع والجرس، 10 حالات من مجموع 12 وهو المجموع الكلي لعينة الدراسة. (بن موسى، 2009، ص 251-258)

6-2: الدراسات الأجنبية:

1. دراسة Marie Daumet سنة 2015:

وتهدف هذه الدراسة التي قامت بها الباحثة في إطار مذكرة تخرج للحصول على شهادة الممارسة الأرطفونية، إلى التحقق من مدى فاعلية برنامج Vocalab في التحليل الفيزيائي للصوت، وإثرائه عن طريق وضع تصنيف موضوعي يحتوي على جداول عيادية خاصة بمجموعة من الاضطرابات الصوتية الأكثر انتشارا في الوسط العيادي الفرنسي، ومقارنة ذلك بالمعطيات النظرية المتوفرة عن كل اضطراب، وذلك بالاعتماد على المؤشرات الخمسة للاضطرابات الصوتية التي يحتوي عليها برنامج Vocalab بغرض التحقق من نجاعتها ومدى إمكانية الاعتماد عليها في التنبه لاختلالات معينة في الخصائص الفيزيائية الصوتية لدى مجموعة من المفحوصين الذين يعانون من نفس الاضطراب.

اعتمدت الباحثة على عينة مكونة من 96 حالة يتراوح عمرهم من 6 – 90 سنة، تشمل 33 ذكر و63 أنثى، يعانون من مجموعة مختلفة من أبرز الاضطرابات التي يواجهها المختص الأرطفوني في الوسط العيادي الفرنسي. وتقوم الباحثة بتسجيل صوتي لكل حالة خلال أول حصة لها مع المختص الأرطفوني وإدخال تسجيل كل حالة على برنامج Vocalab وتسجيل مخطط للمؤشرات الخمسة لكل حالة على حدى وكل اضطراب في جدول عيادي خاص به في ضوء قيم تلك المؤشرات. وبعد مقارنة الباحثة للنتائج المتحصل عليها مع المعطيات النظرية الخاصة بكل اضطراب، توصلت للنتائج التالية:

إن الاختلالات المستخرجة بالاعتماد على المؤشرات الخمسة لبرنامج Vocalab، لدى غالبية الحالات المدروسة، تتطابق من جهة مع المعطيات النظرية، ومن جهة أخرى مع التغيرات التشريحية الفيزيولوجية الخاصة بكل اضطراب، إلا في بعض الحالات، فمثلا لم تستطع الباحثة تعميم النتائج الخاصة بقياس التردد الأساسي F0 على جميع الحالات المصابة بشلل العصب الحنجري العلوي واضطراب الصوت

الناتج عن استئصال الغدة الدرقية؛ وقد أرجعت الباحثة سبب ذلك إلى صغر حجم العينة الخاصة بالاضطرابات المذكورة والتي لم تحقق فيها النتائج المرجوة بالإضافة إلى أن اعتمادَها على تسجيل صائتة مطولة قد لا يُظهر بعض الاختلالات التي نلاحظها في أثناء الكلام العادي أو أثناء القراءة. (Daumet, 2015, p135)

2. دراسة Florence Parmentier سنة 2013:

هذه الدراسة والتي جاءت في إطار مذكرة تخرج للحصول على شهادة الممارسة الأرطفونية، تهدف لدراسة أثر التغذية الرجعية السمعية والبصرية عن طريق تنمية وعي المفحوص بالخصائص الفيزيائية لصوته (شدة، ارتفاع، نوعية استئناف التصويت، ثراء ونقاء الجرس)، وذلك عن طريق بناء برنامج علاجي يعتمد على توطيد العلاقة بين المريض وصوته وتنمية قدرته على التحكم فيه، كل هذا بالاعتماد على التحليل الفيزيائي للصوت بواسطة برنامجين معلوماتيين هما Praat و VoceVista، واستخدامهما بصورة منتظمة خلال العملية العلاجية، بالإضافة إلى الاعتماد عليهما في القياس القبلي والبعدي، مع استخدام استبيان VHI-30 (Voice Handicap Index) من أجل التقييم الذاتي لصوت المفحوص.

وقد اعتمدت الباحثة منهج دراسة الحالة فاختارت 4 حالات مصابة باضطراب صوتي، يتراوح عمر الحالات بين 31-55 سنة، كلهم نساء، الحالة الأولى تعمل كمعلمة، مصابة بعقيدة صوتية (Nodule)، الحالة الثانية تعمل كمغنية محترفة، مصابة ببحة تشنجية (Dysphonie spasmodique)، الحالة الثالثة تعمل كصحفية، تعرضت لعملية استئصال كيس على مستوى الأوتار الصوتية، أما الحالة الرابعة فهي مغنية دينية تعاني من بحة ناتجة عن إجهاد صوتي. وقد توصلت الباحثة إلى النتائج التالية:

- يساعد التحليل الفيزيائي لصوت المفحوص عن طريق البرامج المعلوماتية واستعمال ذلك في العملية العلاجية على تنمية وعيه ومعرفته بالمركبات المختلفة لصوته ومنه الاستفادة من عامل التغذية الرجعية

البصرية والسمعية في تحسين صوت الحالة، حيث سجلت الباحثة فروقا بين القياس القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي.

- كما أن الاعتماد على البرامج المعلوماتية كوسيط بين المفحوص والمختص الأرطفوني يساهم في توطيد العلاقة العلاجية بحيث يولد كل من الفاحص والبرنامج المعلوماتي دعما معنويا إيجابيا بالإضافة إلى التقييم الذاتي الخاص بالمفحوص ذاته. (Parmentier, 2013, pp 01, 107)

3. دراسة Stéphanie Perrière سنة 2013:

والتي قامت بنشرها في العدد 254 من مجلة (Rééducation Orthophonique) سنة 2013 وكانت الدراسة تحت عنوان "دور التقييم المعلوماتي الموضوعي في تسهيل الكفالة الأرطفونية باضطرابات الصوت". حيث قدمت الباحثة دراسة حالة لشخص يعاني من شلل العصب الراجع الأيسر أصيب به بعد استئصال الغدة الدرقية (Paralysie récurrentielle gauche post thyroïdectomie)، معتمدة على برنامج Vocalab في التحليل والتقييم الآني لصوت المفحوص واستخدام ذلك كأداة للتغذية الرجعية البصرية بالإضافة إلى التقييم الذاتي للمفحوص في بناء البرنامج العلاجي المناسب، مع الاعتماد على المؤشرات الخمسة لتشخيص الاضطرابات الصوتية التي يوفرها البرنامج في كل من القياس القبلي والبعدي، وبعد مدة الكفالة التي استغرقت 30 حصة، قامت الباحثة بإجراء قياس بعدي والمقارنة بين القياس الذي أجرته قبل بداية الكفالة، وتوصلت إلى النتائج التالية:

- قبل بداية الكفالة، كانت ثلاثة مؤشرات من أصل خمسة تفوق قيمتها الواحد (1) أي أنها في مستوى يفوق العادي ويعتبر مرضيا، ونقصد بذلك كل من مؤشر استئناف التصويت (1.95)، مؤشر نسبة شدة الضجيج ونغمات الصوت (1.32)، ومؤشر انتظام شدة الصوت (2.12)، أما في القياس البعدي فقد لاحظت الباحثة أن البرنامج العلاجي المعتمد على التغذية الرجعية ساهم في تعديل المؤشرات

الأكثر اضطرابا وخفضها إلى مستوى عادي، فقد انخفض مؤشر استئناف التصويت بنسبة 89%، مؤشر شدة الضجيج ونغمات الصوت سجل تحسنا بنسبة 93%، ومؤشر انتظام شدة الصوت بنسبة 66%، وهو ما يدل حسب الباحثة على نجاح البرنامج العلاجي المعتمد على برمجية Vocalab في التقييم والتحليل الموضوعي للصوت واعتماد التغذية الرجعية البصرية في التكفل باضطراب الصوت إلى أبعد الحدود. (Perriere, 2013, pp 103,117)

4. دراسة Dejonckere Philippe سنة 2000:

والتي أراد من خلالها التحقق من مدى فاعلية استخدام التغذية الرجعية في التكفل باضطراب البحة الصوتية، وذلك من خلال تجربة أجراها على عينة من المرضى الذين يعانون من بحة صوتية ناتجة عن ارتفاع غير عادي لحركة عضلات الحنجرة (Dysphonie Hyperkinétique) استعمل خلالها نتائج قياس تخطيط العضلات (L'éléctromyographie) والذي يسمح بعرض مخطط يوضح النشاط العضلي لعضلات الحنجرة أثناء التصويت مما يمكن المصاب من استيعاب السبب وراء مشاكله الصوتية وهو ما يحفزه للتحكم في النشاط العضلي للحنجرة وتعلم تقنيات الاسترخاء، وتوصل الباحث إلى أن التغذية الرجعية أدت إلى تحسين خصائص الصوت الفيزيائية بنسبة 70%. (Dejonckere, 2001, p 238)

6-3: تعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال ما تقدم ذكره من دراسات، نلاحظ مدى اهتمام الباحثين سواء على المستوى المحلي (الدراسات المحلية) أو الأجنبي بميدان اضطرابات الصوت بصفة عامة لما لها من أثر على مختلف جوانب حياة الفرد وتواصله مع المحيط الذي يعيش فيه، كما يلاحظ القارئ أن أغلب الدراسات التي أوردناها والتي لها علاقة مباشرة بموضوع الدراسة الحالية أي استخدام المعلوماتية والتغذية الرجعية في التكفل باضطرابات الصوت هي دراسات حديثة، مما يبرز لنا وفي حدود بحثنا هذا مدى تأثر هذا الميدان بالتقدم التكنولوجي

والمعلوماتي، وميل أغلب الباحثين إلى بناء وسائل جديدة للتكفل باضطرابات الصوت، سواء الدراسات التي تناولت برنامج Vocalab بالذات أو تلك التي تناولت برامج شبيهة له مثل Praat و VoceVista.

كما نلاحظ من خلال نتائج الدراسات السابقة التي قدمناها مدى توافقها مع بعضها البعض من حيث النتائج التي توصل إليها أصحابها، فقد توصلت جميع الدراسات إلى إثبات الدور البارز الذي تلعبه التغذية الرجعية ومدى وعي المريض باضطرابه والخصائص الصوتية لصوته المضطرب، مما يسهل للمختص تطبيق البرنامج العلاجي عن طريق استثمار قدرات المفحوص وتدريبه على التحكم بصورة أفضل في جهازه الصوتي من أجل الوصول إلى أكبر قدر من العادية وهو الهدف الرئيسي لعملية التكفل ككل.

وحفاظا على مبدأ التراكمية، قمنا وعلى ضوء الدراسات السابقة بوضع الإطار العام لدراستنا الحاليَّة، وذلك من خلال نقاط التشابه التي لاحظناها والمتمثلة في اعتماد الدراسات الحديثة في التكفل باضطرابات الصوت محورين للعلاج، الأول معرفيٌّ ويتمثل في استغلال عامل التغذية الرجعية ووعي المريض باضطرابه وكيفية تعديله، والمحور الثاني هو المحور الإكلينيكي الكلاسيكي المتضمن تمارين إعادة تأهيل الجهاز الصوتي، كما نشير إلى أن ما يميز دراستنا الحالية عن الدراسات السابقة هو أننا سنحاول استخدام برنامج Vocalab في التكفل باضطرابات الصوت والتحقق من قابلية استخدامه من طرف المختصين الأرطوفونيين المحليين وفاعليته في الوسط العيادي الجزائري أين لم يسبق تطبيقه من قبل حسب ما توفر لنا من دراسات، هذا من جهة؛ ومن جهة أخرى سنقوم بمقارنة نتائج استخدام برنامج Vocalab في التكفل باضطرابات الصوت بنتائج استخدام الطريقة الكلاسيكية لـ (Le Huche).

الفَصْل الثَّانِي:

فِيزْيُولُوجيَّة الصَّوت وتَشرِيح الجِهاز الصَّوتِي

- تمـــــهيد

1. تشريح الجهاز الصوتي

1-1. جهاز التنفس (مصدر الطاقة)

1-2. الحنجرة (مصدر الاهتزاز)

1-3. التجاويف الرنانة (البلعوم، التجويف الفمي والأنفي)

2. آلية التصويت

2-1. التصويت (La phonation)

2-2. النطـــق (L'articulation)

3. الخصائص الفيزيائية للصوت

3-1. الارتفاع (La hauteur)

3-2. الجـــرس (Le timbre)

3-3. الشـــدة (L'intensité)

- خـــــلاصة

تمهيد:

يتكون الصوت البشري من مجموعة متناغمة من الذبذبات الفيزيائية المتنقلة عبر الهواء، والتي تمر بعدة مراحل انطلاقا من الرّئتين مرورا بالجهاز الصوتي وأعضاء النطق حتى تخرج في النهاية على الشكل الذي يسمعه المخَاطَبُ، وذلك اعتمادا على مجموعة من القواعد الفيزيائية التي تتحكم بإنتاج الصوت وتعديله، مع توفر شروط معينة من بينها سلامة الجانب العضوي، كل هذه العناصر سنتطرق لها بالتفصيل فيما يلي في محاولة منَّا لإعطاء نظرة شاملة حول الجانب السوي للإنتاج الصوتي.

1- تشريح الجهاز الصوتي:

يعتبر الجهاز الصوتي البشري آلة موسيقية وترية هوائية تنقسم إلى ثلاثة محاور: مصدر الطاقة الهوائية (Une soufflerie) وهي الرئتان والقصبة الهوائية، مصدر الرنين (Une source vibratoire) وهي الأوتار الصوتية المتواجدة داخل الحنجرة، وأخيرا سلسلة التجاويف الرنَّانة (Une série de résonateurs) وتتمثل في المجرى الصوتي الذي يضم جميع التجاويف التي تبدأ بتجويف الحنجرة في حد ذاته، وتنتهي بالتجويفين الأنفي والفمي (انظر الملحق 01). (Bailly, 2009, p29)

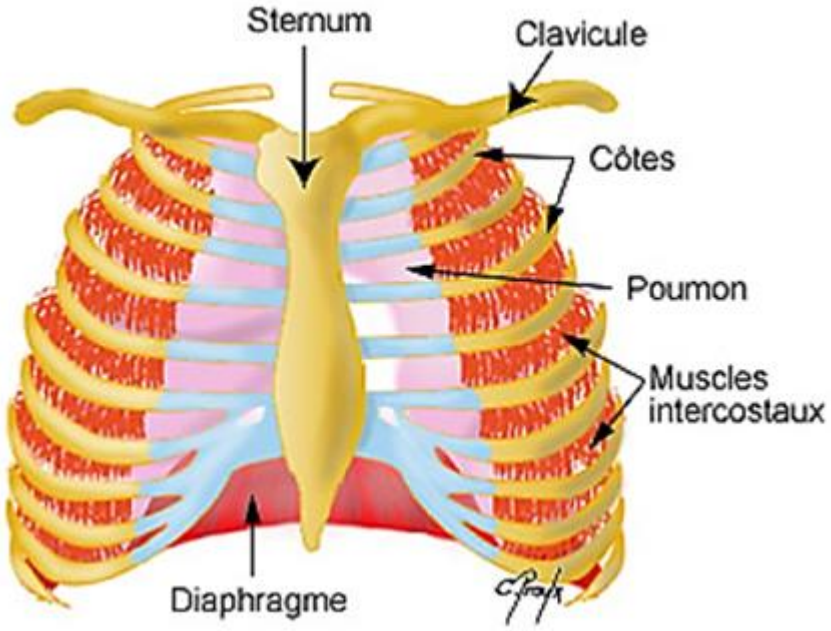
1-1. جهاز التنفس (مصدر الطاقة):

1-1-1. القفص الصدري (Cage thoracique):

يتكون القفص الصدري من عظمة القص (Le sternum) في الأمام، واثني عشر زوجا من الأضلع على الجانبين واثني عشرة فقرة من العمود الفقري في الخلف، أما أرضية القفص الصدري فتشكلها عضلة الحجاب الحاجز (انظر الشكل 01). (بن موسى، 2013، ص163)

1-1-2. عضلة الحجاب الحاجز (Diaphragme):

ويعتبر أهم عضلة في الجهاز التنفسي، فهو العضلة المسؤولة عن التمدد الصدري خلال فترة التنفس الهادئ. فالحجاب الحاجز عبارة عن عضلة موجودة تحت القفص الصدري وهي الحاجز العضلي الذي يفصل بين القفص الصدري والتجويف البطني، وهو عضلة إرادية لكنه يمكن أن يتحرك بصورة لاإرادية أيضا، ويستطيع الفرد أن يطوّر تحكمه في هذه العضلة عن طريق تطبيق تقنيات التنفس البطني عندما يصل إلى مرحلة البلوغ أو المراهقة. فعندما يأخذ الفرد نفسًا عميقا يتقلص الحجاب الحاجز ويتحرك إلى أسفل، وهذا يزيد مساحة الفراغ في الصدر، وفي الوقت ذاته، فإن العضلات المرتبطة بالأضلاع تجعل الأضلاع تتحرك نحو الخارج، وهذا من شأنه أن يوسع الصدر ويخلق مع حركة الحجاب الحاجز باتجاه الأسفل فراغًا يجعل الهواء يدخل الرئتين عبر القصبة الهوائية، وأثناء الزفير يخرج الهواء من الرئتين، عندما ينبسط الحجاب الحاجز وعضلات الأضلاع. (www.wikipedia.com)



الشكل (01): تشريح القفص الصدري والحجاب الحاجز. (www.wikipedia.org)

1-1-3. الرئــتان:

تقع الرئتان على جانبية خط المنصف، وهو الحيز الذي يشغله القلب في منتصف التجويف الصدري، وهما كتلتان مخروطيتان من مادَّة اسفنجية مرنة يغطيها غشاء بلوري، ويتم على مستوى الرئتان عملية كيميائية جد حساسة تتمثل في تحويل الدم الوريدي إلى دم شرياني، وذلك عن طريق تخليص الدم من حمولته من ثاني أكسيد الكربون (Co2) وإمداده بالأكسجين النقي من الهواء الخارجي. وهذه هي الوظيفة الحيوية الأولى لدورة التنفس بجانبيها: الشهيق والزفير. (بن موسى، 2013، ص164)

1-2. الحنجرة (مصدر الاهتزاز):

هي عضو دقيق ومركب يقع في المنطقة الوسطى للعنق، يتموضع في مفترق المسارات (التنفسية والهضمية)، عضو رئيسي وضروري في عملية التصويت، كما أن له دور أساسي في حماية المسارات الهوائية أثناء البلع، ويتكون من جملة من العضلات والغضاريف تغطيها طبقة مخاطية، ويحدُّ الحنجرة من الأعلى العضم اللاَّمي وقاعدة اللسان، ومن الأسفل بداية القصبة الهوائية (Crevier-Buchman et al., 1998, p19)، وفيما يلي نستعرض المكونات التشريحية للحنجرة:

1-2-1. الغضاريف:

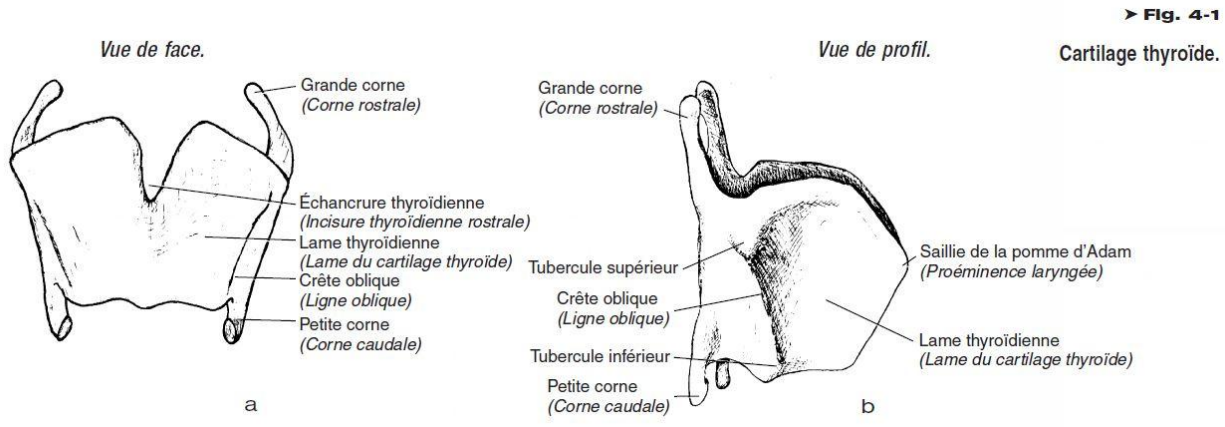
تتكون الحنجرة من خمسة غضاريف رئيسية هي:

- ثلاثة غضاريف فردية وسطية: الغضروف الدرقي، الغضروف الحلقي، وغضروف لسان المزمار.
- غضروفين زوجيين متناظرين: الغضروفان الهَرميَّان (الطرجهاليان).

1-1-2-1. الغضروف الدرقي (Le cartilage thyroïde):

هو غضروف فردي وسطي مسطَّح، له تقريبا شكل الكتاب المفتوح، يتكون من شفرتين جانبيتين عموديتين رباعيتي الأضلاع، تلتقيان في الجزء الأمامي لتشكِّلا معا ما يعرف بتفاحة آدم، حيث ترتبط الأوتار الصوتية عند نقطة التقاء الشفرتان الدرقيتان، أي في الزاوية الداخلية لتفاحة آدم؛ كما يعتبر الغضروف الدرقي أكبر غضاريف الحنجرة، ويحدُّه من الأسفل الغضروف الحلقي ومن الأعلى لسان المزمار، كما تغطيه من الأمام الغدَّة الدرقية. (Brin et al., 2004, p43)

كما أن الزاوية التي يشكلها التقاء الشفرتان الدرقيتان تقدر بحوالي 90° عند الرجال و120° عند النساء، وتدعى أيضًا الصفيحتان الدرقيتان، وتنتهي كل شفرة باستطالة غضروفية عليا وتسمى القرن الكبير (Grande corne)، وأخرى سفلى تدعى القرن الصغير (Petite corne)، يربطهما تجويف عمودي على السطح الخارجي لكل شفرة، وهو المسار الذي تمر منه العضلة القصِّية الدرقية القادمة من الأسفل والعضلة اللامية الدرقية القادمة من الأعلى، كما أن القرنان الصغيران يلعبان دورا رئيسيا في التحكم في ارتفاع الصوت عن طريق شدَّ وإرخاء الأوتار الصوتية عن طريق التمفصل مع السطح المستطيل للغضروف الحلقي (انظر الشكل 02). (Le huche et al., 2010, p61)

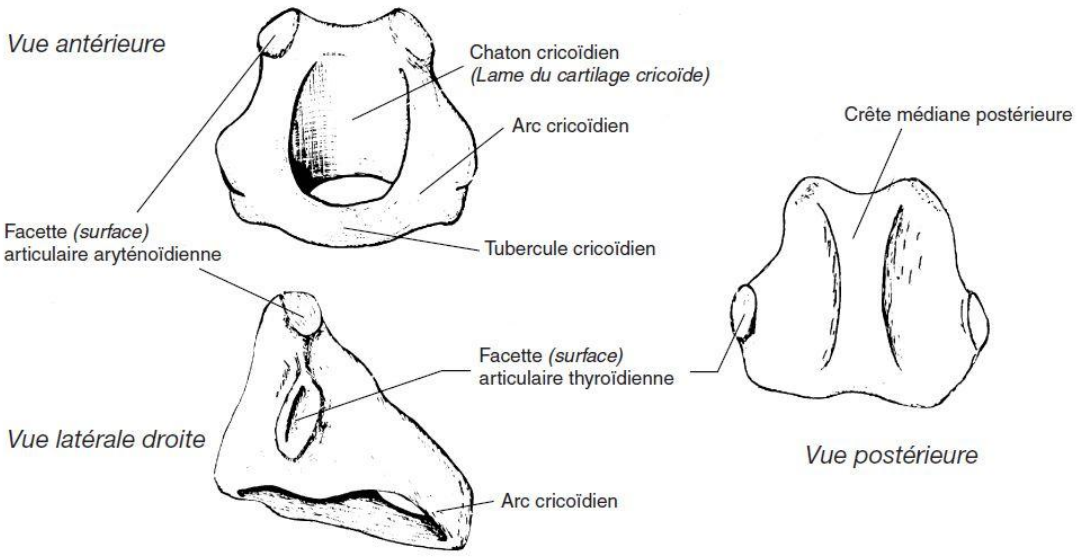


الشكل (02): تشريح الغضروف الدرقي (Le huche et al., 2010, p61)

1-2-1-2. الغضروف الحلقي (Le cartilage cricoïde):

هو غضروف دائري الشكل، وما يميزه أنه الغضروف المغلق الوحيد من غضاريف الحنجرة، نصفه الخلفي على شكل شفرة كبيرة الحجم نسبيا وتسمى (Le chaton cricoïdien)، والنصف الأمامي على شكل قوس ويسمى (l'arc cricoïdien)، وترتبط الحافة العليا للقوس بالقرنين السفليين للغضروف الدرقي بواسطة الرباط الحلقي الدرقي (Ligament crico-thyroïdien)، أما السطح العلوي للشفرة الحلقية فيحتوي على سطحين مفصليين يتموضع فوقهما الغضروفان الهرميَّان مما يسمح لهما بالانزلاق أفقيا بهدف تقريب الوترين الصوتيين من بعضهما البعض أو العكس. (Dejonckere, 1980, p34)

ويحتوي القوس الحلقي في جهته الأمامية على تحدب صغير في نصفه السفلي يسمى (Le tubercule cricoïdien) والذي تمر عبره العضلات الحلقية الدرقية، أما الحافة العلوية للقوس فتمر فوقها العضلات الحلقية الهرمية الجانبية (Les muscles crico-aryténoïdiens latéraux) (انظر الشكل 03). (Le huche et al., 2010, p62)

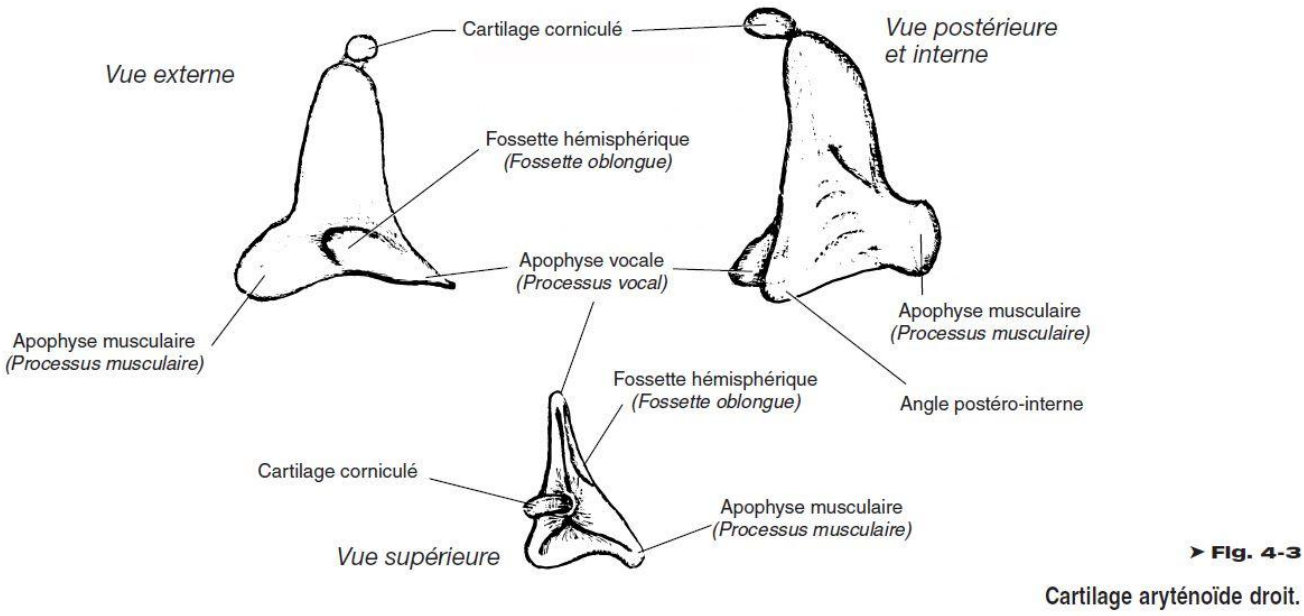


➤ Fig. 4-2
Cartilage cricoïde.

الشكل (03): تشريح الغضروف الحلقي. (Le huche et al., 2010, p62)

1-2-1-3. الغضروفان الهرميان (Les deux cartilages aryténoïdes):

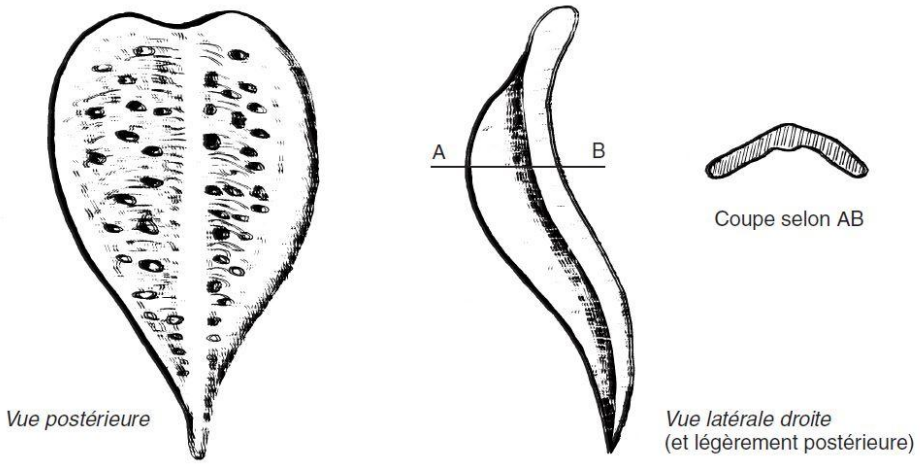
غضروفان متناظران لهما شكل هرمي مثلث قاعدته في الأسفل، يتموضع فوق القسم الجانبي للشفرة الحلقية (chaton cricoïdien) وقمته تتجه نحو الأعلى. ترتبط الأوتار الصوتية بالزاوية الداخلية للغضروفين فيما يسمى (L'apophyse vocale)، أما الزاوية الخارجية لقاعدة الغضروفين فترتبط به العضلات التالية: الحلقية الهرمية الجانبية، الحلقية الهرمية الخلفية، والحلقية الهرمية العليا (انظر الشكل 04). (Brin et al., 2004, p43)



الشكل (04): تشريح الغضاريف الهرمية (Le huche et al., 2010, p63)

1-2-1-4. لسان المزمار (Le cartilage épiglottique):

طبقة غضروفية لها شكل ورقة، تتموضع في الجزء العلوي الأمامي من الحنجرة وتلعب دور صمَّام الأمان، حيث تنخفض لتغطي فتحة المزمار عند البلع لتمنع مرور الطعام إلى المجرى التنفسي (انظر الشكل 05). (Brin et al., 2004, p93)



الشكل (05): تشريح لسان المزمار. (Le huche et al., 2010, p64)

1-2-1-5. العضم اللاَّمي (L'os hyoïde):

كما لا ننسى ذكر العضم اللامي الذي يلعب دورا مهما في تثبيت الحنجرة، فهو عبارة عن عضم له شكل U مفتوح إلى الخلف، يلتصق به الغضروف الدرقي بواسطة الأربطة الدرقية اللامية والنسيج الحنجري. (Dejonckere, 1980, p34)

1-2-2. الأربطة الحنجرية:

- الأربطة الخارجية:

- الأربطة الدرقية اللامية Ligaments thyro-hyoïdiens.
- الرباط الحلقي الرغامي Ligament crico-trachéal.
- الرباط اللامي المزماري Ligament hyo-épiglottique.
- الأربطة البلعومية المزمارية Ligaments pharyngo-épiglottiques.
- الأربطة اللسانية المزمارية Ligaments glosso-épiglottiques.

- الأربطة الداخلية:

- الرباط الدرقي المزماري Ligament thyro-épiglottique.
- الرباط الحلقي الدرقي Ligament crico-thyroïdien.
- الأربطة الحلقية الهرمية الظهرية Ligaments cricoaryténoïdiens dorsaux.
- الأربطة الهرمية القرْنية Ligaments ary-corniculés.
- النسيج الليفي الحنجري أو ما يسمى (Conus elasticus) وهو عبارة عن نسيج يغطي الحنجرة من الخارج، حيث ترتبط نهايته العليا بين لسان المزمار والغضروفان الهرميان، ويمتد على جانبي الحنجرة تحت المخاطية الحنجرية. (Dejonckere, 1980, p35)

1-2-3. العضلات:

1-2-3-1. العضلات الخارجية للحنجرة (La musculature extrinsèque):

وهي العضلات التي تربط الحنجرة بالأعضاء المجاورة لها، وتضمن حركة الحنجرة ككل ضمن محيط الرقبة، كما أن أغلبها متعلق بالعضم اللامي (انظر الملحق 02)، وتنقسم إلى:

- العضلات الرافعة للحنجرة (Les élevateurs): وتسمى أيضا العضلات فوق اللَّامية (sus-hyoïdiens)، وهي:

- العضلة المزدوجة الأمامية muscle digastrique antérieur، عضلة زوجية وظيفتها رفع وتثبيت العضم اللَّامي.

- العضلة المزدوجة الخلفية muscle digastrique postérieur، عضلة فردية وظيفتها إدخال العضم اللَّامي وإرجاعه للوراء.
- العضلة الذقنية اللَّامية muscle géniohyoïdien، عضلة زوجية وظيفتها رفع وإبراز العضم اللَّامي إلى الأمام.
- العضلة الفكّية اللَّامية muscle myohyoïdien، عضلة فردية وظيفتها رفع العضم اللَّامي وتدعيم رفع الفك السفلي.
- العضلة الإبَريَّة اللَّامية muscle stylohyoïdien، عضلة زوجية وظيفتها رفع العضم اللَّامي وتحريكه إلى الأمام.

- العضلات الخافضة للحنجرة (Les abaisseurs): وتسمى أيضا العضلات تحت اللَّامية (sous-hyoïdiens)، وهي:

- العضلة الكَتِفيَّة اللَّامية الأمامية muscle omohyoïdien antérieur، عضلة زوجية وظيفتها خفض العضم اللَّامي.
- العضلة الكَتِفيَّة اللَّامية الخلفية muscle omohyoïdien postérieur، عضلة فردية وظيفتها خفض العضم اللَّامي.
- العضلة القصِّيَّة اللَّامية muscle sternohyoïdien، عضلة زوجية وظيفتها خفض العضم اللَّامي.
- العضلة اللَّامية الدرقية muscle hyothyroïdien، عضلة زوجية وظيفتها خفض الحنجرة. (Brin et al., 2004, encart p15)

1-2-3-2. العضلات الداخلية للحنجرة (La musculature intrinsèque):

وهي العضلات التي تربط الغضاريف المكونة للحنجرة فيما بينها (انظر الملحق 03)، وتنقسم إلى:

- العضلات القابضة لفتحة المزمار Constricteurs de la glotte:

- العضلة بين الطِّرجِهاليَّة muscle interaryténoïdien، عضلة فردية وظيفتها تقريب الغضروفان الهرميَّان.

- العضلة الحَلَقيَّة الطِّرجِهاليَّة الجانبية muscle cricoaryténoïdien latéral، عضلة زوجية وظيفتها تقريب الوتران الصوتيان من بعضهما البعض.

- العضلة الدرقيَّة الطِّرجِهاليَّة العلويَّة muscle thyroaryténoïdien supérieur، عضلة زوجية وظيفتها تقليص الوتران الصوتيان وإغلاق التجويف الحنجري.

- عضلات شدّ فتحة المزمار Tenseurs de la glotte:

- العضلة الحَلَقيَّة الدرقية muscle cricothyroïdien، عضلة زوجية وظيفتها تمديد وشدَّ الوتران الصوتيان.

- العضلة الدرقيَّة الطِّرجِهاليَّة السفلى muscle thyroaryténoïdien inférieur، وتسمى أيضا العضلة الصوتية (muscle vocal).

- عضلات إرخاء فتحة المزمار Dilatateur de la glotte:

- العضلة الحَلَقيَّة الطِّرجِهاليَّة الخلفية muscle cricoaryténoïdien postérieur، عضلة زوجية وظيفتها إرخاء فتحة المزمار عن طريق إبعاد الوتران الصوتيان عن بعضهما البعض. (Brin et al., 2004, encart p19)

- العضلات المُغلِقَة لفتحة المزمار Fonction sphinctérienne:

وهي العضلات التي تتحكم في لسان المزمار وهي: العضلة الدرقية المزمارية (Thyro-épiglottique)، والعضلة الهرمية المزمارية (Ary-épiglottique). (Dejonckere, 1980, p37)

1-2-4. الأوعية الدموية المغذية للحنجرة:

1-2-4-1. الشرايين (Les artères):

- الشريان الحنجري العلوي، وهو الأهم، والشريان الحنجري المتوسط (الأمامي السفلي)، وهما ينبثقان معا من الشريان الدرقي العلوي الذي ينبثق بدوره من الشريان السباتي الظاهر (L'artère carotide externe).

- الشريان الحنجري السفلي الخلفي، المنبثق من الشريان الدرقي السفلي، هذا الأخير ينبثق من الشريان تحت التُرقُوِي (L'artère subclavière).

1-2-4-2. الأوردة (Les veines):

- تتبع الأوردة المغذية للحنجرة وعددها ثلاثة، نفس مسار وتفرع الشرايين المذكورة. (Le huche et al., 2010, p119)

1-2-5. الأعصاب المتحكمة في الحنجرة:

ترتبط الحنجرة بعصبين اثنين من كل جانب، وهما العصبان الحنجريان العلويَّان والعصبان الراجعان.

1-2-5-1. العصب الحنجري العلوي:

يتفرع هذا العصب من العصب الجمجمي العاشر (Le nerf pneumo-gastrique) القادم من قاعدة الجمجمة، وعند وصوله بجانب العضم اللَّامي ينقسم إلى فرعين:

- الفرع العلوي هو العصب الحنجري الداخلي (nerf laryngé interne)، وهو عصب حسِّي يتجه عموديا إلى أسفل الحنجرة ويغذي كامل المخاطية الحنجرية.
- الفرع السفلي هو العصب الحنجري الخارجي (nerf laryngé externe) وهو عصب حركي يغذي العضلة الحلقية الدرقية (muscle crico-thyroïdien).

1-2-5-2. العصب الراجـــــع:

هو عصب حركي يتفرع كذلك من العصب الجمجمي العاشر، وينقسم كالتالي:

العصب الراجع الأيمن يتفرع من العصب الجمجمي العاشر في قاعدة العنق بالقرب من الشريان تحت التُرقُوِي، ثم يصعد باتجاه الحنجرة إلى أن يصل إلى الجهة اليمنى للقصبة الهوائية والبلعوم، أما العصب الراجع الأيسر فهو ينفصل عن العصب الجمجمي العاشر في منطقة القفص الصدري بجانب قوس الشريان الأبهر (la crosse de l'aorte)، ثم يصعد باتجاه الحنجرة إلى أن يصل إلى الجهة اليسرى للقصبة الهوائية والبلعوم، وكلاهما يمر بمحاذاة الوجه الخلفي للجزء السفلي الجانبي للغدة الدرقية، ثم ينقسم كل منهما إلى قسمين أمامي وخلفي، حيث يغذي القسم الأمامي جميع العضلات الحنجرية ماعدا العضلة

الحلقية الدرقية، فيما يغذي القسم الخلفي العضلات القابضة السفلى للبلعوم. (Le huche et al., 2010, pp 120-122)

1-2-6. المخاطـــيَّة:

تغطي طبقة المخاطية الحنجرة من الداخل، وتشكل زوجين من الانثناءات (انظر الشكل 06)، الزوج السفلي هو الوتران الصوتيان اللذان بإمكانهما إغلاق مجرى التنفس عن طريق الاقتراب من بعضهما والالتصاق تماما، واللذان يلتقيان في نهايتهما الأمامية ويرتبطان في نقطة واحدة مع الغضروف الدرقي في زاويته الحادَّة، ومن الخلف يرتبط كل وتر بقاعدة الغضروفين الهرميين في نقطة (L'apophyse vocale)، أما الزوج العلوي فهو ما يسمى الأشرطة البطينية (les bandes ventriculaires) أو الأوتار الصوتية الكاذبة، ويشكلان معا تجويفا صغيرا بينهما يدعى بُطَيْن Morgani.

ويبلغ متوسط طول الوتران الصوتيان من 13-17 ملم عند الرجل، ومن 17-24 ملم عند المرأة، وهي قابلة للشدَّ من 3-4 ملم.

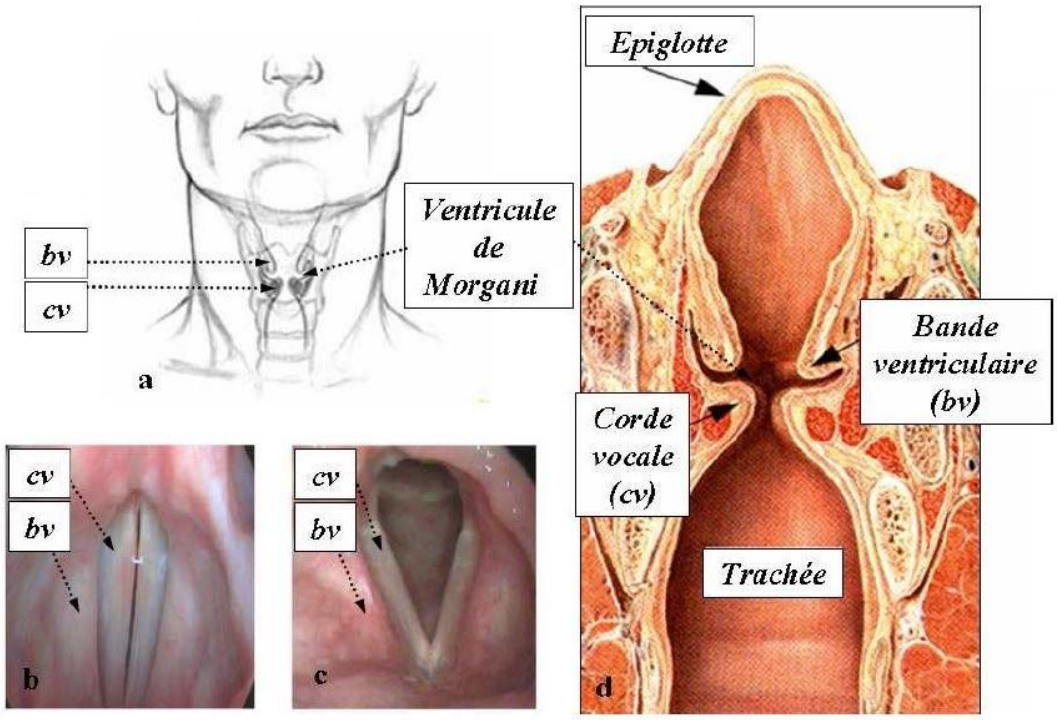
وتُقسِّم الأوتار الصوتية الحنجرة إلى ثلاثة أجزاء (طوابق) هي:

- الطابق فوق المزماري (l'étage supra-glottique): يمتد بين لسان المزمار والأوتار الصوتية، ويشمل كل من الأشرطة البطينية وبطين (Morgani) الذي يفصلهما عن الأوتار الصوتية.
- الطابق المزماري (l'étage glottique): وتتمثل في مستوى الأوتار الصوتية.
- الطابق تحت المزماري (l'étage sous-glottique): يمتد تحت الأوتار الصوتية إلى القسم السفلي من الغضروف الحلقي.

كما تتدخل الحنجرة في ثلاث وظائف فيزيولوجية هي:

- وظيفة التنفس، عن طريق التحكم في سرعة تدفق الهواء عبر القصبة الهوائية خلال الدورة التنفسية.
- وظيفة الحماية، عن طريق إغلاق المجرى التنفسي أثناء البلع، حيث ترتفع الحنجرة وينخفض لسان المزمار ليتم إغلاق الحنجرة.
- وظيفة التصويت، فالحنجرة هي العضو الأساسي في عملية التصويت.

(Bailly, 2009, p32-33)



الشكل (06): مخاطية الحنجرة والأوتار الصوتية. (Bailly, 2009, p32)

1-3. التجاويف الرنَّانة:

1-3-1. البلعوم:

يشكل البلعوم سطحا عضليا ممتدا من قاعدة الجمجمة في مستوى الفقرة العنقية السادسة "C6"، أي مباشرة خلف الغضروف الحلقي، وعند بداية المريء، حيث تعتبر البلعوم مفترق طرق تنفسي هضمي ويشمل:

- جدار خلفي ملتصق بالنسيج الخارجي للفقرات العنقية (le tissu pré-vertébral).
- جدارين جانبيين يتميزان بأنهما متحركان.
- جدار أمامي مفتوح على التجويف الفمي والأنفي. (Dejonckere, 1980, p43)

كما ينقسم البلعوم إلى ثلاث طبقات (3 étages):

- المنطقة العليا: Le rhinopharynx، وهي المقابلة للتجويف الأنفي.
- المنطقة الوسطى: L'oropharynx، وهي المنطقة المقابلة للتجويف الفمي.
- المنطقة السفلى: L'hypopharynx، وهي المنطقة المجاورة للحنجرة والمريء.

(Brin et al., 2004, p194)

ويحتوي البلعوم على نظامي إغلاق (الصمامات):

- لسان المزمار.
- الصمام الحنكي البلعومي (بواسطة شراع الحنك)، والذي يسمح بعزل البلعوم الأنفي (Nasopharynx) عن البلعوم الفمي (oropharynx)، وهي آلية جد مهمة في عملية التصويت.

وتنقسم العضلات البلعومية إلى قسمين:

- العضلات القابضة: وهي عضلات ذات ألياف دائرية الشكل وهي ثلاثة:
  - العضلة القابضة العليا، وترتبط مباشرة بكل من النتوء الوتدي (l'apophyse ptérygoïde)، الرباط الوتدي الفكّي (ligament ptérygo-maxillaire)، و (La ligne mylo-hyoïdienne).
  - العضلة القابضة الوسطى، وترتبط بالعضم اللاَّمي.
  - العضلة القابضة السفلى، وترتبط بالغضروفين الدرقي والحَلَقي.
- العضلات الرافعة: وهي عضلات ذات ألياف طوليَّة، وتتمثل في العضلات التالية: (pharyngostaphylins, stylopharyngiens, pétropharyngiens). (Dejonckere, 1980, p44)

كما نشير إلى أهمية العضلة (Pharyngostaphylin) التي تتدخل فيما يخص الحفاظ على سلامة الأذن الوسطى وضمان تهويتها، فهي تعمل على فتح قناة أوستاش (Trompe d'Eustache).

ويغذي البلعوم مجموعة من الأعصاب المنبثقة من الزوج التاسع وهو العصب اللساني البلعومي (Glossopharyngien)، والزوج العاشر وهو العصب الرئوي المعدي (Pneumogastrique). (Brin et al., 2004, p194)

1-3-2. الحنك الصلب والحنك اللين:

يبدأ الحنك من اللثة الأمامية للأسنان العليا، وينتهي باللهاة، الجزء الأمامي ثابت ويحتل ثلثي المساحة وهو الحنك الصلب، أما الثلث الأخير فهو رخو عضلي متحرك ويدعى شراع الحنك (le voile du palais) والذي يحتوي على العديد من العضلات التي تضمن حركته في حالات التصويت والبلع، ويمكن تقسيمها إلى:

- عضلات رافعة: وتتمثل في العضلة الرافعة لشراع الحنك، العضلة الحنكية اللهوية (palato-staphylin)، والعضلة الحنكية البلعومية (palato-pharyngien).
- عضلة الشدّ: عضلة شدّ شراع الحنك.
- عضلة خافضة: العضلة الحنكية اللسانية.

1-3-3. التجويف الفمّي:

هو الحيز الواقع أمام البلعوم الفموي، وتتشكل جدرانه من الخدين والشفتين العلوية والسفلية بالإضافة إلى اللسان.

1-3-3-1. اللســـــان:

عضو عضلي جد حسَّاس ومتحرك، وجهه السفلي مرتبط بسطح الفم بواسطة مكبح اللسان (frein lingual)، ويتكون من العضلات التالية:

- عضلات خارجية: العضلة الذقنية اللسانية (génioglosse)، العضلة الإبرية اللسانية (stylo-glosse)، العضلة الحنكية اللسانية (palato-glosse)، والعضلة اللامية اللسانية (hyo-glosse).
- عضلات داخلية: العضلات العَرضِيَّة، العضلات الطوليَّة، والعضلات المائلة. (Dejonckere, 1980, pp 44-46)

1-3-4. التجاويف الأنفية والجَيبيَّة Les cavités naso-sinusiennes:

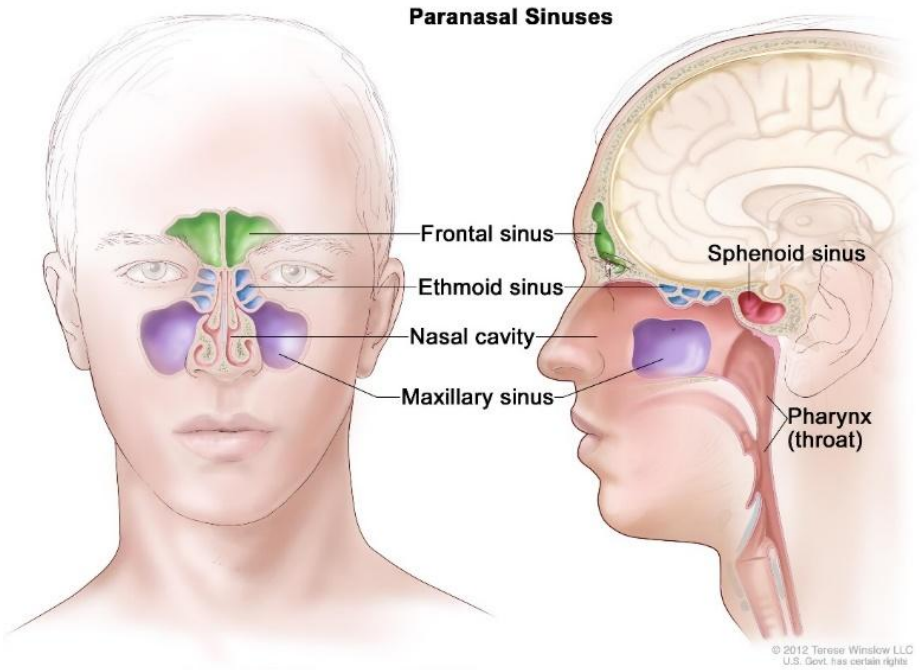
يشكل التجويف الأنفي الجزء العلوي من المجرى التنفسي، يعمل على تدفئة وترطيب الهواء المستنشق، كما يتدخل في عملية التصويت كمصدر للغنَّة التي تظهر في بعض الأصوات اللغوية، وينتهي في مقدمته بفتحتين وجهيتين هما المِنخَرين (les narines)، وفي الجهة المقابلة بفتحتين بلعوميتين (les choanes). ويُقسِّم غضروف الحاجز الأنفي (le septum nasal) التجويف من الداخل إلى قسمين متناظرين يحتوي كل منهما على ثلاث شفرات عضمية تسمى القُرَيْنات الأنفية (les cornets nasaux) مغطَّاة بطبقة من المخاطية غنية بالشُعَيْرات الدموية. (Dejonckere, 1980, p49)

ويتصل التجويف الأنفي بمجموعة الجيوب قرب الأنفية (sinus paranasaux) (انظر الشكل 07)، وهي تجاويف مملوءة بالهواء، تتواجد في العظام المحيطة بالتجويف الأنفي، وهي:

- الجيبان الفكيَّان (sinus maxillaires): وهما أكبر الجيوب الأنفية، يحتلان حيزا كبيرا في العظم الفكّي العلوي، لهما شكل هرمي ويكتمل تشكلهما في الشهر الرابع من الحمل، وهو مرتبط بالجهاز العصبي اللَّاودّي (le système nerveux parasympathique) المسؤول عن الإفرازات المخاطية بواسطة (le nerf grand pétreux superficiel)

المنبثق من العصب الوجهي (nerf facial)، كما أنه مرتبط بعدة تفرعات للعصب الفكّي الذي يضمن الجانب الحسّي.

- الجيبان الغِرْبَالِيَّان (sinus ethmoïdes): يتموضعان في الكتلتين الجانبيتين من العظم الغربالي، ويتكونان من مجموعة من الثقوب الصغيرة تدعى الخلايا الغربالية (cellules ethmoïdales) التي تنقسم حسب موقعها إلى ثلاثة أقسام: أمامية، وسطى، وخلفية، ويتكفل بتعصيبهما العصبان الغربالیان الأمامي والخلفي (les nerfs ethmoïdaux, antérieur et postérieur).
- الجيبان الجبهيَّان (sinus frontaux): يتموضعان في العظم الجبهي فوق العين، ارتفاعهما حوالي 3 سم، عرضهما 2.5 سم وعمقهما 2.5 سم، ويربطهما العصب فوق المحجري (nerf supra-orbitaire).
- الجيب الوَتَدِي (Sinus sphénoïde): يتموضع في العظم الوتدي في مركز قاعدة الجمجمة، أبعاده التقريبية 2.2 سم ارتفاع، 2 سم عرض، و2.2 سم عمق، ويجاور العديد من التراكيب الهامَّة منها الغدَّة النخامية، الشريان السباتي الباطن، العصب العيني والعصب الفكّي العلوي، ويتم تعصيبه عن طريق العصب الغربالي الخلفي (nerf ethmoïdal postérieur) المنبثق من العصب البصري. (www.wikipedia.org)



الشكل (07): الجيوب الأنفية. (www.meb.uni-bonn.de)

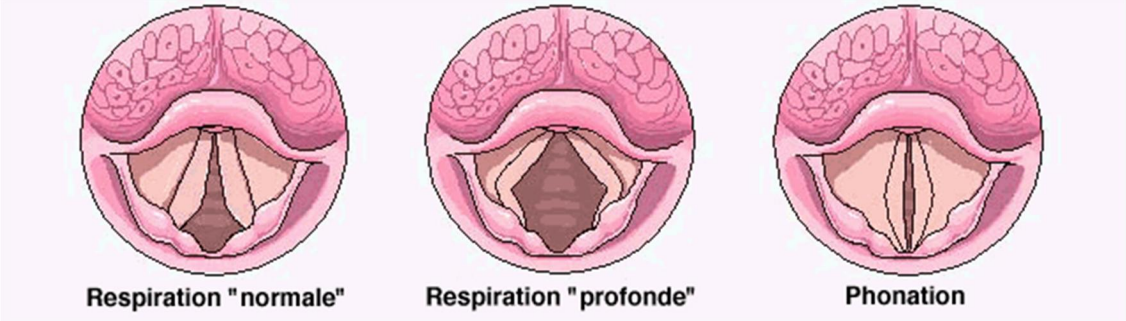
2- آلية التصويت

تعتمد عملية إنتاج الصوت الكلامي لدى الإنسان على وظيفتين رئيسيتين هما: التصويت والنطق

2-1. التصويت (La phonation):

وهي عملية إنتاج الذبذبات الأكوستيكية والتي تتم على مستوى الطابق المزماري (L'étage glottique)، وهي نتاج عملية تفاعل معقدة بين هواء الزفير والأوتار الصوتية، فكما يوضح لنا تشريح الحنجرة والجهاز التنفسي الذي تطرقنا له سابقا أن عملية التصويت تقتضي بالدرجة الأولى تحويل الطاقة الهوائية المتمثلة في هواء الزفير القادم من الرئتان إلى طاقة أكوستيكية عن طريق احتكاك الهواء بالوترين الصوتيين اللذان يهتزان بسبب طبيعتهما المطاطية واللذان تتحكم بحركتهما العضلات الحنجرية، وتتم عملية التصويت كالتالي:

في حالة الراحة، يكون الغضروفان الطرجهاليَّان متباعدان وبالتالي يكون الوتران الصوتيان متباعدان أيضًا (انظر الشكل 08)، وبذلك يمر الهواء بصفة عادية من وإلى الرئتين في وضعية التنفس بدون أن يعترضه أي عائق، وهنا يكون الضغط تحت المزماري موازيا للضغط فوق المزماري.



الشكل (08): يوضح مختلف وضعيات الأوتار الصوتية. (projetcvs.canalblog.com)

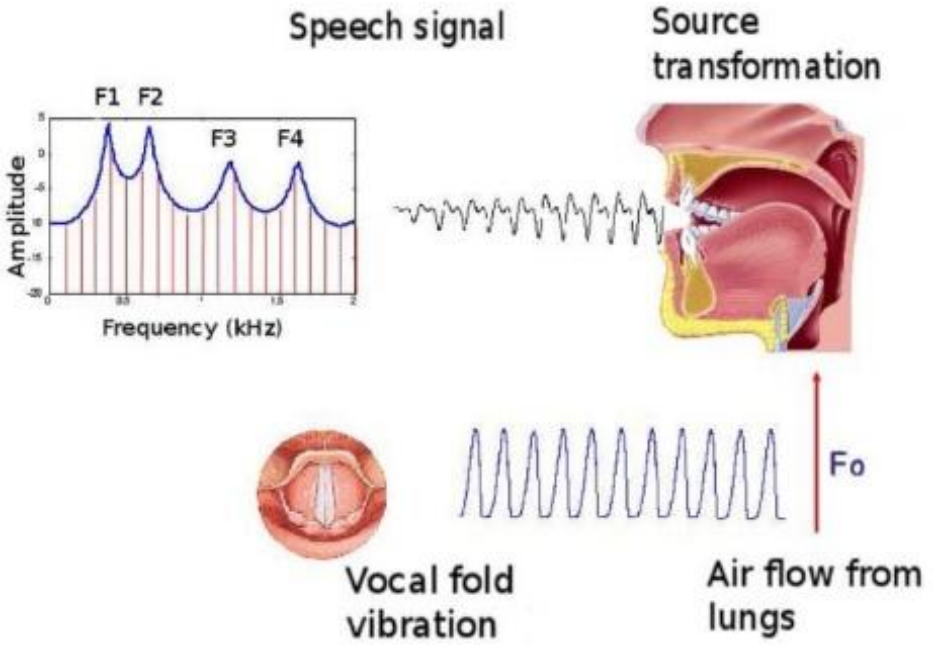
قبل بداية الإنتاج الصوتي مباشرة، تتسبب العضلات المتحكمة في الغضروفين الطرجهاليين بتقريبهما من بعضهما البعض حتى يحدث التصاق للأوتار الصوتية التي تصبح في وضعية ما قبل الإنتاج الصوتي (La position pré-phonatoire)، وتلعب بعد ذلك الرئتان دورها المتمثل في تكوين قناة هوائية صاعدة تمتد على طول القصبة الهوائية لتلتقي في النهاية بالأوتار الصوتية التي تكون بمثابة عائق يمنع خروج الهواء إلى الطابق فوق المزماري. وبهذه الطريقة يشكل الهواء القادم من الرئتين نسبة معينة من الضغط على الأوتار الصوتية يسمى الضغط تحت المزماري (La pression sous-glottique)، وذلك بالموازاة مع شدّ العضلات المقرّبة التي لا تسمح للضغط تحت المزماري بإبعاد الوتران الصوتيان عن بعضهما البعض.

وبتوفر القوى المتنافرة التي ذكرناها، ونظرا للطبيعة المطَّاطية الرخوة للوتران الصوتيان، يدخلان في وضع اهتزاز يوافق تواتره تقريبا 100 Hz لكل 300 Pa (باسكال) من الضغط تحت المزماري لدى الفرد البالغ، ويتواصل الاهتزاز بصورة دورية (Le cycle vibratoire)، وينتقل الاهتزاز على شكل ذبذبات إلى

الهواء المتواجد في المنطقة فوق المزمارية؛ كما أن تحكم الشخص في إخراج الهواء على شكل دفعات أو نبضات (Pulsations) يسمح له بالتحكم في اهتزاز الأوتار الصوتية وتوليد موجة صوتية وهي ما يعرف بالصوت الحنجري.

ويحدّد التواتر الرئيسي للوتران الصوتيان F_0 ارتفاع الصوت المنتَج ككل، فالبواني أو النغمات التي تضاف للصوت الحنجري الخام ليخرج على ما هو عليه لا تضاف إلا بعد وصوله إلى حجرات الرنين (التجاويف الرنانة) (انظر الشكل 09)، كما أن الضغط تحت المزماري هو ما يحدد شدة الصوت، حيث يتراوح متوسطه من 300 إلى 3600 Pa (أي تقريبا من 3×10^{-3} إلى 36×10^{-3} Bar) عند الفرد البالغ.

(Bailly, 2009, p34)



الشكل (09): يوضح مبادئ التصويت وتشكل البنى الصوتية. (Moulin-Frier et al., 2014, p 05)

2-2. النطــق (L'articulation):

وهي الوظيفة التي تضمنها التجاويف الرنانة المكونة للجهاز النطقي والتي تقوم بـ:

- التعديل على الصوت الحنجري عن طريق الحركات المختلفة التي تتخذها أعضاء النطق فيما بينها (الشفاه، اللسان، الأسنان، اللثة، الفك، الحنك الصلب والحنك اللين) حسب مخرج كل صوت من أصوات اللغة المنطوقة.
- تضخيم الصوت عن طريق التجاويف الرنانة المتمثلة في البلعوم والتجويف الأنفي والتجويف الفمي.

3- الخصائص الفيزيائية للصوت:

الصوت هو عبارة عن مجموعة من الذبذبات الأكوستيكية التي يولّدها احتكاك الوتران الصوتيان، والتي تنقل بواسطة ذرّات هواء الزّفير على شكل موجات ذات تردد معيَّن يعرف بالتردد الأساسي (Fréquence fondamentale) أو (F_0)، والذي يتغير فيما بعد بفعل حجرات الرنين، ويتميز الصوت بالشدَّة، الارتفاع، والجرس. (Corpelet et al., 1990, p1047)

3-1. الارتفــاع (La hauteur):

فيزيائيا، يتميز الارتفاع بالتردد، حيث يحدد سرعة التحام وتنافر الوتران الصوتيان بشكل دوري، فالصوت الذي يكون ارتفاعه Hz150 مثلا يعني أن الأوتار الصوتية تهتز بتواتر 150 دورة في الثانية، وهذا ما يعرف بالدورة الارتجاجية للوتران الصوتيان (Cycle vibratoire)، كما أن ارتفاع الصوت مرتبط بطبيعة الوتران الصوتيان وآلية حركتهما، فدرجة شدَّهما ومرونتهما يؤثر في ارتفاع الصَّوت. وعادة ما يتم

تقييم ارتفاع الصوت من خلال التردد الرئيسي (F_0) عن طريق إصدار المفحوص لصوت /a/ مطوَّل، ونلاحظ في الجدول التالي المقاييس الطبيعية للتردد الرئيسي للصوت. (Giovanni, 2004, p41)

الجدول رقم (01): يوضح المقاييس الطبيعية للتردد (F_0). (Giovanni, 2004, p39)

نوع الصوت	الرجل (Hz)	المرأة (Hz)
الصوت الحواري	165-110	330-220
الصوت عند الجدال	185-123	370-245
صوت النداء	330-220	660-440

نلاحظ من خلال الجدول أن هناك اختلاف في ارتفاع الصوت بين الأنماط الثلاثة للتصويت، وهذا راجع بشكل مباشر إلى كل من طول ومدى شدّ الوتران الصوتيان من جهة، ونسبة الضغط تحت الحنجري (La pression sous-glottique) من جهة أخرى وكيفية تسييره من خلال انقباض وارتخاء العضلات الحنجرية والتنفسية إضافة إلى حركة الحجاب الحاجز.

- معيار مدى عدم انتظام الوتران الصوتيان (Jitter):

يتيح هذا المعيار تحديد الاضطرابات التي تمس التردد الأساسي للصوت (F_0)، حيث يتم حسابه عن طريق ملاحظة الزمن الذي تستغرقه كل دورة ارتجاجية للوتران الصوتيان لنقارن الفرق الزمني الموجود بين مجموع هذه الدورات الارتجاجية (Les cycles vibratoires)، ويعبر عدم انتظام اهتزاز الوتران الصوتيان عن اضطراب في الصوت ناتج حسب العديد من الباحثين عن خلل وظيفي، عصبي، هوائي ديناميكي، أو ميكانيكي (قدور، 2012، ص67)، كما نشير أن معامل Jitter يشار إليه في برنامج Vocalab بـ معامل عدم استقرار ارتفاع الصوت (L'instabilité en hauteur).

3-2. الجـرس (Le timbre):

يختلف جرس الصوت من شخص لآخر حيث يتميز كل فرد ببصمة صوتية خاصة به، وذلك راجع إلى مدى غنى الصوت بالنغمات، ويقصد بالنغمات مضاعفات التردد الرئيسي والتي تعرف بـ (F_1, F_2, F_3, ...) وهي المركبات الثانوية للصوت، والتي تنشأ نتيجة مرور الصوت عبر حجرات الرنين التي ذكرناها سابقًا (الحلق، التجويف الفمي والأنفي)، وعن طريق الجرس نتعرف على الأشخاص عبر الهاتف مثلا، وبنفس الطريقة نميز بين نوتتين لهما نفس الشدَّة ونفس الارتفاع لكن تنتجان بواسطة آلتين موسيقيتين مختلفتين.

- الفرق بين شدَّة الضجيج وشدَّة نغمات الصوت (Rapport H/B):

إن نغمات الصوت عبارة عن حاصل للاحتكاك والتنافر الدوري للوتران الصوتيان اللذان يعيقان مجرى الهواء أثناء الزفير، ويحدث اضطراب لنغمات الصوت إذا كان هواء الزفير الذي يعبر المزمار غير منتظم مما يؤدي إلى تعويض بعض نغمات الصوت بضجيج يشوه الجرس (الطابع)، كما أن اختلال الوظيفة الحنجرية يؤدي كذلك إلى تعويض نغمات الصوت بضجيج نتيجة قلة فعالية الوتران الصوتيان في اعتراض هواء الزفير بشكل كامل وتحريره بشكل سريع وفعال، فيتم تعويض نغمات الصوت بضجيج، وقد أوضحت العديد من الدراسات أن هناك علاقة كبيرة بين نسبة الضجيج المصاحب لنغمات الصوت وحدَّة البحة الصوتية، وتعتبر نسبة الضجيج المصاحب غير طبيعية إذا كان الفرق بينها وبين شدَّة نغمات الصوت أقل من 20 dB عند إصدار المفحوص لصوت / a / مطوَّل. (Viennot, 2010, p76)

3-3. الشـــدَّة (L'intensité):

إن إصدار أي صوت يؤدي إلى إنتاج قوة أكوستيكية تنتشر في المجال الذي يحيط بمصدر ذلك الصوت، وكلما ابتعدنا عن مصدر الصوت كلما انخفضت تلك القوة الأكوستيكية (الشدة)، ويعتبر (Alexendre Graham Bell) صاحب فكرة قياس شدة الصوت من خلال سلم يحمل اسمه (الديسيبل)، والذي يعتبر المقياس الأكثر استعمالا في تحديد ما تلتقطه الأذن البشرية.

ويرتبط إدراك الشدَّة من طرف الأذن بارتفاع الصوت، فالصوت الذي تكون شدته 50 dB مثلا يولد إحساسا أقوى عندما يكون ارتفاعه 1000 Hz عنه إذا كان ارتفاعه 100 Hz، كما ترتبط شدة الصوت بالضغط تحت الحنجري، وبالتالي قوة هواء الزفير من جهة، وقوة احتكاك الوتران الصوتيان من جهة أخرى، فكلما زادت قوة هواء الزفير كلما ارتفعت شدة الصوت بشرط أن يقدم المزمار مقاومة فعالة لهواء الزفير، ويقدم لنا الجدول التالي المعايير الطبيعية لشدة الصوت. (Viennot, 2010, p76)

الجدول رقم (02): يوضح المعايير الطبيعية لشدة الصوت. (Viennot, 2010, p76)

نوع الصوت	الشدة (dB)
الصوت الحواري	65 – 55
صوت الإلقاء (خطاب مثلا)	75 – 65
صوت النداء	85 – 80
صوت الصراخ	110 – 90
صوت الأوبرا	إلى غاية 120

- معامل عدم انتظام شدة الصوت Shimmer:

تتيح لنا نسبة عدم انتظام شدة الصوت تقييم وتشخيص اضطرابات الصوت، وتحسب بقسمة متوسط الفروق بين الشدة القصوى لعمليتي احتكاك دورية للوتران الصوتيان على متوسط الشدة القصوى لكل عملية احتكاك للوترين الصوتيين خلال عملية التصويت، وإذا كانت النسبة تفوق 3.81% فهذا يدل على صوت مرضي، فمثلا إذا كان التردد الأساسي F_0 لصوت المفحوص يساوي 150 Hz، ومتوسط الفروق بين الشدة القصوى لكل عمليتي احتكاك دوريتين للوتران الصوتيان تساوي 3 dB ومتوسط الشدة القصوى لكل عملية احتكاك الوتران الصوتيان هي 70 dB فإن معامل Shimmer = 3/70 × 100 = 4.28%. (قدور، 2012، ص 71)

وتقوم البرامج المعلوماتية بحساب معامل Shimmer بصورة أوتوماتيكية، فمثلا يطلق عليه في برنامج Vocalab معامل عدم استقرار شدة الصوت (L'instabilité en amplitude) ويقوم البرنامج بحسابه بصورة لآلية وتدوير قيمته لتساوي (1) في حالة الصوت العادي.

خلاصة:

حاولنا من خلال هذا الفصل إعطاء نظرة شاملة حول تشريح الجهاز الصوتي البشري، كما تطرقنا إلى طبيعة الصوت من الناحية الفيزيائية وخصائصه من شدة وارتفاع وطابع (جرس)، وذلك حتى تتكون لدى القارئ فكرة شاملة لأكبر قدر حول مختلف الوظائف والأجهزة والظواهر الفيزيائية والفيزيولوجية المتداخلة في عملية الإنتاج الصوتي، ومما لا شك فيه أننا ندرك أهمية كل وظيفة وكل عضو في عملية التصويت، وأن وجود أي خلل في كل ما سبق ذكره، ينتج عنه بالتأكيد اضطرابات وتحولات في الصوت البشري، وهو ما سنراه بالتفصيل في الفصل الموالي.

الفَصْل الثَّالِث:

اِضْطِـــــرَاباتُ الصَّوتِ والتَّكَــفلُ بهَا

- تمهـــيد

1. اضطرابات الصوت وتصنيفها

1-1. اضطرابات الصوت العضوية

1-2. اضطرابات الصوت الوظيفية

2. أدوات فحص الجهاز الصوتي وتشخيص الاضطرابات الصوتية

2-1. الفحص الطِّـبي

2-2. أدوات الفحص والتقييم الذاتية

2-3. أدوات الفحص والتقييم الحسّية

3. برامج التقييم الموضوعي والتكفل باضطرابات الصوت

- خلاصـــة

تمهيد:

يُعَرِّفُ (Le huche) اضطراب الصوت بأنه كل تغير غير طبيعي مؤقت أو دائم يمس صفة أو مجموعة من الصفات الفيزيائية للصوت وتكون على مستوى الطابع، الشدة، أو الارتفاع، كما تصنف الاضطرابات الصوتية حسب أسبابها إلى اضطرابات عضوية وأخرى وظيفية، وهو ما ستنطرق له في هذا الفصل، بالإضافة إلى طرق ووسائل تشخيص هذه الاضطرابات وأدوات التكفل بها.

1. اضطرابات الصوت وتصنيفها:

كان من المعمول به قديما أن الاضطرابات الصوتية منشؤها واحد وهو عضوي، ولقد كان ل (Marc Colombat) الأثر البالغ في تحديد معالم تصنيف اضطرابات الصوت وذلك عن طريق كتاب له نشره ونال به جائزة الأكاديمية الملكية للعلوم في باريس سنة 1833 تحت عنوان (Traité médico-chirurgical des maladies des organes de la voix) أين أبرز ولأول مرة تصنيفا جديدا يقسم اضطرابات الصوت إلى اضطرابات عضوية المنشأ وأخرى وظيفية، وهو نفس التصنيف الذي مازال معتمَدًا إلى اليوم، وهو ما نراه من خلال تصنيف (Le huche) في جميع كتاباته المتعلقة بالاضطرابات الصوتية.

1-1. <u>اضطرابات الصوت العضوية</u>:

نستطيع أن نقول عن الاضطراب الصوتي أنه عضوي إذا كان سببه إصابة تشريحية أو فيزيولوجية على مستوى الحنجرة في حد ذاتها، وتنقسم إلى:

1-1-1. اضطرابات الصوت الناتجة عن أمراض معدية:

1-1-1-1. التهاب الحنجرة الحادّ:

وهي من الأمراض المنتشرة بكثرة لدى مختلف الفئات العمرية، كما تصيب الذكور أكثر، والتي يكون مسببها الرئيسي في غالب الأحيان التهابٌ للتجويف البلعومي الأنفي بعد التعرض للبرد. ويحس المريض في بداية الإصابة بآلام حنجرية شديدة وسعال جاف، ويفقد الصوت جرسه بصورة تدريجية فيصبح غير منتظم، خشن، ويتميز بعدم استقرار في الشدَّة، كما قد يتطور إلى فقدان تام للصوت (Aphonie) إذا واصل المريض استعمال صوته بدون مبالاة، كما أنه يشعر بالألم كلما أراد التكلم أو البلع.

1-1-1-2. التهابات الحنجرة المزمنة:

وهي مجموعة الالتهابات المتكررة الناتجة عن إصابة جرثومية تؤدي إلى تهيُّج المخاطية الحنجرية، وتصيب بصفة رئيسية الذكور في سن 40 إلى 50 سنة، وتكون نتيجة تعرض الجهاز الصوتي للتلوث باستمرار بمواد سامَّة كالتبغ والكحول والأبخرة السَّامة، أو نتيجة ارتداد الحمض المَعِدِي (Le reflux gastro-œsophagien)، وكذا سوء الاستعمال المتكرر للصوت، وتبدأ أولى علاماته بشعور المريض بالتعب أثناء الكلام مع اضطراب تدريجي في جرس الصوت حتى يصبح خشنا ومنخفض الشدَّة، ويتجسد الاضطراب الصوتي بصورة أكثر وضوحا في المساء ويستمر تدريجيا من يوم لآخر ومن أسبوع لآخر إلى أن يصبح ملازما للصوت.

كما أن تهيج المخاطية الحنجرية يتسبب في سعال جاف مصحوب بنحنحة مستمرة للحلق وهو ما يجعل المخاطية تتهيج أكثر، وتنقسم التهابات الحنجرة المزمنة إلى نوعين نسبة للون الأوتار الصوتية عند الفحص الحنجري: التهاب الحنجرة المزمن الأبيض (laryngite chronique blanche)، والتهاب الحنجرة

المزمن الأحمر (laryngite chronique rouge). وقد تتطور التهابات الحنجرة المزمنة إلى حد الإصابة بسرطان الحنجرة إذا لم تتم معالجتها. (Le huche et Allali 03,2010, p05)

1-1-2. اضطرابات الصوت الناتجة عن تشوهات حنجرية:

وهي مجموعة من العيوب الخلقية التي قد تتمثل في شق حنجري أين نلاحظ اتصالًا بين الطبقة العليا للقصبة الهوائية والحنجرة والبلعوم، وينتج عنه فقدان للصوت واضطرابات في البلع واضطرابات تنفسية نظرا للتقارب الشديد للأوتار الصوتية من الأسفل (العيهار، 2014، ص44)، كما قد نلاحظ وجود ما يسمى بغشاء المزمار وينتج بسبب عدم اكتمال تكوين قناة الحنجرة أثناء الحمل، وقد يمنع هذا الغشاء التنفس تمامًا ويؤدي إلى وفاة الطفل عند ولادته، كما قد يكون بسيطًا فيجعل بكاء الطفل خافتًا بصورة ملحوظة.

ومن التشوهات الحنجرية نجد أيضا أخدود الثنايا الصوتية وهو عبارة عن أخدود طولي على الحافة الحرة للثنية الصوتية يؤدي إلى عدم الاغلاق الكامل للفجوة المزمارية. (بن موسى، 2009، ص129)

1-1-3. اضطرابات الصوت ذات الأصل الهرموني:

1-1-3-1. الصوت الذكوري (virilisation laryngée):

وهو تحول صوت المرأة إلى صوت يشبه صوت الرجل نتيجة خلل هرموني في غالب الأحيان مثل مرض Cushing أين تكون إفرازات الغدة الكظرية زائدة عن الحد العادي (hypersécrétion surrénalienne)، أو نتيجة تعاطي بعض الأدوية التي تحتوي على جزيئات مكونة للهرمونات الذكرية والتي قد يصفها الطبيب في حالات مثل سرطان الثدي، اضطرابات الدورة الشهرية واضطرابات سن اليأس وبعض الأمراض التناسلية.

1-1-3-2. الوذمة المخاطية (Myxœdème):

هي عبارة عن تغير على مستوى الجلد يحدث في حالة انخفاض هرمونات الغدة الدرقية، ويكون هذا التغير على مستوى الأطراف والوجه، ويشكو المريض من إحساسه الدائم بجفاف بشرته وإحساسه بالتعب، ونلاحظ أن صوته يتميز بطابع فقير من ناحية النغمات وقد يكون غُنِّيًا مع بطء في النطق وانخفاض في شدة الصوت، وعند الفحص العيادي نلاحظ أن سُمْكَ اللسان وطول الأوتار الصوتية زائدُ. (Le huche et Allali 03, 2010, p97)

1-1-3-3. مرض Addison:

ويدعى أيضا القصور الكظري الأولي وهو مرض يحدث نتيجة تلف أكثر من 90% من قشرة الغدة الكظرية مما يؤدي إلى نقص في هرمون الكورتيزول والألدوستيرون، ومن أهم أعراضه التعب الدائم وظهور تدريجي للطفح الجلدي بالإضافة إلى آلام في البطن ناتجة عن اضطرابات في عملية الهضم. أما على الاضطراب الصوتي فلا يظهر إلا في مرحلة متقدمة من المرض ويتجسد في فقدان لشدة الصوت، وفقر في نغمات الطابع بالإضافة إلى التعب الشديد عند التصويت مما يجعل المريض يستعين بوقفات متفاوتة المدَّة خلال استعماله اليومي للغة.

1-1-3-4. مرض تضخم الأطراف (L'acromégalie):

هي متلازمة تنتج عند زيادة إفراز هرمون النمو (GH)، من قبل الفص الأمامي للغدة النخامية (hypophyse)، يكون في غالب الأحيان ناتجا عن أورام تصيب هذه الغدة، وينتج عن هذا الخلل الهرموني تشوه تدريجي يمس نهايات أطراف الجسم (تضخم الأصابع واليدين والرجلين)، واتساع في المجرى الحنجري المريئي. هذا التضخم الذي يمس الحنجرة ينتج عنه تحول الصوت إلى طبقة غليظة مرفقة باضطرابات

نطقية سببها تضخم اللسان والفك وشراع الحنك، وهو ما يستدعي تدخل الأخصائي الأرطفوني من أجل إعادة التأهيل. (Le huche et Allali 03, 2010, p98)

1-1-4. اضطرابات الصوت الناتجة عن خلل في حركية الأوتار الصوتية:

في غالب الأحيان، يعتبر شلل العصب الراجع (أو العصب الحنجري السفلي) السبب الرئيسي في أي اضطراب عضوي يشمل خللا في حركية الأوتار الصوتية، ولذا ولهذا يطلق على اضطرابات الصوت المنتمية لهذه الفئة اضطرابات الصوت الناتجة عن شلل العصب الراجع (paralysies récurrentielles)، كما أنها تصنف حسب الوتر الصوتي المصاب إلى شلل ثنائي الجانب وشلل أحادي الجانب، وهذا الأخير هو الأكثر انتشارا بنسبة 90%. كل هذا، بالإضافة إلى بعض الأنواع الأخرى من الشلل الحنجري مثل شلل العضلة الحلقية الدرقية الناتج عن إصابة العصب الحنجري العُلوي.

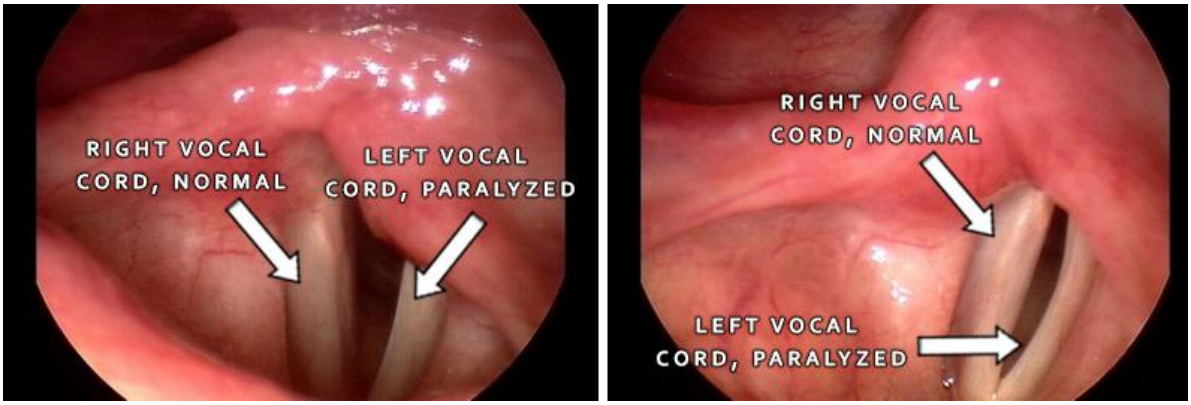
1-1-4-1. الشلل الوتر الصوتي الأحادي (Paralysie unilatérale):

في هذا النوع يلاحظ الفاحص إما شللا تاما أو نقصا في حركة أحد الأوتار الصوتية، حيث يبقى الوتر الصوتي المشلول في إحدى الوضعيات التالية:

- في وضعية تقارب الأوتار الصوتية (en adduction).
- في وضعية تباعد الأوتار الصوتية (en abduction).
- في وضعية وسطية (position intermédiaire).

هذا الأخير هو الصنف الأكثر انتشارا ويدعى الشلل الوسطي الأحادي الجانب (paralysie médiane unilatérale)، أما الشلل الأحادي الجانب في وضعية تباعد الأوتار الصوتية فهو نادر جدا.

كما نشير إلى أن شلل أحد الأوتار الصوتية يؤدي إلى تغير في فتحة المزمار حيث يزيد قطرها منا أن محورها يميل إلى جهة الوتر الصوتي المشلول وهو ما يتسبب في صعوبة الإنتاج الصوتي وظهور البحة الصوتية، فيتغير طابع الصوت ليصبح خشنا وغير مستقر، مرفقا بزفير زائد (voix soufflée)، وغالبا ما يصاحب هذا النوع من الشلل اضطرابات في البلع ناتجة عن إصابة مصاحبة للعصب الحسي الحنجري العلوي، كما قد يسجل وبعد مرور مدة زمنية معتبرة من الإصابة ضمور عضلي مصحوبٌ بتقلص في سمك الوتر الصوتي المشلول فتبدو نهايته الحرَّة مقعرةَ الشكلِ وينخفض مستواه مقارنة بالوتر السليم (انظر الشكل 10). (Remacle, 2003, p463)



الشكل (10): صورة حنجرية لشلل أحادي الجانب أيسر (www.voicedoctorla.com)

1-1-4-2. الشلل الثنائي للأوتار الصوتية (Diplégie laryngée):

وتصنف حسب مدى ميل محور فتحة المزمار إلى ثلاثة أنواع:

- **تناذر (Gerhardt)**، ويسمى أيضا شلل العصب الراجع ثنائي الجانب غير المكتمل، من مميزاته عدم تسجيل أي ضمور في الأوتار الصوتية التي تكون ثابتة في الوضعية الوسطية أثناء التنفس، مما يشكل فتحة مزمار قطرها 2-3 ملم فقط، ولا يستطيعان التباعد أكثر من ذلك، أما أثناء التصويت فيكون التصاقهما كليًّا، ولهذا يظهر صوت المريض عاديا من ناحية

الخصائص الفيزيائية، إلا أن الإنتاج اللغوي تتخلله وقفات تنفسية كثيرة. كما أن من الأعراض البارزة لهذا التناذر ضيق تنفسي شديد ومزعج خاصة في الأيام الأولى من المرض.

- **تناذر (Riegel)**، ويسمى أيضا الشلل الكامل أثناء التقارب، وهو من الأمراض النادرة أين يكون الوتران الصوتيان ثابتين دائما في الوضعية الوسطية، مما يجعل الصوت مهموسا مشبعا بهواء الزفير الزائد، بالإضافة إلى ضيق تنفسي شديد وجِدُّ مُزعِج.
- **تناذر (Ziemssen)**، ويسمى أيضا الشلل ثنائي الجانب المفتوح، وهو من الحالات النادرة جدًّا ينتج عنه فقدان تام للصوت (aphonie totale)، مع شلل في خاصية الإغلاق الحنجري وهو ما ينتج عنه مشاكل كثيرة أثناء البلع قد تصل إلى الاختناق.

1-1-4-3. الشلل المنعزل للعضلة الحلقية الدرقية:

ويحدث بسبب إصابة معزولة للعصب الحنجري العلوي، وتصيب أهم الاضطرابات الصوتية الناتجة عنه الصوت الغنائي (voix chantée) حيث يكون المريض عاجزا عن الغناء، أما أثناء الكلام العادي، فيكون الاضطراب متوسطا فقط. وتكون الأعراض أكثر وضوحًا إذا كانت الإصابة ثنائية الجانب أين يبدو الصوت ضعيفا وغير مستقر وقد يعجز المريض على الانتقال إلى طبقات الصوت الحادَّة. أما سبب هذا الشلل فهو في غالب الأحيان ناتج خطأ طبي أثناء عملية استئصال الغدة الدرقية والعلاج في هذه الحالة يكون عن طريق التكفل الأرطفوني فقط. (Remacle, 2003, p464)

1-1-5. اضطرابات الصوت الناتجة عن الصدمات الحنجرية:

قد تتعرض الحنجرة إلى أشكال مختلفة من الصدمات متفاوتة الشدَّة، تكون إما خارجية أو داخلية، عادة ما تكون عواقبها وخيمة على حياة الفرد، تنفسه، صوته، وهذا نظرا للدور الحيوي الذي تلعبه الحنجرة،

وتتطلب الصدمات الحنجرية علاجا مكثفا ومطولا للتخلص من الاضطرابات التنفسية والصوتية التي تنجر عنها.

1-1-5-1. الصدمات الحنجرية الخارجية:

وتكون إما مغلقة (Traumatismes externes fermés) أي أن الصدمة لا تتسبب في قطع جلدي، وهو النوع الأكثر انتشارا، ويشمل جميع الصدمات التي يمكن أن تتعرض لها الحنجرة بسبب حوادث المرور، السقوط أثناء تأدية أنشطة رياضية، أو نتيجة الاعتداءات الجسدية كالخنق أو الضرب في منطقة الرقبة، وكذلك محاولات الانتحار الفاشلة التي تتم عن طريق الشنق والتي تتسبب في إصابات متفاوتة الحدة تتمثل في نزيف حنجري وإصابة العضلات الحنجرية، إضافة إلى كسور على مستوى الغضاريف الحنجرية وخاصة الغضروف الدرقي، والعضم اللاّمي. (Le huche et Allali 03, 2010, p16)

ومن الأعراض المميزة للإصابة الحنجرية تعرض الفرد بعد الحادث مباشرة إلى فقدان للوعي متبوعا بتشنجات حنجرية واختناق حاد، آلام حادَّة عند البلع، كما يعاني المصاب في غالب الأحيان من فقدان تام للصوت (Aphonie) مصحوبا بصوت مهموس وجرس صفيري، وصوت جد خشن. كما يصاحب هذه الاضطرابات عادة اضطرابات نفسية تتمثل في فقدان للثقة في الجهاز الصوتي مما قد يؤدي إلى دخول المصاب في حالة من الكف (L'inhibition) وامتناعه عن الكلام، مما يجعل عملية التربية الصوتية صعبة جدا.

أما الصدمات الحنجرية الخارجية المفتوحة (Traumatismes externes ouverts)، فهي التي تنجر عن إصابات تؤدي إلى جروح عميقة على مستوى الرقبة وتفتح منطقة الحنجرة على الوسط الخارجي، وتنتج عادة عن الاعتداءات بالسلاح الأبيض أو عن محاولات الانتحار، وتستدعي هذه الحالات تدخلا

جراحيا استعجاليا تتبعه كفالة نفسية مطوَّلة ثم بعد ذلك تأتي الكفالة الصوتية للتخلص من آثار تلك الإصابة على خصائص الصوت. (Le huche et Allali 03, 2010, p16)

1-1-5-2. الصدمات الحنجرية الداخلية:

وتكون في غالب الأحيان ناتجة عن العمليات الجراحية وكل ما يرافقها كعملية التنبيب (L'intubation)، أو الوضع المطوَّل للأنبوب الأنفي المَرِئِي (La sonde naso-œsophagienne)، وكذلك نتيجة الأخطاء الطبية التي قد تحصل خلال العمليات الجراحية الدقيقة على مستوى الحنجرة، كما قد تنتج عن أسباب أخرى لا علاقة لها بالتدخل الجراحي كبلع أو استنشاق مواد كيميائية سامَّة، أو التعرض للعلاج بالأشعة، (Le huche et Allali 03, 2010, p17)، وتتنوع الاضطرابات الصوتية الناتجة عن الصدمات الحنجرية الداخلية حسب الموقع المصاب ومدى أهمية الإصابة واحتمالات الاسترجاع.

1-1-6. اضطرابات الصوت الناتجة عن خلل عضوي خارج الجهاز الصوتي:

1-1-6-1. اضطرابات البلعوم وشراع الحنك (troubles vélo-pharyngés):

وتشمل الاضطرابات التي تمس السدَّادة البلعومية الحنكية المسؤولة عن فتح وغلق التجويف الأنفي وعزله عن باقي الجهاز الصوتي، فيكون إما مفتوحا باستمرار فيعطينا ما يسمى بالرينولاليا المفتوحة، أو يكون مغلقا فيسمى الاضطراب بالرينولاليا المغلقة.

أما النوع الأول فهو الأكثر انتشارا ونلاحظ فيه تغيرا لطابع الصوت الذي يتميز بغنة زائدة تمس جميع أصوات اللغة المنطوقة، مع غياب تام لبعض الصوامت أو الخلط فيما بينها وتعويضها بوقفات مزمارية أو ضجيج حنجري، أما النوع الثاني من الرينولاليا أو الخمخمة المغلقة كما نجدها في بعض المراجع العربية، فتتميز بتحويل الأصوات الغُنَّيَّة إلى أصوات فموية مثل تحويل /m/ و /n/ إلى /b/ و /d/.

1-1-6-2. اضطراب الصوت في حالة إصابة اللوزتين:

قد تكون الالتهابات المتكررة للوزتين سببا رئيسيا لاضطرابات الصوت بسبب احتمال انتشار الإصابة إلى الحنجرة والوتران الصوتيان، كما يؤدي التهاب اللوزتين إلى تغير في طابع الصوت ينتج عن خلل في حجرات الرنين ويختفي بمجرد التدخل الجراحي لاستئصالها، وإن لم يختف الاضطراب الصوتي بعد الجراحة، يعتبر ذلك نوع من الإجهاد الصوتي وتتم معالجته عن طريق الحصص العلاجية الأرطفونية مع التركيز على الوعي الجيد للمفحوص باضطرابه.

1-1-6-3. اضطرابات الصوت المصاحبة للصمم:

من المعروف أن الإعاقة السمعية الحادة والعميقة غالبا ما يصاحبها اضطراب صوتي يتمثل في اختلال في خصائص الصوت الثلاثة (الشدة، الارتفاع، الطابع)، بالإضافة إلى الاختلال الرابع الذي يمس رواج (رتم) الكلام، وهذه الاضطرابات ناتجة عن عدم قدرة الأصم على التحكم في صوته بسبب غياب الحلقة السمعية الصوتية (La boucle audio-phonatoire) أو ما يسمى بالتغذية الرجعية الصوتية، فتكون شدة الصوت عند الأصم إما قوية جدا أو منخفضة عن العادي، ويكون التردد الأساسي للصوت مرتفعا عن العادي وقد يتميز بصعود فجائي من تارة لأخرى إلى طبقات صوتية مرتفعة. أما الطابع فيتميز عادة بضجيج زائد وعدم وضوح الصوت، بالإضافة إلى خلط بين الأصوات اللغوية، كما قد يكون خشنا وغُنّيًّا. (Le huche et Allali 03, 2010, pp 87-91)

1-1-7. اضطرابات الصوت ذات أصل عصبي:

وتشمل هذه الفئة مختلف الاضطرابات الصوتية التي نجدها ضمن الجدول العيادي النفس-عصبي لبعض الاضطرابات والتناذرات العصبية، والتي تشكل عنصرا هامًّا أثناء التشخيص العيادي للمصاب، وتختلف أعراض هذه الاضطرابات على المستوى الأكوستيكي حسب نوع وشدة الإصابة العصبية، ويجمعها

(Le huche) في تصنيفه الجديد سنة 2010 تحت مسمى اضطرابات الرِّتَّة أو الديزارتريا (Les dysarthries)، ويقصد بها جميع الاضطرابات التي تمس الإنتاج اللفظي والناتجة عن إصابة تمس المسارات والباحات الحركية المختلفة المسئولة عن حركة الجهاز الصوتي، ويصنفها حسب الجدول التالي مقارنة بباقي التصنيفات المعروفة:

الجدول رقم (03): يوضح مختلف تصنيفات اضطرابات الرتة. (Le huche et Allali 03, 2010, P106)

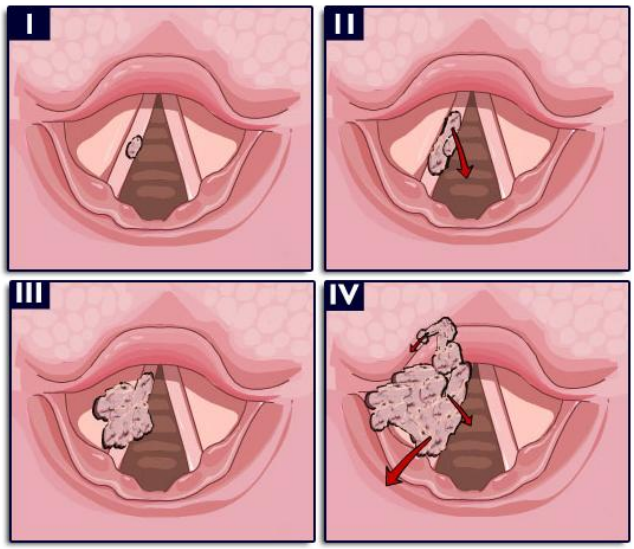
تصنيف (Le huche et Allali)	تصنيف (Lecours et Lhermitte)	تصنيف (Darley, Aronson, et Brown)
اضطرابات الرِّتَّة الشللية (Dysarthries paralytiques) مثل: – التصلب الجانبي الضموري SLA أو ما يسمى بمرض Charcot. – شلل العصب الكبير تحت اللساني. – شلل المشابك العصبية العضلية.	**اضطرابات الرِّتَّة الشللية** (**Dysarthries paralytiques**)	– **الرِّتَّة الارتخائية** (**Dysarthries flaccides**)، مثل الشلل الناتج عن إصابة النخاع المستطيل (Paralysie bulbaire) – **الرِّتَّة التشنجية** (**Dysarthries spastiques**)، مثل الشلل الشبه نخاعي (Pseudo-bulbaire) – **الرِّتَّة المختلطة** (**Flaccido-spastique**)، مثل SLA
الرِّتَّة الناتجة عن فقدان الحركيات (**Dysarthries akinétiques**) مثل مرض Parkinson	**اضطرابات الرِّتَّة خارج الهرمية** (**Dysarthries extrapyramidales**)	**Les dysarthries hypokinétiques** مثل مرض Parkinson
الرِّتَّة الناتجة عن اضطراب في الحركيات (**Dysarthries dyskinétiques**) مثل مرض L'athétose		– **Dysarthries hyperkinétiques rapides** (chorée) مثل مرض الرُّقاص

		– **Dysarthries hyperkinétiques lentes** مثل مرض L'athétose
الرِّتَّة الترنُّحية (Dysarthries ataxiques) مثل تناذر الرَّنَحْ المُخَيْخِي (Syndrome cérébelleux)	**اضطرابات الرِّتَّة المُخَيْخِيَّة (Dysarthries cérébelleuses)**	**الرِّتَّة الترنُّحية (Dysarthries ataxiques)** وتشمل جميع الإصابات المخيخية
الرِّتَّة الأبراكسيَّة (Dysarthries apraxiques)، مثل اضطراب نغمة الصوت الذي نلاحظه بعد الإصابات الوعائية الدماغية		
الرِّتَّة الناتجة عن خلل في الشدّ العضلي (Dysarthries dystoniques) مثل: البحة التشنجية (dysphonie spasmodique)، واضطراب الشد العضلي الفمّي (dystonie oromandibulaire)		**Dysarthries hyperkinétiques lentes** مثل اضطرابات الشد العضلي (dystonies)

1-1-8. ورم الحنجرة:

وهو نوع من السرطانات الظاهرية (épithéliomas) باستطاعته الاستقرار على فتحة المزمار من الأسفل أو من الأعلى، ويظهر في البداية على شكل بحَّة صوتية مستمرة مع ضيق في التنفس وصعوبات خفيفة أثناء البلع، فإذا استمرت الأعراض أكثر من 15 يوما يستلزم على المصاب إجراء فحوصات تشخيصية، كما أن الورم يظهر أكثر عند الرجال في سن الخمسين، ويظهر الوتر الصوتي في المرحلة المبكرة من الكشف كبرعم (Bourgeon) غير منتظم أو تقرح متمركز على الوتر، كما أن الكشف المبكر في هذه المرحلة جد مهم ويتم التدخل عن طريق استئصال جزئي عمودي تبلغ نسبة الشفاء منه 80%

خلال 5 سنوات، أمَّا إذا لم يتم اكتشافه فهو ينتشر سريعا خارج حدود الوتران الصوتيان ويمتد إلى الأشرطة البطينية من الأعلى والمنطقة تحت المزمارية من الأسفل (انظر الشكل 11). (بوبشطولة، 2010، ص31)



الشكل (11): يوضح انتشار ورم الأوتار الصوتية. (palli-science.com)

1-2. اضطرابات الصوت الوظيفية (La dysphonie dysfonctionnelle):

وتشمل مجموعة اضطرابات الصوت التي يكون سببها خلل يصيب الوظيفة الصوتية (La fonction vocale) وطريقة استخدامها من طرف الشخص، فقد عرفها (Tarneaud) سنة 1935 بأنها " كل اضطراب صوتي ينتج عن سوء استعمال الفرد لجهازه الصوتي"، ولا يقصد هنا بالجهاز الصوتي الحنجرة فقط، بل هو جميع الأجهزة والوظائف المتداخلة في عملية الإنتاج الصوتي بما في ذلك الجهاز التنفسي، العصبي، النطقي، وأكد على التناسق بينها. ومع الاستخدام المطول للصوت بطريقة خاطئة تظهر في غالب الأحيان تغيرات تشريحية على مستوى الجهاز الصوتي والتي تصنف ضمن ما يسمى "الأمراض الحنجرية الوظيفية" (Laryngopathies fonctionnelles) (Le huche et Allali 03, 2010, p79)، ويصنف (Le huche) اضطرابات الصوت الوظيفية إلى:

1-2-1. الاضطرابات الوظيفية البسيطة (مع سلامة الأوتار الصوتية):

تتكون الاضطرابات الوظيفية بسبب الدخول فيما يسمى الحلقة المفرغة للإجهاد الصوتي (cercle vicieux de l'effort vocal)، فأول شيء نقوم به لا شعوريا عندما نحس أن الصوت ضعيف هو أن نضغط عليه بهدف الزيادة في شدته ولكي يتحسن؛ في البداية هذا الضغط الصوتي يعطينا تحسنا نسبيا على حساب الإنتاج الصوتي، ففي الحالة العادية يمكن لهذه العادة أن تزول بصفة عفوية، ولكن إذا توفرت مجموعة من العوامل المساعدة والعوامل المؤهلة أدى ذلك إلى الإجهاد الصوتي والذي ينتج عنه توتر دائم في ميكانيزم الإنتاج الصوتي، وهذا السلوك المجهد يحفز استعمال التنفس الصدري بدلا من التنفس البطني، فبالإضافة إلى أن عملية التنفس تمد الجسم بالأوكسجين الضروري للحياة، فهي كذلك لها تأثير قوي على عمل الأجهزة الحيوية في الجسم، ومن هنا تأتي أهمية التنفس الصحيح وخاصة في الظروف المصاحبة للإنتاج الصوتي السيء (التوتر والضيق).

فبصورة عامة يعتبر التنفس العنصر الرئيسي في عملية الاسترخاء التي يستعيد الجسم من خلالها توازنه ونشاطه، فالاستخدام السيء لعملية التنفس مع استعمال كبير للتنفس الصدري يساهم في تبادل هوائي رديء وهو ما يؤثر سلبا في كيميائية الدم أي مدى تشبعه بالأكسجين، والتي بدورها تسبب التعب والقلق. وغالبا ما ينتج عن هذا النوع من التنفس تشوه في الهيئة العمودية الذي يظهر من خلال تحدب الظهر وانخماص صدري وتقدم الذقن نحو الأمام، حيث تظهر هذه الخاصيات الثلاث في كل إرسال صوتي بالإضافة إلى الضغط تحت مزماري غير الكافي الناتج عن السلوك المجهد مما يؤدي إلى تسرب الهواء أثناء عملية التصويت فيظهر الصوت مجهدا ويكون إما مشدودا (Hyperkinétique) أو رخوا (Hypokinétique). (العيهار، 2014، ص55)

أما العوامل التي من شأنها أن تزيد من احتمال الدخول في الحلقة المفرغة فهي:

- **العوامل المساعدة:** وتشمل:

- العوامل العضوية كالالتهابات المتكررة للأذن والأنف والحنجرة، والتي من شأنها أن تعيق آلية عمل الحنجرة مثل الالتهاب الحنجري الحاد.
- عوامل نفسية كالحوادث المهنية والعائلية والعاطفية التي قد تؤدي إلى تضايق أو إلى صدمات نفسية من شأنها أن تساعد في ظهور البحة الصوتية.
- السعال، وخاصة في حالة التهاب القصبة الهوائية (Trachéite) والذي يؤدي بدوره إلى التهاب في مخاطية الحنجرة، كذلك الولادة أو الخضوع إلى جراحة على مستوى البطن، فالتغيرات التي تحدث على مستوى البطن (la paroi abdominale) تؤدي إلى ضيق في الإرسال الصوتي. بالإضافة إلى صغر حجم الحنجرة عند المرأة وعند الطفل مقارنة مع الاستعمال الضخم للصوت في بعض الأحيان مع عدم التناسق بين كل من عملية التنفس وعملية التصويت.

- **العوامل المؤهلة:** وتتمثل فيما يلي:

- الواجبات الاجتماعية المهنية للكلام أو الغناء مثل مهنة التدريس والغناء والتمثيل دون أن ننسى الأمهات.
- التسمم بالكحول والتبغ :حيث أن كل منهما يضر بمخاطية الأوتار الصوتية.
- الإعاقة السمعية (L'hypoacousie) التي ينجر عنها عجز في المراقبة السمعية الكلامية.

- التعرض للضجيج، ويؤدي ذلك إلى زيادة عفوية في شدة الصوت، والأشخاص الذين يعملون في مثل هذه الأماكن الصاخبة معرضون للإصابة بالإجهاد الصوتي.
- العيش مع شخص مصاب باضطراب صوتي يؤدي لا شعوريا إلى تقليد هذا الصوت كذلك العيش مع شخص يعاني من نقص في السمع لأن هذه الوضعية ترغمنا على التكلم بصوت مرتفع باستمرار لكي يستطيع سماعنا.

ويمكننا تلخيص الإصابة بالبحة الوظيفية والدخول في الحلقة المفرغة للإجهاد الصوتي كالتالي:

لدي إحساس أن صوتي لسبب ما (عامل مساعد) أصبح غير فعال، أزيد الضغط عليه باستعمال التنفس الصدري العلوي. وبما أنني في وضعية ما (عامل مؤهل) أستاذ، مغني...، يضعف صوتي أكثر وأفقد الهيئة العمودية، هذا الاختلال يزيد من صعوباتي ويؤدي إلى إضعاف جهدي أكثر، وبالتالي يؤدي إلى مضاعفة صعوباتي وهكذا، مما يؤدي إلى ظهور خلل في مخاطية الحنجرة التي سوف تزيد في تعقيد صعوباتي الصوتية. (العيهار، 2014، ص56-57)

1-2-2. الاضطرابات الوظيفية المعقدة (تغيرات تشريحية للأوتار الصوتية):

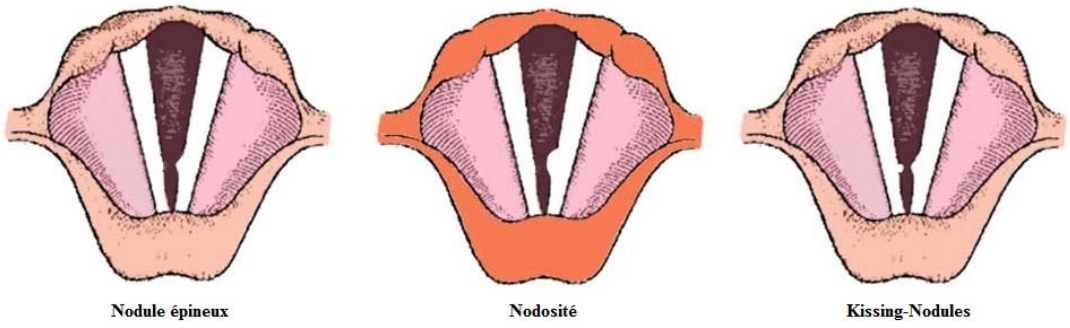
1-2-2-1. عقيدة الأوتار الصوتية (Nodule du pli vocal):

هي عبارة عن انتفاخ في المخاطية، تتمركز عادة على الوجه الأمامي للوتر الصوتي وقد تكون مزدوجة الجانب، شخصها لأول مرة (Türck) سنة 1866 وأطلق عليها اسم (Chorditis tuberosa)، ولم يتم الفصل النهائي في سبب ظهورها حتى سنة 1935 أين أكد (Tarneaud) في دراسة له أن سببها وظيفي يرجع إلى إجهاد صوتي وعادات صوتية سيئة. ومن أولى أعراض العقيدة إحساس المريض بآلام خفيفة في الحلق مع تعب عند التصويت المطوَّل، مع فقدان شبه تام للصوت الغنائي وعجزه عن الانتقال إلى طبقات الصوت العليا، ويتميز كلام المريض بانخفاض في شدة الصوت كما قد تتخلله فترات من فقدان

الصوت (désonorisations)، بالإضافة إلى طابع ضعيف يتحسن إذا قام المريض ببذل جهد صوتي كبير (وهذا ما يزيد من تعقيد الاضطراب).

وتظهر العقيدة الصوتية على أشكال مختلفة: (انظر الشكل 12)

- العقيدة الشوكية (nodule épineux): لها شكل شوكة صغيرة بيضاء اللون.
- العقيدة الوذمية (nodule œdémateux): تظهر بشكل منتفخ، رخو وأملس، وعادة ما تكون حديثة.
- العقيدة الليفية (nodule fibreux): شكلها متماسك وأكثر صلابة، ذات سطح خشن، وهي عادة قديمة المنشأ.
- العقيدة الكبيرة (nodosité): لها حجم كبير نسبيا، قطرها حوالي 4 ملم، وتظهر بكثرة عند الأطفال.
- المتقابلتان (kissing–nodules): هي إصابة ثنائية الجانب وهو النوع الأكثر انتشارا، وتكون إحدى العقيدات أكبر حجما من الأخرى. (Le huche et Allali 02, 2010, pp 80-82)



الشكل (12): أنواع مختلفة من العقيدة الصوتية. (www.medecine-des-arts.com)

وتظهر العقيدة الصوتية على العموم عند النساء أكثر من الرجال وخاصة عند الفئات العمرية من 20–50 سنة، عند الأفراد الذين يستخدمون صوتهم بكثرة في حياتهم المهنية كالمعلمين والمحامين، أما

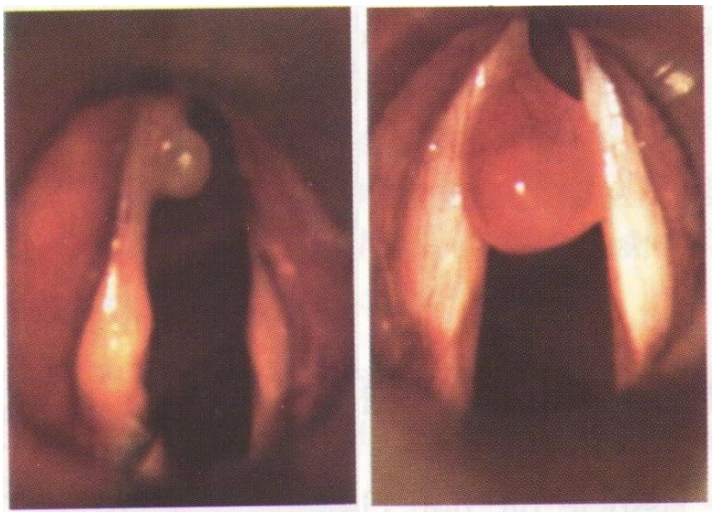
لدى الأطفال فنجدها لدى الذكور أكثر، ويكون الطفل عادة من النوع المفرط في الحركة، كثير الصراخ والذي عادة ما يرفع صوته بشدة ليجلب انتباه الآخرين. أما العلاج فهو يعتمد على التكوين النسيجي للعقيدة والذي يتم التعرف عليه بعد أخذ خزعة (Biopsie)، فإذا كانت العقيدة من النوع الذي يتكون من تجمع للسوائل فقط (Œdémateux) فالتكفل الأرطفوني وحده يكفي لتصحيح الإنتاج الصوتي وتحسين خصائص الصوت وبالتالي القضاء تدريجيا على العقيدة، أما في بعض الحالات الأكثر تعقيدا أين تتكون العقيدة من تجمع سوائل مرفق بتَلَيُّفْ (Avec fibrose)، يلجأ المريض إلى التدخل الجراحي عن طريق الجراحة الدقيقة باستعمال الليزر (Microchirurgie au Laser)، ثم يتبع بعد ذلك حصصا علاجية لتحسين خصائص الصوت المضطربة. (Benkadri, 2001, p149)

1-2-2-2. سليلة المخاطية (Polype):

السليلة عبارة عن شبه ورم من النوع الحميد، ويكون أحادي الجانب متموضعا على العموم في نفس مكان تواجد العقيدات، كما نلاحظ في الغالب إصابة خفيفة في الجهة المقابلة من الوتر الصوتي السليم تسببها السليلة عند انغلاق الوتران الصوتيان واحتكاكهما. (Morin, 2013, p13)

كما أن حجم السليلة متفاوت من حالة لأخرى، فقد يكون صغيرا كحجم العقيدة كما قد يكبر ليصل إلى حد الإغلاق الشبه كلي لفتحة المزمار (انظر الشكل 13)، وتنتج السليلة عن سوء استعمال صوتي متكرر مع استهلاك التبغ والكحول كعامل محفز لظهورها، كما قد تتحول العقيدة إلى سليلة بشكل سريع إذا توفرت الظروف الملائمة لذلك في غياب التكفل المناسب أو إذا أصيب المريض بالتهاب مخاطية الوتر الصوتي (Cordite vasculaire)، كما يفسر (Roch) ظهور السليلة بارتفاع زائد في الضغط تحت الحنجري يتبعه تفريغ فجائي وسريع للهواء عن طريق التصويت، ويصبح المريض غير قادر على التحكم في شدة صوته بالإضافة إلى أنه يشكو دائما من إحساسه بجسم غريب داخل حلقه يصيبه بالسعال، كما يتميز صوته عند تحليله فيزيائيا بأنه غليظ وثنائي النغمة (voix bitonale)، أي أن السليلة المخاطية تنتج

هي كذلك ترددا خاصا بها بالإضافة إلى التردد الأساسي F_0 الخاص بصوت المريض. (Remacle, 2003, p451)



الشكل (13): صورة حنجرية لسليلة مخاطية بحجمين مختلفين. (Benkadri, 2001, p150)

ويكون التكفل في حالة السليلة عن طريق استئصالها جراحيا، تليها مرحلة راحة صوتية تامة لمدة 10 أيام، ثم تنتهي الكفالة باتباع حصص علاجية أرطوفونية والتي غالبا تستمر لعدة أسابيع فقط لأن الإنتاج الصوتي لا يكون متضررا بشدة. (Remacle, 2003, p451)

1-2-2-3. النزيف تحت المخاطي وضربة السوط الحنجرية (Coup de fouet laryngé):

يحدث النزيف نتيجة إجهاد صوتي حاد ومفاجئ، يتسبب في تمزق الأوعية الدموية تحت المخاطية (Hémorragie sous-muqueuse)، أما ضربة السوط الحنجرية فيقصد بها تمزق العضلة الدرقية الطرجهالية، وفي كلتا الحالتين يتشكل تورم دموي (hématome) يجعل جزءا من الوتر الصوتي يظهر عند الفحص الطبي بلون أحمر فاتح (انظر الشكل 14). وقد تم تشخيص هذه الإصابة لأول مرة سنة 1874 من طرف (Frankel)، أما تسمية ضربة السوط الحنجرية فقد أطلقها لأول مرة الطبيب الفرنسي (Moure) الذي اكتشفها سنة 1889 عند أحد المغنين ذلك الوقت. ومن الأعراض البارزة لهذه الإصابة انخفاض فجائي وآني لشدة الصوت مع اضطراب ملحوظ في طابع الصوت مصحوبا بآلام حادة تشمل

منطقة الرقبة ككل، وقد يفقد المصاب صوته بشكل تام (Aphonie)، وفي أغلب الحالات، باستثناء حالات التمزق التي تدوم آثارها فترة طويلة جدا وقد تبقى دائمة، مع توفير المدة الكافية من الراحة الصوتية، تختفي آثار النزيف تدريجيا (من أسبوعين إلى 4 أسابيع)، يلاحظ بعدها المريض تحسنا تدريجيا في صوته، يلجأ بعدها للمختص الأرطفوني الذي يساعده على التخلي عن عاداته الصوتية السيئة واطلاعه على تقنيات تساعده على التحكم في صوته واستعماله بصورة أفضل. (Le huche et Allali 02, 2010, pp 95-97)

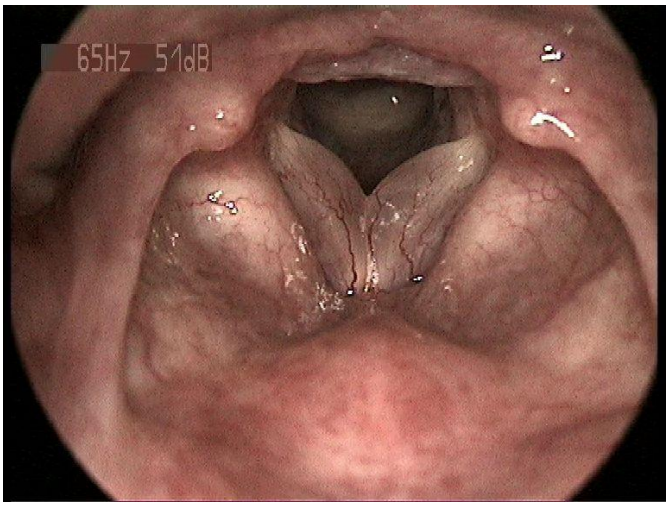
الشكل (14): صورة حنجرية لتورم دموي للوتر الصوتي. (www.studyblue.com)

4-2-2-1. شبه الكيسة المصلية (Pseudo-kyste séreux):

هي عبارة عن انتفاخ له شكل نتوء، يكون دائما أحادي الجانب، ينشا عن طريق تورم شفافي لمنطقة تحت المخاطية، وتنتج هذه الكيسة مثلها مثل العقيدات عن إرهاق وسوء استعمال للصوت وهي قابلة للفسخ بطريقة تلقائية بدون ترك أي أثار، كما يمكن أن تستقر وتستمر ويزيد حجمها كلما زاد الإجهاد الصوتي، أما الخصائص الصوتية الخاصة بهذه الإصابة فهي نفسها التي نجدها في حالة العقيدة، والعلاج يكون جراحيا يتبعه علاج أرطفوني. (قدور، 2012، ص35)

1-2-2-5. وذمة رينك (Œdème de Reinke):

تتشكل الوذمة عن طريق تسرب السوائل المفرزة إلى داخل الأنسجة المكونة للوتر الصوتي، وتنتج عن سوء استعمال للصوت مع استهلاك زائد للكحول والتدخين، أو التعرض المستمر للأبخرة السامَّة، تكون في البداية أحادية الجانب ثم تصبح ثنائية، وتظهر الأوتار الصوتية أثناء الفحص الطبي منتفخة وكبيرة الحجم، بلون أصفر فاتح يميل إلى الأبيض، وتبدو كأنها شفافة يمكن من خلالها ملاحظة السوائل المتجمعة تحت النسيج المخاطي (انظر الشكل 15)، يتضرر ارتفاع صوت المريض ليصبح خشنا وذا طابع فقير من حيث النغمات، وذو شدَّة منخفضة، ويبدأ العلاج عن طريق التخلي النهائي عن استهلاك التبغ، الكحول، ...إلخ، بعد ذلك يتم التدخل الجراحي من أجل إحداث فتحة صغيرة في النسيج المخاطي، يتم من خلالها استخراج السوائل المتجمعة تحته، تليها بعض الحصص العلاجية الأرطفونية لتحسين الخصائص الصوتية للمريض. (Freche et al., 2001, p37)



الشكل (15): وذمة رينك (www.wikipedia.org)

1-2-2-6. القرحة الاحتكاكية (Ulcère de contact):

وتسمى أيضا قرحة الغضروف الطرجهالي (Ulcère de l'aryténoïde)، وهي إصابة تمس النتوء الصوتي للغضروفان الطرجهاليان (L'apophyse vocale)، تنتج عن صدمات صوتية مختلفة

كالسعال المتكرر، الضربات المزمارية، أو عن طريق الاحتكاك المستمر للغضروفين مع بعضهما البعض مما يؤدي إلى تعريتهما من الطبقة المخاطية التي تغطيهما، كما قد يتسبب الإرجاع المعدي المريئي (Reflux gastro-œsophagien) بنفس النوع من القرحة. (Brin, 2004, p272)

ويظهر الاضطراب الصوتي في هذه الحالة بصورة تدريجية متصاعدة خلال عدة أسابيع، يشكو خلالها المريض من تعب صوتي مستمر وآلام على مستوى الحنجرة خاصة أثناء البلع، أما صفات الصوت فلا تكون مختلَّة بشكل بارز، إلَّا أن الصوت يتميز بطابع فقير من حيث النغمات مصحوبا بضربات حنجرية متكررة. (Le huche et Allali 02, 2010, p97) ويستدعي علاج القرحة راحة صوتية تامَّة مدة 10 أيام حتى يتسنى لها أن تلتئم، تليها مرحلة العلاج الأرطفوني من أجل تصحيح العادات الصوتية السيئة. (Brin, 2004, p272)

1-2-3. حالات خاصة من الاضطرابات الوظيفية:

1-3-2-1. فقدان الصوت النفسي (Dysphonie psychogène):

تعرف على أنها فقدان للصوت أو إصابة خاصية أو عدة خصائص صوتية وتكون مرتبطة بكف نفسي، ونجد هذه الإصابة أكثر عند النساء، أما على المستوى العيادي فيحدث هذا العرض بصفة مفاجئة ويختفي الاضطراب بعد يومين أو ثلاثة ثم يعود ليظهر مرة أخرى، وفي حالات أخرى تبدأ بفقدان جزئي ومؤقت للصوت ثم تتطور إلى فقدان تام بالرغم من أنه على مستوى السوابق المرضية نجد أن الصوت كان عاديا مع غياب أي سبب عضوي. (حولة، 2013، ص86)

2-3-2-1. فتحة المزمار البيضاوية (Glotte ovulaire):

وهي من الحالات الخاصة من اضطرابات الصوت الوظيفية التي يكون السبب فيها عدم التصاق الوتران الصوتيان ببعضهما البعض أثناء التصويت بحيث نلاحظ عند الفحص الحنجري أن القسم الحر

للوتران الصوتيان يبقى منحنيا ليشكل فتحة مزمار ذات شكل بيضاوي (انظر الشكل 16)، وغالبا ما يرجع هذا الاضطراب إلى نقص في الشد العضلي للوتران الصوتيان (Hypotonie)، ويستدعي هذا الاضطراب تكفلا أرطفونيا يهدف إلى تقريب الأوتار الصوتية للحصول على التصاق فعال مما يسمح بالحصول على المستوى المناسب من الضغط تحت الحنجري اللازم للتصويت. (Le huche et Allali 02, 2010, p123)

الشكل (16): فتحة المزمار البيضاوية. (www.revuedesante.com)

2. أدوات فحص الجهاز الصوتي وتشخيص الاضطرابات الصوتية:

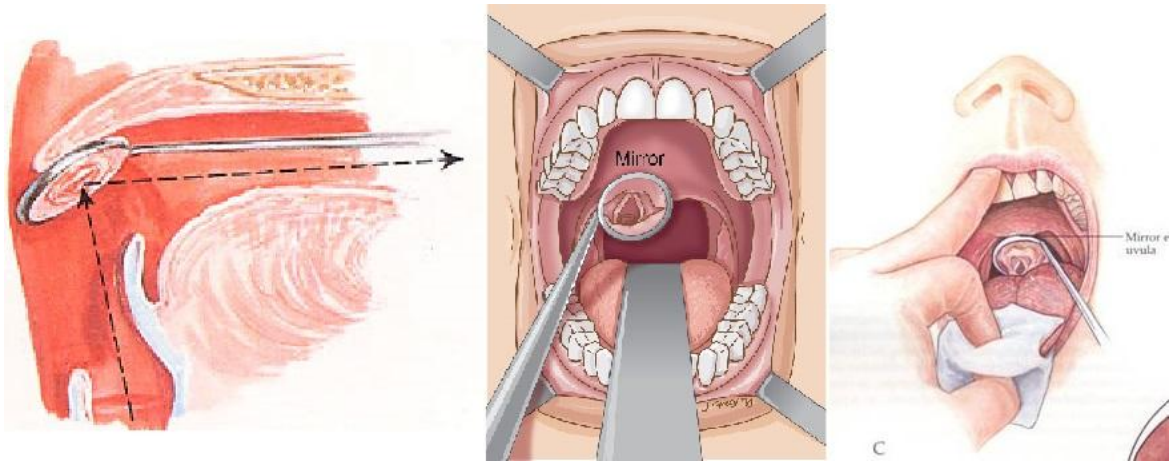
2-1. الفحص الطبي:

2-1-1. تقنيات التنظير الحنجري Laryngoscopie:

تعتبر طريقة التنظير الحنجري غير المباشر (Laryngoscopie indirecte) أقدم طريقة للفحص الطبي للحنجرة، جاء بها (Garcia) سنة 1935، تتم إما بدون استعمال تخدير أو عن طريق التخدير الموضعي فقط، وذلك عن طريق مرآة حنجرية معقَّمة (Miroir de Garcia) يتم تسخينها مسبقا لتفادي الضباب الذي قد يحدث عند التقاء هواء الزفير الساخن مع المرآة الباردة. ويتم الفحص عن طريق إدخال المرآة إلى أقصى حد داخل فم المريض مع الحرص على عدم ملامستها للبلعوم أو شراع الحنك تفاديا

للشعور بالغثيان، مع إعطاء تعليمات للحالة بأن يبقي فمه مفتوحا وإخراج لسانه الذي يتم تثبيته وشده للخارج عن طريق ضمادة معقمة (انظر الشكل 17).

وتتم ملاحظة الوتران الصوتيان في كل من وضعية التنفس أين يكونان متباعدين، ووضعية التصويت عن طريق إنتاج صوت /i/ أو /é/ في طبقة صوتية عالية مما يسمح للفاحص ملاحظة سلامة تركيب (morphologie) الأوتار الصوتية (الشكل، الطول، اللون)، حركتهما، مدى فعالية الإغلاق أثناء التصويت، واستكشاف أي خلل عضوي قد يمنعهما من العمل بشكل عادي. (Fresnel, 1997, p81)



الشكل (17): طريقة التنظير الحنجري غير المباشر. (www-sante.ujf-grenoble.fr)

أما حاليا فيعتبر التنظير الحنجري المباشر (Laryngoscopie directe) من أكثر طرق الفحص استعمالا وذلك باستخدام كاميرات موصولة بألياف زجاجية ناقلة للمعلومات (fibres optiques) ونجد فيها نوعان (انظر الشكل 18):

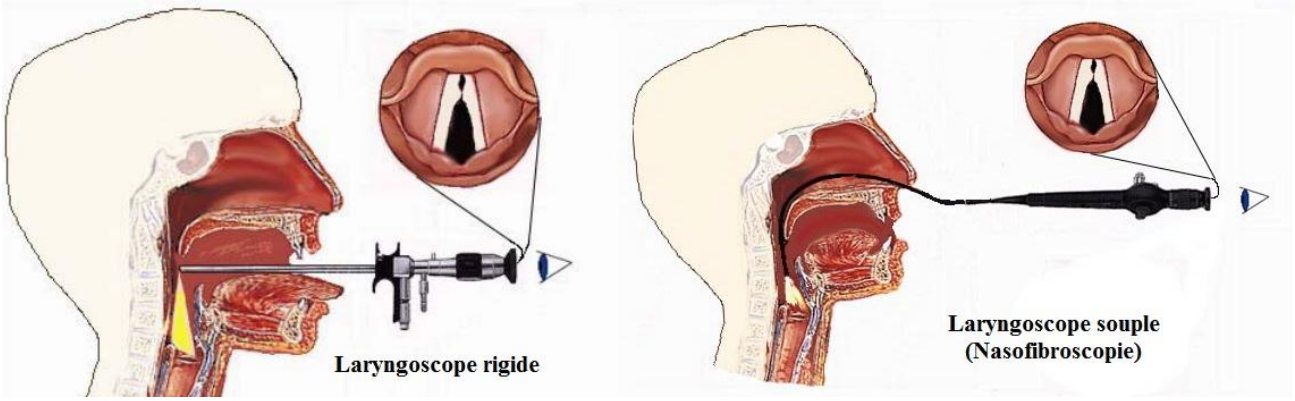
- المنظار الداخلي الليّن (endoscope souple)، يسمى أيضا (Flexoscope)، وهو عبارة عن ليف زجاجي مرن يتم إدخاله عبر الأنف، تحتوي نهايته على كاميرا مزودة بمصباح ضوئي يحتوي على خاصية الوميض (stroboscopie). ومن عيوب هذه التقنية التي تسمى أيضا بـ (la

nasofibroscopie) أنها تعطي صورا صغيرة ومتوسطة الجودة، لكنها تسمح بفحص الحنجرة والبلعوم فحصا آنيًّا وملاحظة الوتران الصوتيان في جميع وضعيات التصويت (الكلام، الغناء، النداء،...).

- المنظار الداخلي الصلب (endoscope rigide)، وهو عبارة عن أنبوب معدني صلب قطره حوالي 5-8 ملم وطوله من 15-30 سم، ويتم إدخاله عن طريق الفم بنفس طريقة إدخال المرآة الحنجرية، ومن مميزاته أنه يعطي صورا كبيرة الحجم للأوتار الصوتية وذات جودة عالية ولكن من عيوبه أن ملاحظة الحنجرة لا تكون إلا في وضعية التنفس أو إنتاج صوائت مطوَّلة كـ /i/ أو /a/.

وفي كلتا الحالتين، تسمح خاصية الوميض (stroboscopie) بملاحظة انفتاح وانغلاق الأوتار الصوتية وكذا اهتزاز المخاطية بالعرض البطيء ومنه الاكتشاف الدقيق لأي خلل أثناء التصويت.

(Fresnel, 1997, p81)



الشكل (18): طريقة التنظير الحنجري المباشر. (www-sante.ujf-grenoble.fr)

2-1-2. تخطيط عضلات الحنجرة (L'électromyographie laryngée):

يستخدم هذا الجهاز لفحص توتر العضلات الحنجرية عن طريق قياس الشحنة الكهربائية الواردة من الدماغ إلى العضلات والتي تؤدي إلى تقلصها، ومن ثم يتم تتبع وضع العضلات التي تشارك في حركة إخراج صوت ما ودرجة تقلصها، ويتكون الجهاز من أقطاب كهربائية (électrodes) على شكل إبر رفيعة يتم إدخالها في نسيج العضلة المراد متابعة انقباضاتها، أو على شكل قطعة رقيقة من المعدن يُكتفى بوضعها

على سطح الجلد الذي يغطي العضلة موضوع الدراسة. ولأن الكهرباء التي يلتقطها القطب ضعيفة جدا فإنه يتم توصيله بمضخم ومن ثم ترسم الإشارة على الورق أو شاشة الحاسوب. (الغامدي، 2001، ص180)

2-1-3. التصوير بالأشعة السينية:

تستخدم الأشعة السينية في تصوير أعضاء الجهاز الصوتي أثناء النطق، حيث تسلط الأشعة السينية على الجهاز الصوتي ليتم التقاط صور ثابتة أو تسجيلها على شريط فيديو؛ ولكن نظرا لخطورة التعرض لهذه الأشعة لفترات طويلة نسبيا، وعدم وضوح بعض الأعضاء في الصور الملتقطة، وأيضا لعدم إعطاء صور دقيقة لحركة الأعضاء الصوتية بأبعادها الثلاثة، فإن هذه الطريقة لم تعد تلقى استحسانا كبيرا من طرف علماء الصوت. (بوبشطولة، 2010، ص65)

2-2. أدوات الفحص والتقييم الذاتية:

يقصد بالتقييم الذاتي للصوت قيام المفحوص بتقييم صوته، ويتم هذا التقييم بواسطة مجموعة من الاختبارات الموجهة لهذا الغرض، ومن اجل توضيح ماهية هذه الاختبارات، اخترنا التعريف باستبيان التقييم الذاتي "VHI" اختصارا لـ (Voice Handicap Index) الذي وضعه (Jakobson) سنة 1997. ويتيح هذا الاختبار الحصول على تقييم كمي لأثر اضطراب الصوت على الحياة اليومية للمصاب، كما يُمَكِّن المصاب من إدراك المشاكل التي يعاني منها صوته.

يحتوي الاستبيان على 30 بندا مقسمة إلى ثلاثة محاور مرتبطة بأثر اضطراب الصوت على الجانب الوظيفي، الانفعالي، والفيزيائي للمريض، فمن خلال المحور الأول نقوم بتقييم أثر اضطراب الصوت على النشاطات اليومية للمصاب (لا يفهمني الناس بسهولة وسط الضجيج)، أما من المحور الثاني فنحصل على معلومات حول الخصائص الأكوستيكية للصوت ومدى الانزعاج الذي يسببه الاضطراب للمصاب (أشعر أن صوتي يشبه صوت الطفل) مما يدل على صوت حاد، أما المحور الأخير فهو يمكننا من تقييم

ردود أفعال المصاب الانفعالية الناتجة عن الاضطراب الصوتي (أشعر بالضيق عندما أتكلم مع الآخرين بسبب صوتي).

ويقوم المريض بتنقيط كل بند على سلم من 0 إلى 3 نقاط على النحو التالي:

أبدا (0)، نادرا (1)، أحيانا (2)، غالبا (3)، دائما (4)؛ وكل محور من المحاور الثلاثة يمكن الحصول فيه على 40 نقطة، أي أن المجموع الكلي للاختبار هو 120 نقطة، فكلما انخفض عدد النقاط المتحصل عليها دل ذلك على سلامة الصوت، أما إذا كان عدد النقاط مرتفعا فذلك يدل على أثر كبير لاضطراب الصوت على الحياة اليومية للمصاب. (قدور، 2012، ص55)

2-3. أدوات الفحص والتقييم الحسيَّة:

تقوم هذه الأدوات على أساس استعمال الأذن كوسيلة لتقييم الصوت وتحديد مدى البحة التي يعاني منها المريض، وبهدف توضيح هذا النوع من الاختبارات سنقوم بتعريف استبيان التقييم الحسي (GRBAS) الذي وضعه الباحث الياباني (Hirano) سنة 1981، وهو من الاستبيانات التي يفضلها المختصون العياديون نظرا لسهولة وسرعة تطبيقه، حيث يقوم المختص بإعطاء نقطة تتراوح بين 0 و3 لكل من المعايير الخمسة التي يتكون منها الاختبار وهي:

- معيار رتبة الصوت (G=grade): ويمثل الانطباع العام لمدى خشونة واضطراب الصوت.
- معيار خشونة الصوت (R=rough): ويعبر عن الانطباع العام لمدى اختلال اهتزازات الوتران الصوتيان، ونعني بذلك عدم استقرار التردد الأساسي F_0 بالإضافة إلى عدم التحكم في شدة الصوت.
- معيار النَّفَسْ (B=breath): وهنا تتم ملاحظة وتنقيط مدى تسرب الهواء من فتحة المزمار كالصوت المصحوب بهواء زائد (voix soufflée).

- معيار الإحساس بالضعف (A=astheny): وتعبر عن درجة القوة الصوتية المتعلقة بضعف شدة الصوت أو فقدان نغمات الصوت الحادَّة.

- معيار الإحساس بالإجهاد الصوتي (S=strain): هنا يلاحظ المختص بذل المريض لجهد صوتي زائد، ويرتبط ذلك أساسا بارتفاع قيمة التردد الأساسي بالإضافة إلى ارتفاع نسبة الضجيج مقارنة بالترددات الحادَّة.

ويمكن للمفحوص الحصول على علامة أقصاها 15 نقطة تدل على صوت جد مَرَضِي، أما الصفر فيدل على صوت عادي. (Estienne et Piérart, 2006, pp.225-226)

3. برامج التقييم الموضوعي والتكفل باضطرابات الصوت:

3-1. برمجية Dr Speech: برمجية أمريكية موجهة لإعادة تأهيل الصوت والكلام، وتتضمن الوحدات التالية: تقييم الكلام والصوت، إعادة تأهيل اضطرابات الكلام والصوت، قياس الإرسال الأنفي (L'émission nasale)، ويمكن فصل شاشة الكومبيوتر إلى قسمين، في إحدى الجهتين نجد تمثيل بياني لصوت المريض وفي الجهة اليسرى نجد التمثيل البياني للمختص أو تمثيل بياني نموذجي لصوت معين، وهو ما يسمح بمقارنة الأصوات. ويتضمن التمثيل البياني في هذه البرمجية تمثيلا للتردد الأساسي F0، لشدة الصوت، وعرضا بالتمثيل الطيفي للبواني الصوتية F1 وF2، كما يمكن الحصول على تمثيل بياني نموذجي للصوت الطبيعي. (Coudière, 2005, p.84)

3-2. برمجية PCLX: ترتكز هذه البرمجية على جهاز (L'électrolaryngographe)، والذي من خلاله يسمح بـ:

- عرض وتحليل أكوستيكي للصوت.

- عرض تفاعلي بواسطة الكمبيوتر موجه لإعادة تأهيل الصوت.
- التدريب على إتقان اللهجات لطلبة اللغات.

وتتكون هذه البرمجية من برمجيتان فرعيتان هما (PCWAVE) و(PCPITCH)؛ يتيح الأول إمكانية العرض الآني والتمثيل البياني للصوت والكلام، كما يمكن استخراج قيم التردد الأساسي، ومتوسط عدد مرات التحام الوتران الصوتيان، أما (PCPITCH)، فهو يتيح الحصول على خصائص التردد الأساسي المستخرجة بواسطة مخطط (L'électrolaryngographe)، بالإضافة إلى شدة الصوت، أما بالنسبة لإعادة التأهيل الصوتي فيمكن من خلال هذه البرمجية فصل شاشة الكومبيوتر إلى جزأين جزء مخصص للتمثيل البياني لصوت المريض والآخر لصوت نموذجي يتيح للمريض القيام بمقارنة ومحاولة تعديل الاختلاف الملاحظ.

3-3. برمجية Fonos 1: تتشكل هذه البرمجية من مجموعة من البرمجيات المقسمة إلى وحدات، وهي موجهة للتكفل باضطرابات اللغة بصفة عامة (الصوت، النبرة، الكفاءة اللسانية، النطق...) وفيما يخص إعادة تأهيل الصوت فهي تتيح وحدتي علاج الصوت ومراقبة النبرة، مع إمكانية العرض البياني للإشارة الصوتية واستخراج التردد الأساسي، التمثيل الطيفي للصوت، تمثيل بياني لنغمة الصوت من خلال دوائر، تمثيل بياني لشدة الصوت، قياس المدة الزمنية للتصويت، تمثيل بياني لإيقاع الكلام، تمثيل بياني لمدة الشهيق، وأخيرا تمثيل بياني لنطق الأصوات الاحتكاكية. (قدور، 2012، ص83)

3-4. برمجية Speech Viewer 3: ظهرت هذه البرمجية أول مرة سنة 1997، وهي موجهة خصيصا لتلبية احتياجات المختص الأرطفوني في تقييم وعلاج اضطرابات الصوت، الكلام والنطق كما أنها تلائم مختلف الفئات العمرية، وتقوم على مبدأ استعمال الصوت كوسيلة لإحداث تغذية رجعية

بصرية وسمعية، كما أنها تتيح إمكانية العرض الآني لخاصية أو أكثر من الخصائص الأكوستيكية للصوت.

وتقترح هذه البرمجية ثلاثة عشر تمرينا موجها لـ:

- توعية المريض بالخصائص الأكوستيكية لصوته (وجود الصوت، احتكاك الوتران الصوتيان، طبقة الصوت، شدة الصوت، إيقاع الكلام...).
- تمارين للتحكم في هذه الخصائص والتدرب على مخارج الأصوات.
- تحليل الصوت من خلال التمثيل الطيفي والبياني.

وتعتبر هذه البرمجة من بين البرمجيات الأكثر ملاءمة للاستعمال في المجال الإكلينيكي، إلا أنها موجهة بنسبة أكبر للتكفل باضطرابات النطق والكلام منها للتكفل باضطرابات الصوت. (قدور، 2012، ص85)

3-5. برمجية Vocalab: تتيح هذه البرمجية إمكانية التقييم الموضوعي لاضطرابات الصوت والكلام، إلى جانب إمكانية العلاج من خلال التغذية الرجعية البصرية والسمعية، وسنتطرق لشرح كل مكوناتها في الفصل الموالي باعتبارها إحدى الأدوات المستعملة في هذه الدراسة.

خلاصة:

رأينا من خلال هذا الفصل مدى أهمية العجز الذي تسببه الاضطرابات الصوتية بمختلف مظاهرها على الحياة اليومية للفرد وتفاعله مع المجتمع الذي يعيش فيه، وهو ما يعكس ضرورة الكشف المبكر والتدخل للتكفل بهذه الحالات نظرا لحساسيتها وقابليتها للتحول نحو الأسوأ إن لم يتم التعامل معها بالشكل المناسب، وهو ما يفرض على الأخصائي أن يكَوِّن نفسه في ظل توفر وتنوع البرمجيات التي تطرقنا إليها والتي تهدف لتسهيل سير العملية العلاجية مما يعود بالفائدة على المريض وسرعة استرجاعه بالدرجة الأولى.

الفَصْل الرَّابِع:

الإِجْـــراءَات المَيْـــدَانيَّة للدّراسَة

- تمهيد

1. منهج الدراسة
2. حدود الدراسة
3. الدراسة الاستطلاعية
4. أدوات الدراسة
5. مجتمع ومجموعة الدراسة
6. إجراءات التطبيق
7. الأساليب الإحصائية المستعملة

تمهيد:

يتناول هذا الفصل إجراءات البحث ومنهجيته، حيث تم عرض مجمل الخطوات المتَّبعة لاختبار فرضيات البحث والتحقق من الأهداف المسطّرة له، كما يتم عرض مختلف الأدوات التي اعتمدنا عليها إضافة إلى طريقة معالجة المعطيات المتحصَّل عليها.

1. منهج الدراسة:

نظرا لطبيعة الدراسة الحالية ومتغيراتها، فقد اعتمدنا على المنهج شبه التجريبي، تصميم المجموعتين الضابطة والتجريبية مع اختبارين قبلي وبعدي، حتى يتسنَّى لنا اختبار الفرضيات بطريقة علمية منهجية، فعادة ما يلجأ الباحث للبحث شبه التجريبي أو التصميم شبه التجريبي نتيجة لصعوبة تطبيق المنهج التجريبي على الكثير من الظواهر الإنسانية ودراستها في الواقع الفعلي، فالتصاميم شبه التجريبية تبتعد بعض الشيء عن التصاميم الحقيقة، لأنها لا تستخدم التعيين العشوائي للمجموعات ولذلك يكون الضبط فيها غير ممكن. (أبو علَّام، 2006، ص213)

2. حدود الدراسة:

تتمثل الحدود البشرية لدراستنا في 8 حالات تعاني من بحَّة صوتية، وقمنا بإجراء الدراسة خلال الفترة الممتدة من 06 مارس إلى 14 أفريل 2016، وذلك على مستوى المؤسسة العمومية للصحة الجوارية بحي حمودة، عين أزال ولاية سطيف، وفيما يلي تقديم مختصر لمكان الدراسة:

المؤسسة العمومية للصحة الجوارية هي منشأة خدماتية مستقلة في تسييرها مهمتها الرئيسية تقديم خدمات صحية وضمان تطبيق برامج الوقاية والعلاج الأساسي، تم إنشاؤها بناء على المرسوم الرئاسي رقم 07/140 المؤرخ في 19 ماي 2007 والموافق لـ: 02 جمادى الأولى 1428، المتضمن إنشاء وتسيير

المؤسسات العمومية الاستشفائية والمؤسسات العمومية للصحة الجوارية. وتقع المؤسسة في وسط مدينة عين أزال الواقعة على بعد 50 كلم جنوب مدينة سطيف، تشرف على تقديم خدمات صحية، نفسية وأرطفونية لكثافة سكانية تقدر بـ: 185.197 نسمة، وتغطي بذلك 5 بلديات تابعة لدائرة عين أزال.

3. الدراسة الاستطلاعية:

قبل الشروع في الجانب الميداني من خلال التطبيق، كان لابد من القيام بالدراسة الاستطلاعية لأنها من أهم خطوات البحث العلمي التي ينطلق منها الباحث قبل الاستقرار على خطة البحث النهائية، كما أنها تزوده بتغذية رجعية أولية حول مدى صلاحية الفرضيات البحثية التي يريد اختبارها، وكان الغرض من الدراسة الاستطلاعية التي قمنا بها تكوين فكرة مبدئية عن مجتمع الدراسة ومدى توفر العينة وكذا التعرف على الظروف التي سيتم فيها الجانب الميداني لدراستنا هذه، ومنه فقد كان من أهم أهداف الدراسة الاستطلاعية ما يلي:

- استكشاف ميدان الدراسة.
- التعرف على عينة الدراسة.
- التعرف على أهم الصعوبات التي من شأنها أن تعرقل مسار الدراسة.

4. أدوات الدراسة:

اعتمدنا في دراستنا هذه على مجموعة من الأدوات نذكرها كالتالي:

4-1. المقابلة:

هي طريقة منظمة تمكن الباحث من التعرف على حقائق غير معروفة مسبقا، وتتحقق في الدراسات الميدانية عن طريق أسئلة يلقيها الباحث على المبحوث الذي يلتقي به وجها لوجه، كما أنها وإلى جانب

كونها عملية من عمليات التفاعل الاجتماعي، فهي أداه علمية تبدأ بها البحوث التجريبية خاصة والدراسات الاستطلاعية، وهي وسيلة من الوسائل الهامة لجمع البيانات وأكثرها استخداما نظرا لمميزاتها المتعددة ومرونتها، ومن مظاهر هذه المرونة عدم تقيدها باستمارة مقننة. (إبراهيم، 2000، ص171)

وقد كان الهدف من إجراء المقابلة جمع مختلف المعلومات عن حالات عينة دراستنا الحالية بالإضافة إلى الاطلاع على الملفات الطبية المتعلقة بكل حالة وتكوين ملف إلكتروني شامل يضم مختلف المعلومات الإدارية، الطبية، والاجتماعية (انظر الملحق رقم 04).

4-2. برنامج Vocalab:

هو برنامج معلوماتي موَّجه أساسا لاستعمال المختصين الأرطوفونيين، تم تطويره من طرف كل من (Anne Menin-Sicard) وهي أخصائية أرطوفونية ومتحصلة على شهادة ماستر في علوم اللغة من جامعة تولوز الفرنسية، وزوجها (Etienne Sicard)، وهو أستاذ محاضر وباحث في قسم الهندسة الكهربائية والإعلام الآلي بجامعة تولوز، ونظرا لأن البرنامج لم يتوفر بعد في السوق الجزائرية فقد قام الباحث باقتناء البرنامج عن طريق مراسلة شركة (GERIP) المسؤولة عن تسويقه، وبعد تسديد المستحقات تم استلام البرنامج على قرص مضغوط بعد أسبوع عبر البريد (انظر الملحق رقم 08)، مرفقا ببيانات التفعيل التي تم أيضا إرسالها عبر البريد الإلكتروني.

ويتيح البرنامج إمكانية التقييم الموضوعي لاضطرابات الصوت إلى جانب إمكانية العلاج من خلال التغذية الرجعية البصرية والسمعية، فبالإضافة للتحليل الموضوعي للصوت والعرض الآني للبُنَى الصوتية، يقترح Vocalab مجموعة من التمارين الموجَّهة لإعادة تأهيل نوعية جرس الصوت، شدة الصوت، احتكاك الوتران الصوتيان، المدة الزمنية القصوى للتصويت، تنمية قوة النَّفَس والتحكم به، وأخيرا تمارين خاصة بعلاج اضطرابات النطق (Coudière, 2005, p93)، فبرنامج Vocalab يركز على التكفل بالاضطرابات

الصوتية على محورين اثنين، الأول هو العلاج العيادي المتمثل في التقنيات والتمارين المستعملة لتنمية قدرة المفحوص على التصويت والتحكم في صوته بصورة أفضل، ونقصد هنا تمارين الاسترخاء والتنفس والتصويت وهي تقريبا نفس التقنيات المستعملة في الطريقة الكلاسيكية، أما المحور الثاني وهو الجديد الذي جاء به البرنامج وهو الاعتماد على الجانب المعرفي عن طريق استغلال مبدأ التغذية الرجعية السمعية البصرية وتنمية وعي المفحوص باضطرابه، واعتبار جهاز الإعلام الآلي كوسيط يجعل من مشاركة المفحوص في العملية العلاجية مشاركة فعَّالة وإيجابية. ونستعرض فيما يلي بالتفصيل مختلف الواجهات والخصائص التي يحتويها البرنامج (انظر الملحق رقم 07):

1) القسم الخاص بتسجيل وتنظيم ملفات المفحوصين (Patient):

- ميزانية المعلومات (L'anamnèse):

تسمح بإنشاء ميزانية متكاملة تضم جميع المعلومات المتعلقة بالحالة، فهي ميزانية معدَّة مسبقا وما على الفاحص إلا اختيار المحاور التي يريد أن يضيفها ثم إدخال المعلومات التي يقوم بجمعها من خلال المقابلة، بالإضافة إلى نتائج القياسات التي ذكرناها في "واجهة التقييم" والتي تضاف آليًا للميزانية لتشكل في النهاية ملف فحص شامل للحالة.

- استبيان التقييم الذاتي:

ويعتبر الاستبيان من أهم الإضافات التي تضمنتها النسخة الأخيرة من البرنامج، فهو عبارة عن أداة للتقييم الذاتي للصوت مقتبسة من استبيان VHI المعروف (Voice Handicap Index)، والهدف من التقييم الذاتي هو تنمية المهارات الميتامعرفية لدى المفحوص ومساعدته على تكوين استراتيجيات للتكيف مع المواقف التي تواجهه في حياته اليومية والتي تتطلب منه استعمال صوته واستثمار القدرات التي ينميها من خلال التمارين التي يتضمنها البرنامج العلاجي وتطبيقها في الحياة اليومية، فهو يساعد المفحوص على

إدراك أهمية تكيفه مع الاضطراب الذي يعاني منه، وذلك عن طريق الربط بين التقييم والتحليل الفيزيائي لصوت المفحوص وكيفية إدراكه لذلك (Menin-Sicard, 2013, p127)، ويتكون الاستبيان من خمسة بنود، ويتضمن كل بند خمسة بدائل، حيث تتراوح النقطة التي يتحصل عليها المفحوص في كل بند من 1 إلى 5 نقاط، وفيما يلي سنعرض جميع البنود بالتفصيل:

- بند الراحة (Confort): إلى أي مدى تحس بالراحة الصوتية عندما تتكلم مع شخص ما؟

1. أحس وبصفة دائمة بعدم الارتياح.
2. أحس في غالب الأحيان بعدم الارتياح.
3. لا أحس بعدم الارتياح فيما يخص صوتي إلاَّ إذا تكلمت بصوت مرتفع أو كنت أصرخ.
4. قليلا ما أحس بعدم الارتياح وعلى فترات متباعدة.
5. لا أحس أبدا بعدم الارتياح.

- بند التحمُّل أو المقاومة (Endurance): هل بإمكانك التحدث لمدَّة طويلة دون الشعور بالتعب؟

1. أحس وبصفة دائمة بتعب حين أتكلم.
2. غالبا ما أشعر بالتعب عند استعمال صوتي.
3. لا أشعر بالتعب إلا إذا تكلمت لمدة طويلة.
4. أشعر بالتعب فقط إذا تكلمت لمدة طويلة وكان هناك ضجيج.
5. لا أشعر أبدا بالتعب.

- بند الأداء (Performance): هل تتحكم بصوتك جيدا بحيث تستطيع التصويت بشدَّة مرتفعة و/أو ترددات حادَّة؟

1. أواجه صعوبات كبيرة في رفع صوتي و/أو التكلم بصوت حادّ.
2. أواجه نوع من الصعوبة في رفع صوتي و/أو التكلم بصوت حادّ.
3. أحس أن قدراتي محدودة فيما يخص رفعي لشدة صوتي و/أو التكلم بصوت حادّ.
4. قدراتي محدودة نوعا ما فيما يخص رفعي لشدة صوتي و/أو التكلم/الغناء بصوت حادّ ومرتفع.
5. لا أحس بأي محدودية فيما يخص رفعي لشدة صوتي و/أو التكلم/الغناء بصوت حادّ ومرتفع.

- بند التكيف (Adaptation): هل تعتقد أن صوتك الحالي مكيَّف بالشكل اللازم حسب ما تتطلبه مواقف حياتك اليومية المهنية والشخصية؟

1. أحس بأن الآخرين دائما ينزعجون من صوتي.
2. غالبا ما أنزعج من تواجدي في مواقف التفاعل الاجتماعي وذلك بسبب صوتي.
3. أنزعج أحيانا فقط من تواجدي في مواقف التفاعل الاجتماعي بسبب صوتي.
4. أحس أن صوتي متكيف نوعا ما حسب المواقف التي تتطلب مني استخدام صوتي.
5. أحس أن صوتي متكيف إلى حد بعيد مع مختلف المواقف الاجتماعية.

- بند النوعية (Qualité): كيف تجد صوتك عندما تسمعه؟

1. صوتي لا يعجبني أبدا وفي جميع المواقف (ضجيج زائد، مكسر، مبحوح)
2. غالبا ما لا يعجبني صوتي.

3. أحيانا فقط لا يعجبني.

4. أحس أن نوعية صوتي جيدة نوعا ما.

5. نوعية صوتي دائما جيدة.

- واجهة عرض تطور المؤشرات:

وهي خاصية تسمح للمختص بعرض مفصل باستخدام رسوم بيانية للمؤشرات الخاصة بالمفحوص ومقارنتها قبل وبعد الحصص العلاجية، مع إمكانية إضافة ذلك لملف الحالة.

- واجهة الإخراج النهائي لتقرير الحالة:

ويقوم المختص من خلالها بتحويل جميع المعلومات التي يحتويها ملف المريض، بالإضافة إلى الرسوم البيانية لمؤشرات صوته وجميع خصائصه الصوتية، وإخراجها على شكل ملف Word قابل للطباعة.

2) واجهة التقييم (L'évaluation): وتحتوي على الخصائص التالية:

- خاصيَّة التحليل والعرض الآني لخصائص الصوت (Spectre en temps réel):

تتيح هذه الواجهة للمختص تسجيل صوت المفحوص وعرضه آنيًّا، فهي تسمح بعرض الخصائص الصوتية المراد فحصها وعزلها كل على حدى، مع إمكانية تعديل حساسية البرنامج تجاه مجال معين من الترددات أو التركيز على عرض تردد معين، تعديل سرعة التسجيل، ومراقبة شدة الصوت. بالإضافة إلى ذلك، تحتوي هذه الواجهة على المؤشرات الخمسة للاضطراب الصوتي والتي تمت إضافتها في آخر نسخة للبرنامج بعد أن قام مجموعة من الباحثين سنة 2013 بدراسة ضمن مخبر LURCO التابع للاتحاد الفرنسي لتطوير البحث في مجال الأرطفونيا UNADREO من بينهم مؤسسي برنامج Vocalab، وكان من نتائجها إضافة المؤشرات الخمسة للاضطرابات الصوتية واعتبارها مرجعية في تقييم وتشخيص الصوت

المرضي (Sicard et al., 2013, p64)، وقد تم تطوير البرنامج بحيث يعطي مباشرة قيمة كل مؤشر مع تحديد قيمة 1 كأقصى درجة للصوت العادي، فإن تخطت إحدى المؤشرات القيمة 1 فهي تعتبر مرضية، كما ينبغي أن نشير إلى أننا في دراستنا الحالية اعتمدنا هذه المؤشرات كمعايير للقياس والمقارنة بين مجموعتي البحث وهي:

1) اضطراب استئناف التصويت (L'altération de l'attaque): وتقاس عن طريق تحليل ثبات كل من شدَّة الصوت والبواني النغمية خلال 300 ميلي ثانية الأولى في بداية التصويت، وتدل على الطريقة التي يبدأ بها المفحوص إصدار الصوت المطلوب منه.

2) عدم استقرار ارتفاع الصوت (L'instabilité en hauteur).

3) عدم استقرار شدَّة الصوت (L'instabilité en amplitude).

4) نسبة الضجيج في الصوت (Rapport bruit/signal)، وتمثل الفرق بين شدَّة الضجيج وشدَّة النغمات، تقاس في المجال النغمي من 300-1500Hz، ونسبتها لدى الشخص العادي تكون أكبر من 20dB.

5) نقص في نغمات الصوت (La pauvreté harmonique)، ونقصد بذلك الترددات الثانوية أو البواني الصوتية الثانوية (Les formants).

- خاصيَّة (Phonétogramme):

تسمح هذه الخاصية بقياس الدينامية الصوتية لصوت المفحوص، فهي تعطي منحنى بياني بُعداه شدة الصوت وارتفاعه لفونيم معيَّن، صوت Sirène، أو كلام عادي، وبهذا فهو يسمح للفاحص بتحديد المجال الصوتي لكل من شدة وارتفاع صوت المفحوص (Champ vocal)، أي أن هذه الخاصية تسمح باستخراج جميع الترددات التي يحتويها صوت المفحوص، مع إبراز شدة كل تردد، كما يظهر البرنامج حدود

المجال الصوتي العادي حسب الجنس، مع إمكانية تحميل تسجيل صوتي ومقارنة صوت المفحوص قبل وبعد البرنامج العلاجي.

- خاصيَّة (Temps Phonatoire):

في إطار الفحص الأرطفوني للصوت المضطرب، عادة ما يقوم المختص بقياس المدَّة القصوى للتصويت والتي تعطي نظرة عن مدى قوة جهاز التصويت لديه بما في ذلك جهازه التنفسي، وهو ما تسمح به هذه الخاصية، فهي تقيس المدة القصوى للإنتاج الصوتي لفونيم معين بصورة مطوَّلة، مع أو بدون اهتزازات حُنجرية، مع أو بدون احتكاك نطقي، بشدة وارتفاع مُريحَيْن، وذلك بعد أن يكون قد أخذ نفسا عميقا. فالباحث يبدأ باختيار جنس المفحوص وسنه (رجل، مرأة، طفل) ثم يشرح له التعليمة التالية: **قم بإصدار صوت /a/ مطوَّل، لأطول مدَّة ممكنة، بعد أن تأخذ أكبر قدر ممكن من الهواء، ولديك ثلاث محاولات**، ويبدأ الفاحص بالتسجيل، وما إن ينهي المفحوص المحاولات الثلاث حتى يقوم البرنامج بصورة آلية بحساب معدل المحاولات الثلاث وعرضها في جدول، بعد ذلك يقوم المفحوص بتكرار نفس العملية وبإعطاء نفس التعليمة مع فونيمين آخرين هما /s/ و /z/، وفي نهاية الفحص يقوم البرنامج بحساب نسبة المردود الحنجري (Rendement Laryngée)، وذلك بحساب نسبتي A/Z و A/S ويعطي هذا القياس نظرة شاملة عن كل من التوازن التنفسي أثناء التصويت (L'équilibre pneumo-phonique)، النطق، وعمل الحنجرة.

- خاصيَّة حساب المدى الصوتي والتردد الرئيسي (F0+Etendue vocale):

تهدف هذه الخاصية لمقارنة ارتفاع صوت المفحوص مع مجال ترددات الصوت العادي، وذلك أثناء الكلام العادي وخاصة عن طريق مقارنة التردد الأساسي F0 مع القيم العادية، حيث أن انخفاض قيمة F0 بصورة كبيرة عن القيمة العادية قد يدل على وجود اضطراب. ومن أجل استخراج التردد الأساسي،

يطلب الفاحص من المفحوص أن يتكلم بدون توقف لمدَّة 30 ثانية ويسجل الفاحص ذلك، أما من أجل استخراج المدى الصوتي (L'étendue vocale) فالمطلوب من المفحوص أن يقوم بإصدار (des sirènes) وذلك بالانتقال من الصوت الأقل حِدَّة ممكنة إلى الصوت الأكبر حدة، وإعادة ذلك عدَّة مرات حتى يتسنى للبرنامج التقاط وتسجيل جميع الترددات التي بإمكان المفحوص إنتاجها.

3) واجهة إعادة التأهيل (La rééducation): وتحتوي على الخصائص التالية:

- تمرين النّفَس (Le souffle):

وهو تمرين موجه أساسا للتكفل باضطرابات النطق، حيث يسمح التمثيل الطيفي بالملاحظة الآنية لمكان الاحتكاك في الأصوات المراد تصحيحها، وينمي قدرة المفحوص على التحكم في نَفَسه ومدَّة الإنتاج الصوتي، حيث الفاحص بتحديد مدَّة زمنية معينة كهدف وذلك مع مراعاة سن المفحوص، ثم يطلب منه القيام بإصدار مطوَّل لفونيم معين من الفونيمات التي يريد تصحيحها والتي تتميز بصفة الاحتكاكية مثلا /ʃ/ ,/f/ ,/s/، ويشاهد المفحوص الصورة المرفقة وهي عبارة عن قارب شراعي يتحرك أثناء إنتاجه الصوتي، كما يستعين المختص بالتمثيل الطيفي ليوضح له نسبة الاحتكاك والطريقة الصحيحة لنطق الصوت.

- تمرين النطق (L'articulation):

وهو أيضا تمرين خاص بتصحيح اضطرابات النطق، ولكن الوسيلة المستعملة هنا هي منحنى الصوت (La courbe)، حيث يقوم الفاحص ببدء التسجيل الصوتي مع الضغط على زر الفاحص، ويصدر الصوت المراد تصحيحه ثم يوقف التسجيل فيظهر المنحنى الموافق للصوت. يعيد الفاحص التسجيل مرة أخرى مع الاعتماد على المنحنى الأول كمرجع، وهنا يحاول المفحوص إصدار الصوت بحيث يتحصل على منحنى مشابه للمنحنى الذي صنعه الفاحص. كما أن هذا التمرين مجهز أيضا بمجموعة من الرسومات

المتحركة الاختيارية التي من شأنها تدعيم التمرين، والتي من الممكن إخفاؤها في حالة العمل مع مفحوص كبير في السن (راشد).

- تمرين الطابع (Le timbre):

هذا التمرين مخصص للعمل على التحكم في استقرار شدَّة الصوت والتحكم في الطابع وذلك عن طريق تنمية البواني الصوتية الثانوية، حيث يحتوي التمرين على خاصية تحديد مجال الترددات المُراد التدرُّب عليه. ويقوم الفاحص ببدء التسجيل حيث يقوم هو بإنتاج صوت معين مثلا / i / ويلاحظ مع المفحوص الدوائر التي تتشكل على الشاشة والتي تعبر عن البواني الصوتية التي تشكل الطابع، حيث تمثل الدائرة السفلى التردد الرئيسي F0، والدوائر الأخرى هي الترددات الثانوية لصوت الفاحص، وكلما كانت الدوائر كبيرة وتميل للون الأصفر كلَّما دلَّ ذلك على شدَّة أكبر والعكس. وبنفس طريقة التمارين السابقة، يوقف الفاحص التسجيل فتثبت تلك الدوائر ويحاول المفحوص بعد ذلك الوصول إلى إنتاج صوتي تشبه خصائصه الصوت الذي أنتجه الفاحص، كما يلاحظ هذا الأخير مجال الترددات الناقصة لدى المفحوص ويحاول تحديده والعمل عليه.

- تمرين حِدَّة الصوت (La hauteur tonale):

ويسمح هذا التمرين بالعمل على التحكم في ارتفاع الصوت (الحِدَّة) واستقراره، فالهدف منه تدريب المفحوص على التنقل بين مختلف طبقات الصوت ومجالات التردد، حيث يعدّل الفاحص في البداية طبقة الصوت (مجال التردد) حسب جنس المفحوص (125Hz للرجال و 200Hz للنساء)، ويقوم بعد ذلك بتدريب الحالة على تتبُّع مسار معين يرتسم على الشاشة ويتضمن انتقالا سريعا بين طبقات الصوت، فهذا التمرين يحتوي على مجموعة كبيرة من المجسمات (Des gabarits) مرتَّبة من السهل إلى الصعب والتي تتيح للمختص إمكانية التنقل بينها حسب ما يقتضيه البرنامج العلاجي.

4) قسم المكتبة السمعية البصرية (Médiathèque):

وتحتوي المكتبة الإلكترونية على مجموعة من الفيديوهات المصورة عن طريق التنظير الحنجري تظهر الأوتار الصوتية المضطربة لعدد كبير من الاضطرابات وذلك في حالة التصويت والراحة، مع إمكانية مقارنتها بفيديو آخر يوضح جهاز صوتي سليم، بالإضافة إلى تسجيلات صوتية لعدد من الحالات الحقيقية، مصنفة حسب كل اضطراب وحسب السن والجنس (امرأة، رجل، طفل). (Sicard et al., 2007, p44)

4-3. تقنيات التكفل باضطرابات الصوت لـ (F. Le Huche):

اخترنا استخدام طريقة F. Le Huche وهي الطريقة الكلاسيكية المستعملة من طرف غالبية المختصين الأرطوفونيين في الوسط العيادي الجزائري، وينقسم البرنامج العلاجي إلى ثلاثة محاور:

- تقنية الاسترخاء:

وهي تقنية الاسترخاء "الأعين المفتوحة" (Les yeux ouverts)، وذلك لأن ما تتميز به هذه التقنية عن باقي تقنيات الاسترخاء المستعملة هي بقاء أعين المفحوص مفتوحة أثناء تطبيقها، حيث يشير (Le Huche & Allali) إلى الالتزام باحتفاظ بالأعين مفتوحة دليل على الضمان الأول ضد القلق الذي يصدر من استرخاء عميق و ضمان آخر ضد القلق هو الحضور الصوتي الثابت للمعالج أثناء الحصص العلاجية، وتتراوح مدة تمارين الاسترخاء بين 5 و 7 دقائق، وبالإضافة إلى تطبيقها خلال الحصص العلاجية، فعلى المفحوص القيام بها لوحده في المنزل على الأقل مرَّة واحدة في اليوم، ويتم إجراؤها بالطريقة التالية:

يستلقي المفحوص على أرضية صلبة مع وضع وسادة صلبة نوعا ما تحت رأسه مع التأكد من أن الرقبة حرة، بعدها تأتي مرحلة التكييف للوضعية الأفقية بحيث يضع المفحوص يديه الأولى على بطنه والثانية على صدره والمرفقين مرتاحان على السرير، وأثناء هذه الدورة على المفحوص أن يراقب نفسه بصفة

جيدة دون تدخل مباشر، ويكون التنفس أنفيًّا وبصورة طبيعية تجعل المفحوص في وضعية استرخاء، وتتراوح مدة هذه المرحلة بين 10 ثواني ودقيقتين.

تلي هذه المرحلة مباشرة مرحلة إدخال التنهيدات (Les soupirs)، فبعد أن يقوم المفحوص بتنفس عميق أنفي، ينتقل مباشرة إلى التنفس عن طريق تنهيدات متباعدة نوعا ما يتخللها توقف قصير يُطلَبُ فيه من المفحوص أن يحبس تنفسه ويعتمد فقط على التنهيدات والتي تكون عن طريق التجويف الفموي فقط مع فتح الفم نوعا ما، ويكون الصوت المنتج عن الشهيق عبارة عن /**f**/ ذو تدرج سريع ويتبعه صوت /ʃ/ في الزفير هبوطا، والسلوك التنفسي يكون طبيعيا حيث ينبه الفاحص الحالة إلى ضرورة التناغم بين ارتفاع القفص الصدري والبطن، ووضعية يديه تمكنه من مراقبة تنفسه و حركات البطن و الصدر. (Le huche et al., 1989, pp 89-92)

المرحلة الموالية هي شدّ وإرخاء عضلات الجسم والتي تكون باتِّباع الترتيب التالي:

– يُطلَب من المفحوص أن يقوم بتنهيدة يتبعها بشدّ عضلات اليد والساعد الأيمن لمدة 2–3 ثواني مع حبس النَفَسْ، ثم ارخاءها بشكل فوري وفجائي، تليها مرحلة استرخاء تتراوح مدتها بين 10 ثواني ودقيقة واحدة حيث يكون التنفس فيها فقط عن طريق التنهدات قبل الانتقال إلى المرحلة الموالية.

– بنفس الطريقة السابقة يطلب من المفحوص شدّ عضلات القدم والرجل اليمنى لمدة 2–3 ثواني ثم الارخاء الفجائي والعودة إلى الاسترخاء والتنهد.

– نفس العملية يكررها المفحوص عن طريق شدّ عضلات القدم والرجل اليسرى، ثم عضلات اليد والذراع الأيسر.

– بعد ذلك يطلب الفاحص من المفحوص أن يرفع كتفه الأيسر إلى أعلى مستوى ممكن مع أقل جهد، لمدة 2–3 ثواني مع مراعاة عدم مشاركة نصف الظهر أو دوران الرأس، وبعدها يُسقط الكتف براحة وتُتبَع دائما بالتنهيدات.

– رفع الرأس مثلا لرؤية أصابع قدميه مع مراعاة عدم رفع الأكتاف التي يجب أن تبقى في المستوى الأفقي للأرضية، وبعد 2–3 ثواني إعادة الرأس إلى وضعيته الأولى، ثم التنهد.

– رفع الكتف الأيمن إلى أعلى مستوى ممكن مع أقل جهد، لمدة 2–3 ثواني مع مراعاة عدم مشاركة نصف الظهر أو دوران الرأس، وبعدها يُسقط الكتف براحة وتُتبَع بتنهيدات.

– بهذا الشكل نكون قد قمنا بدورة كاملة حول الجسم يعود بعدها المفحوص إلى التنفس الأنفي العادي والمستمر. (Le huche et al., 1989, pp 92-95)

- تمارين التنفس:

1–تمرين التنفس الإيقاعي (2– 8– 4): حسب (le huche)، يطبَّق هذا التمرين مباشرة بعد تمرين الاسترخاء لأنه يتطلب هيئة هادئة ومسترخية للمفحوص، ويكون في نفس الوضعية التي تطبق فيها تقنية الاسترخاء التي ذكرناها، ويسمى هذا التمرين (2– 8– 4) لأن المفحوص يقوم بثلاث مراحل متفاوتة المدة وهي ثانيتين للشهيق و8 ثواني لحبس النَّفَس، وأخيرا 4 ثواني للزفير، ويتم تطبيقه كمايلي:

– شهيق في ثانيتين: وهنا يطلب من المفحوص أن ينفخ بطنه على مهل بالهواء عن طريق الفم بصفة هادئة وبدون جهد، وصوت الشهيق يكون على شكل /f/، وهذا باحتكاك الهواء بالشفة السفلى والقواطع العليا.

– الاحتفاظ لمدة 8 ثواني: إذ يحتفظ المفحوص لمدة 8 ثواني بالهواء دون انقباض أو جهد وعلى المفحوص أن يشعر بتوقف السلوك التنفسي وتكون الشفتين مفتوحتين.

– الزفير في 4 ثواني: حيث يخرج الهواء من الفم على شكل صوت /ʃ/ بدون بذل أي جهد بل يترك الهواء يخرج بسلاسة، وذلك لمدة 4 ثواني.

2-تقنية التنفس البطني البسيط: ونقوم بهذا التمرين عندما يجد المفحوص صعوبة في التمرين الإيقاعي.

ويتمثل في:

- الشهيق: نفخ البطن – دخول الهواء.
- الاحتفاظ: بقاء البطن منتفخ بدون غلق مزماري.
- الزفير: انخفاض البطن – خروج الهواء.
- الشهيق: ومنه تكرار العملية. (Le huche et al., 1989, pp 139-141, 143)

- تمارين تصحيح العمودية:

تعتبر عمودية الشخص وتوجيه نظره إلى نقطة مقابلة على مستوى أفقي من بين خاصيات سلوك الإرسال الصوتي، وتنتج الهيئة الصحيحة للعمودية عن الوضعية المستقيمة للحوض وعن قيام العمود الفقري بدور سند لباقي أجزاء الجسم، مع توفير حرية تحرك الأطراف وخاصة الرأس، الرقبة والصدر، أما الكتفان فيكونان في حالة استرخاء، ومن أبرز التمارين التي اقترحها (Le huche) والتي تعمل على تصحيح العمودية تمرين «Le Sphinx»، حيث يكون المفحوص مقابلا للمرآة في وضعية عمودية قصوى دون تصلب مع مراجعة جسمه و رأسه اللذان يكونان على نفس المحور، ثم يُدير وجهه قليلا نحو اليمين، ويتراجع نحو الوضعية الابتدائية ليوجه وجهه لمرة أخرى نحو اليسار ، فيتراجع أخيرا إلى المرحلة الأولى ، ويتم تكرار هذه العملية 3-4 مرات. (Le huche et al., 1989, p 156)

- تمارين التصويت:

تنقسم إلى نوعين من التمارين:

- تمارين الصوت الغنائي:

1. **تمرين الذبابة (La mouche)**: يطلب من الحالة إصدار صوت /m/ مطوَّل مع إغلاق الفم، حيث يكون في وضعية عمودية مع استعمال التنفس البطني، ويركز الفاحص على كيفية بداية إصدار الصوت التي يجب أن تكون بطريقة سلسة وبدون إغلاقات مزمارية.

2. **تمرين Ma – Me – Mi – Mo – Mu**: وهو تمرين مشتق من تمرين الذبابة، ويتكون من سلسلة من الإصدارات الصوتية التي تبدأ بفم مغلق وتنتهي برفع المفحوص لصوته، ولكن عكس التمرين السابق، ينتهي الإصدار الصوتي بصائتة قصيرة وبفم مفتوح.

3. **تمرين Bra – Bre – Bri – Bro – Bru**: يتكون هذا التمرين من 15 سلسلة في كل واحدة 5 مقاطع صوتية، مشتق من التمرين السابق مع استبدال صوت /m/ بصوتي /br/ في السلسلة الأولى، /Cr/ في السلسلة الثانية، /Dr/ في السلسلة الثالثة، وهكذا.

4. **تمرين العدّ المنغَّم (Comptage psalmodié)**: بعد أن يقوم المفحوص باستنشاق أكبر قدر من الهواء عن طريق تقنية التنفس البطني، يصدر صوت /o/ مطوّل مدته من 1 إلى 3 ثواني على نوتة مريحة ودون بذل مجهود كبير في التصويت، مع الرفع في النوتة قليلا بعد بداية الإنتاج مباشرة. بعد ذلك يصدر المفحوص وبنفس الطريقة الكلمة /un/، يتبعها مباشرة بكلمتي /un deux/ ثم / un deux trois/ وهكذا ينتقل من سلسلة لأخرى حسب التدرج في التعقيد والصعوبة.

5. **تمرين (Les créneaux)**: يتضمن هذا التمرين إنتاج سلاسل من الأعداد بحيث كل سلسلة تحتوي على 4 أعداد، ويتم إنتاج الأعداد الفردية بنوتة منخفضة والزوجية بنوتة مرتفعة (تدرج ثنائي الطبقات)، وهكذا ينتقل المفحوص بين الطبقات الصوتية المختلفة.

6. **تمرين (Le baptême)**: وسمي بهذا الاسم نظرا لتشابه الانتقال بين طبقات الصوت مع الجرس المستعمل في الكنائس القديمة، وهو تمرين يعتمد على العدّ مثل التمرين السابق لكنه أكثر تعقيدا حيث ينتقل المفحوص بين ثلاث طبقات مختلفة من الإنتاج الصوتي (تدرج ثلاثي الطبقات).

7. **تمرين الصوائت:** هذا التمرين عبارة عن إنتاج لصوائت بالصوت الغنائي اعتمادا على نوتات سهلة مرتبطة بعضها ببعض على شكل سلسلة، وكل سلسلة جديدة تشبه ما قبلها بإضافة صائتة واحدة، نبدأ التمرين بصوت /é/، إلى أن يصل المفحوص إلى إصدار سلسلة على نفَس واحد مكونة من الصوائت: (é,i,o,a,an,in,o,u,ou,eu). (Le huche et al., 1989, pp 166-172)

- تمارين الصوت الكلامي:

1. **تمرين العدّ المرسل (Le comptage projeté)**: في هذا التمرين يطلب من المفحوص أن يعد من 1 إلى 20 بطريقة منتظمة، بين كل عدد فاصل مدته 1−2 ثانية، مع التنبيه أنه يسبق كل رقم إصدار الصوت /é/ لجعل الأرقام مستقلة عن بعضها البعض.

2. **تمرين النداء**: وهو ببساطة التدريب على صوت النداء، وذلك عن طريق إنتاج مقاطع صوتية ذات طبقات عالية نسبيا، (Hé, Hou)، ومن المستحسن خلال تطبيق هذا التمرين وبهدف الحصول على نتائج أفضل، أن يتخيل المفحوص شخصا حقيقيا يقوم بمناداته من بعيد.

3. **تمرين Ak – Ik – Ok**: يطلب من المفحوص إصدار سلسلة من المقاطع تبدأ بصائتة مطوَّلة /a/ و/i/ و/o/، وتنتهي بصامتة قصيرة تقتضي غلقا مزماريا مفاجئا /k/، بحيث يبدأ الإنتاج الصوتي في طبقة صوتية منخفضة ويرتفع بشكل سريع.(Le huche et al., 1989, pp 176-180)

5. مجتمع ومجموعة الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع الأفراد المصابين ببحة صوتية مهما كانت حدَّتها ونوعها، والذين يتابعون حصصا علاجية دورية على مستوى مكان إجراء الدراسة وعددهم الإجمالي 9 حالات، 3 ذكور و6 إناث، تتراوح أعمارهم بين 31-49 سنة، مقسمين حسب الجدول التالي:

جدول رقم (04): يوضح توزيع الحالات حسب الجنس ونوع الاضطراب

نوع الاضطراب	عدد الحالات	الجنس
عقيدة صوتية (Nodule)	3	2 إناث وذكر واحد
سليلة مخاطية (Polype)	1	أنثى واحدة
شلل العصب الراجع (Paralysie récurrentielle)	4	3 إناث وذكر واحد
استئصال حنجرة كلي (Laryngectomie totale)	1	ذكر واحد

وقد تم استبعاد الحالة التي تعاني من استئصال الحنجرة الكلي وذلك لعدم ملاءمة البرامج المطبقة في دراستنا مع هذا النوع من الحالات التي تتطلب تكفلا وبرنامجا علاجيا خاصًا، وهكذا قمنا باختيار مجموعة دراستنا بطريقة قصدية من أجل تحقيق أهداف البحث، وكانت مكونة من 8 حالات تعاني كلها من اضطرابات صوتية مختلفة السبب ولا تعاني من أي مشاكل صحية أو أي إعاقات أخرى.

بعد ذلك وبطريقة قصدية قمنا بتقسيم مجموعة الدراسة إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، مع مراعاة المعايير التالية:

- نوع الاضطراب: حيث تكونت المجموعة الضابطة من حالتين تعانيان من شلل الوتر الصوتي وحالة عقيدة صوتية وحالة سليلة مخاطية، في المقابل تكونت المجموعة التجريبية من حالتين

تعانيان من شلل الوتر الصوتي وحالتين تعانيان من عقيدة صوتية، مع الإشارة إلى أن الخصائص الصوتية المضطربة لا تختلف في كل من حالتي العقيدة والسليلة.

- الجنس: احتوت كل مجموعة على ثلاث إناث وذكر واحد.
- العمر: بلغ متوسط عمر المجموعة الضابطة 37.5 سنة، فيما بلغ متوسط عمر المجموعة التجريبية 37.75 سنة وهي أقصى نسبة تقارب في السن تمكنا من الوصول إليها.

6. إجراءات التطبيق:

نريد أولا أن نشير أن كلًّا من القياس القبلي والبعدي بالنسبة لمجموعة الدراسة ككل (تجريبية وضابطة) قد تم بالاستعانة بخاصية عرض وتحليل للخصائص الصوتية ضمن برنامج Vocalab، كما أن النتائج الكمية المتحصل عليها تعبر عن مدى تضرر واضطراب الخصائص الصوتية ومنه فهي ترتفع كلما زادت حِدَّة البحَّة الصوتية، وتنخفض كلما تحسنت نوعية الإنتاج الصوتي.

وتمت إجراءات الدراسة عبر عدَّة مراحل نذكرها مفصلة كالتالي:

6-1. مرحلة جمع المعلومات والقياس القبلي:

1- الحصة الأولى والثانية اِتبعنا فيها نفس الإجراءات بالنسبة للمجموعتين على حد سواء، حيث قمنا خلالهما بمقابلة الحالات وجمع البيانات اللازمة والمتعلقة بالمعلومات الإدارية والسوابق المرضية لكل حالة ونوع الإصابة وتاريخها والاطلاع على الملف الطبي وتسجيل أهم ما يحتويه من معلومات، كل هذا بهدف تكوين ملف إلكتروني متكامل عن المفحوص، تمَّ ترميزه وحفظه بواسطة برنامج Vocalab.

2- وفي نهاية الحصة الثانية قمنا بعملية القياس القبلي عن طريق تسجيل صوت الحالة باتباع الخطوات التالية:

- أول خطوة اقتضت علينا إتباع الإجراءات اللازمة من أجل توفير قاعة فحص تتميز بالهدوء بغرض عزل الضجيج الخارجي إلى أقصى حد ممكن.

- قمنا باستعمال ميكرفون سماعة (Un Micro casque)، يعدِّله الفاحص على زاوية 45 درجة بالنسبة لفم المفحوص، وتكون المسافة بينهما حوالي 4 سم (Distance bouche-micro = 4cm).

- بعد ذلك نطلب من المفحوص إصدار صوت /a/ مطوَّل، وذلك بإعطائه التعليمة التالية: **(قُم بإصدار صوت /a/ مطوَّل، بصورة مسموعة، لأقصى مدَّة تستطيع، وبأجمل صورة ممكنة)**، ويمتنع الفاحص عن تقديم أيّ تمثيل، وذلك تجنبًّا لاحتمال التأثير على الارتفاع الفعلي لصوت الحالة. (Daumet, 2015, p76)

- ثم قمنا بتسجيل الصوت عن طريق برنامج Vocalab وإضافته للملف الإلكتروني للحالة، وتسجيل قيم المؤشرات الخمسة للاضطرابات الصوتية.

6-2. مرحلة تطبيق البرنامج العلاجي على المجموعتين الضابطة والتجريبية:

قمنا بتطبيق البرامج العلاجية على مجموعتي البحث، وكانت الحصص العلاجية حسبما هو متعارف عليه، بمعدل 3 حصص أسبوعيا ومدة كل حصة 30 دقيقة، بما مجموعه 10 حصص علاجية.

- **البرنامج العلاجي المطبق على المجموعة الضابطة:** يتضمن تقنيات (F. Le huche) التي ذكرناها في تقديم أدوات الدراسة.

- **البرنامج العلاجي المطبق على المجموعة التجريبية**، يتكون من المحاور التالية:

  - محور تنمية التغذية الرجعية ووعي المفحوص باضطرابه:

- حيث قمنا بتخصيص الحصة الأولى والثانية بعد حصتي جمع المعلومات لتنمية وعي المفحوص باضطرابه بهدف استغلال عامل التغذية الرجعية وذلك بإعطائه نظرة معمقة عمَّا يعاني منه، والتركيز على وعيه بالخصائص الصوتية لصوته وسبب الاضطراب، ومقارنة صوته بالصوت العادي، ونشير إلى أننا استخدمنا برنامج Vocalab في هذه العملية وذلك بالاستعانة بالمكتبة الالكترونية السمعية المرئية التي يحتويها وعرضنا على المفحوص الصوت الموافق للاضطراب الذي يعاني منه ومقارنته بصوته الخاص من جهة والصوت العادي من جهة أخرى، كما عرضنا عليه فيديو مصور عن طريق التنظير الحنجري يبين حالة أوتار صوتية موافقة للاضطراب الذي يعاني منه ومقارنتها بفيديو آخر لأوتار صوتية عادية مع الشرح المفصل ومراعاة المستوى الثقافي للمفحوص ومخاطبته بالطريقة التي تناسبه.

- التقييم الذاتي والذي من شأنه تنمية وعي المفحوص باضطرابه بشكل أفضل وتعزيز مشاركته بصورة فعالة وإيجابية في العملية العلاجية، وذلك عن طريق الإجابة على الاستبيان الذي يحتويه برنامج Vocalab، والذي تطرقنا إليه سابقا في تقديم البرنامج، حيث قُمنا بعرضه على المفحوص للإجابة عليه بعد مرور كل 3 حصص من البرنامج العلاجي، ومناقشة نتائجه ومقارنتها مع نتائج المرَّات السابقة.

- تمارين الاسترخاء والتنفس نفسها التي طبقناها مع المجموعة الضابطة والتي تطرقنا لها فيما سبق.
- تمارين طابع الصوت (Le Timbre) وارتفاع الصوت (La hauteur Tonale) التي يتضمنها برنامج Vocalab.

6-3. مرحلة القياس البعدي: في نهاية الحصص العلاجية، قمنا بإعادة القياس باستعمال برنامج Vocalab مع إتباع نفس الخطوات التي ذكرناها في مرحلة القياس القبلي.

7. الأساليب الإحصائية المستعملة:

قمنا بمعالجة النتائج التي تحصلنا عليها بالاعتماد على حزمة التحليل الإحصائي SPSS، ونظرا لصغر حجم العينة وعدم توفر الشروط المناسبة لاستخدام اختبار T، فقد قمنا باللجوء إلى الاختبارات اللامعلمية Tests non paramétriques حيث اخترنا اختبارين هما:

- اختبار (U de Mann Whitney) الذي يستعمل في حالة عينتين مستقلتين وذلك للتحقق من صحَّة الفرضيتين الجزئيتين الأولى والثانية.
- اختبار (Wilcoxon) الذي يستعمل في حالة عينتين مترابطتين وذلك للتحقق من صحَّة الفرضيتين الجزئيتين الثالثة والرابعة.

وقمنا بالاستعانة باختبار (Kruskal Wallis)، وهو اختبار لا معلمي بديل لاختبار تحليل التباين (Anova) في حالة أكثر من متغيرين، وذلك للتحقق من صحَّة الفرضية الجزئية الخامسة.

الفَصْل الخَامِس:

عـــــرضُ ومناقَــشةُ وتَفســيرُ النَّتائج

- تمهيد

1. عرض نتائج الحالات
2. عرض النتائج وفق الفرضيات

2-1. عرض النتائج وفق الفرضية الجزئية الأولى

2-2. عرض النتائج وفق الفرضية الجزئية الثانية

2-3. عرض النتائج وفق الفرضية الجزئية الثالثة

2-4. عرض النتائج وفق الفرضية الجزئية الرابعة

2-5. عرض النتائج وفق الفرضية الجزئية الخامسة

2-6. مناقشة النتائج وفق الفرضية العامَّة

تمهيد:

بعدما قمنا في الفصل السابق بعرض الإجراءات الميدانية للدراسة وكيفية تطبيق أدوات الدراسة وبعد جمع البيانات من أفراد مجموعتي الدراسة، سنقوم في هذا الفصل بعرض النتائج وتحليلها ومناقشتها وتفسيرها طبقا لفروض الدراسة.

1. عرض ومناقشة نتائج الحالات:

2-1. <u>الحالة الأولى</u>: إيمان، تبلغ من العمر 37 سنة، تعمل معلمة في الطور الابتدائي، أصيبت ببحة صوتية ظهرت تدريجيا في مدة 6 أشهر، وبعد الكشف الطبي الذي كان بتاريخ 2016/01/12 تبين أنها تعاني من عقيدتين صوتيتين متقابلتين (Kissing-nodules) بسبب سوء استعمال الصوت بالإضافة إلى إجهاد صوتي ناتج عن متطلبات العمل الذي تقوم به كمعلمة. بعد ذلك خضعت الحالة لتدخل جراحي ثم تم توجيهها إلى المختص الأرطفوني قصد تصحيح العادات الصوتية السيئة وتحسين خصائص الصوت المضطربة، وقد طبقنا معها البرنامج الكلاسيكي. وفيما يلي جدول يوضح نتائج تحليل صوت الحالة قبل وبعد التأهيل الأرطفوني:

جدول رقم (05): يوضح نتائج تحليل صوت الحالة الأولى

	اضطراب بداية التصويت	استقرار الارتفاع	استقرار الشدة	نسبة الضجيج	الفقر في النغمات	المجموع
في بداية الكفالة	2.50	6.64	1.46	1.99	1.34	13.93
في نهاية الكفالة	1.78	5.30	0.99	1.44	0.98	10.49
النسبة %	28.80	20.18	32.19	27.63	26.86	24.69

نلاحظ من خلال الجدول تسجيل نسب معتبرة من التحسن في الخصائص الفيزيائية لصوت الحالة، حيث انخفض مؤشران اثنان من أصل خمسة إلى مستوى العاديَّة وهما مؤشرا عدم استقرار الشدة والفقر في النغمات حيث انخفض الأول من 1.46 إلى 0.99 أي بنسبة 32.19%، وانخفض الثاني من 1.34 إلى 0.98 أي بنسبة 26.86%، أما باقي المؤشرات وإن لم تنخفض إلى مستوى العادية، فقد تحسنت بنسب متفاوتة وهي كالتالي: مؤشر اضطراب بداية التصويت (28.80%)، مؤشر استقرار الارتفاع (20.18%)، مؤشر نسبة الضجيج في الصوت (27.63%).

2-2. <u>الحالة الثانية</u>: خيرة، تبلغ من العمر 42 سنة، تعمل ممرضة في القطاع الصحي، أصيبت ببحة صوتية ظهرت وتطورت تدريجيا ولم يتم الكشف عنها مبكرا ربما بسبب إنكار الحالة أو عدم مبالاتها، وبعد الكشف الطبي الذي كان بتاريخ 2015/11/18 تبين وجود سليلة مخاطية في الثلث الأمامي من الوتر الصوتي الأيسر، وذلك حسب التقرير الطبي ناتج عن إجهاد صوتي وعادات صوتية سيئة. بعد ذلك خضعت الحالة لتدخل جراحي بغرض استئصال السليلة، ثم تم توجيهها إلى المختص الأرطفوني قصد تصحيح العادات الصوتية السيئة وتحسين خصائص الصوت المضطربة وقد طبقنا معها البرنامج الكلاسيكي. وفيما يلي جدول يوضح نتائج تحليل صوت الحالة قبل وبعد التأهيل الأرطفوني:

جدول رقم (06): يوضح نتائج تحليل صوت الحالة الثانية

	اضطراب بداية التصويت	استقرار الارتفاع	استقرار الشدة	نسبة الضجيج	الفقر في النغمات	المجموع
في بداية الكفالة	1.35	1.01	1.78	1.59	1.60	7.33
في نهاية الكفالة	0.91	0.71	1.42	1.06	1.50	5.60
النسبة %	32.59	29.70	20.22	33.33	6.25	23.60

نلاحظ من خلال الجدول انخفاض مؤشري اضطراب بداية التصويت واستقرار الارتفاع إلى المستوى العادي، حيث انخفض الأول بنسبة 32.59% والثاني بنسبة 29.70%، أما مؤشر نسبة الضجيج في الصوت فقد انخفض بنسبة 33.33% واقترب من المستوى العادي، وهو ما يعبر عن تحسن نسبي في نوعية صوت المريض، أما مؤشري استقرار الشدة والفقر في النغمات فقد سجلا تحسنا نسبيا بـ 20.22% للأول، و6.25% للثاني.

2-3. <u>الحالة الثالثة</u>: سماح، تبلغ من العمر 31 سنة، تعمل في مجال الحِلَاقة، أصيبت ببحة صوتية ظهرت بصفة فورية بعد أن خضعت لعملية جراحية قصد استئصال الغدة الدرقية، وبعد الكشف الطبي الذي كان بتاريخ 2016/01/15 تبين أنها تعاني من شلل في الوتر الصوتي الأيسر، وذلك حسب التقرير الطبي ناتج عن إصابة العصب الراجع أثناء التدخل الجراحي. وقد تم توجيه الحالة إلى المختص الأرطفوني قصد تحسين خصائص الصوت المضطربة وقد طبقنا معها البرنامج الكلاسيكي. وفيما يلي جدول يوضح نتائج تحليل صوت الحالة قبل وبعد التأهيل الأرطفوني:

جدول رقم (07): يوضح نتائج تحليل صوت الحالة الثالثة

	اضطراب بداية التصويت	استقرار الارتفاع	استقرار الشدة	نسبة الضجيج	الفقر في النغمات	المجموع
في بداية الكفالة	1.26	3.31	1.49	1.62	1.27	8.95
في نهاية الكفالة	1.03	3.12	0.95	0.91	1.03	7.04
النسبة %	18.25	5.74	36.24	43.82	18.89	21.34

نلاحظ من خلال نتائج تحليل الصوت قبل وبعد الحصص العلاجية للحالة انخفاضا معتبرا لمؤشري استقرار شدة الصوت ونسبة الضجيج في الصوت وذلك بنسب 36.24% و43.82% على التوالي، مما جعلهما يصلان إلى المستوى العادي، وهو ما يدل على تحكم الحالة بعملية التنفس بشكل أفضل ونجاحها

في تقريب الوترين الصوتيين من بعضهما البعض مما يسمح بالحصول على صوت ذو نوعية أفضل والتحكم في شدته. أما مؤشري اضطراب بداية التصويت والفقر في النغمات فقد انخفضا نسبيا واقتربا من المستوى العادي وذلك بنسبة 18.25% و18.89% على التوالي. فيما لم ينخفض مؤشر استقرار ارتفاع الصوت بالشكل المرغوب، وهو ما يدل على أن الحالة لم تصل بعد إلى مستوى التحكم في العضلات الداخلية المسؤولة عن شد وإرخاء الوتران الصوتيان مما يسمح بالثبات في طبقة صوتية واحدة أو الانتقال السلس بين طبقات الصوت.

2-4. <u>الحالة الرابعة</u>: الطاهر، يبلغ من العمر 40 سنة، ويعمل تاجرًا، أصيب ببحة صوتية ظهرت بصفة فورية بعد أن خضع لعملية جراحية قصد استئصال الغدة الدرقية، وبعد الكشف الطبي الذي كان بتاريخ 2015/11/13 تبين أن الحالة تعاني من شلل في الوتر الصوتي الأيسر، وذلك حسب التقرير الطبي ناتج عن إصابة العصب الراجع أثناء التدخل الجراحي. وقد تم توجيهه إلى المختص الأرطفوني قصد تحسين خصائص الصوت المضطربة وقد طبقنا معها البرنامج الكلاسيكي. وفيما يلي جدول يوضح نتائج تحليل صوت الحالة قبل وبعد التأهيل الأرطفوني:

جدول رقم (08): يوضح نتائج تحليل صوت الحالة الرابعة

	اضطراب بداية التصويت	استقرار الارتفاع	استقرار الشدة	نسبة الضجيج	الفقر في النغمات	المجموع
في بداية الكفالة	1.38	1.20	3.56	2.74	4.49	13.37
في نهاية الكفالة	0.86	0.97	1.92	2.28	4.31	10.34
النسبة %	37.68	19.16	46.06	16.78	4.00	22.66

نلاحظ من خلال نتائج تحليل الصوت قبل وبعد الحصص العلاجية للحالة انخفاض مؤشري اضطراب بداية التصويت استقرار الارتفاع إلى المستوى العادي، وذلك بنسبة 37.68%، و19.16% على

التوالي، وهو ما يدل على تحكم أفضل للحالة في جهازه الصوتي وكيفية إصدار الأصوات، وهو نلاحظه أيضا من خلال انخفاض مؤشر استقرار الشدة، وإن لم يصل إلى المستوى العادي فقد انخفض بنسبة معتبرة بلغت 46.06%، أما مؤشري نسبة الضجيج والفقر في النغمات فقد سجلا انخفاضا طفيفا بنسب 16.78%، و4.00% على التوالي، وهو ما يدل على أن الحالة بحاجة إلى المزيد من العمل بغرض تحسين طابع الصوت من خلال خفض مستوى الضجيج المصاحب للإنتاج الصوتي وكذا العمل على الترددات الصوتية الثانوية (النغمات).

2-5. <u>الحالة الخامسة</u>: خديجة، تبلغ من العمر 34 سنة، أمٌ ماكثةٌ في البيت، أصيبت ببحة صوتية ظهرت تدريجيا، وبعد الكشف الطبي الذي كان بتاريخ 2015/09/07 تبين أنها تعاني من عقيدة صوتية في الجزء الأمامي من الوتر الصوتي الأيمن بسبب ضغوط نفسية نتيجة مشاكل عائلية جعلتها تكتسب عادات سوء استعمال الصوت، بعد ذلك خضعت الحالة لتدخل جراحي ثم تم توجيهها إلى المختص الأرطفوني قصد تصحيح العادات الصوتية السيئة وتحسين خصائص الصوت المضطربة، وقد طبقنا معها إعادة التأهيل باستخدام برنامج Vocalab، كما أن الحالة مازالت تتابع حصصا علاجية مع أخصائية نفسانية، وفيما يلي جدول يوضح نتائج تحليل صوت الحالة قبل وبعد التأهيل الأرطفوني:

جدول رقم (09): يوضح نتائج تحليل صوت الحالة الخامسة

	اضطراب بداية التصويت	استقرار الارتفاع	استقرار الشدة	نسبة الضجيج	الفقر في النغمات	المجموع
في بداية الكفالة	1.73	1.68	1.48	1.56	2.07	8.52
في نهاية الكفالة	0.68	1.78	1.03	0.18	0.23	3.90
النسبة %	60.69	-5.95	30.40	88.46	88.88	54.22

نلاحظ من خلال الجدول تحسنا معتبرا لأربع مؤشرات من أصل خمسة، انخفضت منها ثلاثة مؤشرات إلى المستوى العادي وهي: مؤشر نسبة الضجيج في الصوت الذي انخفض بنسبة 88.46%، ومؤشر الفقر في النغمات بنسبة 88.88% وهي نسب معتبرة تدل على تحسن طابع الصوت لدى الحالة فهو يكاد يخلو من الضجيج الذي كان مصاحبا له قبل الحصص العلاجية، وظهور الترددات الثانوية التي تشكل نغمات الصوت، بالإضافة إلى مؤشر اضطراب بداية التصويت الذي انخفض بنسبة 60.69% وهو يدل على فهم الحالة لجهازها الصوتي وكيفية الإنتاج الصوتي بشكل أفضل، وهذا بعد وعيها بالآليات اللازمة من أجل تحقيق إنتاج صوتي أفضل وأقرب للعادي، وهو ما نلاحظه أيضا من خلال انخفاض مؤشر استقرار شدة الصوت بنسبة 30.40% واقترابه من المستوى العادي. أما عن التغير الطفيف الذي سجلناه في مؤشر استقرار ارتفاع الصوت فقد يكون ناتجا عن عدم تخلص الحالة نهائيا من العادات الصوتية السيئة المتمثلة في شدّ العضلات بشكل زائد (Hyperadduction) قد يكون ناتجا عن الحالة النفسية التي تعاني منها الحالة وهو ما قد يتطلب حصصا علاجية إضافية للعمل على هذا الجانب.

2-6. <u>الحالة السادسة</u>: محمود، يبلغ من العمر 45 سنة، يعمل في مجال البناء (Chef de chantier)، أصيب ببحة صوتية ظهرت أعراضها بشكل تدريجي، وبعد الكشف الطبي الذي كان بتاريخ 2015/12/13 تبين أنه يعاني من عقيدة صوتية في الوتر الصوتي الأيسر بسبب سوء استعمال الصوت والإجهاد الصوتي الذي يتطلبه عمله اليومي، بالإضافة إلى التدخين والاستنشاق المستمر للأغبرة والمواد السامَّة كالإسمنت. بعد ذلك خضعت الحالة لتدخل جراحي ثم تم توجيهها إلى المختص الأرطفوني قصد تصحيح العادات الصوتية السيئة وتحسين خصائص الصوت المضطربة، وقد طبقنا معها إعادة التأهيل باستخدام برنامج Vocalab. وفيما يلي جدول يوضح نتائج تحليل صوت الحالة قبل وبعد التأهيل الأرطفوني:

جدول رقم (10): يوضح نتائج تحليل صوت الحالة السادسة

	اضطراب بداية التصويت	استقرار الارتفاع	استقرار الشدة	نسبة الضجيج	الفقر في النغمات	المجموع
في بداية الكفالة	1.85	1.88	2.07	1.40	1.56	8.76
في نهاية الكفالة	0.51	0.53	1.03	0.91	0.47	3.45
النسبة %	72.43	71.80	50.24	35.00	69.87	60.61

نلاحظ من خلال مقارنة نتائج تحليل صوت الحالة قبل وبعد الحصص العلاجية تحسنا في صوت الحالة من خلال انخفاض جميع المؤشرات إلى مستوى عادي أو قريب من العادي، حيث انخفض مؤشر اضطراب بداية التصويت بنسبة 72.43%، وهو ما يدل على وعي المريض بجهازه الصوتي وتحكمه به بشكل أفضل، وانخفض كل من مؤشري استقرار الارتفاع واستقرار الشدة بنسب 71.80% و50.24% على التوالي مما يؤكد تحكم الحالة بإنتاجه الصوتي من حيث الارتفاع والشدة، كما أن انخفاض مؤشري نسبة الضجيج في الصوت والفقر في النغمات إلى مستويات عادية (0.91، و0.47)، يدل على تحسن في طابع الصوت من خلال انخفاض مستوى الضجيج المصاحب للصوت وبروز الترددات الثانوية التي تشكل نغمات الصوت.

2-7. <u>الحالة السابعة</u>: عائشة، تبلغ من العمر 39 سنة، غير متزوجة، ماكثة في البيت، أصيبت ببحة صوتية ظهرت بصفة فورية بعد أن خضعت لعملية جراحية قصد استئصال الغدة الدرقية، وبعد الكشف الطبي الذي كان بتاريخ 2016/03/02، تبين أنها تعاني من شلل في الوتر الصوتي الأيسر، وذلك حسب التقرير الطبي ناتج عن إصابة العصب الراجع أثناء التدخل الجراحي. وقد تم توجيه الحالة إلى المختص الأرطفوني قصد تحسين خصائص الصوت المضطربة وقد طبقنا معها إعادة التأهيل باستخدام برنامج Vocalab. وفيما يلي جدول يوضح نتائج تحليل صوت الحالة قبل وبعد التأهيل الأرطفوني:

جدول رقم (11): يوضح نتائج تحليل صوت الحالة السابعة

	اضطراب بداية التصويت	استقرار الارتفاع	استقرار الشدة	نسبة الضجيج	الفقر في النغمات	المجموع
في بداية الكفالة	1.52	1.77	1.44	1.26	1.55	7.54
في نهاية الكفالة	0.68	0.51	0.81	1.03	0.44	3.47
النسبة %	55.26	71.18	43.75	18.25	71.61	53.97

نلاحظ من خلال مقارنة نتائج تحليل صوت الحالة قبل وبعد الحصص العلاجية تحسنا في صوت الحالة من خلال انخفاض جميع المؤشرات إلى مستوى عادي أو قريب من العادي، حيث انخفض مؤشر اضطراب بداية التصويت بنسبة 55.26%، وهو ما يدل على وعي المريض بجهازه الصوتي وتحكمه به بشكل أفضل، وانخفض كل من مؤشري استقرار الارتفاع واستقرار الشدة بنسب 71.18% و43.75% على التوالي مما يؤكد تحكم الحالة بإنتاجه الصوتي من حيث الارتفاع والشدة، كما أن انخفاض مؤشري نسبة الضجيج في الصوت والفقر في النغمات يدل على تحسن في طابع الصوت من خلال انخفاض مستوى الضجيج المصاحب للصوت وبروز الترددات الثانوية التي تشكل نغمات الصوت.

2-8. <u>الحالة الثامنة</u>: نور الهدى، تبلغ من العمر 33 سنة، تعمل محَاسِبة في شركة خاصَّة، أصيبت ببحة صوتية ظهرت بصفة فورية بعد أن استفاقت من غيبوبة دخلتها مدة يومين بعد تعرضها لحادث مرور، وبعد الكشف الطبي الذي كان بتاريخ 2015/12/25، تبين أنها تعاني من شلل ثنائي الجانب ناتج عن صدمة على مستوى الرقبة. وقد تم توجيه الحالة إلى المختص الأرطفوني قصد تحسين خصائص الصوت المضطربة وقد طبقنا معها إعادة التأهيل باستخدام برنامج Vocalab. وفيما يلي جدول يوضح نتائج تحليل صوت الحالة قبل وبعد التأهيل الأرطفوني:

جدول رقم (12): يوضح نتائج تحليل صوت الحالة الثامنة

	اضطراب بداية التصويت	استقرار الارتفاع	استقرار الشدة	نسبة الضجيج	الفقر في النغمات	المجموع
في بداية الكفالة	1.59	1.68	1.55	1.58	1.19	7.59
في نهاية الكفالة	1.04	0.50	0.84	1.01	0.85	4.24
النسبة %	34.59	70.23	45.80	36.07	28.57	44.13

نلاحظ من خلال الجدول انخفاضا معتبرا لمؤشرات صوت الحالة بعد الحصص العلاجية، حيث أصبحت كلها في المستوى العادي أو قريبة منه، وهو ما يدل على تحسن الإنتاج الصوتي للحالة بصفة عامة، حيث أن انخفاض كل من مؤشر نسبة الضجيج في الصوت ومؤشر الفقر في النغمات (36.07%، 28.57%)، يدل على تحسن في طابع الصوت من خلال انخفاض مستوى الضجيج المصاحب للصوت وبروز الترددات الثانوية، كما يدل انخفاض مؤشر اضطراب بداية التصويت بنسبة 34.59% على وعي الحالة بجهازها الصوتي وتحكمها به بشكل أفضل، وهو ما يؤكده انخفاض كل من مؤشري استقرار الارتفاع واستقرار الشدة بنسب 70.23% و45.80% على التوالي.

2. عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضيات:

2-1. عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضية الجزئية الأولى:

- نص الفرضية: "توجد فروق دالَّة إحصائيا بين نتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي."

الجدول رقم (13): يوضح المعالجة الإحصائية للفرضية الجزئية الأولى

	ن	م	ع	قيمة Z	قيمة P	
قيم المجموعة الضابطة	4	10,88	3,247	−1,155	0,248	غير دالَّة إحصائيا
قيم المجموعة التجريبية	4	7,99	0,566			

نلاحظ من نتائج المعالجة الإحصائية أن قيمة Z تساوي 1,155− عند مستوى الدلالة 0,24 وهي أكبر من مستوى الدلالة 0.05، وبالتالي فإننا نرفض الفرضية البديلة ونقبل الفرضية الصفرية، أي أن قيمة Z غير دالَّة إحصائيًا، أي أن الفرضية لم تتحقق.

وهذا يعتبر مؤشرا جيدا يدل على عدم وجود فروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل إدخال المتغير المستقل عليهما، وهو ما يعطينا مصداقية أكبر ويسمح لنا بمواصلة التحقق من باقي الفرضيات.

2-2. عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضية الجزئية الثانية:

- نص الفرضية: "توجد فروق دالَّة إحصائيا بين نتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس البعدي."

الجدول رقم (14): يوضح المعالجة الإحصائية للفرضية الجزئية الثانية

	ن	م	ع	قيمة Z	قيمة P	
قيم المجموعة الضابطة	4	8,36	2,437	−2.309	0.02	دالَّة إحصائيا
قيم المجموعة التجريبية	4	3,87	0,484			

نلاحظ من نتائج المعالجة الإحصائية أن قيمة Z تساوي 2.309 عند مستوى الدلالة 0.02 وهي أقل من مستوى الدلالة 0.05، وبالتالي فإننا نقبل الفرضية البديلة ونرفض الفرضية الصفرية، أي أن قيمة Z دالَّة إحصائيًا، ومنه فقد تحققت الفرضية. وبمقارنة متوسط الفرق بين القياس القبلي والبعدي للمجموعتين

الضابطة والتجريبية (انظر الملحق رقم 05)، نجده في المجموعة التجريبية (4,33) أكبر منه في الضابطة (2,52) ومنه توجد فروق بين نتائج القياس البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

وتتفق نتائج هذه الفرضية مع عدة دراسات منها دراسة " Dejonckere " (2000) التي استطاع من خلالها إثبات فاعلية الاعتماد على التغذية الرجعية في تحسين خصائص الصوت الفيزيائية بنسبة 70%، ودراسة " Parmentier " (2013) والتي توصلت إلى أن التحليل الفيزيائي لصوت المفحوص عن طريق البرامج المعلوماتية واستعمال ذلك في العملية العلاجية يساعده على تنمية وعيه ومعرفته بالمركبات المختلفة لصوته ومنه الاستفادة من عامل التغذية الرجعية البصرية والسمعية في تحسين صوت الحالة، وهو ما لاحظناه في دراستنا هذه من خلال مقارنة نسبة التغير في المؤشرات الخمسة لمجموعتي البحث، حيث انخفضت بـ 53.53% عند المجموعة التجريبية وهي التي طبقنا معها البرنامج العلاجي المعتمد على برمجية Vocalab واستغلال عامل التغذية الرجعية، مقارنة بـ 23.19% وهي نسبة انخفاض المؤشرات الخمسة عند المجموعة الضابطة.

كما أننا إذا قمنا بمقارنة نسب انخفاض كل مؤشر على حدى نجد تفوق المجموعة التجريبية بالنسبة لجميع المؤشرات، حيث انخفض مؤشر الفقر في النغمات بـ 68.75% بالنسبة للمجموعة التجريبية مقارنة بـ 10.11% لدى المجموعة الضابطة، أما نسبة انخفاض باقي المؤشرات فكانت: 56.50%، 52.63%، 43.27%، 46.03%، للمجموعة التجريبية مقارنة بـ: 29.42%، 16.94%، 36.30%، 28.33%، للمجموعة الضابطة على التوالي (انظر الملحق رقم 05)، وهو ما يبرز مدى فاعلية الاعتماد على التغذية الرجعية بصفة عامة وبرنامج Vocalab بصفة خاصة في التكفل باضطرابات الصوت على اختلاف طبيعتها وتصنيفها الإكلينيكي، بالإضافة إلى أن الاعتماد على البرامج المعلوماتية كوسيط بين المفحوص

والمختص الأرطفوني يساهم في توطيد العلاقة العلاجية بحيث يولد كل من الفاحص والبرنامج المعلوماتي دعما معنويا إيجابيا بالإضافة إلى التقييم الذاتي الخاص بالمفحوص ذاته.

بالإضافة إلى كل ما سبق، فقد اتفقت نتائج هذه الفرضية مع النتائج التي توصل إليها " علي قّدور" في دراسته سنة 2012، حيث سجل تحسنا في خصائص الصوت التي قام بقياسها والمتمثلة في: التردد الأساسي F0، نسبة عدم انتظام التردد JITTER، عدد التقطعات في الصوت ونسبة عدم انتظام الصوت SHIMMER، الفرق بين شدة الضجيج وشدة النغمات، والمدة الزمنية القصوى للتصويت TMP، وذلك عند الحالات الثلاثة التي شملتها عينة الدراسة واستنتج الباحث أن البروتوكول العلاجي القائم على مبدأ التغذية الرجعية ينمي لدى المصاب وعيا بجهازه الصوتي، وبالخلل أو الاضطراب الذي يعاني منه وبالتالي تكوين فكرة مبدئية عن كيفية التخلص من هذا الاضطراب، وهو ما يجعله مستعدا للتمارين العلاجية التي يقدمها له المختص الأرطفوني.

2-3. عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضية الجزئية الثالثة:

- نص الفرضية: " توجد فروق دالّة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية."

جدول رقم (15): يوضح المعالجة الإحصائية للفرضية الجزئية الثالثة

نوع القياس	ن	م	ع	قيمة Z	قيمة P	
قبلي	4	7.99	0.566	-2.017	0.04	دالّة إحصائيًا
بعدي		3.87	0.484			

نلاحظ من نتائج المعالجة الإحصائية أن قيمة Z تساوي 2.017 عند مستوى الدلالة 0.04، وهي أقل من مستوى الدلالة 0.05، وبالتالي فإننا نقبل الفرضية البديلة ونرفض الفرضية الصفرية، أي أن قيمة Z دالّة إحصائيا. وبمقارنة متوسط كل من القياس القبلي والبعدي نلاحظ أن متوسط القياس البعدي أقل من

متوسط القياس البعدي، ومنه فقد تحققت الفرضية. وبالتالي توجد فروق بين القياس القبلي والبعدي دالَّة إحصائيا لصالح البعدي، أي أن البرنامج العلاجي المعتمد على برنامج Vocalab أثبت فاعليته في تحسين خصائص الصوت لدى عينة من المصابين ببحة صوتية.

وتتفق نتائج هذه الفرضية مع العديد من الدراسات السابقة كدراسة لامياء بن موسى الثانية (2009)، والتي استنتجت أن استخدام برنامج معلوماتي في التكفل باضطرابات الصوت كان فعَّالا بنسبة نجاح بلغت 83.33 % ففي 10 حالات من أصل 12 نجح برنامج Th-voc المقترح من طرف الباحثة في تحسين خصائص الصوت المتمثلة في الشدة والارتفاع والجرس، وهو ما سجلناه في دراستنا الحالية بالنسبة للمجموعة التجريبية، وذلك بانخفاض كل من مؤشر عدم استقرار شدة الصوت بنسبة 43.27%، أي من 6.54 إلى 3.71، مؤشر عدم استقرار ارتفاع الصوت بنسبة 52.63%، من 7.01 إلى 3.32، أما تحسن الجرس فنعبر عنه بانخفاض كل من مؤشري نسبة الضجيج في الصوت والفقر في النغمات من 5.80 إلى 3.13 ومن 6.37 إلى 1.99، أي بنسبة 46.03% و68.75% على التوالي.

كما تناسبت نتائج دراستنا هذه مع دراسة " Stéphanie Perrière " (2013) والتي كان من أهم نتائجها نجاح البرنامج العلاجي المعتمد على برمجية Vocalab في التقييم والتحليل الموضوعي للصوت واعتماد التغذية الرجعية البصرية في التكفل باضطرابات الصوت إلى أبعد الحدود، حيث سجلت الباحثة انخفاضا في كل من مؤشر استئناف التصويت، مؤشر نسبة الضجيج في الصوت، ومؤشر استقرار شدة الصوت، وذلك بنسبة 89%، 93%، و66% على التوالي، وهو ما يتفق مع دراستنا هذه أين سجلنا تحسنا في المؤشرات التي ذكرت سابقا بنسب 56.50%، 46.03%، 43.27% على التوالي.

4-2. عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضية الجزئية الرابعة:

- نص الفرضية: " توجد فروق دالَّة إحصائيا بين بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة الضابطة."

جدول رقم (16): يوضح المعالجة الإحصائية للفرضية الجزئية الرابعة

نوع القياس	ن	م	ع	قيمة Z	قيمة P	
قبلي	4	10.88	3.247	-2.032	0.04	دالَّة إحصائيًا
بعدي		8.36	2.437			

نلاحظ من نتائج المعالجة الإحصائية أن قيمة Z تساوي 2.032 عند مستوى الدلالة 0.04، وهي أقل من مستوى الدلالة 0.05، وبالتالي فإننا نقبل الفرضية البديلة ونرفض الفرضية الصفرية، أي أن قيمة Z دالَّة إحصائيا. وبمقارنة متوسط كل من القياس القبلي والبعدي نلاحظ أن متوسط القياس البعدي أقل من متوسط القياس البعدي، ومنه فقد تحققت الفرضية. وبالتالي توجد فروق بين القياس القبلي والبعدي دالَّة إحصائيا لصالح البعدي، أي أن البرنامج العلاجي الكلاسيكي أثبت فاعليته في تحسين خصائص الصوت لدى عينة من المصابين ببحة صوتية.

تتفق نتائج هذه الفرضية مع عدَّة دراسات منها دراسة جهيدة وأمينة ماضي (2012) التي أثبتت فاعلية البرنامج الكلاسيكي المتمثل في تقنيات الاسترخاء والتنفس والتصويت لـ (François le Huche) نفسها المستعملة في دراستنا هذه، والتي أسفرت نتائجها عن وجود فروق بين القياس القبلي والقياس البعدي لعينة الدراسة، حيث سجلت تحسنا في خصائص الصوت تمثلت في ارتفاع قيمة التواتر الأساسي F_0، بالإضـــافة إلى بروز نغمات الصوت (الترددات الثانوية)، وارتفاع في شدة الصوت، وهو ما يتفق مع نتائج الدراسة الحالية، ونقصد بذلك نتائج المجموعة الضابطة، أين سجلنا تغيرا في كل من مؤشر عدم استقرار ارتفاع الصوت الذي انخفض من 12.16 إلى 10.10 أي بنسبة 16.94%، ومؤشر الفقر في النغمات

الذي انخفض بدوره إلى 7.82 بعد أن كان 8.70 قبل الكفالة أي بنسبة 10.11%، كما انخفض متوسط مؤشر عدم استقرار شدة الصوت بنسبة معتبرة قدرت بـ 36.30% (انظر الملحق رقم 05). وكل ذلك راجع إلى نجاح البرنامج العلاجي في تمكين أفراد العينة على التحكم بصوتهم بشكل أفضل نسبيا.

كما تتفق كذلك مع دراسة بوبشطولة صليحة (2010) التي طبقت تقنيات التكفل الكلاسيكية باضطرابات الصوت مع عينة تعاني من استئصال جزئي للحنجرة وتوصلت إلى أن هذه التقنيات ساعدت إلى حد كبير على تحسين خصائص الصوت لجميع أفراد العينة، فقبل الكفالة، كان نطق الصوائت مشوشا وغير مفهوم، مع خلط في الصوامت التي لها نفس المخرج وتختلف في صفة الهمس والجهر، وهو ما يدل على اهتزاز غير عادي للأوتار الصوتية يجعل الإنتاج الصوتي مرفقا بنسبة كبيرة من الضجيج، وهو ما لم تسجله الباحثة في القياس البعدي، وهو ما يتناسب مع ما توصلت له دراستنا هذه من انخفاض في مؤشر نسبة الضجيج في الصوت لدى المجموعة الضابطة من 7.94 في القياس القبلي إلى 5.69، أي بنسبة 28.33% (انظر الملحق رقم 05).

بالإضافة إلى ذلك فقد سجلنا انخفاضا في مؤشر اضطراب بداية التصويت بنسبة 29.42%، حيث انخفض من 6.49 إلى 4.58، أي أن ثبات شدة الصوت والبواني النغمية خلال 300 ميلي ثانية الأولى من بداية التصويت قد تحسن، وهو ما يدل على تحكم أفضل لحالات هذه المجموعة في جهازهم الصوتي الخاص وميكانيزم الإنتاج الصوتي.

2-5. عرض ومناقشة وتفسير النتائج وفق الفرضية الجزئية الخامسة:

- نص الفرضية: " توجد فروق دالة إحصائيا بين نتائج القياسين القبلي والبعدي لكل مؤشر من المؤشرات الخمسة عند المجموعة التجريبية."

جدول رقم (17): يوضح المعالجة الإحصائية للفرضية الخامسة.

		استئناف التصويت	استقرار الارتفاع	استقرار الشدَّة	نسبة الضجيج	الفقر في النغمات
معامل Kruskal Wallis		5,398	2,108	5,398	5,333	5,333
م	قياس قبلي	1,67	1,75	1,63	1,45	1,59
	قياس بعدي	0,72	0,83	0,92	0,78	0,49
قيمة P		0,02	0,14	0,02	0,02	0,02

نلاحظ من الجدول ما يلي:

بالنسبة لمؤشر استئناف التصويت، قيمة المعامل تساوي 5.398 عند مستوى الدلالة 0.02، وهو أصغر من مستوى الدلالة 0.05، ومنه فهي دالَّة إحصائيا. وبمقارنة متوسط كل من القياس القبلي والبعدي، نجد أن متوسط القياس البعدي (0.72) أقل من متوسط القياس القبلي (1.67)، أي أنه توجد فروق دالة إحصائيا في مؤشر استئناف التصويت بين القياسين القبلي والبعدي لصالح البعدي عند المجموعة التجريبية.

أما بالنسبة لمؤشر استقرار الشدة، فتساوي قيمة المعامل 5.398 عند مستوى الدلالة 0.02، وهو أصغر من مستوى الدلالة 0.05، ومنه فهي دالَّة إحصائيا. وبمقارنة متوسط كل من القياس القبلي والبعدي، نجد أن متوسط القياس البعدي (0.92) أقل من متوسط القياس القبلي (1.63)، أي أنه توجد فروق دالة إحصائيا في مؤشر استئناف التصويت بين القياسين القبلي والبعدي لصالح البعدي عند المجموعة التجريبية.

أما مؤشر نسبة الضجيج، تساوي قيمة المعامل 5.333 عند مستوى الدلالة 0.02، وهو أصغر من مستوى الدلالة 0.05، ومنه فهي دالَّة إحصائيا. وبمقارنة متوسط كل من القياس القبلي والبعدي، نجد أن متوسط القياس البعدي (0.49) أقل من متوسط القياس القبلي (1.59)، أي أنه توجد فروق دالة إحصائيا في مؤشر استئناف التصويت بين القياسين القبلي والبعدي لصالح البعدي عند المجموعة التجريبية.

وبالنسبة لمؤشر الفقر في النغمات، تساوي قيمة المعامل 5.333 عند مستوى الدلالة 0.02، وهو أصغر من مستوى الدلالة 0.05، ومنه فهي دالَّة إحصائيا. وبمقارنة متوسط كل من القياس القبلي والبعدي، نجد أن متوسط القياس البعدي (0.72) أقل من متوسط القياس القبلي (1.67)، أي أنه توجد فروق دالة إحصائيا في مؤشر استئناف التصويت بين القياسين القبلي والبعدي لصالح البعدي عند المجموعة التجريبية.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Stéphanie Perrière) سنة 2013 التي كان من نتائجها انخفاض مؤشرات الحالة المدروسة بنسب متفاوتة، حيث انخفض مؤشر استئناف التصويت بنسبة 89%، مؤشر نسبة الضجيج بنسبة 93%، ومؤشر استقرار شدة الصوت بنسبة 66%. كما تتفق كذلك مع دراسة قدور كمال سنة 2012 الذي سجل تحسنا لدى جميع أفراد عينة بحثه في خصائص الصوت التي قام بقياسها.

أما فيما يخص مؤشر استقرار الارتفاع، فإن قيمة المعامل تساوي 2.108 عند مستوى الدلالة 0.14، وهو أكبر من مستوى الدلالة 0.05، ومنه فهي غير دالَّة إحصائيا، أي أنه لا توجد فروق دالة إحصائيا في مؤشر استقرار الارتفاع بين القياسين القبلي والبعدي في المجموعة التجريبية.

ولتفسير هذه النتيجة نرجع إلى الجدول الذي يبين نتائج القياس القبلي والبعدي لكل حالة على حدى (انظر الملحق رقم 05)، نلاحظ أن جميع حالات المجموعة التجريبية حققت تحسنا في مؤشر استقرار الارتفاع، ماعدا الحالة الخامسة التي سجلت ارتفاعا طفيفا على هذا المؤشر، وهو ما أثر على النتيجة الإجمالية، وبالرجوع إلى السوابق المرضية للحالة (انظر الملحق رقم 04)، نجد أنها تعاني من حالة اكتئاب نتيجة ظروف ومشاكل عائلية (الحالة تتابع حصص علاج نفسي)، وهو ما قد يكون سببا رئيسيا في عدم فعالية البرنامج العلاجي معها بالشكل المتوقع وخاصة في هذا المؤشر، حيث أنها مازالت تعاني من عادات صوتية سيئة تتمثل في شد عضلي زائد (Hyperadduction) تزيد حالتها النفسية من تعقيده. كما أنه للحصول على إنتاج صوتي مستقر من ناحية الارتفاع، يجب أن يتمتع الفرد بدرجة من الاسترخاء والمرونة العضلية وخاصة العضلات الداخلية للحنجرة المسؤولة عن حركة المفصل الحلقي الدرقي (L'articulation

crico–thyroïdienne) الذي يتحكم في تمديد وتقليص الوتران الصوتيان وبالتالي الانتقال بين طبقات الصوت (انظر الجانب النظري)، وبالتالي، فالشد العضلي الزائد يؤثر بطريقة مباشرة على استقرار ارتفاع الإنتاج الصوتي للحالة.

6-2. مناقشة النتائج وفق الفرضية العامَّة:

وفقا لنتائج الفرضيات الجزئية، نقول إن الفرضية العامة التي تنص على أن لبرنامج Vocalab فاعلية في تحسين خصائص الصوت لدى عينة من المصابين ببحة صوتية قد تحققت، ونلاحظ ذلك خاصة من خلال نتائج الفرضية الجزئية الرابعة أين أثبت البرنامج فاعليته في تحسين خصائص الصوت عند المجموعة التجريبية، ونتائج الفرضية الثانية أين أثبت برنامج Vocalab فاعليته مقارنة بالطريقة الكلاسيكية، وجاءت الفرضية الخامسة لتدعم ذلك وتؤكد أن البرنامج كان فعالا في تحسين أغلب الخصائص الصوتية لدى المجموعة التجريبية، ماعدا استقرار الارتفاع، وذلك لأسباب سبق أن ذكرناها.

وتتفق نتيجة الفرضية العامة مع جميع الدراسات سواء المحلية أو الأجنبية، التي تناولت موضوع استخدام البرامج المعلوماتية في التكفل بالبحة الصوتية انطلاقا من استعمال مبدأ التغذية الرجعية لتنمية وعي المريض باضطرابه، وهي دراسة قدور علي سنة 2012، دراسة لامياء بن موسى سنة 2009، وكل من دراسة (Florence Parmentier) سنة 2013، دراسة (Philippe Dejonckere) سنة 2000، ودراسة (Stéphanie Perrière) سنة 2013.

الاستنتاج العامّ:

في نهاية الدراسة تم التوصل إلى مجموعة من النتائج التي قمنا بعرضها وتفسيرها في ضوء المعطيات النظرية، بالإضافة إلى توظيف نتائج الدراسات السابقة المتوفرة، وكانت نتائج الدراسة الحالية كالتالي:

نتائج **الفرضية الجزئية الأولى** أبرزت عدم وجود فروق بين القياسين القبليين للمجموعتين الضابطة والتجريبية، أي أن المجموعتان كانتا متكافئتين قبل إدخال المتغير المستقل، وهو ما سمح لنا بمواصلة التحقق من باقي الفرضيات.

وأتت نتائج **الفرضية الجزئية الثانية** لصالح برنامج Vocalab حيث وجدنا بعد المعالجة الإحصائية للمعطيات فروقا دالَّة إحصائيا بين القياسين البعديين لمجموعتي البحث لصالح المجموعة التجريبية وهي المجموعة التي قمنا معها بتطبيق برنامج Vocalab في إعادة تأهيل الصوت، معتمدين على عامل التغذية الرجعية وتنمية وعي المريض بجهازه الصوتي والاضطراب الذي يعاني منه، وهو ما اتفق مع الدراسات السابقة المتوفرة.

كما أكدت نتائج **الفرضية الجزئية الثالثة** فاعلية برنامج Vocalab في تحسين خصائص الصوت لدى المجموعة التجريبية، حيث أسفرت المعالجة الإحصائية لنتائج القياس القبلي والقياس البعدي لهذه المجموعة على وجود فروق دالَّة إحصائيا بين القياسين لصالح القياس البعدي، أي أن الحصص العلاجية كان لها دور إيجابي في تحسين خصائص الصوت لدى حالات المجموعة.

أشارت نتائج **الفرضية الجزئية الرابعة** للدراسة إلى فاعلية البرنامج الكلاسيكي في تحسين خصائص الصوت لدى عينة من المصابين ببحة صوتية، حيث أسفرت نتائج التحليل الإحصائي لنتائج المجموعة الضابطة في القياس القبلي والقياس البعدي على وجود فروق دالَّة إحصائيا لصالح القياس البعدي، أي أن الحصص العلاجية كان لها دور إيجابي في تحسين خصائص الصوت لدى حالات هذه المجموعة.

وقد جاءت نتائج **الفرضية الجزئية الخامسة** كخاتمة تبرز لنا فاعلية برنامج Vocalab في تحسين خصائص الصوت معبرين عنها بالمؤشرات الخمسة الدالَّة على وجود الاضطراب، حيث سجلنا فروقا دالَّة إحصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية، وذلك في أربعة من أصل خمسة مؤشرات لصالح القياس البعدي، وهو ما يثبت فاعلية البرنامج كأداة للتكفل بحالات بالبحة الصوتية.

كما ينبغي أن نشير إلى أن التحسن المسجل لدى بعض الحالات وإن كان معتبرا فهو لم يصل ببعض المؤشرات إلى المستوى العادي، وهذا راجع حسب الباحث إلى حاجة هذه الحالات إلى حصص إضافية تشمل تمارينا تركز على الخصائص الصوتية المراد تدريبها، فعدد الحصص لم يكن كافٍ بالنسبة لبعض الحالات وخاصة المعقدة منها كحالة الشلل المزدوج أو الحالات التي تصاحبها مشاكل نفسية أو عوامل تزيد من تعقيد الاضطراب كالتدخين والاستمرار في ممارسة العادات الصوتية السيئة.

ولكن على العموم، أبرز برنامج Vocalab فاعليته وقابلية استعماله في الوسط العيادي الجزائري من طرف المختصين الأرطوفونيين على المستوى المحلي، الذين وحسب دراسة لامياء بن موسى (2009) وعلى الرغم من اطلاع غالبيتهم على البرامج المعلوماتية المستعملة في البلدان الغربية إلا أن استعمالهم لهذه البرامج يبقى محدودا، رغم ما قد تقدمه لهم من خدمات وتمارين بصورتها الحديثة. وقد يرجع ذلك لعدة أسباب منها الجانب المادي الذي يبقى العائق الأكبر في وجه المختصين، بالإضافة إلى عدم توفر هذه البرمجيات الحديثة في السوق الجزائرية وضرورة اقتنائها من الخارج.

وفي ضوء النتائج التي توصلت إليها دراستنا، يمكن اقتراح التوصيات التالية:

- تعتبر الدراسة الحالية محدودة بعينتها الصغيرة نسبيا من جهة، وقصر مدتها من جهة أخرى، لذلك يمكن اعتبارها دراسة أولية؛ وهنا تظهر لنا الحاجة إلى إجراء المزيد من البحوث والدراسات في مجال اضطرابات الصوت واعتماد البرامج المعلوماتية والتغذية الرجعية في إعادة تأهيلها.

- توفير الأدوات والبرامج اللازمة لتطوير التكفل باضطرابات الصوت وذلك عن طريق تكثيف الدراسات في مجال بناء وتقنين برامج واختبارات تعتمد على المعلوماتية في التكفل باضطرابات الصوت بهدف مواكبة التطور التكنولوجي والاستفادة من كل ما تقدمه التكنولوجيا من طرق ووسائل من شأنها جعل العملية العلاجية أكثر سلاسة ونجاعة في الوقت نفسه.

- ضرورة تكوين المختصين الأرطوفونيين في مجال الإعلام الآلي وكيفية التعامل مع البرامج المعلوماتية، وتكثيف الدورات التدريبية التي تتطرق للتكفل باضطرابات الصوت بمفهومها الحديث الذي يرتكز على مبدأ التغذية الرجعية، وذلك في إطار التكوين الجامعي والتكوين المتواصل.

- تحديث مقررات التدريس الجامعية في مجال الأرطفونيا بصفة عامة وفي مجال اضطرابات الصوت خاصَّة، بما يتناسب مع المعطيات الحالية ونتائج أحدث الدراسات العالمية.

- ضرورة إعطاء الأخصائيين الأرطوفونيين أهمية أكبر لمجال الصوت والتكفل بالاضطرابات التي تصيبه نظرا لكونهم المسئول الأول عن التدخل في مثل هذه الحالات، وأن يكون هذا التدخل سريعا وفعَّالا نظرا لحساسية اضطرابات الصوت وقابليتها للتطور إذا لم يتم التعامل معها بالشكل المطلوب، ومن هنا تظهر الحاجة إلى أخصائيين أرطوفونيين مكوَّنين ومتخصصين في هذا المجال بشكل خاص، ونفس الشيء بالنسبة لباقي اضطرابات اللغة والكلام، وذلك نظرا للمجال الواسع الذي يشمله ميدان الأرطوفونيا وصعوبة إلمام المختص الأرطفوني وتمكنه من التعامل بكفاءة مع جميع الاضطرابات على حد سواء.

خَـاتِمَة

خـــــــاتمة:

في حدود إمكانياتنا، حاولنا جاهدين دراسة موضوع (فاعلية برنامج Vocalab في تحسين خصائص الصوت لدى عينة من المصابين ببحة صوتية)، هذا الموضوع الذي أخذ التفكير فيه، وفي ضبط عناصره وقتا طويلا حتى استقر على ما هو عليه، والذي كنا نسعى من خلال دراسته إلى الوصول إلى غاية واحدة ووحيدة هي تحقيق عمل يكون بمثابة لبنة تضاف إلى الجهود الكثيرة التي تسعى إلى إثراء هذا المجال لما له من حساسية بالغة تستدعي ضرورة التدخل المبكر تجنبا لأي تعقيدات أو أضرار ثانوية يمكن أن تحدث لدى المصاب باضطراب الصوت؛ وبهذا فقد حاولنا إبراز هذا الهدف في كل حرف من حروف هذه الرسالة المتواضعة، كما أردنا أيضا أن يعذرنا القارئ الكريم في ما قد ورد في هذه الرسالة من هفوات وأخطاء؛ ولكن يبقى السير في طريق الكمال أفضل من ادعاء الكمال؛ وكما يقول عماد الدين الأصفهاني: " إنني رأيت أنه لا يكتب أحد كتابا في يومه إلا قال في غده، لو غُيِّر هذا لكان أحسن، ولو زيد هذا لكان يستحسن، ولو قُدِّم هذا لكان أفضل، ولو تُرِكَ هذا لكان أجمل، وهذا من أعظم العِبَر، وهو دليل استيلاء النقص على جملة البشر."

وإذا حاولنا إيجاد تبريرات لما قد تتضمن هذه الدراسة من أخطاء، فنحن نؤكد أولا على أنه إذ أقدمنا على مثل هذه الدراسة يفترض أننا في مستوى إنجازها بحد أدنى من الأخطاء، لكن تظهر دائما بعض الصعوبات التي تحول دون هذا الهدف، من ذلك النقص الواضح في المراجع المتخصصة في مجال دراستنا هذه، خاصَّة على مستوى مكتبة كلية الجامعة، الأمر الذي اضطرنا إلى استعارة بعض هذه المراجع من جامعات أخرى، واستخراج البعض الآخر من الأنترنيت، واقتناء البرنامج المعلوماتي، بالإضافة إلى نقص في الحالات والصعوبة التي واجهتنا في إيجاد العينة المناسبة لدراستنا وإمكانية العمل معها.

ولا نريد أن نكثر في سرد التبريرات عن نقائص هذه الدراسة؛ حيث نؤكد انه على الرغم من كل الذي سبق فقد توصلت دراستنا إلى مجموعة من النتائج المهمة والمتمثلة بشكل عام في فاعلية برنامج Vocalab المعتمد على عامل التغذية الرجعية البصرية والسمعية في تحسين خصائص الصوت ونجاعة استخدامه في إعادة التأهيل الأرطفوني لهذه الفئة في الوسط العيادي الجزائري.

كما نأمل أن يكون بحثنا هذا، والذي أردنا من خلاله استلام المشعل والانطلاق بالدراسة من نقطة توقف الدراسات السابقة، بمثابة إضافة بسيطة في سبيل تحقيق مبدأ تراكمية المعرفة، ونتمنى ألَّا تتوقف دراستنا هذه هنا، وأن تكون قد بلغت المستوى الذي يسمح لها أن تكون كركيزة بالإضافة إلى الدراسات السابقة الأخرى، تسمح للباحث المستقبلي الذي يهتم بالتوسع أكثر في مجال اضطرابات الصوت والإجابة ربما على بعض التساؤلات التي تبقى مطروحة، أن ينطلق من أسس علمية صحيحة ومنهجية تساعده على بلوغ أسمى أهدافه وتطلعاته.

قَائِمَةُ المَرَاجِعْ

1- المراجع العربية:

1-1. الكتب:

1- إبراهيم، مروان عبد المجيد (2000). أسس البحث العلمي لإعداد الرسائل الجامعية، الأردن: مؤسسة الوراق.

2- أبو علّام، رجاء محمود (2006). *مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية*، مصر: دار النشر للجامعات.

3- الغامدي، منصور بن محمد (2001). *الصوتيات العربية*، المملكة العربية السعودية: مكتبة التوبة.

4- بن موسى لامياء (2013)، *اضطرابات الصوت في الوسط العيادي الجزائري*، دار هومة للنشر والتوزيع، بوزريعة – الجزائر.

5- حولة محمد (2013)، *علم اضطرابات اللغة، الكلام والصوت*، دار هومة للنشر والتوزيع، ط5، الجزائر.

1-2. المذكرات:

6- العيهار إيمان (2014)، *الضغوط النفسية والمهنية وعلاقتها بالاضطرابات الصوتية لدى عينة من مدرّسي الطور الابتدائي، المتوسط، والثانوي*، مذكرة غير منشورة لنيل شهادة الماستر في الأرطفونيا، جامعة عمار ثليجي، الأغواط.

7- بوبشطولة صليحة (2010)، *التحليل الفيزيائي لتقييم إعادة التأهيل الأرطفوني بعد الاستئصال الجزئي للحنجرة في وسط استشفائي بالجزائر*، مذكرة غير منشورة لنيل شهادة ماجستير في الأرطفونيا، جامعة بوزريعة، الجزائر.

8- بن موسى لامياء (2009)، *اضطرابات الصوت في الوسط العيادي الجزائري: تناول معرفي أكوستيكي للتشخيص والعلاج من خلال تقديم بروتوكول معلوماتي متعدد اللغاتTH-VOC*، مذكرة غير منشورة لنيل شهادة الدكتوراه في الأرطوفونيا، جامعة بوزريعة، الجزائر.

9- ماضي جهيدة، مفتاح أمينة (2012)، *دور الكفالة الأرطفونية في تحسين خصائص الصوت المضطربة عند المصاب بالبحة الصوتية الناتجة عن شلل العصب الراجع*، مذكرة غير منشورة لنيل شهادة الماستر في الأرطفونيا تخصص أمراض اللغة والتواصل، جامعة بوزريعة، الجزائر.

10- قدور علي (2012)، *وضع بروتوكول علاجي معلوماتي قائم على مبدأ التغذية الرجعية البصرية للتكفل باضطرابات الصوت: شلل الوتر الصوتي*، مذكرة غير منشورة لنيل شهادة ماستر في الأرطوفونيا تخصص علوم عصبية معرفية، جامعة بوزريعة، الجزائر.

2- المراجع الأجنبية:

2-1. الكتب:

11- Autesserre, D., Charpy, N., Crevier-buchman, L., Dejonckere, P., Eluard, F., Fresnel, E., Giovanni, A., Schoentgen, J., Timmermans, B. (2006). *La voix, ses troubles chez les enseignants : Expertise collective*. Paris : Les édition INSERM.

12- Benkadri, H. (2001). *L'o.r.l de l'étudiant au praticien*. Alger : Dar el Houda.

13- Brin, F., Courrier, C., Lederlé, E., & Masy, V. (2004). *Dictionnaire d'orthophonie* (2è éd.). Paris : Ortho Edition.

14- Colombat, M. (1834). *Traité Médico-chirurgical des maladies des organes de la voix*. Paris : Mansut Fils.

15- Crevier-Buchman, L., Brihaye, S., & Tessier, C. (1998). *La déglutition après chirurgie partielles du larynx.* France : Edition Solal.

16- Cyrulnik, B. (1993). *Les nourritures affectives*. France : Edition Odile Jacob, France.

17- Dejonckere, P. (1980). *Précis de pathologie et de thérapeutique de la voix*. Paris : Delarge Edition.

18- Dejonckere, P. (2001). L'électromyographie laryngée. In C. Klein-Dallant (Ed), *Dysphonies et rééducation vocales de l'adulte* (pp. 327-341). Paris : Edition Solal.

19- Estienne, F. (1998). *Voix parlée, voix chantée : Examen et thérapie*. Paris : Edition Masson.

20- Estienne, F., & Piérart, B. (2006). *Les bilans de langage et de voix : Fondements théoriques et pratiques*. Paris : Edition Masson.

21- Freche, C., Corbiere, S., & Fresnel, E. (2001). *La voix : La corde vocale et sa pathologie*. France : Edition EG.

22- Fresnel, E. (1997). *La voix*. Paris : Editions du Rocher.

23- Giovanni, A., (2004). *Le bilan d'une dysphonie : Etat actuel et perspectives*. Marseille : Edition Solal.

24- Le huche, F., & Allali, A. (1989). *La voix : Vol. 4. Thérapeutique des troubles vocaux* (2è éd.). Paris : Edition Masson.

25- Le huche, F., & Allali, A. (2010). *La voix : Vol. 1. Anatomie et physiologie des organes de la voix et de la parole* (4è éd.). Paris : Edition Masson.

26- Le huche, F., & Allali, A. (2010). *La voix : Vol. 2. Pathologies vocales d'origine fonctionnelle* (3è éd.). Paris : Edition Masson.

27- Le huche, F., & Allali, A. (2010). *La voix : Vol. 3. Pathologies vocales d'origine organique* (2è éd.). Paris : Edition Masson.

28- Pillot-Loiseau, C., Quattrocchi, S., & De la Bretèque, B.A. (2009). Travail de la voix sur le souffle : Rééducation à la paille, aspects scientifiques et rééducatifs méthode du Dr Benoît Amy de la bretèque. In P. Gatignol (Ed), *La voix dans tous ses maux* (pp. 231-242). Paris : Ortho Edition.

29- Remacle, M. (2003). Troubles de la voix. In J. A. Rondal (Ed), *Troubles du langage : Bases théoriques, diagnostic et rééducation* (pp. 437-470). Liège : Pierre Mardaga.

30- Revis, J., & Cayreyre, F. (2004). Rééducation des troubles de la voix d'origine organique ou fonctionnelle. In T. Rousseau (Ed), *Les approches thérapeutiques en orthophonie : Vol. 3. Prise en charge orthophonique des pathologies oto-rhino-laryngologiques* (pp. 91-103). Paris : Ortho Edition.

31- Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2007). Utiliser le logiciel Vocalab dans le cadre de la prise en charge des pathologies de la voix. In P. Gatignol (Ed), *La voix dans tous ses maux* (pp. 37-46). Paris : Ortho Edition.

2-2. المجلات العلمية:

32- Corpelet, D., & Mondain, M. (1990). Particularités physiologiques de la voix de l'enfant. *Journal de pédiatrie et puériculture,* 480-7, 1035-1050.

33- Menin-Sicard, A. (2013). Approche métacognitive dans le cadre de l'évaluation et la réévaluation de la voix. *Rééducation Orthophonique, 254,* 121-134.

34- Moulin-Frier, C., Nguyen, S. M., & Oudeyer, P. Y. (2014). Self-organization of early vocal development in enfants and machines : The role of intrinsic motivation. *Frontiers in psychology*, Vol. 4, Article 1006, 04-35.

35- Perriere, S. (2013). La voix en images : Comment l'évaluation objectivée par logiciel permet d'optimiser la prise en charge vocale. *Rééducation Orthophonique, 254,* 103-119.

36- Sicard, E., Perriere, S., & Menin-Sicard, A. (2013). Développement et validation d'outils de mesures de la qualité de la voix dans le logiciel VOCALAB. *Glossa, 113,* 63-80.

2-3. المذكرات:

37- Bailly, L. (2009). *Interaction entre cordes vocales et bandes ventriculaires en phonation : Exploration in-vivo, modélisation physique, validation in-vitro*. Thèse de doctorat spécialité acoustique, Ecole doctorale de l'université du Maine (Le Mans), France.

38- Coudière, C. (2005). *De l'utilité des logiciels pour la voix en rééducation des dysphonies dysfonctionnelles.* Mémoire en vue de l'obtention du CCO, Université Paul Sabatier (Toulouse), France.

39- Daumet, M. (2015). *Elaboration de profils types en fonction de pathologies vocales à partir de critères d'analyse objectifs, par le logiciel Vocalab.* Mémoire en vue de l'obtention du CCO, Université Nice Sophia Antipolis, France.

40- Hily, C., & Senechal, E. (2012). *L'orthophoniste, le patient et sa famille : une information adaptée pour un partenariat optimisé*. Mémoire en vue de l'obtention du CCO, Université de Lille, France.

41- Morin, E. (2013). *Etude du niveau de connaissance en hygiène vocale des enseignants du secondaire et évaluation qualitative de l'utilité d'une réunion d'information sur ce sujet*. Mémoire en vue de l'obtention du CCO, Université de Bordeaux, France.

42- Parmentier, F. (2013). *Apprécier sa voix en rééducation vocale : Apport du spectrogramme, Etude de cas.* Mémoire en vue de l'obtention du CCO, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), France.

43- Viennot, M. (2010). *Tentative de corrélation entre troubles musculo-squelettiques et dysphonie dysfonctionnelle simple*. Mémoire en vue de l'obtention du CCO, UHP Nancy, France.

3- المواقع الإلكترونية:

42- www.orthophoniecomprendrechoisir.com, le 12/12/2015 à 11:43.

43- www.wikipedia.org, le 24/02/2016 à 23 :47, le 03/03/2016 à 00 :20, et le 23/03/2016 à 00.50.

44- www.projetcvs.canalblog.com/archives, le 06/03/2016 à 22 :08

45- www.meb.uni-bonn.de/cancer.gov, le 07/03/2016 à 22:22.

46- www.voicedoctorla.com/voice-disorders, le 21/03/2016 à 18:09.

47- www.palli-science.com/imageries-cou-orl, le 21/03/2016 à 19:16.

48- www.studyblue.com/notes/note, le 22/03/2016 à 22:59.

49- www.medecine-des-arts.com, le 23/03/2016 à 21:21.

50- http://www.revuedesante.com, le 26/03/2016 à 15:38.

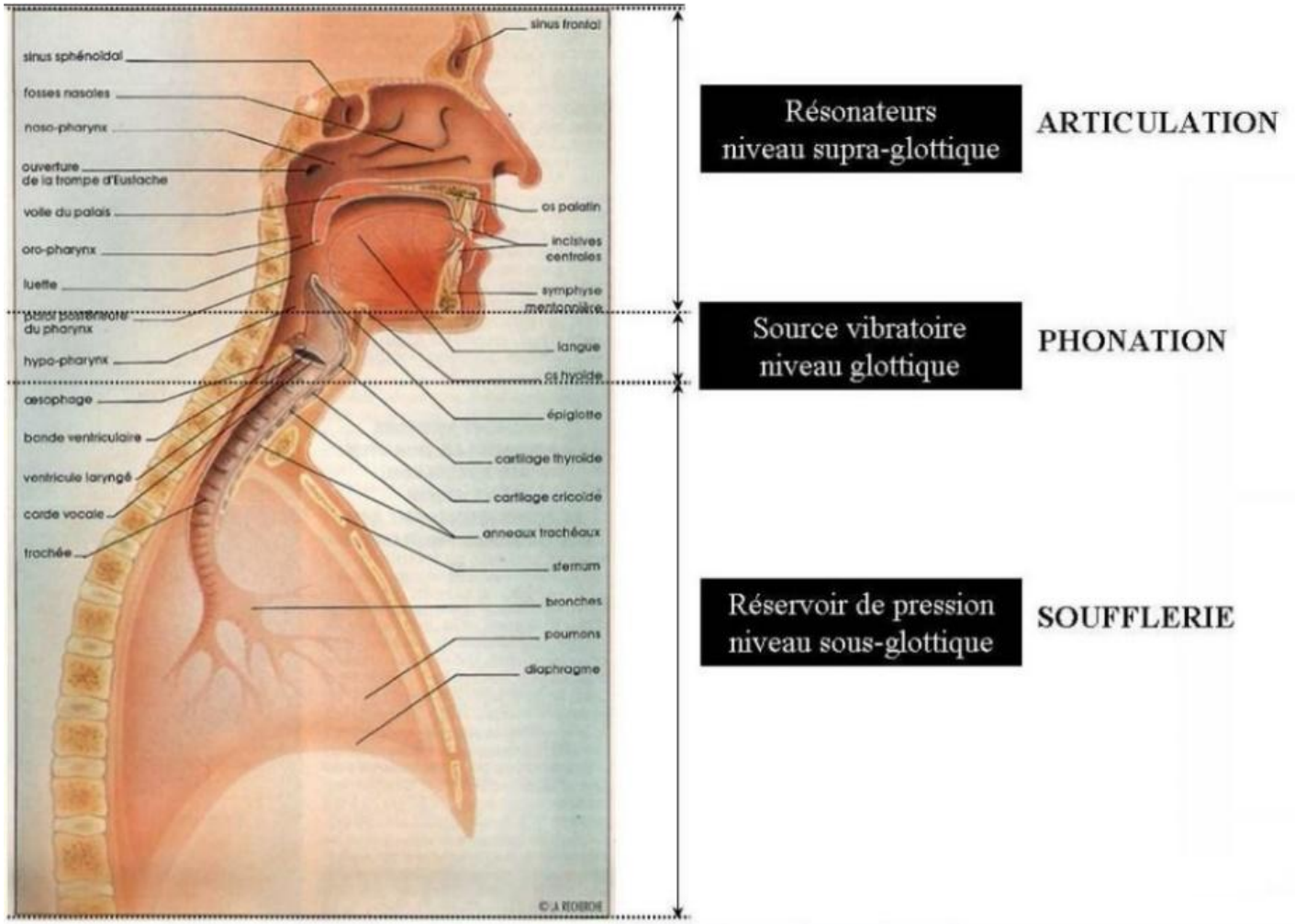
51- http://www.sante.ujfgrenoble.fr/SANTE/corpus, le 26/03/2016 à 17:36.

4- الاختبارات والبرامج الإلكترونية:

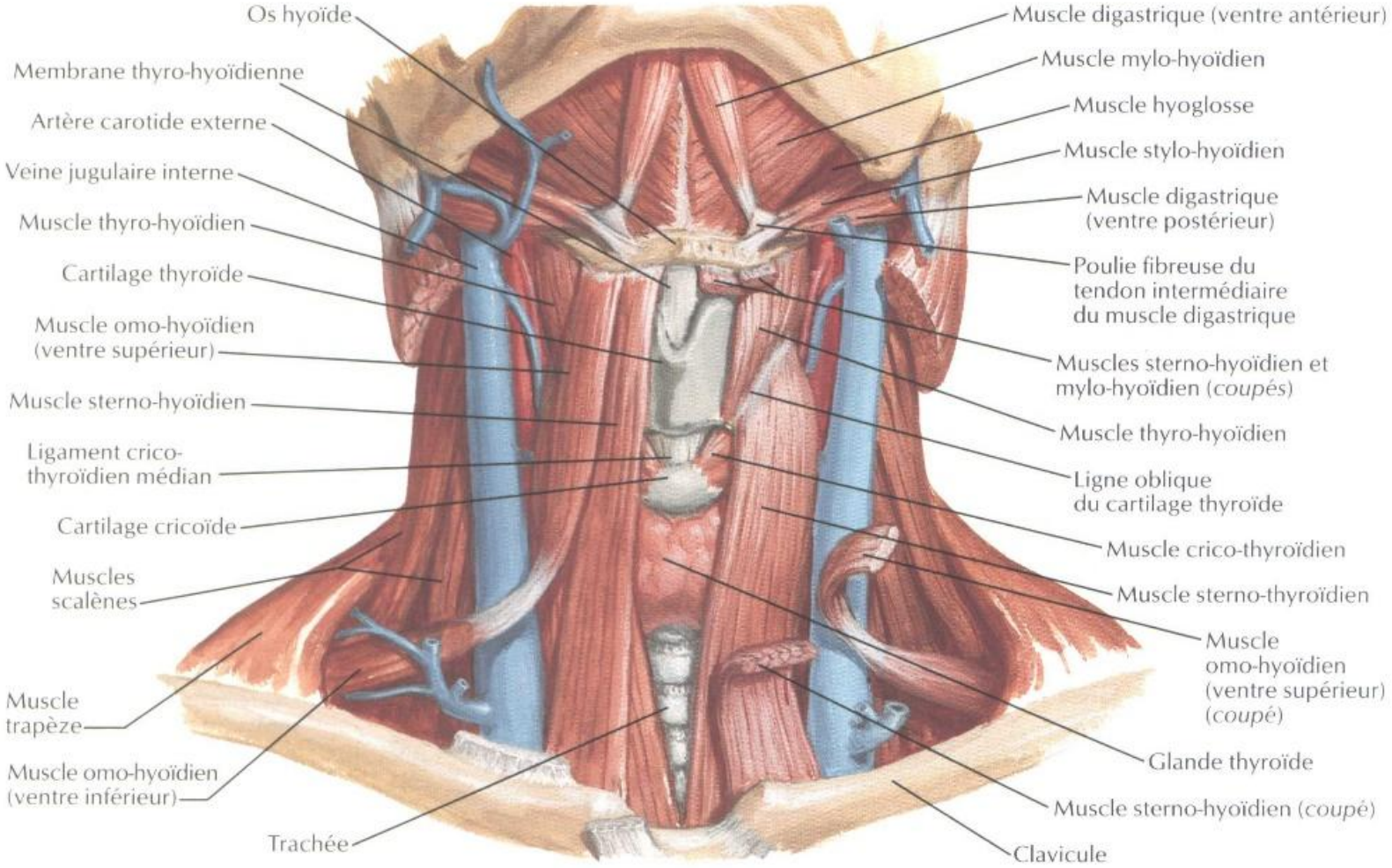
52- Sicard, E., & Menin-Sicard, A. Vocalab (version 4.0.31). [Manuel d'utilisation]. Lyon : GERIP.

قَائِمَةُ المَلَاحِقْ

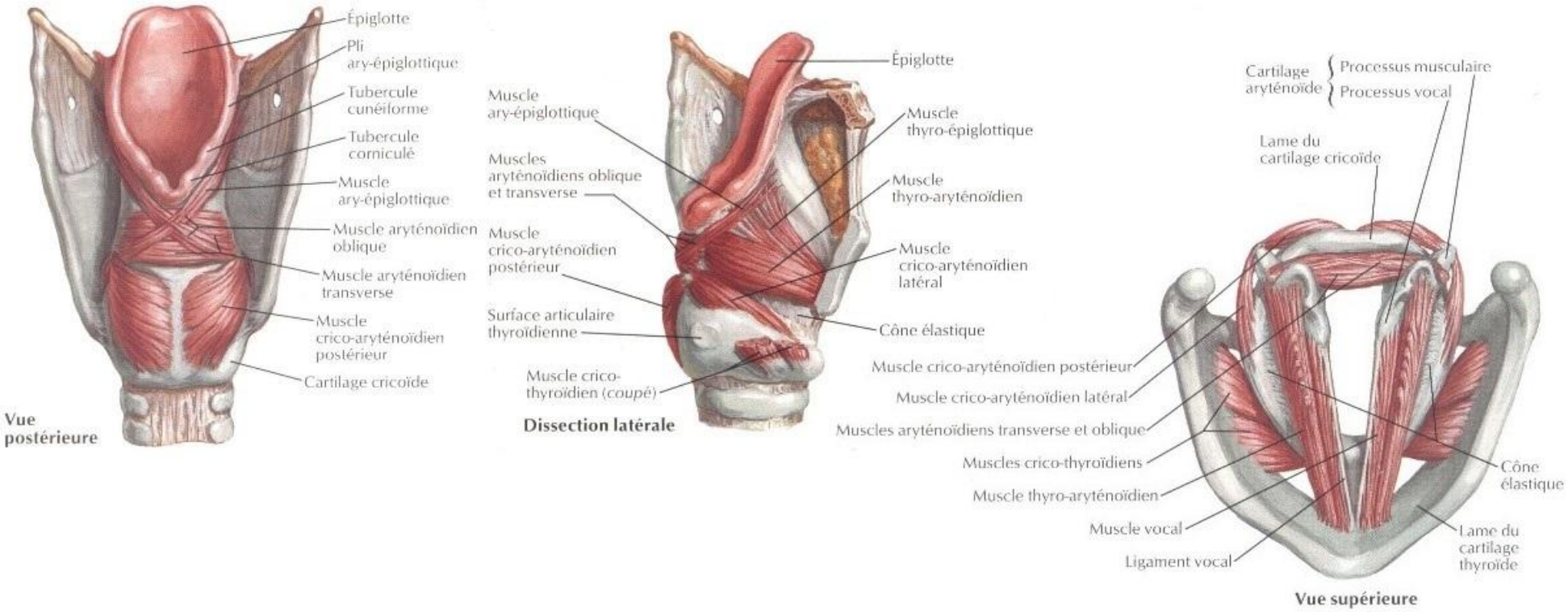
الملحق رقم (01): المحاور الثلاثة للجهاز الصوتي البشري (Bailly, 2009, p30)



الملحق رقم (02): العضلات الخارجية للحنجرة. (www.medecine-des-arts.com)



الملحق رقم (03): يوضح العضلات الداخلية للحنجرة. (www.medecine-des-arts.com)



الملحق رقم (04): نتائج الحالات

الحالة الأولى:

NOM: M
Prénom: Imen
Date de naissance: 25/02/1979
Motif de la consultation: Kissing Nodules
Profession: Enseignante
Sexe : F
Anamnèse:
Classification: 1211 - Nodules des cordes vocales (Œdémateux)

> Examen ORL/phoniatrique
+ *Fait le 12/01/2016*
+ *Qualité de l'accolement glottique* - fuite
+ *Mécanismes de compensation* - contractions laryngées
+ *Traitement chirurgical* - aucun
+ *Manifestations*
  - toux
  - fatigue

> *Contexte du trouble*
+ *Mode d'apparition*
  - progressif
+ *Evolution du trouble*
  - aggravation

> Contexte professionnel
+ *activité à risque*
+ *surmenage*
+ *exposition aux poussières*

> Contexte personnel
  - stress

> *Utilisation de la voix privée / professionnelle*
+ *intensive*

> Tempérament du patient
+ *hyperactif*
+ *bavard*

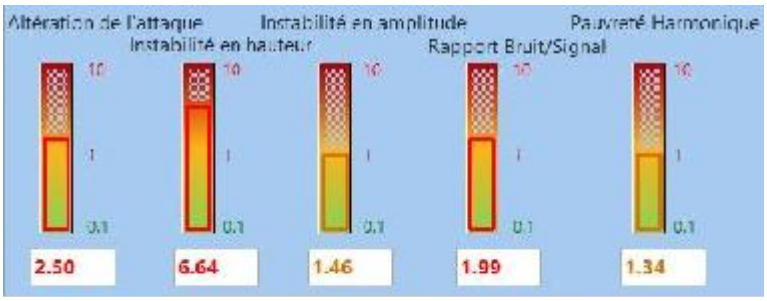
> Adaptation du patient à la rééducation
+ *Motivation du patient*
  - correcte
+ *Respect de l'hygiène vocale*

> Observation du geste vocal
+ *Modalité respiratoire*
  - thoraco-abdominale
+ *Gestion du souffle*
  - reprises inspiratoires inadaptées

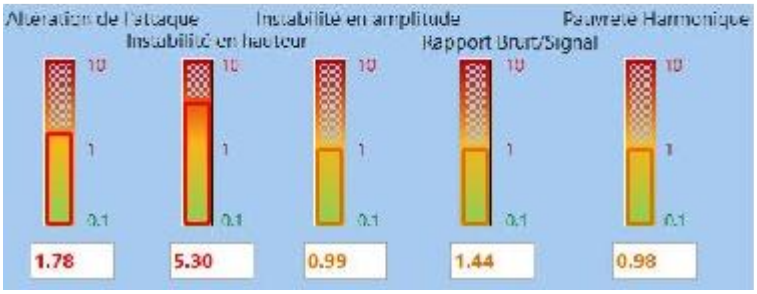
> Communication
+ *Mimo-gestualité*
  - adaptée
+ *Prosodie*
  - adaptée
+ *Comportement*
  - adapté

+ *Mode d'articulation*
  - hypertonique

Avant la reeducation: **(13.93)**



Après la reeducation: **(10.49)**



الحالة الثانية:

NOM: B
Prénom: Khaira
Date de naissance: 02/08/1974
Motif de la consultation: Polype corde vocale droite
Profession: Infirmière
Sexe : F
Anamnèse:
Classification: 1214 - Polype(s) des cordes vocales

> Examen ORL/phoniatrique
+ *Fait le 18/11/2015*
+ *Qualité de l'accolement glottique*
  - fuite
+ *Qualité du mouvement d'adduction*
  - bonne
+ *Traitement chirurgical*
  - exérèse
+ *Manifestations*
  - toux
  - fatigue
  - oppression

> Troubles associés
  - rhinites chroniques
+ *digestifs*
  - RGO
+ *respiratoires*
  - allergies

> Contexte du trouble
+ *Mode d'apparition*

- progressif

+ *Evolution du trouble*
  - chronique
+ *Facteurs aggravants ou améliorants*
  - fatigue
  - charge vocale importante

> Contexte professionnel
+ *climatisation*
+ *surmenage*

> Utilisation de la voix privée / professionnelle
+ *modérée*

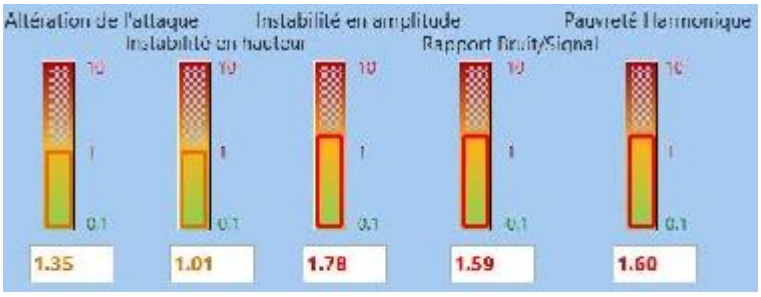
> Contexte culturel
+ *bilinguisme*

> Tempérament du patient
+ *hyperactif*
+ *bavard*

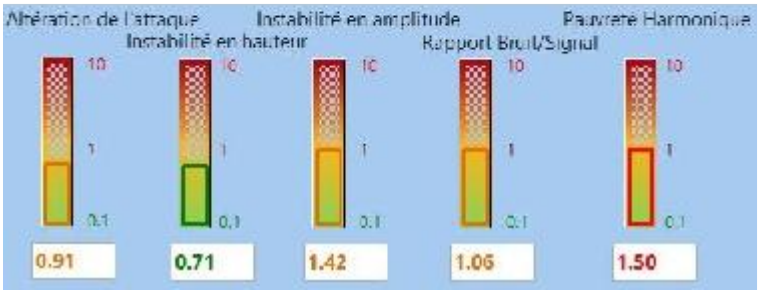
> Adaptation du patient à la rééducation
+ *Motivation du patient*
  - importante

> Observation du geste vocal
+ *Modalité respiratoire*
  - thoracique supérieure
+ *Gestion du souffle*
  - reprises inspiratoires inadaptées

Avant la reeducation: **(7.33)**



Après la reeducation: **(5.60)**



الحالة الثالثة:

NOM: H
Prénom: Samah
Date de naissance: 29/03/1985
Motif de la consultation: Paralysie unilatérale
Profession: Coiffeuse
Sexe : F
Anamnèse:
Classification: 7130 - Parésie récurrentielle bilatérale du nerf laryngé

> Examen ORL/phoniatrique
+ *Fait le 15/01/2016*
+ *Qualité de l'accolement glottique*
  - décalage
+ *Qualité du mouvement d'adduction*
  - hypoadduction
+ *Traitement chirurgical*
  - aucun
+ *Manifestations*
  - fatigue
+ *Autres suivis*
  - endocrinologie

> Troubles associés
+ *endocrinien*
  - hyperthyroïdie

> Contexte du trouble
+ *Mode d'apparition*
  - brusque
  - après traumatisme ou intervention
+ *Evolution du trouble*
  - aggravation

> Contexte professionnel
+ *produits chimiques*
+ *utilisation intensive du téléphone*

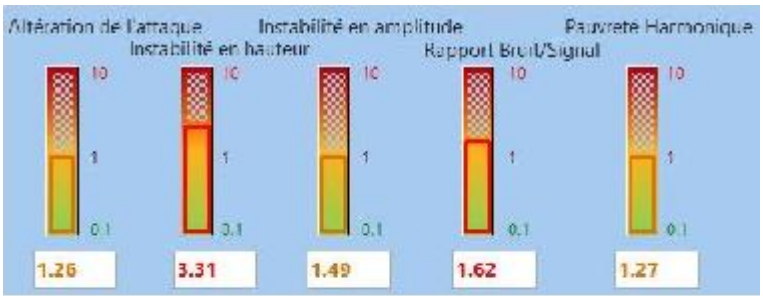
> Utilisation de la voix privée / professionnelle
+ *modérée*

> Comportement face au trouble
+ *focalisation*

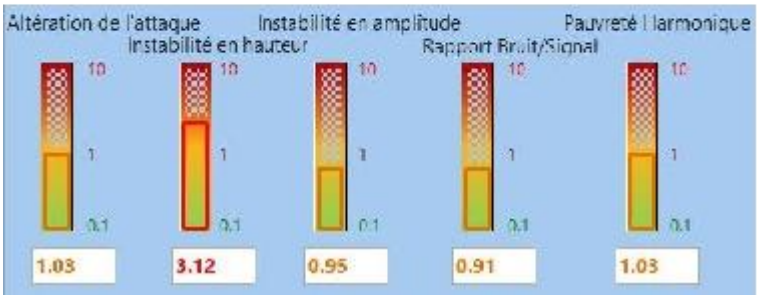
> Adaptation du patient à la rééducation
  - modérée

> Observation du geste vocal
  + *Modalité respiratoire*
  - thoracique supérieure
+ *Gestion du souffle*
  - reprises inspiratoires inadaptées

Avant la reeducation: **(8.95)**



Après la reeducation: **(7.04)**



الحالة الرابعة:

NOM: A
Prénom: TAHAR
Date de naissance: 28/04/1976
Motif de la consultation: Paralysie récurrentielle gauche
Profession: Commerçant
Sexe : M
Anamnèse:
Classification: 7120 - Paralysie récurrentielle unilatérale du nerf laryngé

> Examen ORL/phoniatrique
+ *Fait le 13/11/2015*
+ *Qualité de l'accolement glottique*
  - décalage
+ *Qualité du mouvement d'adduction*
  - hyperadduction
+ *Mécanismes de compensation*
  - contractions laryngées
+ *Traitement chirurgical*
  - aucun
+ *Manifestations*
  - fatigue
  - oppression
+ *Autres suivis*
  - endocrinologie

> Troubles associés
+ *endocrinien*
  - hyperthyroïdie
+ *Mode d'apparition*
  - après traumatisme ou intervention
+ *Evolution du trouble*
  - installé

+ *Facteurs aggravants ou améliorants*
  - fatigue
  - charge vocale importante

> Contexte professionnel

+ *utilisation intensive du téléphone* + *Habitudes nocives*
  - tabagisme actif
  - alcool

> *Utilisation de la voix privée / professionnelle*

+ *modérée*

> Adaptation du patient à la rééducation

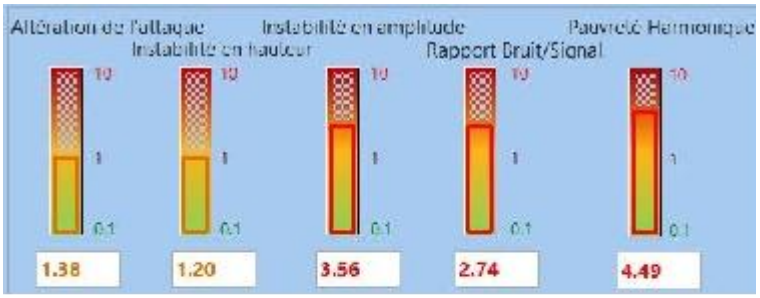
  - modérée

+ *Compréhension et acceptation des contraintes*
  - modérée

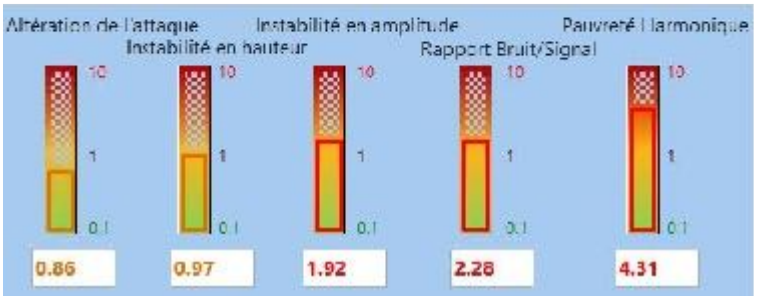
> Observation du geste vocal

+ *Modalité respiratoire*
  - thoraco-abdominale
+ *Gestion du souffle*
  - reprises inspiratoires inadaptées
+ *Débit*
  - accéléré
+ *Déglutition*
  - dysphagie légère

Avant la reeducation: **(13.37)**



Après la reeducation: **(10.34)**



الحالة الخامسة:

NOM: A
Prénom: Khadidja
Date de naissance: 12/08/1982
Motif de la consultation: Kissing Nodules
Profession: Femme au foyer
Sexe : F
Anamnèse:
Classification: 1211 - Nodules des cordes vocales

> Examen ORL/phoniatrique
+ *Fait le 07/09/2015*
+ *Qualité de l'accolement glottique*
  - fuite
+ *Qualité du mouvement d'adduction*
  - hyperadduction
+ *Mécanismes de compensation*
  - contractions laryngées
+ *Traitement chirurgical*
  - épluchage
+ *Manifestations*
  - toux
  - fatigue
  - douleurs
+ *Autres suivis*
  - psychologie

> Contexte du trouble
+ *Mode d'apparition*
  - progressif
+ *Evolution du trouble*
  - aggravation
+ *Antécédents*
  - épisodes d'aphonies
+ *Facteurs aggravants ou améliorants*
  - charge vocale importante

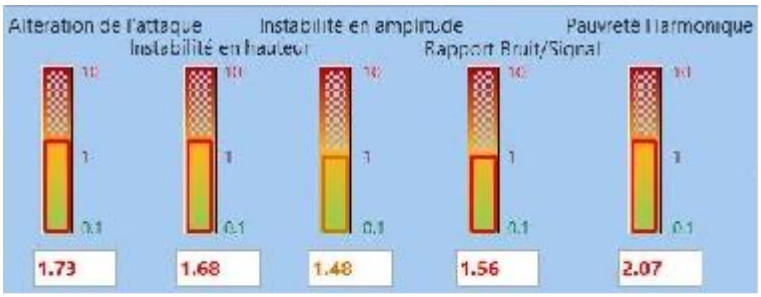
> Contexte personnel
+ *Etat affectif*
  - dépression
+ *Entourage*
  - famille nombreuse

> Utilisation de la voix privée / professionnelle
+ *intensive*

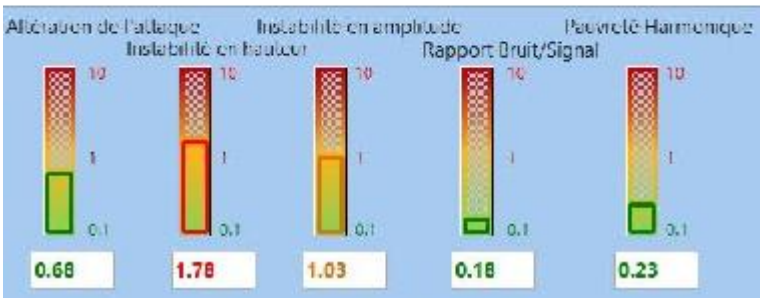
> Adaptation du patient à la rééducation
+ *Motivation du patient*
  - faible

> Observation du geste vocal
+ *Modalité respiratoire*
  - thoracique supérieure
+ *Gestion du souffle*
  - blocages
  - reprises inspiratoires inadaptées

Avant la reeducation: **(8.52)**



Après la reeducation: **(3.90)**



الحالة السادسة:

NOM: B
Prénom: Mahmoud
Date de naissance: 16/05/1971
Motif de la consultation: Polype de la corde vocale droite
Profession: Chef de Chantier
Sexe : M
Anamnèse:
Classification: 1214 - Polype(s) des cordes vocales

> Examen ORL/phoniatrique
- + *Fait le 13/12/2015*
- + *Qualité de l'accolement glottique*
  - bonne
- + *Qualité du mouvement d'adduction*
  - hypoadduction
- + *Traitement chirurgical*
  - exérèse
- + *Manifestations*
  - toux
  - fatigue

> Contexte du trouble
- + *Mode d'apparition*
  - progressif
- + *Evolution du trouble*
  - aggravation
- + *Antécédents*
  - épisodes d'aphonies
- + *Facteurs aggravants ou améliorants*
  - charge vocale importante

> Contexte professionnel
- + *surmenage*

+ *exposition aux bruits*
+ *exposition aux poussières*
+ *produits chimiques*
+ *Habitudes nocives*
  - tabagisme actif
+ *Entourage*
  - famille nombreuse

> *Utilisation de la voix privée / professionnelle*
+ *intensive*

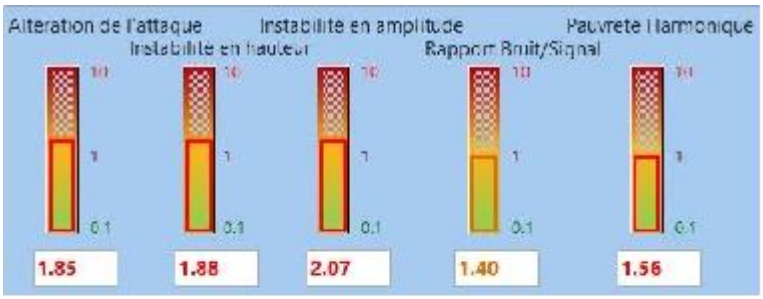
> Tempérament du patient
+ *inhibition*

> *Adaptation du patient à la rééducation*
+ *Motivation du patient*
  - faible
+ *Compréhension et acceptation des contraintes*
  - faible

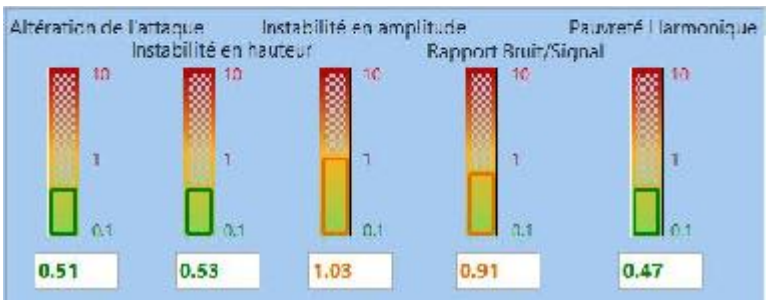
> Observation du geste vocal
  - thoracique supérieure
+ *Gestion du souffle*
  - blocages

> Communication
+ *Mimo-gestualité*
  - adaptée
+ *Prosodie*
  - adaptée
+ *Comportement*
  - adapté
+ *Mode d'articulation*
  - souple
+ *Débit*
  - normal

Avant la reeducation: **(8.76)**



Après la reeducation: **(3.45)**



الحالة السابعة:

NOM: D
Prénom: Aïcha
Date de naissance: 04/02/1977
Motif de la consultation: Paralysie unilatérale
Profession: Femme au foyer
Sexe : F
Anamnèse:
Classification: 7120 - Paralysie récurrentielle unilatérale du nerf laryngé

> Examen ORL/phoniatrique
+ *Fait le 02/03/2016*
+ *Qualité de l'accolement glottique*
  - fuite
  - décalage
+ *Qualité du mouvement d'adduction*
  - hypoadduction
+ *Traitement chirurgical*
  - aucun
+ *Manifestations*
  - fatigue
  - oppression
+ *Autres suivis*
  - endocrinologie

> Troubles associés
+ *endocrinien*
  - hyperthyroïdie

> Contexte du trouble
+ *Mode d'apparition*
  - brusque
  - après traumatisme ou intervention
+ *Evolution du trouble*
  - installé

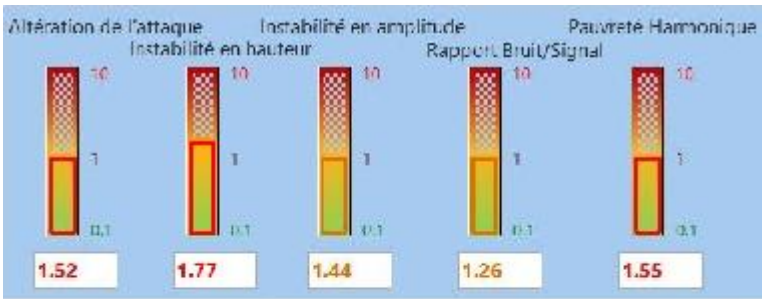
> Utilisation de la voix privée / professionnelle
+ *faible*

> Tempérament du patient
+ *inhibition*

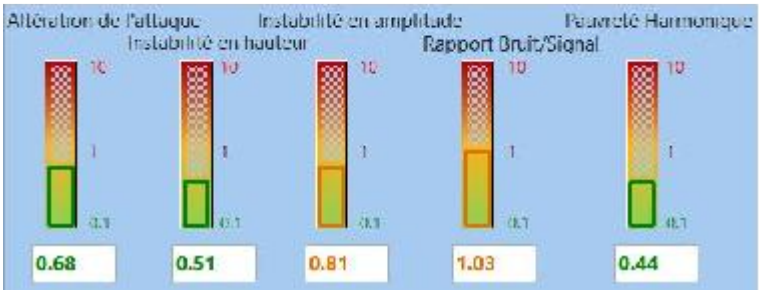
> Adaptation du patient à la rééducation
+ *Motivation du patient*
  - modérée

> Observation du geste vocal
+ *Modalité respiratoire*
  - thoracique supérieure
+ *Gestion du souffle*
  - reprises inspiratoires inadaptées

Avant la reeducation: **(7.54)**



Après la reeducation: **(3.47)**



الحالة الثامنة:

NOM: L
Prénom: Nour El Houda
Date de naissance: 15/06/1983
Motif de la consultation: Paralysie Bilatérale
Profession: Comptable
Sexe : F
Anamnèse:
Classification: 7130 - Parésie récurrentielle bilatérale du nerf laryngé

> Examen ORL/phoniatrique
+ *Fait le 25/12/2015*
+ *Qualité de l'accolement glottique*
  - fuite
+ *Qualité du mouvement d'adduction*
  - hypoadduction
+ *Traitement chirurgical*
  - aucun
+ *Manifestations*
  - fatigue
  - oppression

> Contexte du trouble
+ *Mode d'apparition*
  - après traumatisme ou intervention
+ *Evolution du trouble*
  - installé

> Contexte personnel
+ *Etat affectif*
  - accident

> *Utilisation de la voix privée / professionnelle*
+ *modérée*

> Contexte culturel

+ *bilinguisme*

> Comportement face au trouble

+ *focalisation*

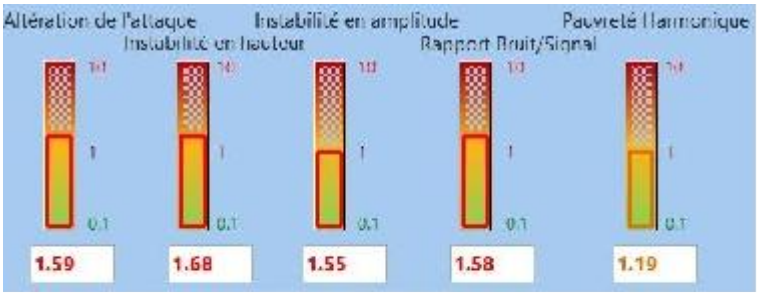
> Adaptation du patient à la rééducation

+ *Motivation du patient*
  - correcte

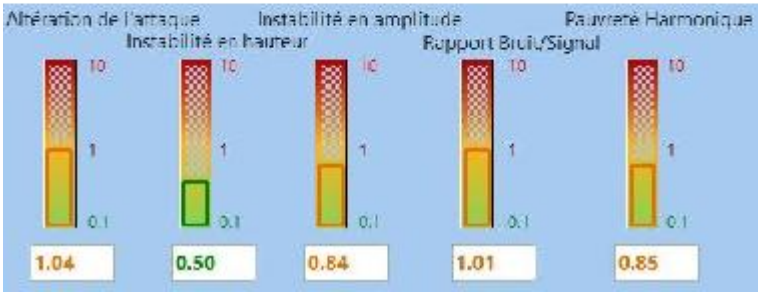
> Observation du geste vocal

+ *Modalité respiratoire*
  - thoracique supérieure
+ *Gestion du souffle*
  - reprises inspiratoires inadaptée

Avant la reeducation: **(7.59)**



Après la reeducation: **(4.24)**



الملحق رقم (05): نتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية وفق المؤشرات

مج ضابطة	استئناف التصويت		استقرار الارتفاع		استقرار الشدة		نسبة الضجيج		الفقر في النغمات	
حالة 01	1.78	2.50	5.30	6.64	0.99	1.46	1.44	1.99	0.98	1.34
حالة 02	0.91	1.35	0.71	1.01	1.42	1.78	1.06	1.59	1.50	1.60
حالة 03	1.03	1.26	3.12	3.31	0.95	1.49	0.91	1.62	1.03	1.27
حالة 04	0.86	1.38	0.97	1.20	1.92	3.56	2.28	2.74	4.31	4.49
Total	**4.58**	**6.49**	**10.1**	**12.16**	**5.28**	**8.29**	**5.69**	**7.94**	**7.82**	**8.70**
Moyenne	**1.14**	**1.62**	**2.52**	**3.04**	**1.32**	**2.07**	**1.42**	**1.98**	**1.95**	**2.17**
الفرق	**1,91**		**2,06**		**3,01**		**2,25**		**0,88**	
نسبة التغير	**29.42**		**16.94**		**36.30**		**28.33**		**10.11**	

مج تجريبية	استئناف التصويت		استقرار الارتفاع		استقرار الشدة		نسبة الضجيج		الفقر في النغمات	
حالة 05	0.68	1.73	1.78	1.68	1.03	1.48	0.18	1.56	0.23	2.07
حالة 06	0.51	1.85	0.53	1.88	1.03	2.07	0.91	1.40	0.47	1.56
حالة 07	0.68	1.52	0.51	1.77	0.81	1.44	1.03	1.26	0.44	1.55
حالة 08	1.04	1.59	0.50	1.68	0.84	1.55	1.01	1.58	0.85	1.19
Total	**2.91**	**6.69**	**3.32**	**7.01**	**3.71**	**6.54**	**3.13**	**5.80**	**1.99**	**6.37**
Moyenne	**0.72**	**1.67**	**0.83**	**1.75**	**0.92**	**1.63**	**0.78**	**1.45**	**0.49**	**1.59**
الفرق	**3,78**		**3,69**		**2,83**		**2,67**		**4,38**	
نسبة التغير	**56.50**		**52.63**		**43.27**		**46.03**		**68.75**	

قياس قبلي قياس بعدي

نتائج المجموعة الضابطة					
مج الضابطة	المؤشرات	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق	النسبة %
الحالة الأولى	استئناف التصويت	2,50	1,78	0,72	28,80
	استقرار الارتفاع	6,64	5,30	1,34	20,18
	استقرار الشدة	1,46	0,99	0,47	32,19
	نسبة الضجيج	1,99	1,44	0,55	27,63
	الفقر في النغمات	1,34	0,98	0,36	26,86
	المجمـــــــــــــوع	13,93	10,49	3,44	24,69
الحالة الثانية	استئناف التصويت	1,35	0,91	0,44	32,59
	استقرار الارتفاع	1,01	0,71	0,30	29,70
	استقرار الشدة	1,78	1,42	0,36	20,22
	نسبة الضجيج	1,59	1,06	0,53	33,33
	الفقر في النغمات	1,60	1,50	0,10	6,25
	المجمـــــــــــــوع	7,33	5,60	1,73	23,60
الحالة الثالثة	استئناف التصويت	1,26	1,03	0,23	18,25
	استقرار الارتفاع	3,31	3,12	0,19	5,74
	استقرار الشدة	1,49	0,95	0,54	36,24
	نسبة الضجيج	1,62	0,91	0,71	43,82
	الفقر في النغمات	1,27	1,03	0,24	18,89
	المجمـــــــــــــوع	8,95	7,04	1,91	21,34
الحالة الرابعة	استئناف التصويت	1,38	0,86	0,52	37,68
	استقرار الارتفاع	1,20	0,97	0,23	19,16
	استقرار الشدة	3,56	1,92	1,64	46,06
	نسبة الضجيج	2,74	2,28	0,46	16,78
	الفقر في النغمات	4,49	4,31	0,18	4,00
	المجمـــــــــــــوع	13,37	10,34	3,03	22,66
	المجموع			10,11	
	المتوسط			2,52	

نتائج المجموعة التجريبية					
مج التجريبية	المؤشرات	القياس القبلي	القياس البعدي	الفرق	النسبة %
الحالة الخامسة	استئناف التصويت	1,73	0,68	1,05	60,69
	استقرار الارتفاع	1,68	1,78	-0.10	-5,95
	استقرار الشدة	1,48	1,03	0,45	30,40
	نسبة الضجيج	1,56	0,18	1,38	88,46
	الفقر في النغمات	2,07	0,23	1,84	88,88
	المجمـــــــــــــوع	8,52	3,90	4,62	54,22
الحالة السادسة	استئناف التصويت	1,85	0,51	1,34	72,43
	استقرار الارتفاع	1,88	0,53	1,35	71,80
	استقرار الشدة	2,07	1,03	1,04	50,24
	نسبة الضجيج	1,40	0,91	0,49	35,00
	الفقر في النغمات	1,56	0,47	1,09	69,87
	المجمـــــــــــــوع	8,76	3,45	5,31	60,61
الحالة السابعة	استئناف التصويت	1,52	0,68	0,84	55,26
	استقرار الارتفاع	1,77	0,51	1,26	71,18
	استقرار الشدة	1,44	0,81	0,63	43,75
	نسبة الضجيج	1,26	1,03	0,23	18,25
	الفقر في النغمات	1,55	0,44	1,11	71,61
	المجمـــــــــــــوع	7,54	3,47	4,07	53,97
الحالة الثامنة	استئناف التصويت	1,59	1,04	0,55	34,59
	استقرار الارتفاع	1,68	0,50	1,18	70,23
	استقرار الشدة	1,55	0,84	0,71	45,80
	نسبة الضجيج	1,58	1,01	0,57	36,07
	الفقر في النغمات	1,19	0,85	0,34	28,57
	المجمـــــــــــــوع	7,59	4,24	3.35	44,13
	المجموع			17,35	
	المتوسط			4,33	

الملحق رقم (06): جداول المعالجة الإحصائية

Statistiques descriptives

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
مج ضابطة ق قبلي	4	7.33	13.90	10.8875	3.24796
مج تجريبية ق قبلي	4	7.54	8.76	7.9900	.56622
N valide (listwise)	4				

Test[a]

	VAR00006
U de Mann-Whitney	4,000
Z	-1,155
Signification asymptotique (bilatérale)	,248
Signification exacte [2*(signification unilatérale)]	,343[b]

a. Critère de regroupement : VAR00005

b. Non corrigé pour les ex aequo.

Statistiques descriptives

	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
مج ضابطة ق بعدي	4	5.60	10.49	8.3675	2.43701
مج تجريبية ق بعدي	4	3.45	4.35	3.8775	.48424
N valide (listwise)	4				

Test[a]

	VAR00006
U de Mann-Whitney	,000
Z	-2,309
Signification asymptotique (bilatérale)	,021
Signification exacte [2*(signification unilatérale)]	,029[b]

a. Critère de regroupement : VAR00005

b. Non corrigé pour les ex aequo.

Tableau de bord

	مج تجريبية ق قبلي	مج تجريبية ق بعدي
Moyenne	7,9900	3,8775
N	4	4
Ecart-type	,56622	,48424

Test[a]

	مج تجريبية ق قبلي – مج تجريبية ق بعدي
Z	-2,017[b]
Signification asymptotique (bilatérale)	,048

a. Test de Wilcoxon

b. Basée sur les rangs positifs.

Tableau de bord

	مج ضابطة ق قبلي	مج ضابطة ق بعدي
Moyenne	10,8875	8,3675
N	4	4
Ecart-type	3,24796	2,43701

Test[a]

	مج ضابطة ق قبلي – مج ضابطة ق بعدي
Z	-2,032[b]
Signification asymptotique (bilatérale)	,042

a. Test de Wilcoxon

b. Basée sur les rangs positifs.

Test[a,b]

	استئناف التصويت	استقرار الارتفاع	استقرار الشدة	نسبة الضجيج	الفقر في النغمات
Khi-deux	5,398	2,108	5,398	5,333	5,333
ddl	1	1	1	1	1
Signification asymptotique	,020	,146	,020	,021	,021

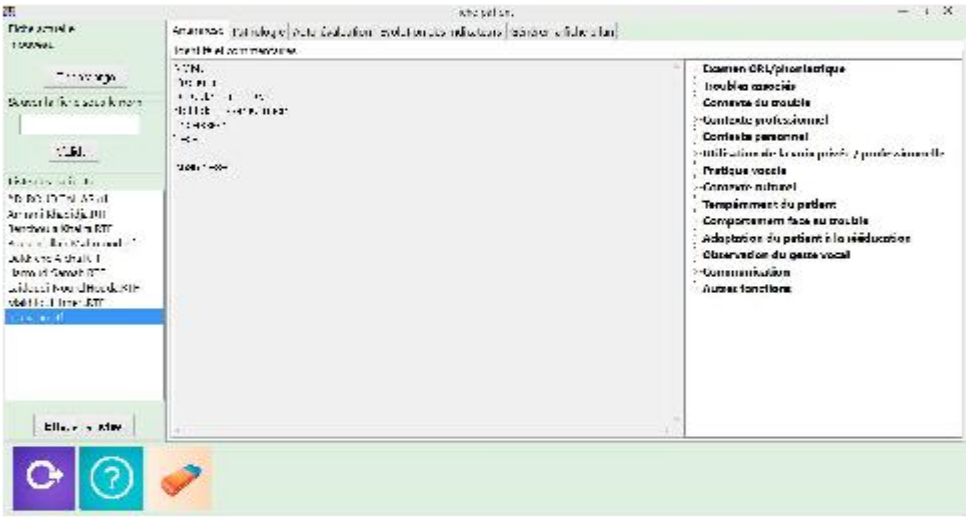
a. Test de Kruskal Wallis

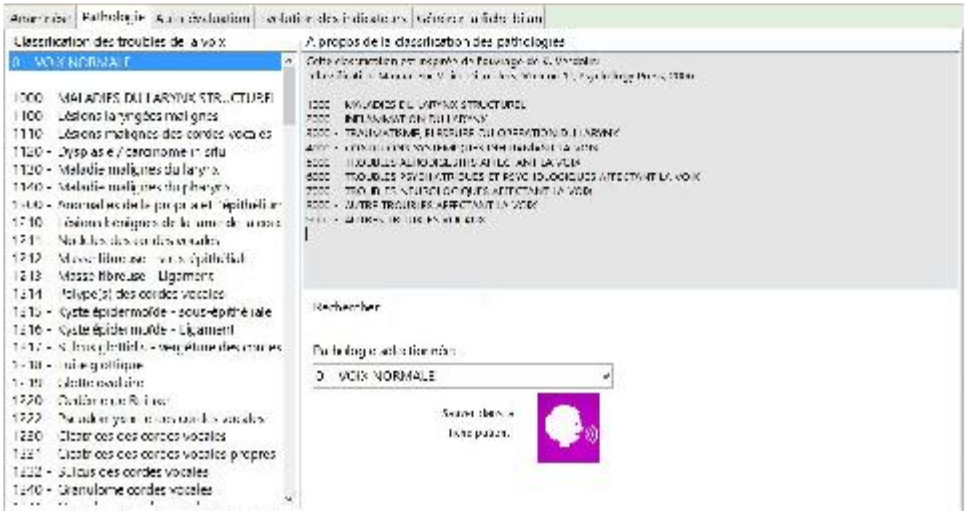
b. Critère de regroupement : VAR00001

Statistiques descriptives

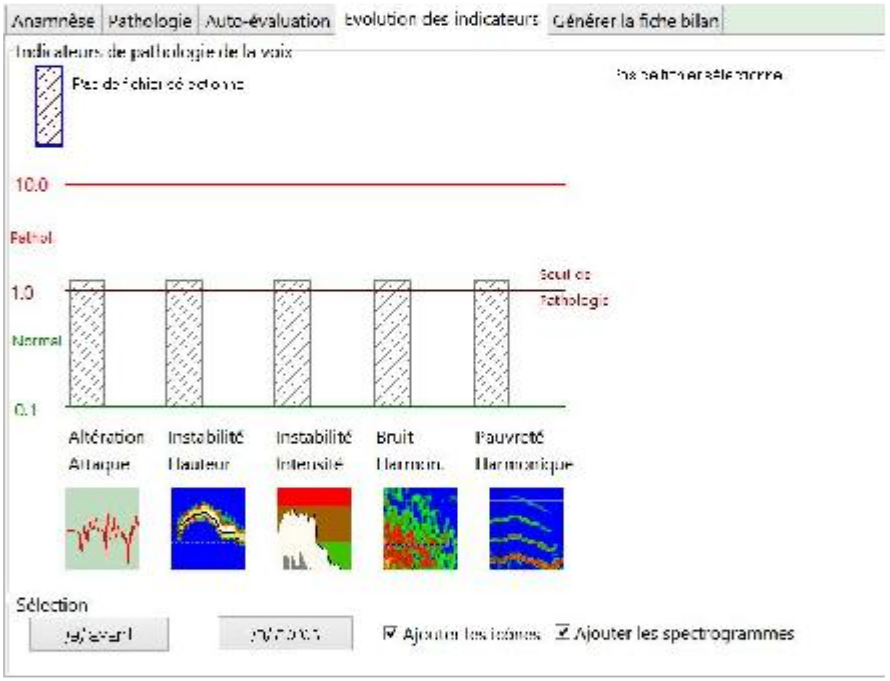
	N	Minimum	Maximum	Moyenne
استئناف التصويت ق قبلي	4	1,52	1,85	1,6725
استئناف التصويت ق بعدي	4	,51	1,04	,7275
استقرار الارتفاع ق قبلي	4	1,68	1,88	1,7525
استقرار الارتفاع ق بعدي	4	,50	1,78	,8300
استقرار الشدة ق قبلي	4	1,44	2,07	1,6350
استقرار الشدة ق بعدي	4	,81	1,03	,9275
نسبة الضجيج ق قبلي	4	1,26	1,58	1,4500
نسبة الضجيج ق بعدي	4	,18	1,03	,7825
الفقر في النغمات ق قبلي	4	1,19	2,07	1,5925
الفقر في النغمات ق بعدي	4	,23	,85	,4975
N valide (listwise)	4			

الملحق رقم (07): واجهات برنامج Vocalab

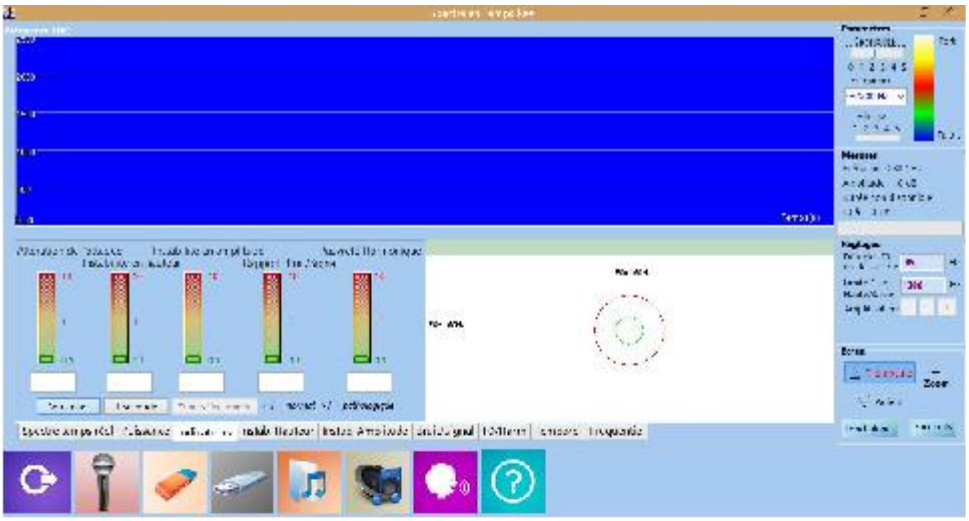


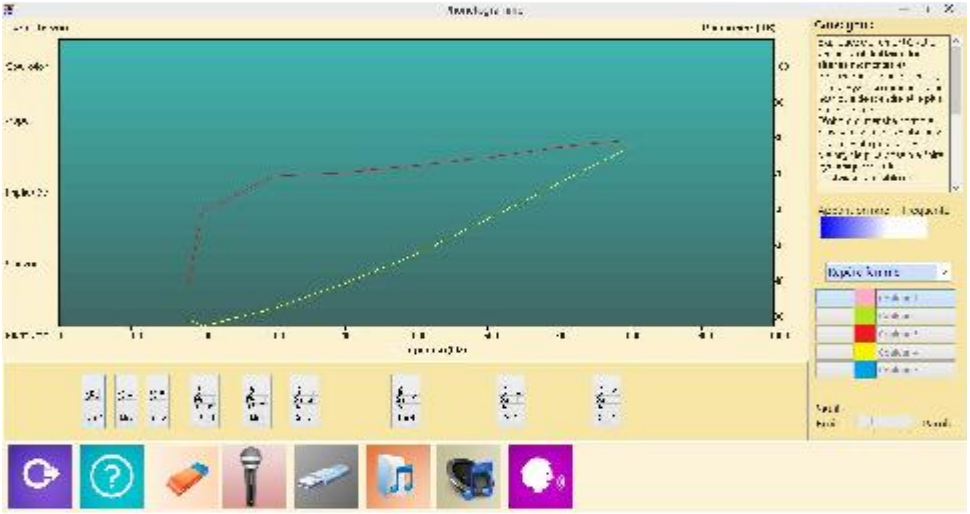


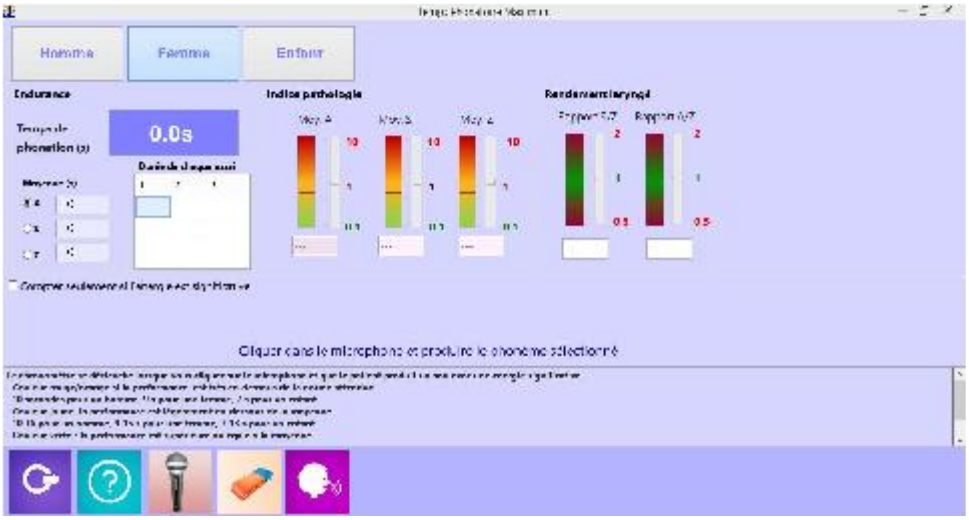
Anamnèse
Pathologie
Auto-évaluation
Evolution des indicateurs
Générer la fiche bilan
Confort 2/5
Endurance 2/5
Performance 2/5
Qualité 2/5
Adaptation 2/5
Score 10/25
Gêne marquée
Cacher dans la fiche patient


Anamnèse
Pathologie
Auto-évaluation
Evolution des indicateurs
Générer la fiche bilan
Indicateurs de pathologie de la voix
10.0
Pathol
1.0
Normal
0.1
Seuil de Pathologie
Altération Attaque
Instabilité Hauteur
Instabilité Intensité
Bruit
Pauvreté Harmonique
Sélection
Ajouter les tableaux
Ajouter les spectrogrammes

EVALUATION
Patient
Spectre temps/réel
Phonétogramme
Aide
Retour
Temps Phonétique
Fréquence sociale
A propos



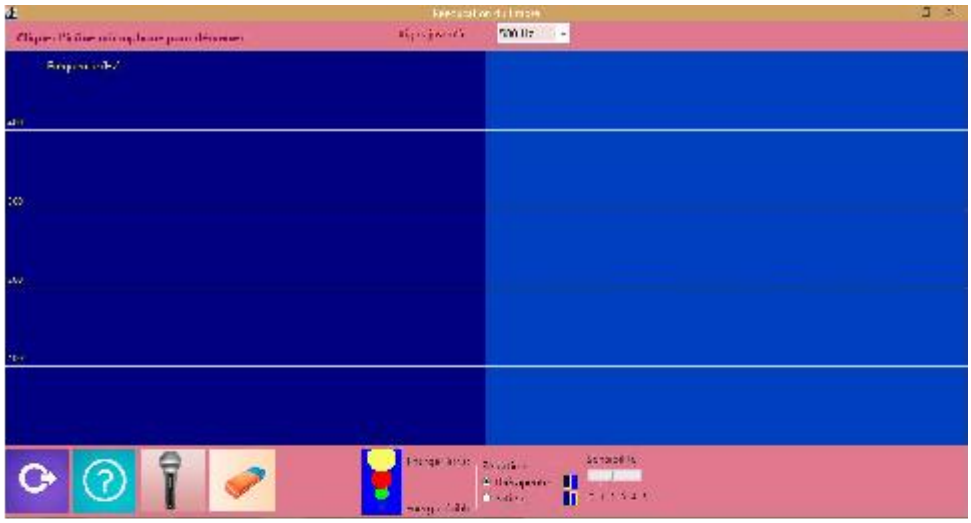


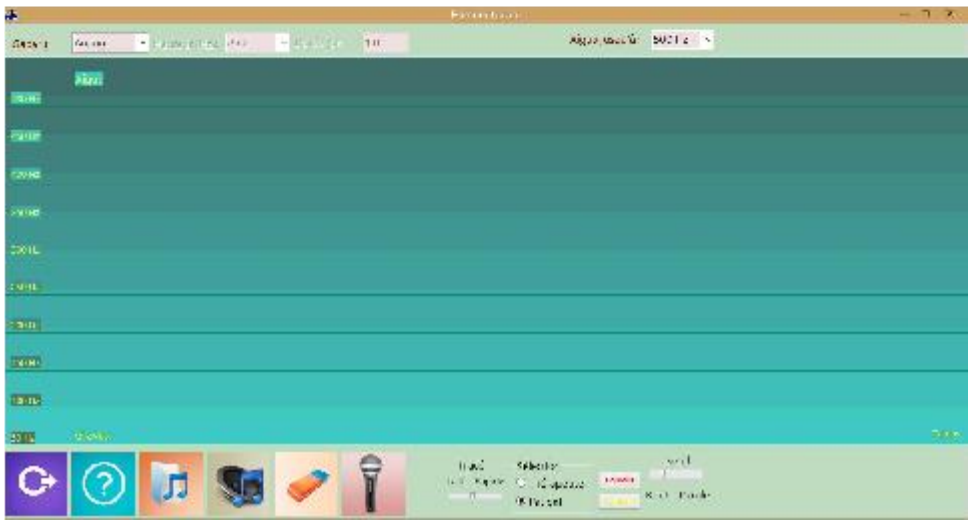

Homme
Femme
Enfant
Endurance
0.0s
Indice pathologie
Rendement laryngé
Cliquer dans le microphone et prononcer le phonème sélectionné

Fondamental
Etendue
Octave 1
Octave 2
Octave 3
Octave 4

REEDUCATION
VOCALAB4

0.0s





MEDIATHEQUE
Patient
Videos
Aide
Retour
Base de données
A propos

الملحق رقم (08): إجراءات الحصول على برنامج Vocalab

Print Close

COMMANDE VOCALAB 4

From: **GERIP** (gestion@gerip.com)
Sent: Wednesday, September 09, 2015 2:46:55 PM
To: im_eyesonly@hotmail.fr
1 attachment
FACT MR BOUSSAHEL.pdf (131.8 KB)

Bonjour Monsieur,

Nous avons bien reçu votre commande et vous en remercions. Vous pouvez, dès à présent télécharger le **SOMMAIRE GERIP 2015** contenant votre logiciel. Pour ce faire, cliquez sur le lien ci-dessous afin de télécharger le fichier Gerip2015setup.exe. Une fois le téléchargement terminé, double cliquez sur le fichier téléchargé afin de lancer l'installation du logiciel.

http://www.igerip.fr/MASTER[redacted]

A la fin des codes vous seront demandés :

N° client : [redacted]
Code contrôle : [redacted]

Je vous envoie également le DVD par courrier.

Je reste bien entendu à votre disposition pour tout complément d'information.

Bien cordialement.

Nathalie MARCJANIK

44, chemin des Sapins
60140 LABRUYERE
tél. 08 90 71 03 05

Monsieur BOUSSAHEL IMED EDDINE
Cité 188 Logements AinAzel Setif

19007 AIN AZEL - ALGERIE

Labruyère, le 09/09/15

Facture N° 0536906

Votre Code Client : SOM201514732

Référence	Désignation	Qté	Px unitaire	Remise	Montant €	
CMDEFTP	Commande Internet	1	0,00		0,00	
PVOCA4	Pack VOCALAB 4	1	334,00		334,00	
TELE	LIVRAISON PAR TELECHARGEMENT ENVOI PAR COURRIER	1	0,00		0,00	

Code	Base	Taux	Montant
Total	0,00		0,00

Total €	Escompte		Acompte	NET A PAYER €
334,00	0,00		0,00	**334,00**

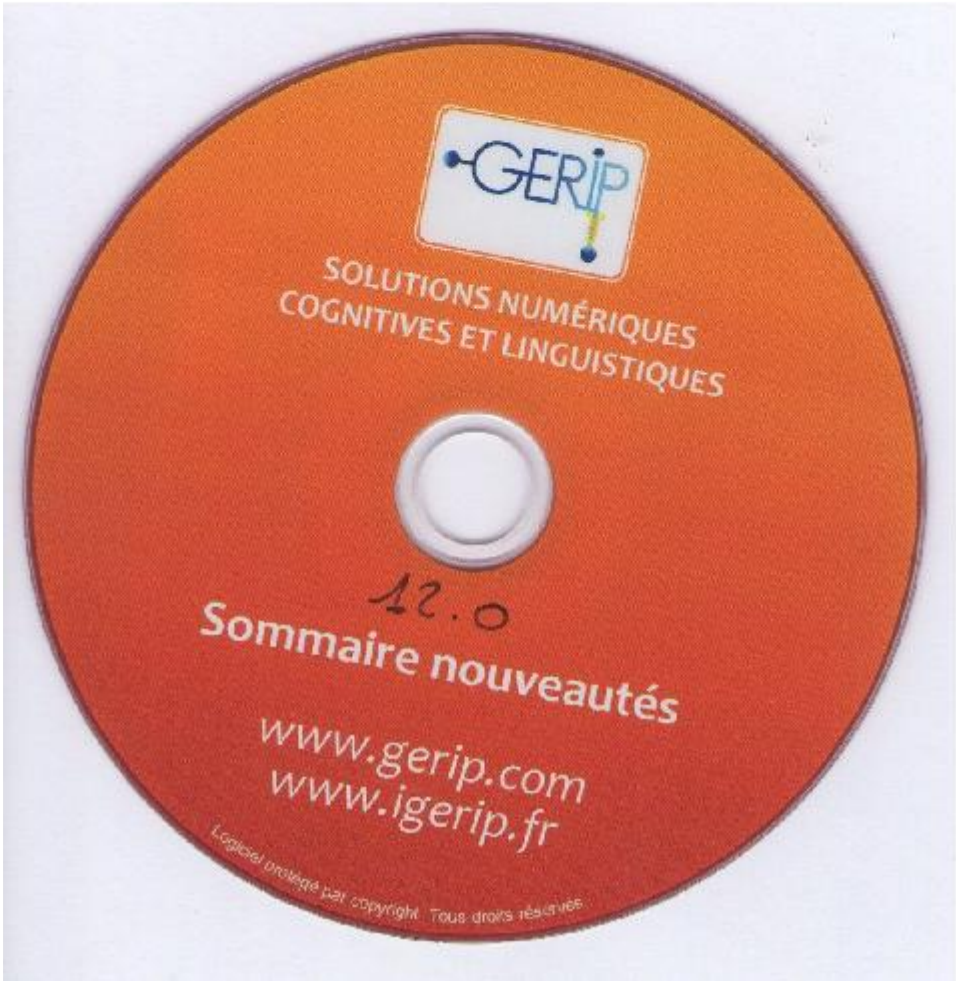
RIB : GERIP - BNP CRAPONNE - Code Bq. 30004 - Code guichet : 00733
N° Compte : 00020066672 Clé : 47 - SWIFT : BNPAFRPPTAS
IBAN : FR76 3000 4007 3300 0200 6667 247

Règlement : MERCANET 651645

RESERVE DE PROPRIETE
En application des dispositions de la loi 80.335 du 12-5-80 et de la loi 85.98 du 25-1-85, le vendeur se réserve la propriété des marchandises livrées jusqu'au complet paiement du prix.

Factures payables au comptant à l'engagement de la commande. Il ne sera pas pratiqué d'escompte pour le règlement anticipé.
Pour les administrations, règlement par mandat administratif à 30 jours.
Pénalités de retard prévues par la loi 92-1442 du 31.12.1992 : 1,5 fois le taux d'intérêt légal. Les pénalités commenceront à courir à l'expiration du délai prévu dans les conditions générales de vente.

GERIP
44 CHEMIN DES SAPINS
60160 LABRUYERE
03 90 71 03 05
FRANCE 4,90
EXPORT
LG 00 035 089 9 FR
Monsieur BOUSSAHEL IMED EDDINE
Cité 188 Logements AinAzel Setif
19007 AIN AZEL - ALGERIE
Labruyère, le09/06/15


GERIP
SOLUTIONS NUMÉRIQUES
COGNITIVES ET LINGUISTIQUES
12.0
Sommaire nouveautés
www.gerip.com
www.igerip.fr
Logiciel protégé par copyright. Tous droits réservés