



HAL
open science

**Analyse des résultats vocaux après la pose d'un implant
de Montgomery post paralysie laryngée unilatérale :
présence d'une dégradation vocale et facteurs favorisant
cette dégradation**

Élaine Pineaud

► **To cite this version:**

Élaine Pineaud. Analyse des résultats vocaux après la pose d'un implant de Montgomery post paralysie laryngée unilatérale : présence d'une dégradation vocale et facteurs favorisant cette dégradation. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-02945983

HAL Id: dumas-02945983

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02945983>

Submitted on 22 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MÉMOIRE présenté pour l'obtention du
**CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE
ET DU GRADE DE MASTER 2 D'ORTHOPHONIE**

Présenté et soutenu le 11 juin 2020 par

Elaine PINEAUD

Née le 05/12/1996 à TOULOUSE

**ANALYSE DES RESULTATS VOCAUX
APRES LA POSE D'UN IMPLANT DE MONTGOMERY
POST PARALYSIE LARYNGÉE UNILATERALE :
PRESENCE D'UNE DEGRADATION VOCALE
ET FACTEURS FAVORISANT CETTE DEGRADATION**

Directeur de Mémoire : **Marilou SERRIS**, orthophoniste

Co-directeur de Mémoire : **Paul GIACCHERO**, médecin ORL

Nice

2020

Remerciements

Je tiens à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont été présentes, m'ont aidée et soutenue tout au long de ce travail :

A ma directrice de mémoire, Marilou SERRIS, pour m'avoir accompagnée dans la mise en place de cette étude, pour le temps qu'elle a consacré à ce projet, pour son soutien, ses précieux conseils et pour avoir été toujours présente afin de me motiver et me faire avancer dans l'élaboration de cette étude.

A mon co-directeur de mémoire, Paul GIACCHERO, pour avoir pris le temps de me guider, de me conseiller et de répondre à mes questionnements de manière très claire tout au long de l'étude.

A Valeria MANERA, pour m'avoir apporté une aide très précieuse dans la réalisation de mes statistiques, pour sa réactivité et sa patience.

A Auriane GROS, pour avoir été présente jusqu'au dernier moment afin de répondre à mes questionnements.

A tous mes maîtres de stage pour les échanges enrichissants que j'ai pu avoir avec eux.

Plus personnellement,

A ma mère, pour le temps qu'elle a pris à lire ce travail, à me conseiller, pour sa présence sans faille et ses encouragements au quotidien. Je ne la remercierai jamais assez pour tout ce qu'elle fait pour moi.

A mon père, pour avoir toujours cru en moi et pour l'intérêt qu'il porte à mes études et mes projets. A Maeve, ma petite sœur, pour ses nombreux mots réconfortants ; à mes autres frères et sœurs et à ma grand-mère pour m'avoir toujours montré qu'ils étaient fiers de moi.

A Romain, pour m'avoir suivie à Nice il y a cinq ans, pour être toujours présent à mes côtés, malgré mon stress, ma fatigue, les révisions ; pour m'avoir soutenue à chaque moment, avoir cru en moi, m'avoir motivée et m'avoir aidée à relativiser sur beaucoup de choses.

A Laura, Jackie et Claudie, pour leur aide, leur enthousiasme, leurs conseils et la richesse de nos échanges. A Mathilde pour tout son soutien malgré la distance.

A mes amies « niçoises », pour tous ces moments passés ensemble durant ces cinq années, mêlées de joie et de stress, pour avoir partagé mon quotidien et avoir eu, plus d'une fois, les mots justes pour m'aider à avancer.

RESUME

Objectifs : Il s'agit de déterminer la présence d'une dégradation vocale après une thyroplastie de médialisation avec la mise en place d'un implant de Montgomery chez des patients présentant une paralysie laryngée unilatérale et de mettre en évidence des facteurs pouvant favoriser cette dégradation.

Méthodes : Nous avons recensé différents facteurs favorisant des complications vocales post-médialisation dans la littérature scientifique et parmi les données présentes dans les dossiers des patients de notre étude. Nous avons créé une base de données avec les informations des patients. Puis, nous avons pu effectuer des observations descriptives et des statistiques inférentielles.

Résultats et conclusions : Nous avons observé que 25,8% des patients présentaient un mauvais résultat anatomique et fonctionnel et 40% une mauvaise qualité vocale.

Une majorité des patients avec une extrusion de l'implant ou une inflammation laryngée présentent une mauvaise qualité des paramètres acoustiques et la plupart des patients avec une dégradation anatomique et fonctionnelle avaient une dysphagie pré-médialisation. En ce qui concerne la durée de la dysphonie, les médianes obtenues pour les patients avec une mauvaise qualité vocale ou avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel sont supérieures aux médianes de ceux ayant eu de bons résultats, et à la médiane concernant la population générale. Enfin, il existe une plus grande proportion de patients satisfaits du résultat lorsqu'ils ont une bonne qualité vocale, un bon résultat anatomique et fonctionnel, qu'ils ont été opérés sous ALP et qu'ils n'ont pas présenté d'extrusion ou d'inflammation.

Mots-clés : dysphonie, prothèse, analyse des résultats vocaux, paralysie laryngée unilatérale, adulte

ABSTRACT

Objectives: In this study we aim to determine the presence of a vocal deterioration after a medialization thyroplasty with a Montgomery implant among patients with unilateral vocal fold paralysis and shed light on factors that may have led to this deterioration.

Methods: From the scientific literature and among data present in this study's patients' medical records, we compiled a list of factors which lead to the vocal problems after medialization. We then created a database with the patients' information. Finally, we made descriptive observations and inferential statistics.

Results and conclusions: We noticed that 25,8% of the patients had a deterioration of anatomic and functional results and 40% had a deterioration of vocal quality.

A majority of patients with an implant extrusion or a laryngeal inflammation had a bad quality of their acoustic parameters and most patients with an anatomic and functional deterioration had a pre-medialization dysphagia. Regarding the duration of dysphonia, the medians for the patients with a bad vocal quality or bad anatomic and functional results were higher than both the medians of patients with a good vocal results, and the median of the general population. Finally, most of the patients are satisfied when they achieve a good vocal quality, good anatomic and functional results, when they underwent surgery with local anesthesia and did not develop any extrusion or inflammation.

Keywords: dysphonia, prosthesis, voice results analysis, unilateral vocal fold paralysis, adult

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
Chapitre 1 : les paralysies laryngées unilatérales, causes et conséquences	2
1. Définition et symptomatologie des paralysies laryngées unilatérales	2
1.1. Objectives.....	2
1.2. Subjectives : qualité de vie du patient.....	3
1.3. Épidémiologie et étiologies.....	4
2. Bilans et évaluation de la paralysie laryngée	5
2.1. Objectifs.....	5
2.2. Subjectifs : qualité de vie du patient.....	6
Chapitre 2 : les traitements de la paralysie laryngée unilatérale	6
1. Chirurgicaux	6
1.1. Thyroplasties avec implants : principes et inconvénients.....	7
1.2. Thyroplastie de type I avec prothèse de Montgomery.....	8
2. Non-chirurgicaux : prise en charge orthophonique en première et seconde intention	11
2.1. Le déroulement de la rééducation.....	11
2.2. Effets sur la voix.....	13
2.3. En seconde intention : après la thyroplastie.....	14
1. Problématique et objectifs	15
2. Matériel et méthode	16
2.1. Sélection des participants.....	16
2.2. Outils de recensement des données.....	17
2.3. Données obtenues concernant la population totale de l'étude.....	17
2.4. Stratégie d'analyse des données.....	19
3. Résultats	20
3.1. Existe-t-il une proportion suffisante de patients avec une dégradation vocale ?.....	20
3.2. Étude descriptive des facteurs chez les patients avec un mauvais résultat vocal.....	21
3.3. Comparaison entre patients avec et sans dégradation vocale : définition des facteurs favorisant un mauvais résultat vocal.....	23
3.3.1. Facteurs favorisant une mauvaise qualité vocale (paramètres acoustiques et aérodynamiques).....	24
3.3.2. Facteurs favorisant un mauvais résultat vocal anatomique et fonctionnel.....	25
3.3.3. La durée de la dysphonie a-t-elle un impact sur la dégradation ?.....	27
3.4. Facteurs favorisant la satisfaction du patient selon l'évolution post-médialisation.....	27
DISCUSSION	29
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	35
BIBLIOGRAPHIE	37
Annexes	42

INTRODUCTION

« La voix est un second visage » écrivait Gérard Bauër ; c'est une part intégrante de chaque personnalité et de nombreuses répercussions peuvent apparaître lorsqu'elle est altérée.

Le trouble de la voix, appelé dysphonie, peut avoir de nombreuses causes dont l'une des principales est la paralysie laryngée. Elle est due à une atteinte du nerf récurrent, qui entraîne une voix plus « faible, souvent bitonale, avec une fatigabilité vocale ».

La symptomatologie générale de la paralysie laryngée unilatérale survient à la suite d'un trouble de la mobilité laryngée, et donc de l'une des deux cordes vocales, ce qui provoque une mauvaise fermeture de l'espace glottique. Les symptômes sont alors plus ou moins importants selon la position dans laquelle se trouve la corde vocale paralysée. (Laccourreye O., Papon J.F., Ménard M., Crevier-Buchman L., Brasnu D., Hans S. 2001). Les personnes atteintes se trouvent privées de leur capacité de phonation mais présentent également, dans certains cas, des troubles de la déglutition qui engagent le pronostic vital.

Ainsi, lorsque la récupération n'est pas possible avec une rééducation orthophonique en amont, il faut procéder à une médialisation par thyroplastie. Dans notre étude, nous nous intéresserons à la thyroplastie avec la mise en place d'un implant de Montgomery. Cet implant, très prometteur dans le domaine de la chirurgie ORL, de par sa facilité de mise en place, sa fiabilité dans la récupération d'une fermeture glottique, et son maintien dans le temps, semble néanmoins ne pas être efficient chez certains patients.

Nous allons donc vérifier qu'il existe une proportion suffisamment importante de patients ayant connu une dégradation vocale suite à la médialisation avec la mise en place d'un implant de Montgomery. Puis, nous chercherons quels facteurs peuvent favoriser un mauvais résultat vocal chez ces patients, en tenant compte de paramètres proprement liés à l'individu et d'autres liés à l'opération chirurgicale. Ainsi, nous pourrions objectiver s'il existe des facteurs de risque à prendre en compte lors de cette intervention, ou du moins quels patients devraient être davantage surveillés et pris en charge en post-médialisation.

Nous analyserons et objectiverons également le niveau de satisfaction du patient, en étroite corrélation avec le résultat vocal et parallèlement à sa qualité de vie.

PARTIE THEORIQUE

Chapitre 1 : les paralysies laryngées unilatérales, causes et conséquences

1. Définition et symptomatologie des paralysies laryngées unilatérales

1.1. Objectives

1.1.1. Atteintes nerveuses et musculaires

Les cordes vocales, au repos, restent en position ouverte afin de permettre à l'air de s'échapper. Au début de la phonation, les cartilages aryénoïdes pivotent et entraînent un positionnement des cordes vocales en fermeture. L'air sous-glottique qui est contenu dans les poumons et qui est utilisé lors de la phonation remonte alors vers le larynx et, lors de son passage au travers des cordes vocales, va créer un écartement des cordes vocales par le biais de la pression exercée. Puis, de part « l'effet Bernoulli », il existe une dépression de part et d'autre des cordes vocales entraînant leur rapprochement rapide. Cela tend alors à recréer une augmentation de la pression sous-glottique et le phénomène se répète ainsi pendant toute la durée de la phonation en créant des cycles de phonation avec la vibration continue des cordes vocales entre elles. (Bailly, 2009)

La paralysie fait suite à une altération du nerf récurrent, pair, issu du nerf vague (X^{ème} paire crânienne). Ce nerf permet la motricité de tous les muscles intrinsèques composant le larynx, hormis du muscle crico-thyroïdien, innervé par le nerf laryngé supérieur. Les muscles intrinsèques vont être « responsables de l'abduction (écartement), de l'adduction (rapprochement) et du réglage de la tension des cordes vocales ». (Guerrier, Giovanni & Remacle, 2004). Ainsi, lorsqu'il y a une atteinte complète du nerf récurrent, les muscles intrinsèques ne sont plus innervés hormis le muscle interaryénoïdien qui préserve une mobilité partielle par le biais de l'innervation controlatérale du nerf récurrent non atteint. (Crumley, 1994).

La symptomatologie générale de la paralysie laryngée unilatérale est donc due à un trouble de la mobilité laryngée, et donc de l'une des cordes vocales, qui entraîne une mauvaise fermeture de l'espace glottique. Les symptômes sont alors plus ou moins importants selon la position dans laquelle se trouve la corde vocale paralysée. (Laccourreya et al., 2001).

La paralysie laryngée ne doit pas être confondue avec la paralysie transitoire laryngée (dite également parésie ou ankylose) qui n'est que temporaire et ne nécessite donc pas de traitement chirurgical.

1.1.2. La dysphonie et la dysphagie

La conséquence vocale est appelée dysphonie et elle survient suite à un défaut du mouvement d'adduction et d'abduction des cordes vocales, entraînant une incompetence glottique. Bien que la corde vocale controlatérale ait la possibilité d'être en mouvement par un maintien de son innervation, la fermeture glottique lors de la phonation ne sera pas complète car la corde saine ne viendra pas

s'accoler avec la corde atteinte (Crumley, 1994). La voix a alors un timbre soufflé, une intensité faible et l'effort intense dû à la déperdition du souffle pendant la parole va entraîner chez le patient une fatigue vocale ainsi qu'un essoufflement. (Walton, Conway, Blackshaw & Carding, 2016). On observe également une perturbation de la fréquence fondamentale. Le degré de la dysphonie sera corrélé à l'importance de l'incompétence glottique : plus la corde vocale sera paralysée en abduction et plus le patient sera limité dans ses performances vocales. (Schwarz, Cielo, Steffen, Becker & Pereira Kotz, 2011).

La sévérité de la dysphonie peut être variable et aller « de la dysphonie légère à la voix chuchotée avec essoufflement en passant par la classique diplophonie » (Laccourreye, Malinvaud, Ménard & Bonfils, 2014) caractérisée par une émission vocale comportant deux hauteurs simultanément. (Aichinger et al., 2016). La diplophonie survient à la suite d'une dissymétrie entre les deux cordes vocales entraînant une différence d'ondulation entre elles à chaque phase de la phonation et donc une alternance entre une fermeture complète de la glotte et une fermeture incomplète à certains moments. Cela tend alors à produire des registres vocaux différents lors d'une même phonation. (Société Française de Phoniatrie, 1984)

Au niveau anatomique, les aryténoïdes vont effectuer une rotation vers l'intérieur, la corde vocale paralysée sera rétractée et concave par un manque de tension musculaire et elle aura une position basse dans l'espace glottique. (Storck, Lüthi, Honegger & Unteregger, 2018)

Au niveau fonctionnel, on observe un manque de stabilité dans l'ondulation des cordes vocales. (Giovanni, Ouaknine & Garrel, 2003 ; Mattei et al., 2017).

Il existe également un trouble de la déglutition, appelé dysphagie, lié au trouble moteur, mais également à une altération et une diminution de la sensibilité laryngée ; les fibres sensorielles et motrices du nerf n'étant plus stimulées correctement. (Ollivere, Duce, Rowlands, Harrison & O'Reilly, 2006). C'est un symptôme majeur à considérer impérativement dans la prise en charge orthophonique. En effet, il entraîne des risques vitaux pour le patient : risque d'inhalation conduisant à terme à une possible pneumopathie d'inhalation. La principale manifestation de ce trouble est la présence de fausses routes, caractérisées notamment par de la toux et du hémage lors de la déglutition. (Ollivere, Duce, Rowlands, Harrison & O'Reilly, 2006). Cependant, il est difficile pour le patient de préciser s'il est sujet à ce trouble lorsque les fausses routes sont majoritairement silencieuses.

1.2. Subjectives : qualité de vie du patient

La voix fait partie intégrante de la personnalité d'un individu et son efficacité est essentielle au niveau social et psychologique (Krasnodębska et al., 2018). De ce fait, lorsque la personne atteinte de

paralysie récurrentielle ne se trouve pas à son aise avec sa voix, cela peut entraîner des troubles somatiques majeurs. L'étude d'Estella & Yiu (2001) a montré que « la perception d'un problème de voix par les sujets dysphoniques était corrélée positivement avec la perception d'une limitation des activités vocales et d'une participation restreinte ». Cela signifie donc que le patient, limité dans l'acte de communication, va être en proie à des réactions émotionnelles telle que la frustration. Ajouté à cela, il existe une perte de l'identité de soi, une impression d'isolement face au monde, une peur de la perte du contrôle (pendant la parole et pendant la déglutition), ainsi que la présence de dysfonctionnements multiples et inconnus pour le patient. Tout cela donne lieu à une invalidité permanente. Les patients sont également préoccupés par les conséquences de leur paralysie laryngée sur leur santé générale avec notamment la crainte d'une pneumopathie d'inhalation. Il est aussi important de souligner que ces personnes vont être démunies dans les situations d'urgence par un manque de capacité à demander de l'aide (Francis et al., 2018).

Il a été montré que l'augmentation d'empathie de la part du praticien et la personnalisation des traitements pouvaient néanmoins améliorer l'évolution des soins et la satisfaction du patient (Francis et al., 2018).

1.3. Épidémiologie et étiologies

La paralysie laryngée unilatérale est prédominante dans la population masculine, toutes étiologies confondues, le sex ratio étant de 176 hommes contre 115 femmes (Chen, Jen, Wang, Lee & Lin, 2007). Cependant, il s'avère que ce n'est pas réellement la paralysie qui soit plus fréquente dans la population masculine, mais plutôt le fait qu'il y ait davantage d'étiologies en lien avec une paralysie laryngée unilatérale chez les hommes (Chen, Jen, Wang, Lee & Lin, 2007). Généralement, on observe une majorité de paralysie laryngée du côté gauche, le trajet du nerf récurrent étant plus long qu'à droite et donc plus susceptible d'être lésé (69,64% de paralysie laryngée à gauche contre 30,36% à droite). En ce qui concerne la position de la corde paralysée, la plus fréquente est la position en ouverture qui représente 89,28% de cas, contre 6,24% en position intermédiaire et 4,46% en position médiane (adduction) (Gupta, Varshney, Bist & Bhagat, 2013). (Cf **Annexe 1**)

Il existe deux grands types de causes : les causes chirurgicales et non-chirurgicales (néoplasiques et idiopathiques). Actuellement, les causes post-chirurgicales représentent l'étiologie principale de la paralysie laryngée unilatérale (environ 37,25% des cas). On retrouve alors les causes chirurgicales directes (29,14% des cas) : thyroïdectomie, opération de l'œsophage, du cœur, du cou (autres que la thyroïdectomie) et du thorax et les causes post-chirurgicales traumatiques dues à une lésion provoquée par intubation. Ces dernières représentent 8,11% des cas et sont donc assez rares (Cavo, 1985 ; Dralle et al., 2004). Néanmoins, la paralysie laryngée unilatérale peut survenir car l'intubation crée une

compression qui entraîne une ischémie au niveau des terminaisons nerveuses du nerf, provoquant ainsi la paralysie. A l'heure actuelle, avec l'épidémie de Covid-19, le nombre de cas de paralysie laryngée unilatérale post-intubation risque d'augmenter de manière importante.

Les causes néoplasiques (tumoraux) représentent l'étiologie secondaire avec des taux de 29,9% (Chen, Jen, Wang, Lee & Lin, 2007), 13% (Rosenthal, Swibel, Benninger & Deeb, 2007) et 34,16% (Gupta, Varshney, Bist & Bhagat, 2013), soit environ 25% des étiologies (SFORL, 2002). Cela comprend à 80% les cas de cancers bronchiques et médiastinaux, à 10% les cas de cancers de l'œsophage, à 6% les métastases et enfin à 4% les cas de cancers de la thyroïde (SFORL, 2002).

Enfin, la troisième et dernière étiologie est la cause idiopathique. Elle représente « 19,6% à 25-33% des cas » de paralysie laryngée unilatérale (SFORL, 2002).

2. Bilans et évaluation de la paralysie laryngée

2.1. Objectifs

L'ensemble des symptômes et les capacités vocales du patient sont évalués par l'orthophoniste, le phoniatre et l'ORL. L'évaluation de la paralysie laryngée unilatérale commence par définir l'étiologie ainsi que l'ampleur de l'atteinte grâce à différents examens dont la tomодensitométrie avec injection qui est l'examen actuellement réalisé « en l'absence de cause évidente ». Cette dernière va permettre d'observer de manière détaillée le trajet des nerfs pneumogastriques et laryngés inférieurs situés du même côté que l'immobilité laryngée. Tous les examens permettent ensuite d'obtenir une vue d'ensemble objective et subjective des troubles vocaux du patient et ainsi, de par un diagnostic complet, permettent la mise en place d'un traitement approprié.

Les directives AAOHNS (American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery) recommandent d'effectuer prioritairement une « visualisation directe du larynx » (Pietsch, Lyon & Dhillon, 2018) par la vidéostroboscopie qui permet de mettre en évidence la mobilité laryngée et, qui plus est, la mobilité des cordes vocales. Parallèlement, l'orthophoniste effectue un examen des différents paramètres vocaux. Un protocole global de marche à suivre a été mis en place par la Société Européenne de Laryngologie préconisant l'utilisation des éléments suivants :

- Une analyse perceptive, effectuée grâce à l'échelle GRBAS d'Hirano : « Grade » est l'impression de la voix, « Roughness » définit la raucité vocale, « Breathiness » caractérise le souffle phonatoire, « Asthenia » la fatigue vocale accompagnée d'un manque de puissance et enfin « Strain » l'effort nécessaire pour la phonation, permettant de déceler la présence d'un forçage.
- Des études aérodynamiques, essentiellement une évaluation du temps maximum de phonation (TMP) et une analyse acoustique : la fréquence fondamentale, le jitter, l'intensité maximale et le shimmer (Mattei et al., 2017).

- Un examen électrographique de la glotte (EGG) peut également être effectué afin d'apporter des informations complémentaires sur la fermeture des cordes vocales (Krasnodębska et al., 2018). Cet examen permet d'évaluer le degré de contact entre les deux cordes vocales lors de la phonation. Il ne fait toutefois pas partie du bilan orthophonique.

2.2. Subjectifs : qualité de vie du patient

Pour évaluer la plainte et le ressenti de la personne face à son trouble, il est essentiel de faire également une évaluation subjective. Ainsi, le thérapeute va pouvoir définir au mieux les attentes de son patient face à sa voix tout en sachant que la voix perçue par le patient lui-même peut parfois ne pas être en corrélation avec le degré de dégradation de la qualité vocale.

L'évaluation de la qualité de vie la plus fréquemment utilisée dans le cas des paralysies laryngées unilatérales est le VHI : Voice Handicap Index (Jacobson, Johson, Grywalski, Silbergleit, Jacobson & Benninger, 1997), conformément aux recommandations de la Société Européenne de Laryngologie. Cette échelle permet de quantifier le trouble vocal et son retentissement sur la qualité de vie de la personne atteinte ainsi que sur les conséquences psychosociales qui sont liées. En général, la majorité des personnes qui présentent une paralysie laryngée unilatérale obtient un score les classant dans la catégorie « handicap sévère » (Magranville, Amy de La Bretèque, 2008).

Il existe aussi d'autres échelles de cotations de qualité de vie pouvant remplacer ou compléter le VHI. Ces dernières sont : le VOS : Voice Outcome Survey (Gliklich, Glovsky & Montgomery, 1999), le VAPP : Voice Activity and Participation Profile (Estella & Yiu. 2001), ou encore le V-RQOL Measure : Voice-related quality of life (Aaby & Heimdal, 2001).

Chapitre 2 : les traitements de la paralysie laryngée unilatérale

De nombreux traitements ont été développés afin de pallier les troubles de la phonation et de la déglutition de la paralysie laryngée unilatérale (Benninger et al., 1994). Actuellement, en France, les deux principaux sont la médialisation laryngée et la rééducation orthophonique (Laccourreye, Malinvaud, Ménard & Bonfils, 2014). Quel que soit le traitement, on obtiendra un résultat le plus proche possible de la normale lorsque la prise en charge de la médialisation sera faite précocement suite à l'apparition de la paralysie (Friedman, Burns, Heaton & Zeitels, 2010)

1. Chirurgicaux

En ce qui concerne les traitements chirurgicaux, il existe des indications préalables. En effet, la personne atteinte de paralysie laryngée unilatérale doit présenter les symptômes suivants : une voix au timbre rauque ou à l'intensité faible avec une toux non efficace ; et ce sans amélioration depuis au

moins un an (Herman, 2002). Le délai d'un an est suggéré car la corde vocale peut, dans certains cas, retrouver sa mobilité. Actuellement, les oto-rhino-laryngologues et les phoniâtres préconisent que le patient fasse 15 à 20 séances avec un orthophoniste en amont et, s'il n'existe pas d'amélioration notable, l'intervention chirurgicale est alors envisagée.

Néanmoins, lorsqu'il existe des fausses routes importantes, des impératifs professionnels, une dénervation ou une résection du nerf, la décision d'une intervention peut se faire avant ce délai. Dans tous les cas, même si la corde vocale retrouve une mobilité, la présence de l'implant n'est en aucun cas une gêne.

1.1. Thyroplasties avec implants : principes et inconvénients

Différents types de thyroplastie existent, mais celle qui nous concerne dans cette étude est la thyroplastie de type I, soit de déplacement latéral de la corde vocale pathologique. Cette procédure de médialisation a été imaginée par Payr en 1991 ; et ensuite reprise par Isshiki et son équipe lors d'une première tentative en 1994, préconisant l'utilisation de matériaux non résorbables plutôt que de morceaux du cartilage thyroïdien pour effectuer la médialisation. A la suite de cette première thyroplastie, de bons résultats ont été démontrés afin de repositionner et de rétablir une bonne tension dans la corde vocale (Isshiki, Okamura & Ishikawa, 1975). De plus, cette technique est facile à réaliser, bien tolérée par les patients et apporte de très bons résultats vocaux (Herman, 2002). Cette opération consiste à placer un implant en silicone dans un orifice fenêtré du cartilage thyroïdien (Watanabe et al., 2018). L'implant va alors avoir pour rôle de replacer la corde vocale paralysée au niveau de la ligne médiane, entraînant à nouveau un contact entre les deux cordes et permettant la formation d'une vibration sonore lors de la phonation.

Dans l'ensemble des cas de paralysie laryngée unilatérale qui ont bénéficié de la pose d'implants, les résultats vocaux sont améliorés, tant sur le court terme que sur le long terme, et on constate que l'amélioration vocale est meilleure et reste constante lorsque la médialisation permet de recréer au maximum l'ondulation naturelle entre les muqueuses vocales (Zhang, Chetri & Bergeron, 2015).

La création des prothèses se fait à partir de divers matériaux : en silicone, en titane, en silastic, en hydroxylapatite, en vitallium, en céramique ou encore en polytétrafluoroéthylène (Laccourreya, et al., 2001). Néanmoins, tous les matériaux ne sont pas utilisés dans une même proportion, les plus utilisés étant ceux en titane et en silicone. L'implant en titane a démontré une facilité de mise en place et une bonne compatibilité avec les tissus humains, entraînant par la suite moins de rejets. De plus, il n'y a pas de contre-indication aux passages d'imageries avec le port d'un implant en titane et il existe deux tailles déjà pré-établies (Friedrich, 1999). Cependant, on retrouve parfois des complications post-opératoires, ce qui va limiter la méthode de thyroplastie. Le titane provoquerait des réactions

allergiques (Isshiki, Okamura & Ishikawa, 1975) ainsi que des risques d'extrusion de l'implant suite à une mauvaise fixation (Friedrich, 1999). Les matériaux en Teflon quant à eux risquent d'entraîner, avec ou sans extrusion de l'implant, des déplacements de ce dernier dans les voies aériennes, ainsi que des inflammations avec l'apparition de granulomes. On notera que les cas d'extrusions avec déplacement de l'implant sont davantage présents chez les sujets féminins que chez les sujets masculins, ces derniers ayant un larynx plus large (Watanabe et al., 2018).

Il existe également des limites en fonction des antécédents médicaux des patients, ceux ayant été traités par radiothérapie seraient ainsi plus susceptibles d'obtenir des complications post-médicalisation.

1.2. Thyroplastie de type I avec prothèse de Montgomery

Suite aux inconvénients rencontrés dans la méthode de thyroplastie d'Isshiki, Montgomery et son équipe ont mis en évidence, dans les années 2000, la thyroplastie de type I avec la mise en place d'un implant de Montgomery, permettant ainsi de standardiser l'intervention de thyroplastie. Il s'agit d'utiliser une prothèse préformée (Cf **Annexe 2**), en silicone souple, constituée de deux parties : interne et externe. Il existe au total six tailles d'implants pré-établies pour chaque sexe : de 6 à 11 pour les femmes et de 8 à 13 pour les hommes. Les variations de taille sont basées sur le niveau de profondeur de l'implant par rapport à l'insertion dans la fenêtre cartilagineuse de la thyroïde. Quant aux variations de tailles entre implants masculins et féminins, elles sont définies sur la base de la longueur et de l'épaisseur afin de se rapprocher au mieux des configurations anatomiques normales, les hommes ayant besoin d'un implant plus long et plus épais que les femmes, compte tenu de l'anatomie de leur larynx (Desuter et al., 2017). Grâce à ces prothèses pré-formées, il n'y a alors plus besoin de tailler l'implant au moment de l'opération et donc de prendre le risque d'obtenir un implant de taille imprécise. De plus, l'opération est moins longue, la mise en place de l'implant facilitée et aucune suture n'est faite car l'implant ne se déplace pas, dans la mesure où il y a une congruence entre la fenêtre et l'implant. Il a également été défini avec une plus grande dimension en arrière pour permettre une meilleure fermeture glottique (Montgomery et al., 2000). La thyroplastie se faisant sous anesthésie locale, cela permet de contrôler les productions vocales du patient durant l'opération et le chirurgien peut alors définir la taille de l'implant la plus adéquate et limiter ainsi d'éventuelles complications.

1.2.1. Effets sur la voix

Afin d'objectiver les résultats vocaux du patient, il y aura 3 temps d'évaluation : en pré-opératoire, à J+1 et enfin à six mois post-opératoire.

Au niveau anatomique, les patients qui présentaient une mauvaise fermeture glottique obtiennent une amélioration significative de la fermeture, bien qu'elle ne soit pas toujours totale (Montgomery et al.,

2000). On observe également que la corde vocale paralysée est à nouveau en position linéaire, n'est pas rétractée, se trouve au niveau de la médiane glottique (au même niveau que la corde vocale saine) et présente une longueur de taille identique à la corde vocale saine (Storck, Lüthi, Honegger & Unteregger, 2018).

Lors de l'évaluation dynamique des cordes vocales, effectuée grâce à l'étude du quotient de fermeture et des différents quotients fermés qui définissent le rapport entre le cycle complet de la vibration et les phases d'accolement des cordes vocales (Choi, Chung, Lim & Kim H.S, 2008), on observe une meilleure amplitude de la corde vocale paralysée lors de l'ondulation avec la corde vocale saine, permettant une bonne activité des muqueuses laryngées. En effet, parmi les 43 patients évalués dans l'étude de Montgomery et al., une meilleure ondulation des muqueuses des cordes vocales a été observée chez 31 patients (Montgomery et al., 2000). Une évaluation par vidéostroboscopie est également effectuée afin d'objectiver les mouvements d'ondulations des cordes vocales.

Pour ce qui est de l'évaluation des paramètres acoustiques, on observe une diminution de la fréquence fondamentale (F0) passant de 139 Hz à 123Hz pour les hommes, et de 202 Hz à 185 Hz pour les femmes (Montgomery et al., 2000). De plus, le Jitter, qui évalue la perturbation de la fréquence fondamentale, est moins élevé après la thyroplastie, ce qui signifie que la fréquence fondamentale des patients est moins perturbée (Laccourreye et al., 2001). On observe également une augmentation de l'intensité car il existe une meilleure fermeture glottique et ainsi, la pression sous-glottique peut être davantage utilisée lors de la phonation. Pour les hommes, l'intensité est de 68 dB contre 64 dB avant l'opération et pour les femmes de 67 dB contre 64 dB avant l'opération (Montgomery et al., 2000). Il existe également une diminution du Shimmer qui évalue la perturbation de l'intensité moyenne et permet donc d'affirmer que la perturbation de l'intensité est moindre par rapport à celle objectivée pendant l'évaluation pré-opératoire (Laccourreye et al., 2001). Quant au rapport entre harmoniques et bruit, permettant de définir les perturbations du timbre par la présence ou non des harmoniques, on observe une diminution après l'opération, ce qui démontre une meilleure efficacité de l'espace glottique avec la présence d'harmoniques en plus grand nombre dans le signal sonore. Le rapport est en effet influencé par la dimension de l'écart glottique postérieur et par la récupération de la dynamique vibratoire des cordes vocales (Laccourreye et al., 2001).

Les paramètres aérodynamiques démontrent une efficacité de la fonction laryngée post-opératoire avec une diminution du débit d'air moyen qui se rapproche des valeurs normales lors de la phonation, tant chez la femme que chez l'homme (Montgomery et al., 2000). La pression sub-glottique est également plus faible car, avec un meilleur fonctionnement des cordes vocales, le patient a besoin d'utiliser moins de pression sub-glottique pour permettre la vibration des muqueuses laryngées. La pression d'air utilisée pour la phonation (pression phonatoire moyenne) est plus importante, permettant d'améliorer

la fonction phonatoire (Montgomery et al., 2000). Le temps maximum de phonation (TMP) augmente également avec un temps de 10 secondes post-opératoire contre 5 secondes en moyenne en pré-opératoire (Laccourreye et al., 2001).

1.2.2. Complications et limites

Suite à la médialisation avec un implant de Montgomery, le taux de complications est de 14% dans l'étude de Daniero, Garrett & Francis (2014), 16 % dans l'étude de Young, Smith & Rosen (2013) et 8% dans l'étude de Michel et al. (2003), ce qui démontre la fiabilité de ce processus. Parmi les différents matériaux d'implant utilisés, c'est le silicone qui induit une réponse inflammatoire minimale (Daniero, Garrett & Francis, 2014). Le taux de réussite est cependant fortement corrélé avec le niveau d'expérience du chirurgien. En effet, les complications sont plus importantes dans le cas d'une opération effectuée par un chirurgien ayant effectué « moins de deux procédures par an ou ayant une expérience de moins de dix cas » (Daniero, Garrett & Francis, 2014). Cependant, dès lors que la découpe est très précise et qu'il y a un respect des repères anatomiques, il n'y a aucun risque de complication.

Parmi les complications possibles, on retrouve des cas d'extrusions de l'implant, qui restent cependant minimales (entre 0 et 9,8% des cas) et un possible « déplacement latéral de l'implant » qui entraînerait une dégradation de la qualité vocale. Cependant, une fois l'implant remplacé, le patient retrouve une bonne qualité vocale (Michel et al., 2003). Lors de la présence de complications, il existe 6% de cas où le chirurgien va effectuer une reprise - remplacement de la prothèse, injection ou autre - (Daniero, Garrett & Francis, 2014) et ce, majoritairement auprès des patients étant des professionnels de la voix ou ayant de forts troubles vocaux (Anderson, Spiegel & Sataloff, 2003). Il existe également des cas où cette pratique chirurgicale est limitée et ne sera pas efficace, comme par exemple lorsque l'écart glottique postérieur est très important ou lors de fortes différences de niveau dans la verticalité des cordes vocales. Dans ces cas-là, il est suggéré de procéder à « une adduction des aryténoïdes ou à une aryténoïdopexie » en complément de l'implant afin d'obtenir une meilleure fermeture glottique postérieure et un meilleur positionnement de la corde vocale paralysée (Storck, Lüthi, Honegger & Unteregger, 2018)

1.2.3. Différence de genre et de calibrage : un souci actuel ?

Cependant, bien qu'une augmentation du TMP soit présente, elle est moins significative chez la population féminine, comme l'a montré l'étude effectuée par G. Desuter et son équipe en 2017. On observe, en effet, un TMP de 5 secondes en pré-opératoire passant à 19,5 secondes en post-opératoire chez les hommes, et un TMP de 6,7 secondes passant à 8 secondes seulement en post-opératoire chez

les femmes (Desuter et al., 2017). Lors des évaluations effectuées par Montgomery et son équipe (2000), le résultat était également moins significatif pour les femmes qui obtenaient un score au TMP en pré-opératoire de 6,7 secondes et de 12,35 secondes en post-opératoire, tandis que les hommes avaient un TMP qui passait de 8,3 secondes à 19,35 secondes après l'opération (Montgomery et al., 2000). De plus, bien que l'ensemble des résultats vocaux soient améliorés pour les deux populations, la population féminine connaît une augmentation des résultats moins nette que la population masculine.

Il existe également un lien entre les résultats du TMP et les résultats obtenus au Voice Handicap Index, les femmes étant moins satisfaites des résultats vocaux obtenus : 73,9% de femmes satisfaites contre 80,1% d'hommes (Desuter et al., 2017).

De plus, il a été démontré qu'un positionnement inféro-antérieur dans le cartilage thyroïdien apporterait de meilleurs résultats vocaux mais cela ne prévaut que pour la population masculine. Les auteurs font donc l'hypothèse que la base de l'implant ne serait pas suffisamment appropriée pour la population féminine ou bien que la procédure chirurgicale effectuée auprès de cette population de patients ne permettrait pas de placer correctement l'implant dans une position inféro-antérieure au sein du cartilage thyroïdien (Desuter et al., 2019). Ainsi, le genre représente actuellement un biais dans la pratique chirurgicale de thyroplastie avec un implant de Montgomery.

2. Non-chirurgicaux : prise en charge orthophonique en première et seconde intention

Afin d'éviter une intervention chirurgicale ou en seconde intention pour réhabiliter au mieux la voix après la thyroplastie, il est important également d'avoir recours à une prise en charge orthophonique (Kao et al., 2017), permettant également de pallier les conséquences sociales et psychologiques secondaires au trouble vocal (Krasnodebska et al., 2018). Durant les prochains mois de l'année 2020, les prises en charge orthophoniques suite à une paralysie laryngée unilatérale risquent d'augmenter du fait de l'épidémie de Covid-19. En effet, les patients ayant été intubés durant une longue période peuvent se retrouver avec une paralysie laryngée unilatérale, entraînant des troubles de la voix, mais également de la déglutition, qu'il sera impératif de prendre en charge.

2.1. Le déroulement de la rééducation

2.1.1. Principes généraux

La rééducation orthophonique se base sur deux types d'approches : directe et indirecte (Pietsch, Lyon & Dhillon, 2018).

L'approche directe concerne le comportement physiologique et s'articule autour de cinq axes de travail qui sont : le travail perceptif de la voix, somato-sensoriel par la voie de la proprioception, musculo-

squelettique avec le renforcement de la musculature laryngée intrinsèque, respiratoire avec l'efficacité du soutien abdominal et enfin le travail de la fonction vocale avec une bonne résonance et une articulation correcte de la parole (Desjardins, Halstead, Cooke & Bonilha, 2016).

L'approche indirecte concerne les facteurs environnementaux qui peuvent contribuer au trouble. Elle s'articule autour de l'apprentissage de l'utilisation de la voix par le biais de conseils d'hygiène vocale permettant d'éviter le maintien de la dysphonie et la mise en place d'un forçage lors de la phonation (Pietsch, Lyon T & Dhillon, 2018). Parmi les conseils d'hygiène vocale, on retrouve notamment « la bonne hydratation et humidification » de la sphère laryngée, l'évitement de facteurs aggravants (ces facteurs étant à chercher avec le patient) et irritants (le tabac, l'alcool, le thé ou le café qui provoquent une hypersensibilité laryngée) (Pietsch, Lyon & Dhillon, 2018).

La durée du traitement est fixée ensuite selon la gravité du trouble définie en fonction de la sévérité de la béance glottique et de la possible compensation mise en place par le patient. Elle sera également définie en fonction du jugement personnel du patient par rapport à sa voix (Walton, Conway, Blackshaw & Carding, 2016). Néanmoins, dans la plupart des études, la durée moyenne de rééducation est de 7,5 semaines, à raison de 2 séances par semaine. Parfois, un travail supplémentaire à la maison est demandé afin de permettre une rééducation intensive (Kao et al., 2017).

2.1.2. Exercices de rééducation vocale spécifiques à la PLU

En amont de la réalisation des exercices, l'échauffement vocal et le travail de respiration sont primordiaux. L'échauffement vocal permet de ne pas léser les cordes vocales et de ressentir la présence de tensions pour parvenir par la suite à les détendre par le biais d'un travail de respiration (Kao et al., 2017). Le travail de respiration est quant à lui basé sur la mise en place et / ou l'amélioration de la respiration costo-abdominale permettant l'amélioration du soutien abdominal, du tonus et de la mobilité des muscles laryngés intrinsèques, tout en évitant la mise en place d'un hyperfonctionnement supra-glottique servant de compensation au trouble (Schindler et al., 2008). Cela permet également d'utiliser et de maintenir correctement la pression d'air sous-glottique (Schindler et al., 2008). Afin de mettre en place cette respiration costo-abdominale, il existe de nombreuses techniques telles que la thérapie manuelle d'Ostéovox ou encore la pratique de la Respiration Pneumo Phonique.

La rééducation s'articule autour de différents exercices qui vont renforcer la paroi postérieure du pharynx et la base de langue et qui vont améliorer la fermeture glottique. On retrouve donc les exercices suivants : les attaques forcées sur du souffle ou sur des voyelles, des voyelles piquées sans utiliser d'attaque forcée, des syllabes simples puis doubles comprenant les phonèmes postérieurs /k/ et /g/ accompagnés de voyelles, le maintien vocalique sur une voyelle seule ou sur des syllabes (Mattioli et al., 2015). Des sons en glissades et en paliers sont également utilisés, ainsi que la

« technique de l'accent » et le « half swallow boom » (Schindler et al., 2008). Des exercices de contre-résistance peuvent aussi être proposés. Il s'agira de pousser ou d'effectuer une traction sur la joue du patient tandis que ce dernier essaye de contrer la pression effectuée.

Des aides peuvent être mises en place, pouvant être soit posturales, telles que la compression thoracique (les bras du patient sont croisés et viennent exercer une pression sur la poitrine lors de la phonation) et la projection des bras en avant, la paume des mains vers l'extérieur, soit par manipulations laryngées, lors de la phonation, consistant à rapprocher la corde vocale paralysée de la corde vocale saine en effectuant une pression sur les structures laryngées (Mattioli et al., 2015).

2.2. Effets sur la voix

Suite à la rééducation orthophonique, on observe une amélioration significative des résultats vocaux avec 58% de patients atteints de paralysie laryngée unilatérale qui obtiennent une amélioration de leur dysphonie (Nayak, Bhattacharyya, Kotz & Shapiro, 2002). De plus, il existe une diminution de la sévérité des troubles en général, évalués avec le GRBAS.

Au niveau de l'évaluation des mesures vocales, le temps maximal de phonation est augmenté et passe ainsi de 5,5 secondes en pré-traitement à 12 secondes en post-traitement. La fréquence fondamentale est quant à elle diminuée, tout comme le Jitter, le Shimmer et le signal harmoniques / bruit. De plus, la perception subjective du patient, recueillie avec le Voice Handicap Index est meilleure en post-rééducation (Schindler et al., 2008).

A contrario des résultats de genre obtenus précédemment lors de la thyroplastie avec mise en place d'un implant de Montgomery, on observe que les femmes connaissent une amélioration plus importante des caractéristiques vocales après une thérapie orthophonique par rapport aux hommes : 92% contre 71% d'hommes (Heuer et al., 1996).

Cependant, le bénéfice de la rééducation orthophonique n'est pas le même selon le moment de la prise en charge et il sera supérieur lorsque cette dernière est effectuée précocement, soit entre le début du trouble et durant les 8 premières semaines, permettant ainsi une récupération de la voix réellement fonctionnelle. Au fur et à mesure des semaines, le taux de récupération s'amointrit et, passé 8 semaines après le début du trouble, la récupération fonctionnelle deviendra beaucoup plus difficile à obtenir (Mattioli et al., 2015).

La rééducation orthophonique apporte donc des résultats vocaux significatifs dans le cadre de la paralysie laryngée unilatérale. Néanmoins, le manque de standardisation de la prise en charge nuit quelque peu à l'efficacité de cette dernière, mais un protocole de rééducation standardisé au niveau des mesures de temps, de fréquence et d'intensité de la prise en charge n'est pas réalisable compte tenu de la grande variété des étiologies, des symptômes et du ressenti subjectif des patients.

2.3. En seconde intention : après la thyroplastie

Il existe également des cas où la prise en charge orthophonique n'est pas suffisante et ne permet pas d'obtenir une amélioration objective des paramètres vocaux ou une amélioration subjective du ressenti du patient par rapport à sa voix (Pietsch, Lyon & Dhillon, 2018) ; la prise en charge chirurgicale est alors nécessaire. Des prédicteurs de chirurgie ont ainsi été définis et concernent notamment la sévérité des troubles aérodynamiques (D'Alatri et al., 2008). La chirurgie sera alors préconisée lorsqu'il existe un important débit air moyen suite à une très forte béance glottique (Miller, 2004). La rééducation suite à la médialisation de la corde vocale a pour but d'évaluer les capacités vocales du patient pour les comparer avec le bilan établi dans la période pré-opératoire et recueillir les ressentis des patients au travers du Voice Handicap Index. De plus, elle permet d'apprendre au patient à bien utiliser sa voix avec la prothèse en lui prodiguant des conseils d'hygiène vocale et en l'amenant à perfectionner sa voix (Isshiki, 1998). Ainsi, grâce à la prise en charge orthophonique en post-opératoire, les résultats chirurgicaux seront plus efficaces et durables dans le temps (Daniero, Garrett & Francis, 2014).

PARTIE PRATIQUE

1. Problématique et objectifs

Nous savons, grâce à la littérature scientifique, que l'implant de Montgomery est jugé comme très fiable en ce qui concerne les résultats vocaux immédiats qui suivent sa mise en place (Montgomery et al., 2000 ; Storck, Lüthi, Honegger & Unteregger, 2018 ; Laccourreye et al., 2001). Il permet également d'obtenir des résultats fonctionnels au niveau de la déglutition ainsi qu'un maintien de ces résultats à long terme. Une fois fixé dans la fenêtre cartilagineuse, il ne se déplace plus. De plus, même en cas de récupération de la mobilité de la corde vocale, il n'est en aucun cas une gêne pour la vibration des cordes vocales.

Or, différentes études scientifiques (Michel et al., 2003 ; Daniero, Garrett & Francis, 2014 ; Anderson, Spiegel & Sataloff, 2003) et nos observations cliniques démontrent une évolution des résultats vocaux dans le temps avec la présence d'une dégradation vocale fonctionnelle et qualitative à la suite de la pose de l'implant de Montgomery. Le patient se voit alors proposé dans certains cas une reprise chirurgicale par un autre traitement ou une remise en place de l'implant.

L'implant pourrait donc, dans certains cas, ne pas être efficient seul pour récupérer une bonne médialisation de la corde vocale paralysée et / ou une bonne qualité vocale. Quels seraient les facteurs favorisant un mauvais résultat vocal chez plusieurs patients ? Y-a-t-il un lien entre la satisfaction du patient et la dégradation vocale ? Existe-t-il un lien entre la satisfaction du patient et les différents facteurs de dégradation ?

Après avoir constaté la présence de patients avec une dégradation du résultat vocal post-médialisation, nous émettons l'hypothèse que le taux d'insatisfaction est supérieur à ceux retrouvés dans la littérature scientifique (Daniero, Garrett & Francis, 2014 ; Young, Smith & Rosen, 2013 ; Michel et al., 2003). De plus, nous faisons l'hypothèse que les facteurs suivants pourraient favoriser de mauvais résultats vocaux : le sexe (Desuter et al., 2017), le tabagisme pré-médialisation, la présence de troubles de la déglutition pré-médialisation, la non-utilisation d'une Anesthésie Locale Potentialisée (ALP) lors de la pose (Laccourreye et al., 2001 ; Montgomery et al., 2000), ne pas avoir suivi de rééducation orthophonique post-médialisation (Berthet, Perriere & Giacchero. 2016), l'extrusion de l'implant ou une inflammation laryngée post-médialisation (Chao, Mahmoud, Rajasekaran & Mirza, 2018) et la durée de la dysphonie qui pourrait, lorsqu'elle est importante, avoir entraîné des habitudes de forçage ou de serrage en phonation ou bien une atrophie de la corde vocale.

Nous émettons également l'hypothèse que la satisfaction concernant la voix pourrait être différente en fonction des résultats vocaux obtenus et selon les différents facteurs.

Notre objectif est de vérifier s'il existe une dégradation du résultat vocal chez les patients ayant bénéficié d'une thyroplastie de médialisation avec la pose d'un implant de Montgomery. Nos critères

de mesure seront basés sur les résultats anatomiques et fonctionnels (RAF) visibles à la nasofibroscopie (forme et fermeture glottique, niveau d'accolement des cordes vocales), mais également sur la qualité vocale (QV) perçue durant le bilan orthophonique ou phoniatrique avec une évaluation des différents paramètres acoustiques et aérodynamiques (hauteur, timbre, intensité, fatigabilité vocale, respiration costo-abdominale, TMP et équilibre du débit lors de la phonation).

Dans un second temps, nous analyserons quels facteurs, retrouvés dans la littérature et dans les données des patients, ne permettraient pas d'assurer une récupération vocale au niveau anatomique, fonctionnel et qualitatif. Puis, nous comparerons les différents facteurs entre les patients avec et sans dégradation vocale. Ainsi nous pourrions mettre en évidence les facteurs qui ont réellement une influence soit sur le résultat anatomique et fonctionnel, soit sur la qualité vocale, soit sur les deux.

Enfin, nous rechercherons l'existence d'un effet significatif entre la satisfaction des patients et les résultats vocaux et entre la satisfaction des patients et les différents facteurs favorisant une dégradation vocale.

2. Matériel et méthode

2.1. Sélection des participants

Cette étude s'est faite en accord avec la Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation (DRCI) du Centre Antoine Lacassagne (CAL) et a été déclarée à l'Institut National des Données de Santé (INDS) sous le numéro suivant : MR 2318201219.

Les patients inclus dans cette étude ont tous bénéficié d'une thyroplastie par implant de Montgomery, effectuée selon la méthode décrite par W.W. Montgomery et al. en 1993 (Montgomery et al., 2000) et présentaient une paralysie laryngée unilatérale (PLU). Ceux présentant d'autres étiologies telles qu'une dystonie, des corpectomies ou encore une glotte ovalaire ont été exclus.

Nous avons récupéré la liste des patients ayant fait l'objet d'une pose d'implant de Montgomery à la pharmacie de l'IUFC (patients du CAL et du CHU confondus) entre 2012 et 2018 et, grâce aux dossiers informatisés, nous avons pu, par la suite, établir une liste des patients à inclure ou à exclure dans l'étude en fonction de l'étiologie de la paralysie laryngée.

Six patients dont le numéro IPP, le nom ou les informations post-médicalisation n'étaient pas référencés dans les dossiers informatisés ont dû être exclus car aucune information pertinente n'a pu être récupérée les concernant. Trois patients ayant eu recours à l'implant post-corpectomie ont également été exclus de l'étude ainsi qu'un patient présentant une glotte ovalaire sans paralysie laryngée unilatérale. Nous avons ainsi obtenu une cohorte de 38 patients.

Les patients ne présentaient aucune autre cause de troubles vocaux hormis la paralysie laryngée.

2.2. Outils de recensement des données

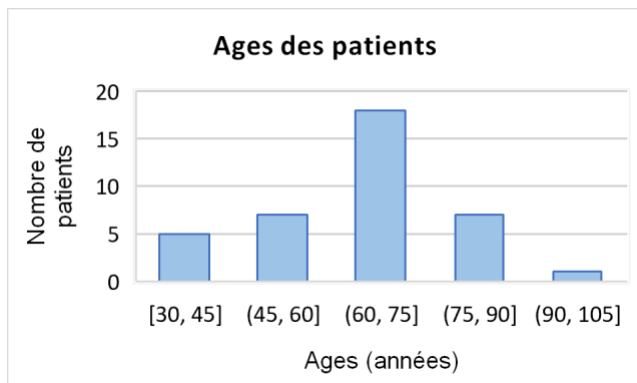
Les données pour chaque patient ont été recueillies dans le dossier médical informatisé du CAL et du CHU, en passant par le logiciel Clinicom. Les patients ont été informés individuellement de l'étude par un courrier d'information comprenant « l'ensemble des éléments définis par la loi informatique et Libertés, du Règlement (UE) n°2016/679 du Parlement européen » ainsi qu'une note d'information concernant la sécurisation et la protection des données. Le recours à des données nominatives est justifié du fait que cela permet de tracer l'information et de pouvoir collecter et mettre à jour les données au fur et à mesure de l'avancement de l'étude, et ce dans le seul but de répondre aux objectifs de la recherche. Les informations récupérées sont en grande majorité les rapports de consultations externes des patients auprès d'oto-rhino-laryngologistes ou d'orthophonistes. Des informations concernant l'état de santé général, les habitudes tabagiques et les notes d'observations post-chirurgicales ont également été recueillies grâce aux rapports effectués par les médecins ou infirmier(e)s du CAL et du CHU. Toutes ces données ont été répertoriées dans un tableau Excel, validé par la DRCI et se présentant avec trois groupes de paramètres : les données générales, les données pré-médialisation et les données post-médialisation.

Afin de définir les informations à recueillir pour répondre aux objectifs de cette étude, nous avons recherché dans la littérature scientifique les facteurs qui avaient une influence sur les résultats vocaux après la mise en place d'un implant de Montgomery. Cela a été fait en lien avec la rédaction de la partie théorique. Certaines données concernant des facteurs de la littérature n'étaient pas présentes dans les dossiers des patients telles que l'influence des traitements radiothérapeutiques pré-médialisation ou l'écart glottique antérieur, ce qui nous a conduit à réduire ces facteurs en fonction des informations dont nous disposions. Néanmoins, avec l'analyse des données recueillies, nous avons pu introduire de nouveaux facteurs pouvant entraîner une dégradation vocale chez les patients tels que le tabagisme, la non-utilisation d'une anesthésie locale potentialisée (ALP) pendant la chirurgie et la durée de la dysphonie.

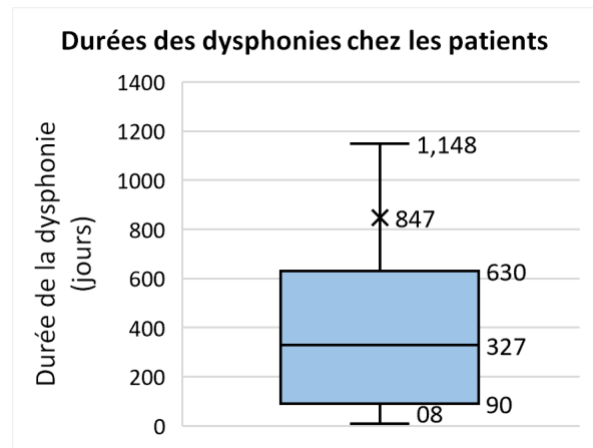
2.3. Données obtenues concernant la population totale de l'étude

La population totale de notre étude se compose de 38 patients, 14 femmes (37 %) et 24 hommes (63 %). Ils sont âgés de 30 à 94 ans, l'âge moyen étant de 64 ans (méd = 65,50).

En ce qui concerne la durée de la dysphonie, elle varie entre 8 jours et 20 ans avec une médiane de 327 jours, soit 10 mois et 9 jours environ.



Graphique 1. Age des patients



Graphique 2. Durées des dysphonies de la population totale

Une majorité de patients présentait une paralysie laryngée unilatérale en position intermédiaire (58,8%). Les autres patients présentaient une paralysie en position ouverte (35,3%) et en position fermée (5,9%).

Positionnement de la corde vocale	Nombre de patients	Pourcentage
Ouverture	6	35,3 %
Intermédiaire	10	58,8 %
Fermeture	1	5,9 %
Total	17	100 %

Tableau 1. Positionnement de la corde vocale paralysée dans la population de l'étude

On note dans cette étude qu'il y a 24 patients sur 37 au total (69%) dont la cause est chirurgicale, 9 patients (24,3 %) dont la cause est tumorale, trois patients dont les causes sont idiopathiques (8,11%) et un patient dont la cause est cardio-vasculaire (2,7%).

	Causes chirurgicales	Causes tumorales	Causes idiopathiques	Causes cardio-vasculaire (AVC)	Total
Nombre brut de patients	24	9	3	1	37
Pourcentage	64,9 %	24,3 %	8,11 %	2,7 %	100 %

Tableau 2. Autres causes ayant entraîné une paralysie laryngée unilatérale dans la population étudiée

Parmi les causes chirurgicales, la principale chirurgie entraînant une PLU est la chirurgie thoracique avec 10 patients sur les 24 référencés, suivie par la chirurgie thyroïdienne avec 6 patients et les chirurgies de la tête, du crâne et du cou avec 4 patients. Les chirurgies cardiaques ne comptent que 2 patients et les œsophagiennes un seul patient.

Causes chirurgicales	Nombre brut de patient	Pourcentage
Thyroïdienne	6	25 %
Œsophagienne	1	4,2 %
Thoracique	10	41,7 %
Tête, crâne et cou	5	20,8 %
Cardiaque	2	8,3 %
Total	24	100 %

Tableau 3. Causes chirurgicales ayant entraîné une paralysie laryngée unilatérale dans la population étudiée

La principale cause tumorale retrouvée est médiastinale (pulmonaire) avec 5 patients sur les 9 référencés, suivie par les cancers de la zone pharyngo-laryngée avec 2 patients.

Causes tumorales	Nombre brut de patient	Pourcentage
Thyroïdienne	1	11,1 %
Œsophagienne	1	11,1 %
Médiastinale (pulmonaire)	5	55,6 %
Laryngo-pharyngée	2	22,2 %
Total	9	100 %

Tableau 4. Causes tumorales ayant entraîné une paralysie laryngée unilatérale dans la population étudiée

2.4. Stratégie d'analyse des données

Afin d'analyser les données, nous avons utilisé des statistiques descriptives et inférentielles. Pour ce faire, nous avons utilisé des variables qualitatives nominales que nous avons définies avec un code binaire : 1 ou 0. Les variables indépendantes (variables d'intérêts) étaient les résultats anatomiques et fonctionnels visibles à la nasofibroscopie et les résultats vocaux (acoustiques et aérodynamiques) perçus au bilan orthophonique. En effet, c'est en étudiant ces variables que nous pouvions définir si le patient ayant subi une médialisation avait un résultat vocal qualitativement et fonctionnellement satisfaisant ou non-satisfaisant.

Les variables favorisant un bon ou un mauvais résultat vocal sont les variables dépendantes et elles sont également qualitatives avec deux modalités de réponse : 0 ou 1. Pour la durée de la dysphonie il s'agit en revanche de valeurs quantitatives discrètes.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel IBM SPSS Statistics en utilisant le test de Chi-carré. Les paramètres recueillis ont ensuite été recensés dans différents tableaux et les données manquantes, indiquées par « NA », ont été exclues de l'analyse :

- pour les statistiques descriptives : les facteurs favorisant un bon ou un mauvais résultat, le nombre de patients et le pourcentage. La médiane est représentée par « med ».

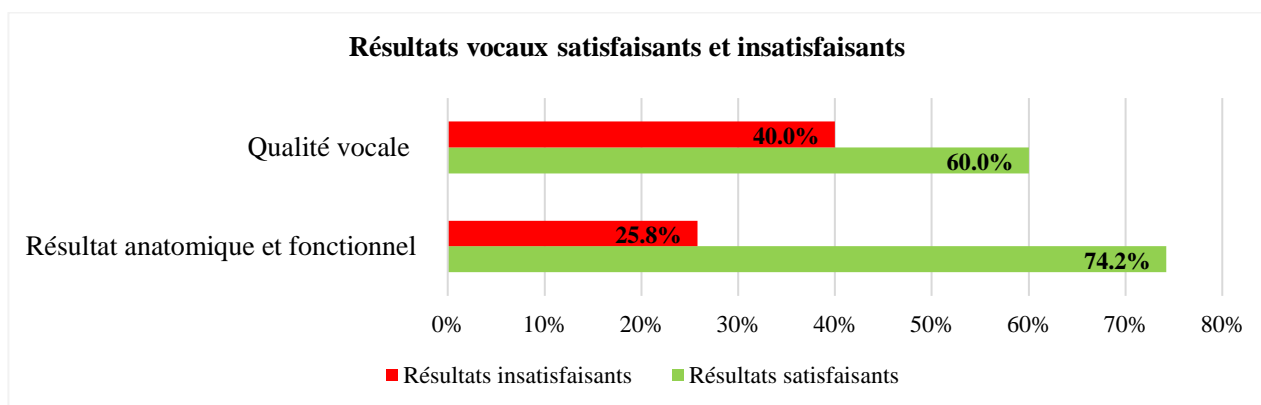
- pour les statistiques inférentielles : les facteurs favorisant un bon ou un mauvais résultat, le nombre de patients, la valeur de Chi-carré et la valeur de p permettant de calculer la significativité symptomatique (soit l'existence ou non d'un effet entre les variables indépendantes et dépendantes). Les différentes durées de dysphonies ont été évaluées à l'aide d'un calcul de médiane ; en effet les données étant très hétérogènes et non-équilibrées, il est préférable de procéder au calcul de la médiane plutôt que de la moyenne.

3. Résultats

3.1. Existe-t-il une proportion suffisante de patients avec une dégradation vocale ?

Les patients de l'étude ont été répartis en fonction de deux caractéristiques : la première étant le résultat fonctionnel visible à la nasofibroskopie (forme et fermeture glottique, niveau d'accolement des cordes vocales) et la seconde répartition s'est faite selon le résultat vocal perçu auditivement (hauteur, timbre, intensité, fatigabilité vocale, respiration costo-abdominale, TMP et équilibre du débit lors de la phonation). Nous avons donc pu récupérer les données concernant le résultat anatomique et fonctionnel visible pour 35 patients et les données concernant la qualité vocale (paramètres acoustiques et aérodynamiques) pour 38 patients. Afin de pouvoir les comparer, nous avons utilisé des pourcentages, mis ensuite sous la forme d'histogramme. Nous observons qu'il y a 26 patients sur 35 au total (74,2%) qui ont eu un résultat anatomique et fonctionnel visible satisfaisant et 9 patients chez qui il a été insatisfaisant (25,8%).

Pour ce qui est de la qualité des paramètres acoustiques et aérodynamiques, nous avons retrouvé 23 patients sur 38 (60%) pour qui le résultat post-médialisation était satisfaisant et 15 pour qui cela n'a pas été le cas (40%). (Cf annexe 3)

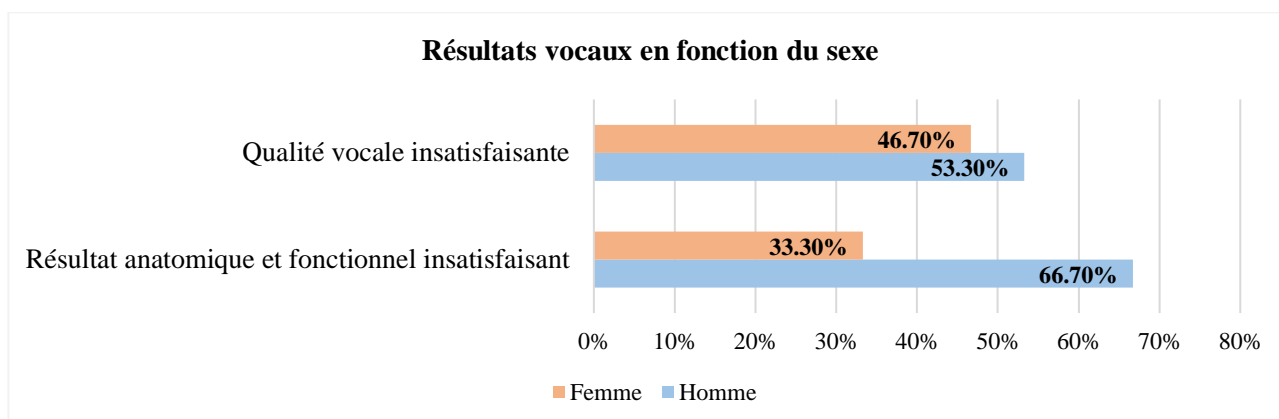


Graphique 3. Résultats vocaux satisfaisants et insatisfaisants

3.2. Étude descriptive des facteurs chez les patients avec un mauvais résultat vocal

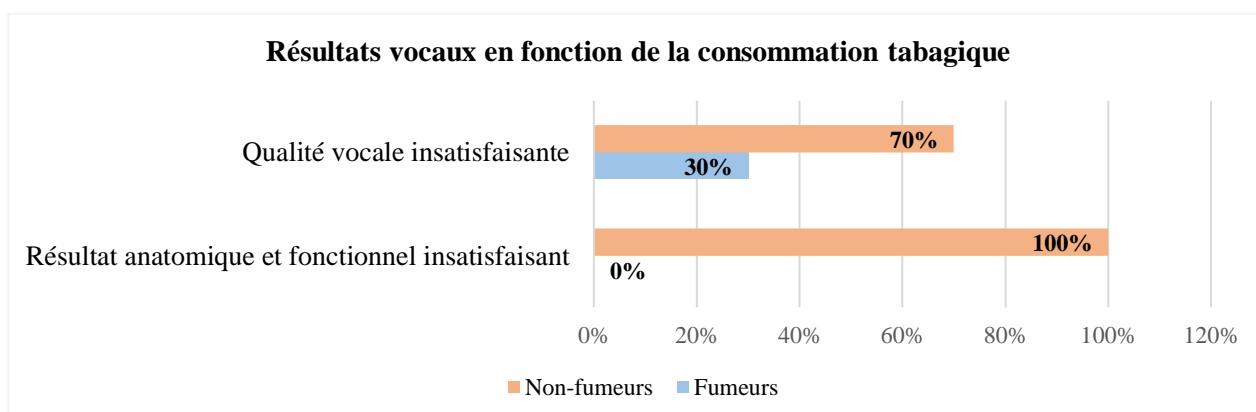
(Cf Annexes 4 et 5)

Concernant le facteur « sexe », on retrouve un résultat anatomique et fonctionnel insatisfaisant chez 66,7% des hommes et une qualité vocale insatisfaisante chez 53,3% des hommes. Quant aux résultats obtenus pour les femmes, elles sont 46,7% à avoir une mauvaise qualité des paramètres acoustiques et aérodynamiques et 33,3% à avoir un résultat anatomique et fonctionnel insatisfaisant.



Graphique 4. Résultats vocaux en fonction du sexe

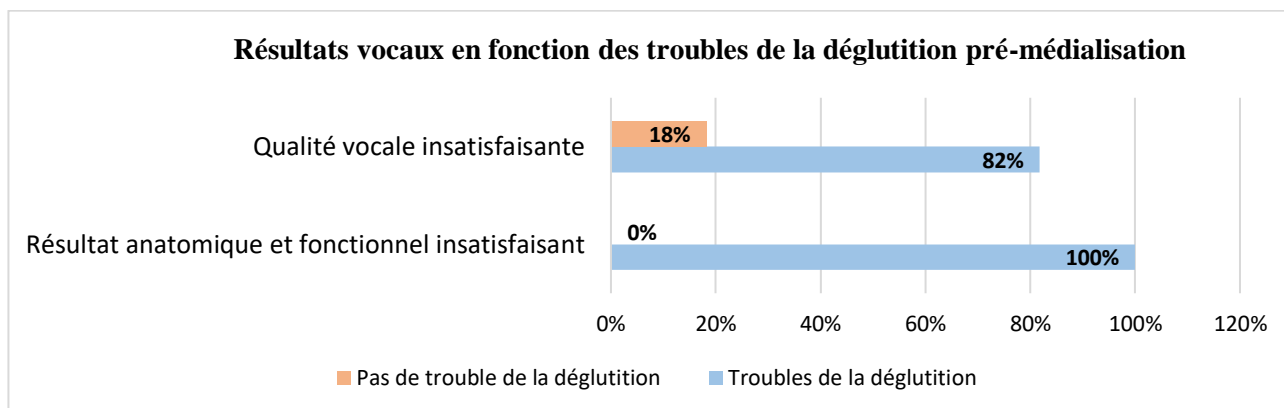
Pour ce qui est du facteur « tabagisme », on retrouve 70% des patients avec une mauvaise qualité vocale qui n'ont pas consommé de tabac et 100% avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel qui n'en ont pas consommé. Il n'y a aucun patient avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel qui ait eu une consommation tabagique avant la médialisation et 30% pour ce qui est d'une mauvaise qualité vocale.



Graphique 5. Résultats vocaux en fonction de la consommation tabagique

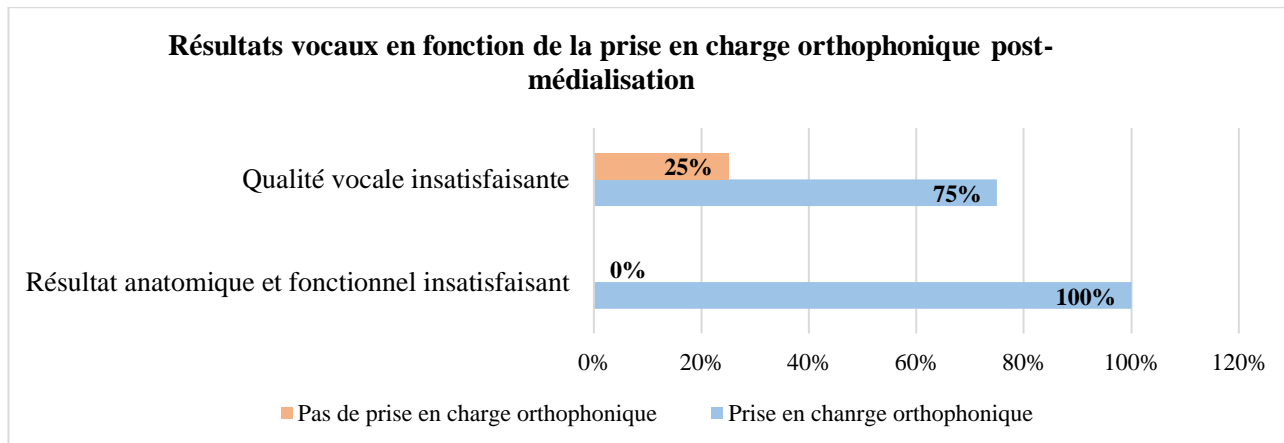
La majorité des patients avec de mauvais résultats vocaux avait des troubles de la déglutition avant la médialisation (82% avec une mauvaise qualité vocale et 100% avec un mauvais résultat anatomique

et fonctionnel). On note également que 18 % des patients avec une mauvaise qualité vocale n'ont pas eu de trouble de la déglutition avant la médialisation.



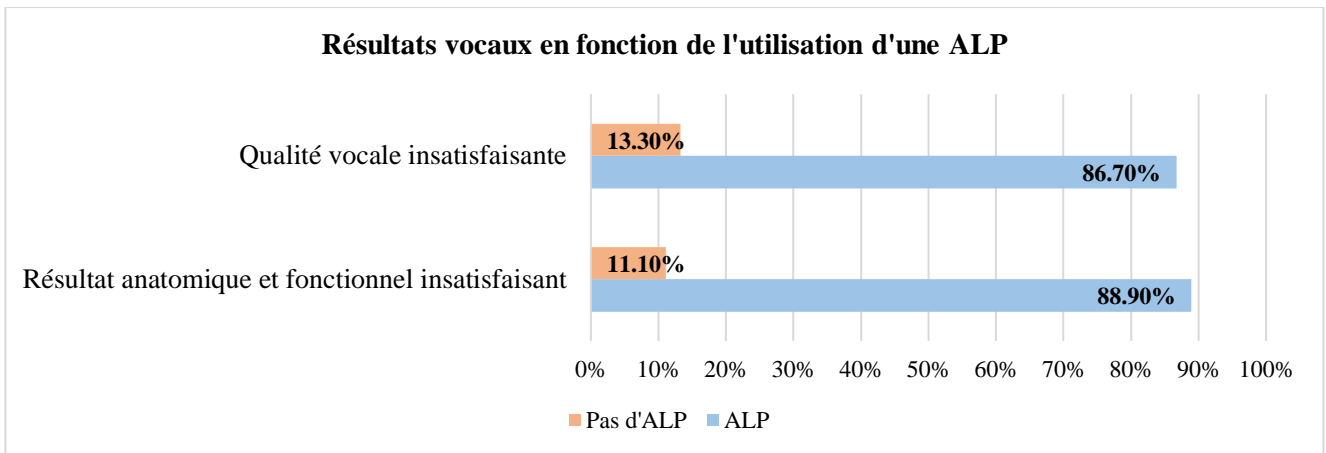
Graphique 6. Résultats vocaux en fonction des troubles de la déglutition pré-médialisation

De plus, nous pouvons observer que 75% des patients avec une mauvaise qualité vocale et 100% avec un résultat anatomique et fonctionnel insatisfaisant ont eu recours à une rééducation orthophonique post-médialisation. Parallèlement, 25% des patients avec une mauvaise qualité vocale n'ont pas été pris en charge en orthophonie avant la médialisation.



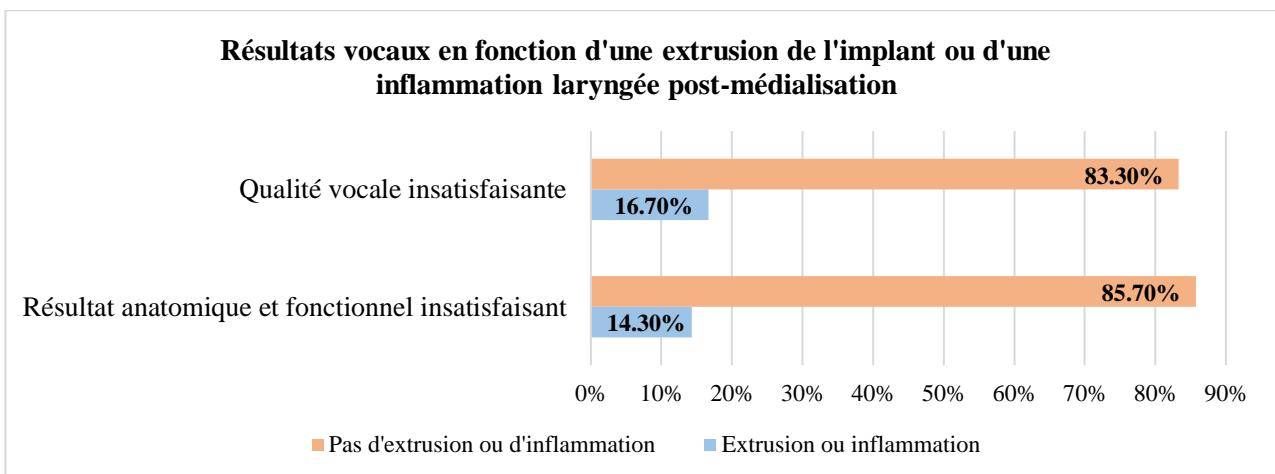
Graphique 7. Résultats vocaux en fonction de la prise en charge orthophonique post-médialisation

Parmi les patients ayant eu une Anesthésie Locale Potentialisée, 86,7% des patients ont eu une dégradation de la qualité vocale et 88,9% ont eu une dégradation du résultat anatomique et fonctionnel. Il y a 13,3% des patients avec une mauvaise qualité vocale et 11,1% des patients avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel qui n'ont pas été opérés sous ALP (l'opération s'est faite sous anesthésie générale).



Graphique 9. Résultats vocaux en fonction de l'utilisation d'une ALP

Une grande partie des patients avec une dégradation vocale n'a pas eu d'extrusion de l'implant ou d'inflammation laryngée post-médialisation (83,3% avec une mauvaise qualité des paramètres acoustiques et aérodynamiques et 85,7% avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel). Nous observons que 16,7% des patients avec une dégradation de la qualité vocale et 14,3% avec une dégradation anatomique et fonctionnelle ont eu une extrusion de l'implant ou une inflammation laryngée. La proportion de patients avec une extrusion de l'implant est identique à la proportion de patients avec une inflammation laryngée.



Graphique 10. Résultats vocaux selon la présence d'une extrusion ou d'une inflammation post-médialisation

3.3. Comparaison entre patients avec et sans dégradation vocale : définition des facteurs favorisant un mauvais résultat vocal

Afin de pouvoir définir clairement les facteurs favorisant un mauvais résultat vocal et pouvoir répondre à nos hypothèses de départ, nous avons comparé les données entre les patients ayant connu une dégradation vocale et ceux ayant récupéré une fonction laryngée et une qualité vocale tout à fait

efficaces. Le seuil de significativité retenu pour p est 0,05, et les résultats approchent de la significativité lorsque p est inférieur ou égal à 0,07. Ainsi, les valeurs de p situées au-dessus de ce seuil démontrent que l'hypothèse ne peut pas être validée et donc qu'il ne s'agit pas d'un facteur favorisant un mauvais résultat vocal ; le degré de confiance de ces résultats étant de 95%.

3.3.1. Facteurs favorisant une mauvaise qualité vocale (paramètres acoustiques et aérodynamiques) (Cf Annexe 6)

L'analyse des données de notre recherche indique qu'il y a 8 hommes et 7 femmes qui ont connu une dégradation et que 16 hommes et 7 femmes ont eu un résultat satisfaisant. La différence entre les deux groupes n'est pas significative ($\chi^2 = 1,028$; $p = 0,31$).

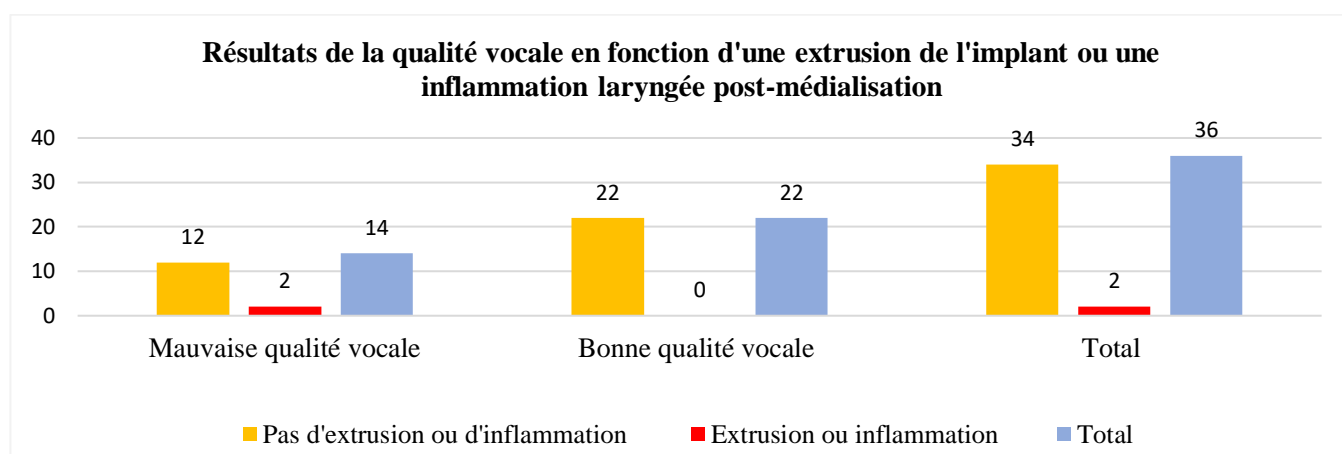
L'effet du tabac n'a également pas démontré de différence significative. Au sein du groupe de patients ayant connu une dégradation de la qualité vocale, il y a 8 patients non-fumeurs et 3 patients fumeurs, tandis que parmi les patients avec des suites de médialisation satisfaisantes, il y a 14 patients non-fumeurs et 3 patients fumeurs. Ainsi, $\chi^2 = 0,37$ et $p = 0,54$; la valeur de p au test de Chi-carré n'est donc pas significative.

En ce qui concerne le trouble de la déglutition, le test de Chi-carré n'a pas non plus démontré de résultats significatifs. Parmi les patients avec un résultat de la qualité vocale insatisfaisant suite à la médialisation, on constate que 2 des patients n'avaient pas de troubles de la déglutition avant la médialisation et 9 avaient des troubles de la déglutition. Pour ce qui est des patients avec un résultat de la qualité vocale satisfaisant suite à l'opération, il y a 6 patients qui n'avaient pas de troubles de la déglutition pré-médialisation et 11 patients qui avaient des troubles de la déglutition. La valeur de χ^2 est de 0,96 et $p = 0,33$. Le seuil de significativité n'est donc pas dépassé.

Il n'existe pas non plus d'effet significatif au test de Chi-carré entre la qualité vocale post-médialisation et l'utilisation d'une ALP lors de la pose de l'implant. Parmi les patients avec une mauvaise qualité vocale, il y a 2 patients qui n'ont pas été opérés sous ALP et 13 qui ont été opérés sous ALP. Quant aux patients avec une bonne qualité vocale post-médialisation, 3 n'ont pas été opérés sous ALP et 16 patients ont été opérés sous ALP. Chi-carré vaut 0,04 et $p = 0,84$, ce qui n'est pas une valeur significative d'effet entre les variables.

Chi-carré n'a également pas montré d'effet significatif entre la qualité vocale et la rééducation orthophonique post-médialisation. Au sein du groupe de patients avec une mauvaise qualité vocale, il y a 1 patient qui n'a pas effectué de rééducation après la médialisation et 7 qui en ont effectué une. Parmi les patients avec une bonne qualité vocale suite à la médialisation, il y en a 2 qui n'ont pas effectué de rééducation orthophonique et 10 qui ont effectué une rééducation. Chi-carré = 0,07 et la valeur de $p = 0,80$, ce qui ne démontre pas d'effet significatif entre les variables.

Enfin, un effet significatif a été retrouvé entre la qualité vocale et la présence d'une extrusion de l'implant ou d'une inflammation laryngée post-médialisation. Parmi les patients qui n'ont pas obtenu une qualité vocale satisfaisante après la médialisation, on observe qu'il y a 12 patients qui n'ont pas été sujets à une extrusion ou une inflammation et 2 patients qui ont présenté une extrusion ou une inflammation. Parmi les patients avec une bonne qualité vocale suite à l'opération, il n'y en a aucun qui a été sujet à une extrusion de l'implant ou une inflammation laryngée. La valeur de Chi-carré est de 3,33 et celle de $p = 0,07$, ce qui démontre un effet significatif entre les variables.



Graphique 11. Qualité vocale selon la présence d'une extrusion ou d'une inflammation post-médialisation

3.3.2. Facteurs favorisant un mauvais résultat vocal anatomique et fonctionnel (Cf Annexe 7)

En ce qui concerne les facteurs qui pourraient favoriser un mauvais résultat vocal, anatomique et fonctionnel, visible à la nasofibroscopie, nous avons tout d'abord observé le facteur « sexe ». Il y a 6 hommes et 3 femmes n'ayant pas un résultat satisfaisant après la médialisation et 17 hommes et 9 femmes ayant un résultat satisfaisant. Ainsi, la valeur de Chi-carré étant de 0,005, la valeur de p est supérieure à 0,5 ($p = 0,94$) ; cela ne démontre pas d'effet significatif entre les variables.

Pour ce qui est du facteur « tabagisme » nous voyons que la totalité des patients avec un mauvais résultat (5 patients) n'étaient pas des fumeurs. Parmi les patients avec un bon résultat il y a 16 patients qui étaient non-fumeurs et 5 patients fumeurs. La valeur de Chi-carré = 1,47 et celle de $p = 0,23$. Le test de Chi-carré ne démontre pas de différence significative entre les variables.

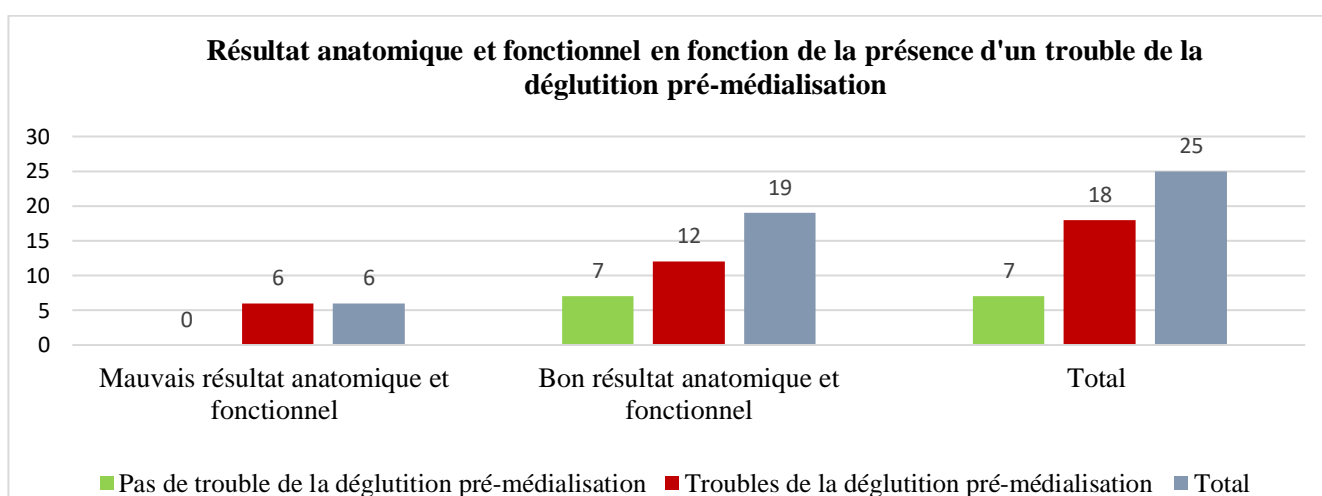
Le fait de ne pas avoir bénéficié d'une ALP n'est également pas un facteur que nous pouvons retenir comme favorisant une dégradation anatomique et fonctionnelle car le test de Chi-carré n'a pas démontré d'effet entre l'utilisation d'une ALP et le résultat anatomique et fonctionnel. Parmi les patients avec un résultat insatisfaisant, 1 patient sur les 9 au total n'a pas bénéficié d'ALP, tandis que 4 patients sur les 22 avec un résultat satisfaisant n'ont pas été opérés sous ALP. Ainsi, la valeur de

Chi-carré = 0,24 et la valeur de $p = 0,63$, ce qui ne révèle pas de différence significative entre les variables.

Le fait de ne pas avoir fait de rééducation orthophonique après la médialisation n'est également pas un facteur que nous pouvons retenir comme favorisant une dégradation anatomique et fonctionnelle. La totalité des patients avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel ont été pris en charge en orthophonie. A contrario, 11 patients avec un bon résultat ont été pris en charge et 3 n'ont pas fait de rééducation. La valeur de Chi-carré est de 1,51 et $p = 0,22$. Il n'existe donc pas d'effet entre le fait de ne pas avoir fait de rééducation orthophonique et le résultat anatomique et fonctionnel post-médialisation.

En ce qui concerne l'effet d'une extrusion de l'implant ou d'une inflammation laryngée sur le résultat anatomique et fonctionnel, on observe qu'il y a 1 patient sur les 7 au total avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel qui a été sujet à une extrusion ou une inflammation. Pour ce qui est des patients avec un résultat anatomique et fonctionnel satisfaisant, il y a également 1 patient qui a été sujet à une extrusion ou une inflammation mais les 25 autres patients n'ont pas été sujets à cela. Chi-carré a donc une valeur de 1,06 et $p = 0,30$ ne démontrant pas d'effet significatif entre les deux variables.

Cependant, pour ce qui est de la présence d'une dysphagie (troubles de la déglutition) pré-médialisation, nous observons que les 6 patients avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel avaient une dysphagie avant la mise en place de l'implant. Parmi ceux avec un bon résultat anatomique et fonctionnel, 7 n'avaient pas de troubles de la déglutition avant la médialisation et 12 en avaient. Nous obtenons donc une valeur de Chi-carré = 3,07 et une valeur pour $p = 0,08$ révélant un effet significatif entre la variable indépendante et la variable dépendante.

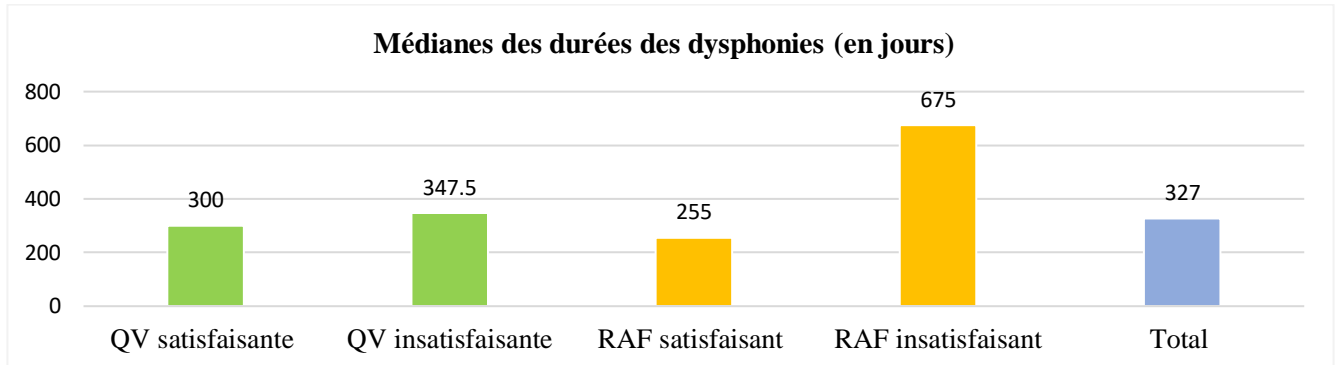


Graphique 12. Résultat anatomique et fonctionnel en fonction de la présence de troubles de la déglutition pré-médialisation

3.3.3. La durée de la dysphonie a-t-elle un impact sur la dégradation ?

Il existe un dernier facteur qu'il faut analyser, celui de la durée de la dysphonie. Pour ce qui est des patients avec un résultat anatomique et fonctionnel satisfaisant, la médiane est de 255 jours contre 675 jours pour les patients avec un résultat anatomique et fonctionnel non satisfaisant.

En ce qui concerne les patients avec une qualité vocale satisfaisante, la médiane est de 300 jours contre 347,5 jours pour les patients présentant une qualité vocale non-satisfaisante.



Graphique 13. Médianes des durées des dysphonies

3.4. Facteurs favorisant la satisfaction du patient selon l'évolution post-médialisation

(Cf Annexe 8)

Après avoir analysé les facteurs pouvant avoir un effet sur une dégradation vocale post-médialisation, nous allons observer l'impact qu'ont les différents facteurs sur la satisfaction des patients ayant bénéficié d'un implant de Montgomery.

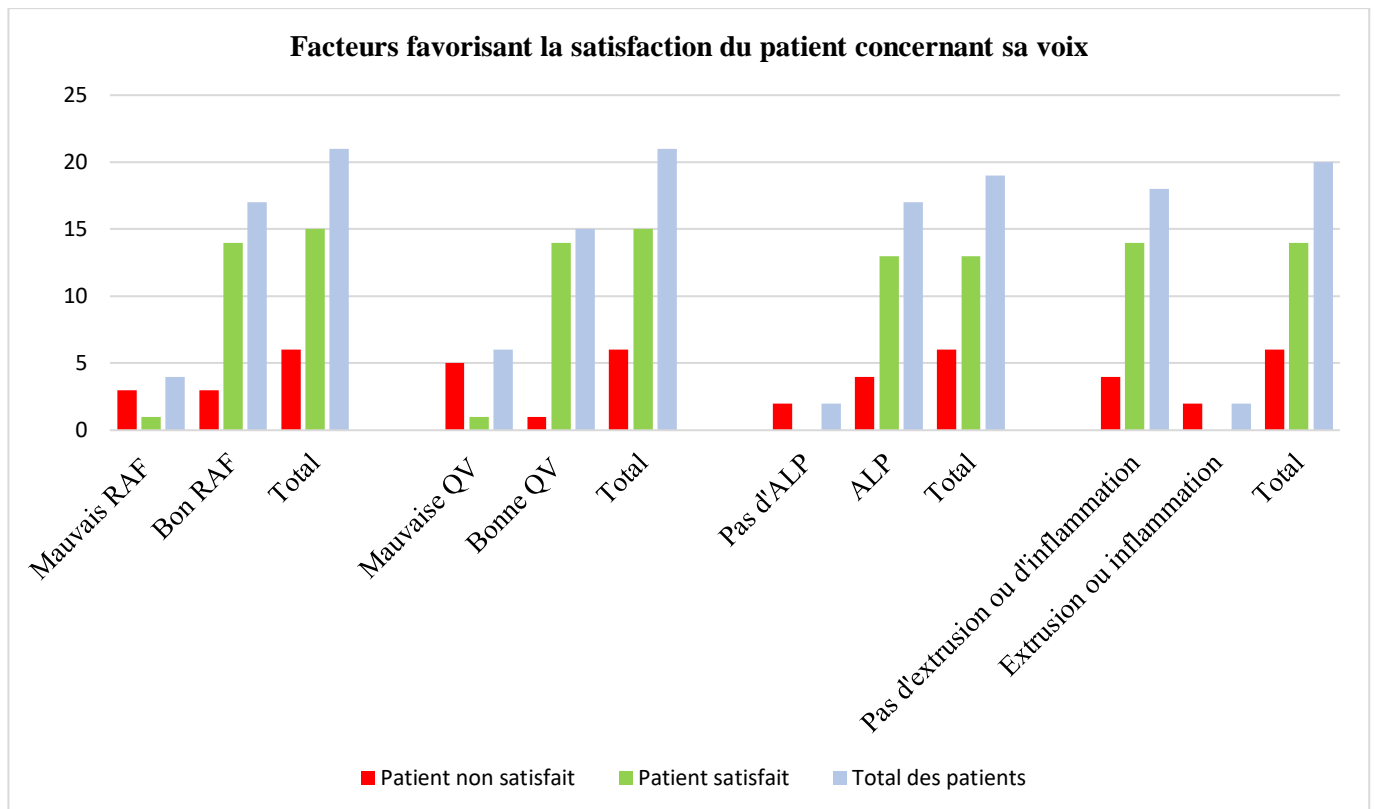
Parmi les résultats qui n'ont pas apporté de différence significative, nous retrouvons les facteurs suivants : sexe, consommation tabagique, troubles de la déglutition pré-médialisation et de ne pas avoir effectué de rééducation orthophonique post-médialisation. Les valeurs de p obtenues sont supérieures à 0,05, ce qui ne démontre pas d'effet entre les variables catégorielles indépendantes et dépendantes.

A contrario, il existe un effet significatif entre le résultat vocal, qu'il soit qualitatif avec une bonne efficacité des paramètres vocaux ou anatomique et fonctionnel avec une fermeture glottique efficiente et un bon accolement entre les cordes, et la satisfaction du patient. En effet, les valeurs de p au test du Chi-carré révèlent des différences significatives entre le résultat vocal après la médialisation et la satisfaction des patients quant à leur voix ($p = 0,02$ pour le résultat anatomique et fonctionnel et $p = 0,00$ pour la qualité des paramètres acoustiques et aérodynamiques).

En ce qui concerne l'utilisation de l'Anesthésie Locale Potentialisée, nous pouvons observer que 2 patients, sur les 6 au total qui ne sont pas satisfaits de leur voix après la médialisation, n'ont pas été opérés sous ALP. Parmi les patients satisfaits de leur voix après la médialisation, la totalité des

patients a été opérée sous ALP. Ainsi, Chi-carré = 4,84 et la valeur de p = 0,03 révélant un effet significatif entre les variables indépendante et dépendante.

Quant à l'extrusion de l'implant ou une inflammation laryngée post-médialisation, 2 patients non-satisfaits de leur voix ont été sujets à ces symptômes, tandis que les 4 autres patients ne les ont pas présentés. Parmi les patients satisfaits de leur voix, aucun n'a eu d'extrusion ou d'inflammation. Le Chi-carré vaut 5,2 et la valeur de p = 0,02, ce qui indique un effet significatif entre les variables.



Graphique 14. Facteurs favorisant la satisfaction du patient concernant sa voix

DISCUSSION

Suite à nos recherches dans la littérature scientifique, nous avons pu constater l'existence de dégradations vocales chez des patients ayant subi une thyroplastie avec mise en place d'un implant de Montgomery (Michel et al., 2003 ; Daniero, Garrett & Francis, 2014 ; Anderson, Spiegel & Sataloff, 2003). Nous sommes donc partis du postulat que l'implant a été démontré comme fiable et pérenne mais que dans certains cas il pouvait ne pas avoir une efficacité totale. Nous avons donc cherché à savoir s'il existait une proportion significative de patients ayant connu une dégradation vocale post-médialisation pour pouvoir, par la suite, déterminer quels facteurs favoriseraient un mauvais résultat vocal. Parmi la population de notre étude, nous avons observé une majorité de patients satisfaits du résultat vocal obtenu après la médialisation. Cependant, nous relevons également qu'il existe 25,8% des patients avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel visible en nasofibroscopie et 40% des patients dont la qualité des paramètres acoustiques et aérodynamiques était insatisfaisante contre des taux de complications post-médialisation de 14% (Daniero, Garrett & Francis, 2014), 16% (Young, Smith & Rosen, 2013) et 8% (Michel et al., 2003) dans la littérature scientifique. Ainsi, alors que la plupart des études de la littérature scientifique montrent en temps normal que l'implant apporte des résultats vocaux immédiats et qui se pérennisent dans le temps (Montgomery et al., 2000 ; Storck, Lüthi, Honegger & Unteregger, 2018 ; Laccourreye et al., 2001), cela ne semble finalement pas toujours être le cas.

Notre étude compte également une majorité de patients pour qui la qualité vocale est moins satisfaisante que le résultat anatomique et fonctionnel visible à la nasofibroscopie. Nous pouvons faire l'hypothèse que ce paradoxe entre qualité vocale et résultat visible à la nasofibroscopie vient du fait que les patients avec un implant de Montgomery, suite à une paralysie laryngée unilatérale, n'utilisent pas toujours correctement leur voix. Il peut s'agir de la conséquence d'une mauvaise coordination pneumo-phonique, de la mise en place d'un forçage lors de la phonation ou encore de l'utilisation du mauvais mécanisme vocal. Le rôle de la rééducation orthophonique est donc primordial suite à cette chirurgie et la prise en charge n'est pas à négliger (Daniero, Garrett & Francis, 2014). Lors de l'analyse des données nous avons en effet remarqué que plusieurs patients n'ont pas été pris en charge en orthophonie suite à la médialisation, bien que des séances aient été prescrites. Il serait donc important de sensibiliser davantage les patients sur l'importance de la rééducation vocale suite à la pose de l'implant afin de rendre leur voix la plus naturelle possible (récupération de la voix projetée, de la voix chantée, de l'accent s'il y en avait, utilisation du bon mécanisme de voix et bonne coordination pneumo-phonique). Grâce à la rééducation, ils pourront acquérir de bons comportements vocaux avec

une récupération de l'ondulation des cordes vocales efficiente, et ce en supprimant si nécessaire, les comportements compensatoires nocifs mis en place (Isshiki, 1998).

Bien que le fait de ne pas avoir effectué de prise en charge orthophonique post-médialisation n'ait pas montré de résultat significatif en tant que facteur favorisant une dégradation, cette rééducation apporte toutefois l'assurance d'obtenir une voix efficiente, avec une concordance entre qualité vocale et aspect anatomique et fonctionnel. Cela permet également une récupération vocale plus rapide, sans la mise en place de comportements délétères.

De plus, sachant que dans notre étude tous les patients avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel et la majorité des patients avec une mauvaise qualité vocale ont été pris en charge en orthophonie post-médialisation, il serait intéressant de savoir s'ils ont effectué cette prise en charge directement après la médialisation ou s'ils l'ont débutée plus tard, suite au mauvais résultat vocal.

Une majorité des facteurs étudiés n'ont pas démontré de résultat significatif en tant qu'élément favorisant un mauvais résultat vocal, les résultats au test statistique de Chi-carré n'ayant pas montré un grand nombre d'effets entre les variables indépendantes et dépendantes.

Lors de la description des données, nous avons relevé qu'il y avait une majorité d'hommes qui avaient un mauvais résultat vocal après la médialisation (mauvais RAF = 53,3% et mauvaise QV = 66,7%). Cependant, en comparant les informations des patients avec et sans dégradation, le facteur sexe n'est pas apparu comme favorisant une dégradation vocale.

Néanmoins, nous avons pu identifier qu'une majorité de femmes ne possède pas une qualité vocale en accord avec leur résultat anatomique et fonctionnel obtenu en post-médialisation (mauvaise QV = 46,7% et mauvais RAF = 33,3%). Des recherches plus approfondies seraient donc à effectuer concernant les comportements vocaux des femmes après la mise en place de l'implant. Est-ce dû au fait qu'une proportion plus importante de femmes ne fait pas de rééducation orthophonique ? Est-ce qu'elles mettent davantage en place un forçage ou d'autres comportements compensatoires ? Est-ce que l'on retrouve plus de risque d'extrusion de l'implant ou d'inflammation laryngée, portant atteinte à la qualité vocale, dans la population féminine ? (Watanabe et al., 2018)

En ce qui concerne la consommation tabagique, nous avons identifié que la plupart des patients avec un mauvais résultat vocal n'étaient pas des fumeurs, comme nous pourrions le penser (mauvaise QV = 70% et mauvais RAF = 100%) ; le tabac entraînant des dégradations de la qualité vocale. Ce facteur n'est cependant pas apparu comme significatif en comparaison avec les patients ayant eu un bon résultat vocal post-médialisation.

Parmi les autres facteurs étudiés, nous avons la non-utilisation d'une ALP pendant l'opération. Nous avons observé que, contrairement à nos hypothèses, cette non-utilisation ne semblait pas être un

facteur de risque de dégradation car une majorité des patients avec une dégradation vocale avaient été opérés sous ALP (86,7% avec une mauvaise QV et 88,9% avec un mauvais RAF). Finalement, ce facteur n'est pas apparu comme significatif lors de la comparaison statistique entre patients avec et sans dégradation post-médialisation. Néanmoins, cette forme d'anesthésie, par rapport à l'anesthésie générale, permet l'assurance d'obtenir un bon résultat vocal. Sans l'utilisation de cette anesthésie et la possibilité de faire des essais vocaux avec le patient, le chirurgien ne dispose pas de moyen pour vérifier l'existence d'une bonne vibration entre les cordes vocales. La réussite de l'opération ne dépend alors que de son niveau d'expérience, les deux étant en corrélation (Daniero, Garrett & Francis, 2014). De plus, lors de l'analyse de la satisfaction du patient concernant sa voix, nous avons pu observer qu'il existe un effet entre cette satisfaction et l'utilisation d'une ALP. Les patients qui ont été opérés sous ALP semblent davantage satisfaits de leurs performances vocales après la médialisation.

Certains facteurs ont tout de même pu être objectivés comme ayant un effet sur une dégradation des résultats vocaux (qualité des paramètres acoustiques et aérodynamiques et résultats anatomique et fonctionnel). Nous avons constaté que, parmi les patients de notre étude avec une dégradation vocale, la majorité n'avait pas présenté d'extrusion de l'implant ou d'inflammation laryngée post-médialisation (83,3% avec une mauvaise QV et 85,7% avec un mauvais RAF). Néanmoins, 16,70% des patients avec une mauvaise qualité vocale et 14,30% des patients avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel présentent une extrusion de l'implant ou une inflammation laryngée alors que les études scientifiques montrent une proportion comprise « entre 0 et 9,8% » (Michel et al., 2003). De plus, la mauvaise qualité des paramètres acoustiques et aérodynamiques post-médialisation est apparue comme dépendante de ce facteur. En effet, lors d'une extrusion de l'implant ou d'une inflammation laryngée, la médialisation n'est pas toujours suffisante pour permettre d'obtenir une bonne qualité vocale, bien que les cordes vocales puissent s'accoler entre elles (Michel et al., 2003). De plus, il se peut qu'une fuite glottique apparaisse dans ces cas-là, provoquant une voix soufflée et un manque d'intensité. Il s'agirait donc par la suite de définir quels patients seraient les plus susceptibles d'avoir une extrusion de l'implant ou une inflammation laryngée après la médialisation, même si cela n'est parfois que transitoire et peut être réversible par un remplacement de l'implant ou le traitement de l'inflammation (Daniero, Garrett & Francis, 2014). Les femmes sembleraient également davantage à risque (Watanabe et al., 2018). Lors de l'analyse des facteurs favorisant la satisfaction des patients par rapport à leur voix, nous avons aussi pu observer que la présence d'une extrusion ou d'une inflammation altérerait cette satisfaction.

Un facteur favorisant une dégradation du résultat anatomique et fonctionnel a également été retrouvé dans cette étude. Il s'agit de la présence de troubles de la déglutition pré-médialisation. Nous avons

en effet observé que les patients avec une dégradation vocale étaient, pour la plupart, dysphagiques avant la mise en place de l'implant (82% avec une mauvaise QV et 100% avec un mauvais RAF). Après avoir comparé les données des patients avec et sans dégradation vocale post-médialisation, nous avons obtenu un résultat s'approchant de la significativité, démontrant donc un effet d'influence entre la dysphagie pré-médialisation et la dégradation anatomique et fonctionnelle. En effet, lors de la présence d'une dysphagie, couplée à la dysphonie, la fermeture glottique est plus fortement altérée et les muscles laryngés sont davantage atteints. La sensibilité va également être diminuée (Ollivere, Duce, Rowlands, Harrison & O'Reilly, 2006). Ainsi, l'association de tous ces éléments entraîne l'augmentation d'un risque de mauvais fonctionnement glottique malgré la mise en place de l'implant pour médialiser la corde vocale paralysée.

Nous avons également analysé la durée de la dysphonie, cette dernière pouvant jouer un rôle important dans la présence d'une dégradation car le patient peut, avec le temps, utiliser un geste vocal inadapté lors de la phonation. Nous avons pu conclure que les patients ayant connu une dégradation vocale, tant sur le plan anatomique et fonctionnel visible à la nasofibroscopie que qualitatif par rapport aux paramètres acoustiques et aérodynamiques, présentent une médiane plus élevée pour la durée de leur dysphonie (méd = 347,5 jours pour la mauvaise QV et méd = 675 jours pour le mauvais RAF). De plus, les médianes obtenues chez ces patients sont supérieures à la médiane de l'ensemble des dysphonies de la population étudiée (méd totale = 327 jours). Il y aurait donc un effet d'influence entre la durée de la dysphonie et le résultat vocal obtenu post-médialisation. Cela suggère que les patients avec une dysphonie de longue date auraient de moins bons résultats vocaux après la médialisation avec la mise en place d'un implant de Montgomery : nous pouvons expliquer cela par le fait que le patient a mis en place, avec le temps, des stratégies de compensation. Parmi les comportements compensatoires délétères, nous pouvons notamment retrouver le forçage et le serrage pour pallier la dysphonie. La corde vocale peut également, avec le temps, s'atrophier ; cela rend alors la médialisation plus difficile et moins efficace. Dans ces cas-là, une intervention supplémentaire, avec une injection par exemple, serait souhaitable pour que la corde vocale puisse être la plus identique possible, anatomiquement, à la corde vocale non-paralysée et ainsi créer une fermeture glottique et une vibration satisfaisante. Pour ce qui est du forçage et du serrage, un travail orthophonique est à mettre en place le plus précocement possible et devra être maintenu sur le long terme afin de modifier les habitudes compensatoires nocives mises en place (Mattioli et al., 2015).

Bien que nous n'ayons pas retrouvé autant de facteurs significatifs que nous l'espérions à travers cette étude, il y a cependant des pistes de réflexions à approfondir, notamment autour de la satisfaction du patient quant à sa voix. En effet, nous remarquons qu'il existe plusieurs patients qui ne semblent pas

être satisfaits de la voix qu'ils obtiennent après la médialisation, bien que tout soit anatomiquement et fonctionnellement correct. Il serait intéressant de chercher à savoir ce qui est le plus gênant au niveau de leur voix, et permettre ainsi une meilleure orientation de la prise en charge orthophonique. De plus, il semble qu'il existe une différence de satisfaction selon le genre. Il serait donc intéressant d'étudier ce phénomène, en sachant qu'il a également été retrouvé dans la littérature scientifique (Desuter et al., 2017).

Afin d'effectuer une étude plus précise, il faudrait toutefois procéder à des ajustements, notamment en ce qui concerne les biais que nous avons rencontrés.

En effet, lors du recensement des données des patients dans les dossiers, nous avons seulement pu récupérer les comptes rendus, sans la présence des bilans détaillés. Peu de bilans orthophoniques complets ont été retrouvés, les paramètres vocaux étant souvent contrôlés plus succinctement par le phoniatre ou l'ORL. Nous ne disposons donc pas toujours de valeurs exactes telles que le TMP. Cela pose problème, notamment dans la question du genre comme facteur favorisant une dégradation vocale car, d'après la littérature, les hommes seraient plus susceptibles de retrouver un TMP proche de la normale que les femmes (Desuter et al., 2017). Ainsi, sans l'analyse du TMP pour chaque patient, cela nous a limités pour objectiver une différence de genre. Il serait intéressant, par la suite, de suivre une population donnée en effectuant des bilans orthophoniques complets de la voix, en pré-médialisation et en post-médialisation, sur une durée d'au moins un an après la chirurgie, afin de comparer objectivement l'évolution des résultats entre les hommes et les femmes. D'autres données, telles que l'évaluation de leur satisfaction avec le Voice Handicap Index (ou une autre échelle d'évaluation), le fait d'avoir eu des troubles de la déglutition en pré-médialisation, la mise en place d'une rééducation orthophonique en post-médialisation, n'étaient pas toujours mentionnées dans les dossiers des patients. Parfois, il était mentionné que le patient devait revoir l'ORL ou le phoniatre pour évaluer la nécessité d'une intervention supplémentaire, mais aucune suite ne figurait dans le dossier : soit car le patient n'avait finalement pas eu besoin de geste complémentaire, soit car il avait consulté en cabinet libéral et que les informations n'étaient donc pas présentes dans les dossiers informatisés du CAL ou du CHU.

L'objectif de cette étude était de mettre en avant la présence de troubles de la voix après une thyroplastie avec la mise en place d'un implant de Montgomery et de déterminer quels facteurs entraînaient cette dégradation. En ayant connaissance des facteurs favorisant une dégradation vocale, nous pourrions alors être davantage vigilants dans le suivi post-chirurgical et ainsi éviter, ou du moins limiter, une dégradation. Il s'agit là d'un premier état des lieux qui regroupe les différents facteurs retrouvés chez les patients atteints de paralysie laryngée unilatérale et ayant bénéficié d'une thyroplastie avec la mise en place d'un implant de Montgomery. Il nous a permis de constater qu'il

serait nécessaire de poursuivre cette recherche en approfondissant les données des différents facteurs, avec notamment les bilans détaillés concernant les performances vocales acoustiques et aérodynamiques. En effet, il serait important de mieux cerner les paramètres vocaux non-efficients dans les suites de la médialisation chez certains patients et de sensibiliser davantage les patients à la rééducation orthophonique post-médialisation, cette prise en charge ayant une place prépondérante pour obtenir un bon résultat vocal (Daniero, Garrett & Francis, 2014).

Il faudrait également sensibiliser davantage les patients aux troubles de la voix car, lorsque la dysphonie est chronique, il semble que le résultat vocal post-médialisation soit plus altéré. Cela vient du fait que le patient a sûrement mis en place des stratégies compensatoires nuisant à la bonne utilisation des organes de la phonation. Ainsi, le recours à une médialisation précoce, pendant les premiers mois de la dysphonie est certainement un facteur qui favorise de bons résultats vocaux (Friedman, Burns, Heaton & Zeitels, 2010).

Actuellement, compte tenu du contexte sanitaire actuel avec l'épidémie de Covid-19, il existe un grand nombre de cas d'intubation prolongée. Celle-ci étant l'une des causes de la paralysie laryngée, il est d'autant plus important d'informer les patients sur les risques des troubles de la voix (Kikura, Suzuki, Itagaki, Takada & Sato S, 2007). Le patient ayant été intubé durant une longue période peut également présenter des troubles de la déglutition suite à l'incompétence glottique qui s'est formée (Giraldez-Rodriguez Laureano & Johns, 2013). Le risque est alors vital lors de la présence d'une dysphagie car cela peut conduire à des pneumopathies d'inhalation (Ollivere, Duce, Rowlands, Harrison & O'Reilly, 2006).

Des études plus approfondies seraient également à effectuer autour du mauvais résultat anatomique et fonctionnel selon l'écart glottique postérieur (Storck, Lüthi, Honegger & Unteregger, 2018), lorsque les patients ont subi de la radiothérapie avant la médialisation, ainsi que l'identification de la proportion de femmes qui a une extrusion de l'implant post-médialisation (Watanabe et al., 2018), en sachant qu'il s'agit d'un facteur de risque de dégradation du résultat anatomique et fonctionnel.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette étude a vu le jour suite à des plaintes de dégradation vocale après une thyroplastie avec mise en place d'un implant de Montgomery et elle s'est approfondie grâce aux données retrouvées dans différentes études scientifiques démontrant l'apparition de troubles vocaux suite à une médialisation avec la mise en place d'un implant de Montgomery. Cela va à l'encontre des conclusions faites concernant cet implant, jugé comme l'outil de médialisation le plus adéquat à la standardisation de la chirurgie de médialisation et permettant d'obtenir un résultat fiable avec un maintien des résultats dans le temps. Nous avons également recensé les différentes données concernant les patients ayant subi cette médialisation et dont l'étiologie de la dysphonie était une paralysie laryngée unilatérale. Ainsi, nous avons pu déterminer des facteurs pouvant altérer le résultat vocal et nous avons comparé ces facteurs avec les résultats vocaux obtenus post-médialisation : résultat anatomique et fonctionnel visible à la nasofibroscopie et la qualité vocale perçue avec l'évaluation des paramètres acoustiques et aérodynamiques.

Nous avons alors objectivé qu'il existait des patients pour qui le résultat vocal n'avait pas été satisfaisant suite à la médialisation : 25,8% des patients avec un mauvais résultat anatomique et fonctionnel et 40% avec une mauvaise qualité vocale. En décrivant les différents facteurs présents chez les patients avec une dégradation vocale, nous nous sommes aperçus qu'il existait deux facteurs qui avaient un effet sur la dégradation vocale. Le fait d'avoir eu une extrusion de l'implant ou une inflammation laryngée altérerait donc la qualité des paramètres acoustiques et aérodynamiques de la voix après la médialisation, et le fait d'avoir eu des troubles de la déglutition avant la médialisation favoriserait une dégradation anatomique et fonctionnelle suite à la mise en place de l'implant de Montgomery. En ce qui concerne la satisfaction du patient par rapport à sa voix, nous avons pu retrouver plusieurs facteurs ayant un effet significatif : la bonne qualité des paramètres acoustiques et aérodynamiques, le bon résultat anatomique et fonctionnel, le fait d'avoir eu une opération sous ALP et de ne pas avoir présenté d'extrusion de l'implant ou d'inflammation laryngée.

Nous avons également pu constater que lors d'une dysphonie chronique, le patient présentait davantage de risque de ne pas obtenir de bons résultats vocaux après la thyroplastie de médialisation, et ce à cause de comportements compensatoires nocifs ou d'une atrophie de la corde vocale.

Il serait donc intéressant de poursuivre cette étude en ouvrant la recherche sur une analyse plus poussée des différences entre les hommes et les femmes par rapport aux résultats vocaux obtenus, au niveau des paramètres acoustiques et aérodynamiques et au niveau de la satisfaction concernant le résultat vocal. Il faudrait également sensibiliser davantage les patients à la rééducation orthophonique pré et post-médialisation.

BIBLIOGRAPHIE

Livres :

Bonfils P., Chevallier J-M. (2017). Anatomie, 3. ORL (4^{ème} édition). *Lavoisier Médecine SCIENCES*.

Guerrier B., Giovanni A., Remacle M. (2004). Pathologie de la corde vocale chez l'adulte. *Société française d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie de la face et du cou*.

Société Française de Phoniatrie. (1984). La voix et les dysphonies.

Articles :

Aaby C., Heimdal J.H. (2001). The voice-related quality of life (V-RQOL) measure - a study on validity and reliability of the Norwegian version. *Journal of Voice*, Vol. 27, No. 2, pp. 258.

Aichinger P., Roesner I., Schneider-Stickler B., Leonhard M., Denk-Linnert D.-M., Bigenzahn W., Kubin G. (2016). Towards objective voice assessment : the diplophonia diagram. *Journal of Voice*, 31(2).

Anderson T.D., Spiegel J.R, Sataloff T.R. (2003). Thyroplasty revisions : frequency and predictive factors. *Journal of Voice*, Vol 17, No 3, pp. 442-448.

Benninger M.S., Crumley R.L., Ford C.N., Gould W.J., Hanson D.G., Ossoff R.H., Sataloff R.T. (1994). Evaluation and treatment of the unilateral paralyzed vocal fold. *Otolaryngol Head Neck Surg.*, 111 (4). 497-508.

Benninger M.S., Manzoor N., Ruda J.M. (2015). Short and Long-term outcomes after silastic medicalization laryngoplasty : are arytenoid procedures needed ?. *Journal of Voice*, Vol 29, No 2, pp. 236-240.

Bonilla-Velez J., Bonilla-Escobar F.J, Sharum M. Tulunay-Ugur O.E. (2018). Voice and swallowing outcomes of unilateral vocal fold paralysis : comparing younger adult and geriatric patients. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 1-8.

Cavo J.W. (1985). True vocal cord paralysis following intubation. *Laryngoscope* 95

Chao T.N., Mahmoud A., Rajasekaran K., Mirza N. (2018). Medialisation thyroplasty with tensor fascia lata : a novel approach for reducing post-thyroplasty complications. *The journal of Laryngology & Otology*, 1 of 4.

Chen H.C., Jen Y.-M, Wang C.-H., Lee J.-C., Lin Y.-S. (2007). Etiology of vocal cord paralysis. *ORL* 2007 ; 69:167–171

Choi H.-S., Chung S.M, Lim, J.-Y, Kim H.S. (2008). Increasing the closed quotient improves voice quality after type I thyroplasty in patients with unilateral vocal cord paralysis: analysis using SPEAD program. *Journal of Voice*, Vol. 22, No. 6, pp 751-755

- Crumley R.L. (1994). Unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis. *Journal of Voice*, Vol. 8. No 1.
- D'Alatri L., Galla S., Rigante M., Antonelli O., Boldrini S., Marchese M.R. (2008). Role of early voice therapy in patients affected by unilateral vocal fold paralysis. *The Journal of Laryngology & Otology* 122, pp. 936-941.
- Daniero J.J., Garrett C.G., Francis D.O. (2014). Framework surgery for treatment of unilateral vocal fold paralysis. *Curr Otorhinolaryngol Rep.* 1; 2(2): 119–130
- Desuter G., Henrard S., Van Lith-Bijl J.-T, Amory A., Duprez T., van Benthem P.-P, Sjögren E. (2017). Shape of thyroid cartilage influences outcome of Montgomery medialization thyroplasty : a gender issue. *Journal of Voice*, Volume 31, pp 245.-245.
- Desuter G., Cartiaux O., Pierard J., Henrard S., van Lith-Bijl J., van Benthem P.P., Sjören E. (2019). Accuracy of thyroid cartilage fenestration during Montgomery medicalization thyroplasty. *Journal of Voice*.
- Desjardins M., Halstead L., Cooke M., Shaw Bonilha H. (2016). A systematic review of voice therapy : what « effectiveness » really implies. *Journal of Voice*.
- Dralle H, et al. (2004). Not all vocal cord failure following thyroid surgery is recurrent paresis due to damage during operation. Statement of the German Interdisciplinary Study Groupe on Intraoperative Neuromonitoring of Thyoid Surgery concerning recurring paresis due to intubation. *Der Chirurg.*, Volume 75, Issue 8, pp 810–822
- Estella P.M., Edwin M-L.Yiu. (2001). Voice activity and participation profile : assessing the impact of voice disorders on daily activities. *Journal of Speech, Language and Hearing Research.*, Vol 44. 511-524.
- Francis D.O., Sherman A.E., Hovis K.L., Bonnet K., Schlundt D., Garrett C.G., Davies L. (2018). Life experience of patients with unilateral vocal fold paralysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.*
- Friedrich G. (1999). Titanium vocal fold medicalizing implant : introducing a novel implant system for external vocal fold medialization. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 108(1), 79-86
- Friedman A.D., Burns J.A., Heaton J.T., Zeitels S.M. Early versus late injection medialization for unilateral vocal cord paralysis. (2010). *Laryngoscope*, 120 : 2042-2046
- Giovanni A., Ouaknine M., Garrel R. (2003). Physiologie de la phonation. *Oto-rhino-laryngologie*, 1-15.
- Giraldez-Rodriguez L.A., Johns M. (2013). Glottal Insufficiency with Aspiration Risk in Dysphagia. *Otolaryngol Clin N Am* 46 : 1113–1121.
- Gliklich R.E, Glovsky R.M., Montgomery W.W. (1999). Validation of a voice outcome survey for unilateral cord paralysis. *American Academy of Otolaryngology– Head and Neck Surgery Foundation, Inc.*
- Gupta J., Varshney S., Bist S.S., Bhagat S. (2013). Clinico-etiological study of vocal cord paralysis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surgery*, 65 : 16-19.

- Herman C. (2002). Medialisation Thyroplasty for Unilateral Vocal Cord Paralysis. *Aorn Journal*, Vol 75, No 3.
- Heuer R.J., Sataloff R.T., Emerich K., Rulnik R., Baroody M., Spiegel J.R., Durson G., Butler J. (1996). Unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis : the importance of « preoperative » voice therapy. *Journal of Voice*, Vol 11, No. 1, pp. 88-94.
- Isshiki N., Okamura H., Ishikawa T. (1975). Thyroplasty type I (lateral compression) for dysphonia due to vocal cord paralysis or atrophy. *Acta Otolaryngol*, 80 : 465-473
- Isshiki N. (1998). Mechanical and dynamic aspects of voice production as related to voice therapy and phonosurgery. *Journal of Voice*, Vol 12, No. 2, pp. 125-137.
- Kao Y.-C., Chen S.-H, Wang Y.-T., Chu P.-Y., Tan C.-T. and Diana Chang W.Z. (2017). Efficacy of voice therapy for patients with early unilateral adductor vocal fold paralysis. *Journal of Voice*. 2017; 31(5):567-575
- Kikura. M, Suzuki K., Itagaki T., Takada T., Sato S. (2007). Age and comorbidity as risk factors for vocal cord paralysis associated with tracheal intubation. *British Journal of Anaesthesia* 98 (4): 524–30.
- Krasnodębska P., Domeracka-Kołodziej A., Szkiełkowska A., Panasiewicz A., Mularzuk M., Sokołowska-Łazar D., Wilhelmsen K. (2018). Assessment of short-term functional voice therapy in patients with unilateral paralysis of the larynx. *Otolaryngol Pol*, 72(2) : 35-43.
- Laccourreye O., Papon J.-F., Ménard M., Crevier-Buchman L., Brasnu D., Hans S. (2001). Traitement de la paralysie récurrentielle unilatérale par thyroplastie avec implant de Montgomery. *Ann Chir.*, 126, 768-71
- Laccourreye O., Malinvaud D., Ménard M., Bonfils P. (2014). Paralysies laryngées unilatérales de l'adulte : épidémiologie, symptomatologie, physiopathologie et traitement. *Presse Med*.
- Mattei A., Desuter G., Roux M., Lee B.-J., Louges M.-A., Osipenki E., Sadoughi B., Schneifer-Stickler B., Fanous A., Giovanni A. (2017). International consensus (ICON) on basic voice assessment for unilateral vocal fold paralysis. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck diseases*.
- Mattioli. F, Meniccheti M., Bergamini G., Molteni G., Alberici M.P., Luppi M.P., Nizzoli F., Presutti L. (2015). Results of early versus intermediate or delayed voice therapy in patients with unilateral vocal fold paralysis : our experience in 171 patients. *Journal of Voice*, Vol. 29, No. 4, pp. 455-458
- Michel F., Hans S., Crevier-Buchman L., Brasnu D., Ménard M., Laccourreye O. (2003). Thyroplastie avec implant de Montgomery sous anesthésie locale dans les paralysies laryngées unilatérales. *Annales français d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale*, Vol 120, n°5, pp. 259-267
- Miller S. (2004). Voice therapy for vocal fold paralysis. *Otolaryngol Clin N Am* 37 : 105-119.

Montgomery W.W., Bunting G., McLean-Muse A., Hillman R.R., Doyle P., Varvares M., Eng J. (2000). Montgomery thyroplasty implant for vocal fold immobility : phonatory outcomes. *Ann Otol Rhino Laryngo.*, 109

Nayak V.K., Bhattacharyya N., Kotz T., Shapiro J. (2002). Patterns of swallowing failure following medialization in unilateral vocal fold immobility. *Laryngoscope* 112

Ollivere B., Duce K., Rowlands G., Harrison P. O'reilly B.J. (2006). Swallowing dysfunction in patients with unilateral vocal fold paralysis : aetiology and outcomes. *The Journal of Laryngology & Otology* 120, 38-41.

Pietsch K., Lyon T., Dhillon V.K. (2018). Speech language pathology rehabilitation. *Med Clin N Am*

Rosenthal L., Swibel H., Benninger M.S., Deeb R.H. (2007). Vocal fold immobility : a longitudinal analysis of etiology over 20 years. *Laryngoscope* 117

Schwarz K., Cielo C.A., Steffen N.D., Becker J., Pereira Kotz G. (2011). Voice and laryngeal configuration of men with unilateral vocal fold paralysis before and after medialization. *Journal of Voice*, Vol 25, No. 5.

Schindler A., Bottero A., Capaccio P., Ginocchio D., Adorni F., Ottaviani F. (2008). Vocal improvement after voice therapy in unilateral vocal fold paralysis. *Journal of Voice*, Vol. 22, No. 1, pp. 113–118

Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou - SFORL (2002). Paralysies récurrentielles de l'adulte. Recommandations pour la pratique clinique. *Lob Conseil*.

Storck C., Lüthi M., Honegger F., Unteregger F. (2018). Surgical impact of the Montgomery implant system on arytenoid cartilage and the paralyzed vocal fold. *Journal of Voice*, pp. 1-5.

Walton C., Conway E., Blackshaw H., Carding P. (2016). Unilateral vocal fold paralysis : a systematic review of speech-language pathology management. *The Voice Foundation*.

Watanabe K., Hirano A., Honkura Y., Kashima K., Shirakura M., Katori Y. (2018). Complications of using Gore-Tex in medialization laryngoplasty : case series and literature review. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*.

Young V.N., Smith L.J, Rosen C. (2013). Voice Outcome Following Acute Unilateral Vocal Fold Paralysis. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology* 122(3):197-204.

Zhang Z., Chhetri D.K., Bergeron J.L. (2015). Effects of implant stiffness, shape and medialization depth on the acoustic outcomes of medialization laryngoplasty. *Journal of Voice*, Vol 29, No 2, pp 230-235.

Mémoires et thèses :

Bailly L. (2009). Interaction entre cordes vocales et bandes ventriculaires en phonation : exploration in-vivo, modélisation physique, validation in-vitro. (Doctorat, Ecole doctorale de l'université du Maine, Le Mans, France).

Magranville C., Amy de La Bretèque B. (2008). Tentative d'adaptation du « Voice Handicap Index » à la voix de la personne transsexuelle. (Master. Université Montpellier I. Montpellier, France).

Berthet L., Perriere S., Giacchero P. (2016). Médialisation par implant de Montgomery : création d'un protocole de bilan et comparaison clinique pré et post-chirurgicale dans différentes pathologies. (Master. Université Nice Sophia Antipolis. Nice, France).

Sites internet :

<https://www.universalis.fr/encyclopedie/larynx-pathologie/4-les-paralysies-laryngees/>

<https://icd.who.int/browse10/2008/fr#/J38.0> CIM 10

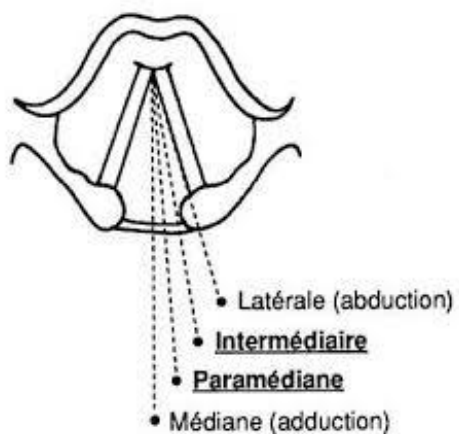
https://www.orlfrance.org/wp-content/uploads/2017/06/RPC3_PR-_long.pdf

<http://orl-fmpr.com/diagnostic-dune-paralysie-reccurrentielle-gauche/>

<http://www.fo-rothschild.fr/soins/orl/informations-medicales/troubles-voix.html>

Annexes

1. Positions de la corde vocale paralysée



<http://umvf.omsk-osma.ru/orl/enseignement/Les%20cours/Question337/cours4.htm>

2. Implants de Montgomery



<https://www.bosmed.com/vocal-fold-medialization/montgomeryr-thyroplasty-implant-system/>

3. Résultats satisfaisants et insatisfaisants après la médialisation

Variables indépendantes	Satisfaisant(e)		Insatisfaisant(e)	
	Nombre brut	%	Nombre brut	%
Résultat anatomique et fonctionnel visible (pour 35 patients)	26	74,2 %	9	25,8 %
Qualité vocale (pour 38 patients)	23	60 %	15	40 %

4. Mauvaise qualité vocale (paramètres acoustiques et aérodynamiques)

Facteurs favorisant une mauvaise qualité	Mauvaise qualité vocale (paramètres acoustiques et aérodynamiques) (15 patients sur 38 au total soit 40 %)				
	Nombre brut		Total	Pourcentage	
Sexe	Homme	8	15	Homme	53,3 %
	Femme	7		Femme	46,7 %
Tabagisme (pour 10 patients référéncés)	OUI	3	10	OUI	30 %
	NON	7		NON	70 %
Troubles de la dégultition pré- médialisation (pour 11 patients référéncés)	OUI	9	11	OUI	82 %
	NON	2		NON	18 %
ALP	OUI	13	15	OUI	86,7 %
	NON	2		NON	13,3 %
Rééducation orthophonique post-médialisation (pour 8 patient référéncés)	OUI	6	8	OUI	75 %
	NON	2		NON	25 %
Extrusion / inflammation post- médialisation (pour 12 patients référéncés)	OUI	2	12	OUI	16,7 %
	NON	10		NON	83,3 %

5. Résultat anatomique et fonctionnel insatisfaisant

Facteurs favorisant un mauvais résultat	Résultat anatomique et fonctionnel insatisfaisant (9 patients sur 35 au total soit 25,8%)				
	Nombre brut		Total	Pourcentage	
Sexe	Homme	6	9	Homme	66,7 %
	Femme	3		Femme	33,3 %
Tabagisme	OUI	0	9	OUI	0 %
	NON	9		NON	100 %
Troubles de la déglutition pré-médialisation (pour 6 patients référencés)	OUI	6	6	OUI	100 %
	NON	0		NON	0 %
ALP	OUI	8	9	OUI	88,9 %
	NON	1		NON	11,1 %
Rééducation orthophonique post-médialisation (pour 6 patients référencés)	OUI	6	6	OUI	100 %
	NON	0		NON	0 %
Extrusion / inflammation post-médialisation (pour 7 patients référencés)	OUI	1	7	OUI	14,3 %
	NON	6		NON	85,7 %

6. Résultats du test statistique chi-carré pour la qualité vocale

		Qualité vocale			Chi-carré	p
		Non satisfaisante	Satisfaisante	Total		
Sexe	Homme	8	16	24	1,028	0,31
	Femme	7	7	14		
Total		15	23	38		
Tabagisme	Non	8	14	22	0,37	0,54
	Oui	3	3	6		
Total		11	17	28		
Troubles de la déglutition pré-médialisation	Non	2	6	8	0,96	0,33
	Oui	9	11	20		
Total		11	17	28		
ALP	Non	2	3	5	0,04	0,84
	Oui	13	16	29		
Total		15	19	34		
Rééducation orthophonique post-médialisation	Non	1	2	3	0,07	0,80
	Oui	7	10	17		
Total		8	12	20		
Extrusion / inflammation post-médialisation	Non	12	22	34	3,33	0,07
	Oui	2	0	2		
Total		14	22	36		

7. Résultats du test statistique chi-carré pour le résultat anatomique et fonctionnel

		Résultat anatomique et fonctionnel			Chi-carré	p
		Non satisfaisant	Satisfaisant	Total		
Sexe	Homme	6	17	23	0,005	0,94
	Femme	3	9	12		
Total		9	26	35		
Tabagisme	Non	5	16	21	1,47	0,23
	Oui	0	5	5		
Total		5	21	26		
Troubles de la déglutition pré-médialisation	Non	0	7	7	3,07	0,08
	Oui	6	12	18		
Total		6	19	25		
ALP	Non	1	4	5	0,24	0,63
	Oui	8	18	26		
Total		9	22	31		
Rééducation orthophonique post-médialisation	Non	0	3	3	1,51	0,22
	Oui	6	11	17		
Total		6	14	20		
Extrusion / inflammation post-médialisation	Non	6	25	31	1,06	0,30
	Oui	1	1	2		
Total		7	26	33		

8. Résultats du test statistique chi-carré pour la satisfaction des patients concernant leur voix

		Satisfaction			Chi-carré	p
		Non satisfaisant	Satisfaisant	Total		
Résultat anatomique et fonctionnel	Non	3	1	4	5,2	0,02
	Oui	3	14	17		
Total		6	15	21		
Qualité vocale	Non	5	1	6	12,3	0,00
	Oui	1	14	15		
Total		6	15	21		
Sexe	Homme	3	10	13	0,5	0,48
	Femme	3	5	8		
Total		6	15	21		
Tabagisme	Non	4	11	15	1,8	0,18
	Oui	2	1	3		
Total		6	12	18		
Troubles de la déglutition pré-médialisation	Non	0	2	2	0,64	0,42
	Oui	3	9	12		
Total		3	11	14		
ALP	Non	2	0	2	4,84	0,03
	Oui	4	13	17		
Total		6	13	19		
Rééducation orthophonique post-médialisation	Non	1	1	2	0,2	0,66
	Oui	3	6	9		
Total		4	7	11		
Extrusion / inflammation post-médialisation	Non	4	14	18	5,2	0,02
	Oui	2	0	2		
Total		6	14	20		

