



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>



MEMOIRE présenté pour l'obtention du
CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

Par

LALEVEE-HUART Claire

**IMPACT DE LA THYROIDECTOMIE ET DE LA
PARATHYROIDECTOMIE SUR LA VOIX PARLEE
ET LA VOIX CHANTEE**

Maître de Mémoire

HENRICH Nathalie

Membres du Jury

GAUTHIER Jérôme

GENTIL Claire

LANDREAU Isabelle

Date de Soutenance

27 juin 2013

ORGANIGRAMMES

1. Université Claude Bernard Lyon1

Président
Pr. GILLY François-Noël

Vice-président CEVU
M. LALLE Philippe

Vice-président CA
M. BEN HADID Hamda

Vice-président CS
M. GILLET Germain

Directeur Général des Services
M. HELLEU Alain

1.1 Secteur Santé :

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Directeur **Pr. ETIENNE Jérôme**

U.F.R d'Odontologie
Directeur **Pr. BOURGEOIS Denis**

U.F.R de Médecine et de
maïeutique - Lyon-Sud Charles
Mérieux
Directeur **Pr. BURILLON Carole**

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directeur **Pr. VINCIGUERRA Christine**

Institut des Sciences et Techniques de
la Réadaptation
Directeur **Pr. MATILLON Yves**

Comité de Coordination des
Etudes Médicales (C.C.E.M.)
Pr. GILLY François Noël

Département de Formation et Centre
de Recherche en Biologie Humaine
Directeur **Pr. FARGE Pierre**

1.2 Secteur Sciences et Technologies :

U.F.R. de Sciences et Technologies
Directeur **M. DE MARCHI Fabien**

IUFM
Directeur **M. MOUGNIOTTE Alain**

U.F.R. de Sciences et Techniques
des Activités Physiques et
Sportives (S.T.A.P.S.)
Directeur **M. COLLIGNON Claude**

POLYTECH LYON
Directeur **M. FOURNIER Pascal**

Institut des Sciences Financières et
d'Assurance (I.S.F.A.)
Directeur **M. LEBOISNE Nicolas**

Ecole Supérieure de Chimie Physique
Electronique de Lyon (ESCPE)
Directeur **M. PIGNAULT Gérard**

Observatoire Astronomique de
Lyon **M. GUIDERDONI Bruno**

IUT LYON 1
Directeur **M. VITON Christophe**

2. **Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION**
ORTHOPHONIE

Directeur ISTR
Pr. MATILLON Yves

Directeur de la formation
Professeur Associé : BO Agnès

Directeur de la recherche
Dr. WITKO Agnès

Responsables de la formation clinique
GENTIL Claire
GUILLON Fanny

Chargée du concours d'entrée
PEILLON Anne

Secrétariat de direction et de scolarité
BADIOU Stéphanie
BONNEL Corinne
CLERGET Corinne

SOMMAIRE

ORGANIGRAMMES	2
SOMMAIRE	4
REMERCIEMENTS	6
INTRODUCTION	7
PARTIE THEORIQUE	8
I. LES IMPACTS DE LA CHIRURGIE ENDOCRINIENNE CERVICALE SUR LA VOIX : ORIGINE, ETAT DES LIEUX ET NATURES	9
1. <i>La chirurgie endocrinienne cervicale : pourquoi une chirurgie à risque pour la voix ?</i>	9
2. <i>Les outils d'évaluation de la voix</i>	13
II. LA MORBIDITE VOCALE DES CHIRURGIES ENDOCRINIENNES CERVICALES	17
1. <i>Les paralysies récurrentielles</i>	17
2. <i>L'inconfort vocal</i>	18
3. <i>Des capacités aérodynamiques vocales moins importantes</i>	18
4. <i>Une dynamique vocale réduite</i>	19
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	20
MATERIEL ET METHODE	23
III. PROTOCOLE D'EVALUATION MULTI-APPROCHES	24
1. <i>Les comptes-rendus opératoires et le neuro-monitoring</i>	25
2. <i>Les examens laryngologiques</i>	26
3. <i>Auto-évaluation du ressenti vocal du patient : le VHI10</i>	27
4. <i>L'évaluation de la gestion aérodynamique et du comportement acoustique</i>	27
IV. BASE DE DONNEES	30
1. <i>Lieu, chirurgien</i>	30
2. <i>Les patients : nombre, genre, âges, type de chirurgie</i>	30
3. <i>Les méthodes et outils d'analyses</i>	32
PRESENTATION DES RESULTATS	36
V. BILAN OPERATOIRE	37
1. <i>Résultats du neuromonitoring et blessures nerveuses</i>	37
2. <i>Type de blessures musculaires</i>	38
VI. BILAN LARYNGOLOGIQUE.....	38
VII. BILAN DU COMPORTEMENT VOCAL	39
1. <i>Voix parlée</i>	40
2. <i>Voix Chantée</i>	45
3. <i>Mise en relation : voix chantée, voix parlée et glissandi</i>	50
4. <i>Rapport entre VHI-10 et rééducations vocales</i>	51
5. <i>Les plaintes vocales persistantes</i>	51
6. <i>Conclusion des résultats</i>	53
DISCUSSION DES RESULTATS	55
VIII. QUANTIFICATION DE L'IMPACT VOCAL DU GESTE CHIRURGICAL ENDOCRINIEN CERVICAL	56
1. <i>Evolution laryngologique</i>	57
2. <i>Bilan acoustique</i>	57
3. <i>L'inconfort vocal</i>	59
IX. PLAINTES VOCALES PERSISTANTES	59
1. <i>En l'absence de rééducation vocale orthophonique</i>	59
2. <i>En présence de rééducation vocale orthophonique</i>	60
X. PROPOSITION D'UN PROTOCOLE D'EVALUATION DE LA MORBIDITE VOCALE ET PLACE DE L'ORTHOPHONISTE	61
1. <i>Proposition de protocole d'évaluation vocale rapide</i>	61
2. <i>La prise en charge orthophonique : importance de la prévention et de l'information</i>	62
XI. CRITIQUES DE L'ETUDE ET PERSPECTIVES	62
XII. APPORTS PERSONNELS ET PROFESSIONNELS.....	63

CONCLUSION.....	64
BIBLIOGRAPHIE.....	66
ANNEXES.....	70
ANNEXE I :.....	71
ANNEXE II :.....	74
ANNEXE III.....	75
ANNEXE IV :.....	91
ANNEXE V :.....	93
ANNEXE VI :.....	96
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	99
TABLE DES MATIERES	100

REMERCIEMENTS

Je remercie tout d'abord madame Isabelle Landreau et le Docteur Jérôme Gauthier, jurys de lecture et de soutenance, d'avoir lu avec attention mon mémoire et de m'avoir donné de nombreuses pistes de réflexion et questionnements.

Je remercie madame Gentil d'avoir accepté de présider mon jury de soutenance.

Je tiens à remercier ensuite les membres de l'équipe Thyrovoice pour m'avoir accueillie dans ce projet alors qu'il était déjà en cours. Merci au Docteur Jocelyne Sarfati pour les données laryngologiques, ses réponses toujours immédiates, sa vigilance et ses conseils avisés. Merci au Professeur Philippe Chaffanjon sans qui je n'aurais pas pu recontacter les patients. Merci à Christophe Savariaux pour ses conseils de présentation. Merci au Docteur Sébastien Guigard pour sa disponibilité, le partage de ses connaissances médicales, son enthousiasme et sa sympathie. Un grand grand merci à Nathalie Henrich, ma maître de mémoire, pour m'avoir présenté ce projet lorsque je lui ai émis le souhait de faire mon mémoire d'orthophonie avec elle sur la voix. Merci Nathalie pour tes connaissances approfondies sur la voix et ton partage de celles-ci. Merci aussi pour ton soutien, tes encouragements, ton éternel optimisme et ta confiance sans faille ! Merci de m'avoir encadrée pour ce travail passionnant !

Merci à madame Witko qui assure un réel encadrement et suivi des mémoires, et qui par ses mémos et mails ne cesse d'encourager ses étudiants.

Merci à Omran pour ses avis statistiques !

Merci aux patients d'avoir participé à cette étude et de m'avoir si aimablement répondu au téléphone.

Et enfin merci aux copines de promo pour ces quatre années passées ensemble ! Merci aux ami(e)s de longues dates pour vos encouragements dans cette reprise d'études ! Merci à mes parents pour leurs encouragements et leur soutien constants ! Et merci à mes 2 hommes de me rappeler que le plus important dans ma vie, c'est eux !!

INTRODUCTION

Devant l'augmentation croissante du nombre de chirurgies endocriniennes cervicales, de nombreuses études ((Akyildiz et al., 2008, Debruyne et al., 1997, Henry et al., 2010, Kaushal et al., 2001, Lombardi et al., 2009, McIvor et al., 2000, Meek et al., 2008, Musholt et al., 2006, Ortega et al., 2009, Page et al., 2007, Solomon, 2011, Stojadinovic et al., 2002, 2008, Van Lierde et al., 2010) se sont attachées à étudier les facteurs de risque de ces chirurgies en termes de morbidité vocale. En effet, l'ablation partielle ou totale de la glande thyroïde ou des glandes parathyroïdes ainsi que les curages ganglionnaires associés peuvent présenter un impact sur la voix du patient de par la proximité du passage du geste chirurgical avec les nerfs laryngés (inférieur ou supérieur) ainsi que les muscles laryngés. De plus, la majorité des patients concernés par ce type d'intervention étant composée de jeunes gens très actifs qui utilisent leur voix professionnellement (enseignants, formateurs, commerciaux par exemple) ou pour les loisirs (chant, théâtre), la préservation de la voix est donc une préoccupation de première importance pour eux et diagnostiquer précocement une perturbation vocale faciliterait l'orientation précoce vers un orthophoniste afin de suivre une rééducation vocale.

Dans la littérature, les études (Meek et al. 2008, Debruyne et al., 1997, Van Lierde et al., 2010) montrent que si la voix est parfois modifiée par l'intervention, les patients retrouvent leur qualité vocale pré-opératoire au plus tard 3 mois après l'opération lorsque les nerfs laryngés n'ont pas été touchés. Cependant ces études se limitent à évaluer le retour à la normale de la voix sur la simple production d'une voyelle tenue.

Or, un quart des patients présenterait une plainte vocale persistante suite à ce type d'intervention (Pereira, et al., 2003) et nécessiterait une prise en charge orthophonique afin de suivre une rééducation vocale (Le Huche et Allali, 2010).

Nous avons ainsi choisi de nous intéresser dans cette étude aux atteintes en voix parlée et chantée de 72 patients suite à une thyroïdectomie ou parathyroïdectomie. Notre travail a consisté en une analyse de données et une mise en relation des données entre-elles ainsi qu'en un second recueil de données. Pour cela, nous décrirons tout d'abord en quoi la chirurgie endocrinienne cervicale représente une chirurgie à risque pour la voix et quelles sont les conséquences sur celle-ci. Nous nous demanderons ensuite s'il existe toujours une relation entre la plainte vocale des patients et les atteintes nerveuses et/ou musculaires observées, et décrirons le protocole d'évaluation vocale utilisé pour l'étude, la constitution de la base de données et les méthodes d'analyse employées. A partir de là, nous nous attacherons à quantifier l'impact vocal du geste chirurgical de thyroïdectomie, à analyser les données acoustiques des patients en pré et post-opératoire, à mettre en regard les données acoustiques et laryngoscopiques de patients choisis parmi ceux présentant des troubles post-opératoires et à proposer un protocole d'évaluation vocale simplifié à insérer au protocole de soins hospitalier.

Chapitre I

PARTIE THEORIQUE

I. Les impacts de la chirurgie endocrinienne cervicale sur la voix : origine, état des lieux et natures

La chirurgie endocrinienne cervicale entraîne fréquemment une morbidité vocale qui peut être transitoire ou persistante (Pereira et al., 2003). Si l'impact des différents types d'interventions chirurgicales endocriniennes cervicales sur la voix fait l'objet de nombreuses études, celui-ci est rarement chiffré. Quant à la gêne vocale persistante, si elle est mentionnée, elle n'est que très rarement décrite dans les études et pourtant elle fait l'objet de prises en charges vocales relativement fréquentes en orthophonie. Nous allons donc nous intéresser aux impacts de la chirurgie endocrinienne cervicale sur la voix parlée et chantée, à leurs causes, à leur fréquence et à leurs caractéristiques.

1. La chirurgie endocrinienne cervicale : pourquoi une chirurgie à risque pour la voix ?

La chirurgie endocrinienne cervicale est une chirurgie à risque pour la voix de par le passage du geste chirurgical à proximité des nerfs innervant les muscles du larynx, siège de la voix (McIvor et al., 2000). Nous allons donc décrire l'anatomie de la zone endocrinienne cervicale et ses liaisons nerveuses, le mode opératoire et le déroulement du geste chirurgical, ainsi que les facteurs de risque per-opératoires pour mieux comprendre comment la voix peut être touchée lors de ce type d'intervention chirurgicale.

1.1. Description anatomique de la zone endocrinienne cervicale et de ses liaisons nerveuses

Les chirurgies endocriniennes cervicales s'effectuent au niveau du cou, dans la zone qui contient notamment le larynx et la glande thyroïde et les glandes parathyroïdes.

Le larynx est une boîte cartilagineuse qui se situe entre la glande thyroïde en avant, le pharynx en arrière, l'os hyoïde et la langue au dessus, la trachée et l'œsophage en-dessous et les axes vasculaires sur les côtés (Cornut, 2009). Il est ainsi entouré de muscles, os, cartilages, artères et nerfs (cf. Figure 1 ci-dessous). Il a 3 fonctions : une respiratoire, une digestive et une phonatoire. Nous nous intéresserons ici à sa fonction phonatoire. En effet, le larynx contient les plis vocaux et les muscles et nerfs permettant les différentes mises en mouvement de ceux-ci (Giovanni & Lagier, 2009).

Les muscles intrinsèques du larynx sont responsables de l'abduction (écartement), de l'adduction (rapprochement) et du réglage de la tension des plis vocaux (Giovanni & Lagier, 2009, Le Huche & Allali, 2010). Tous ces muscles sont innervés par des branches du nerf vague (X ou nerf pneumogastrique). La première branche est le nerf laryngé supérieur qui pénètre dans le larynx au niveau de la membrane thyro-hyoïdienne. Ce nerf est essentiellement sensitif. Sa branche externe est le nerf moteur du muscle crico-thyroïdien dont la contraction est responsable d'un abaissement, d'une élongation et d'une mise en tension des plis vocaux. Il est le principal responsable de la tension

longitudinale des plis vocaux qui est un élément important du réglage de la hauteur, comme pour le passage en voix de tête.

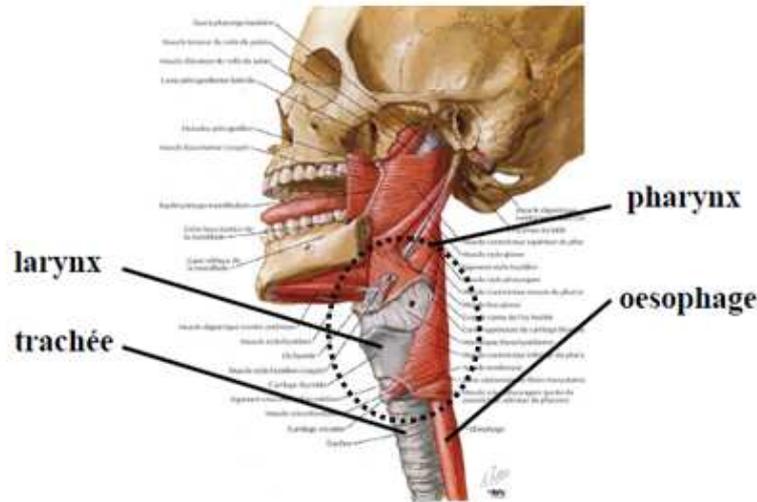


Figure 1 : situation du larynx et illustration de ses 3 fonctions (respiration/trachée, digestive/oesophage, phonation/larynx) (Quevauvilliers et al.)

La seconde branche est le nerf laryngé inférieur (sauf variations anatomiques rares) qui émerge du nerf vague au niveau thoracique et pénètre dans le larynx juste en arrière de l'articulation crico-thyroïdienne. Il innerve tous les muscles aryténoïdiens (cf. Figure 2 ci-dessous) :

- Le thyro-aryténoïdien qui en se contractant raccourcit les plis vocaux et les épaissit. Il contribue à augmenter la raideur des plis vocaux et leur adduction.
- l'inter-aryténoïdiens qui est plus particulièrement responsable de l'adduction de la partie cartilagineuse des plis vocaux. Il est donc particulièrement important pour la fermeture de la partie postérieure de la glotte.
- le crico-aryténoïdiens postérieur qui a pour rôle l'abduction des plis vocaux. Il est responsable de leur élévation et de leur allongement du fait d'une rotation du cartilage aryténoïde latéralement et vers l'arrière.
- le crico-aryténoïdien latéral qui est un muscle adducteur qui abaisse, allonge et affine les plis vocaux.

Le trajet cervical des nerfs laryngés supérieur et inférieur peut varier d'un individu à l'autre de façon constitutionnelle notamment par rapport aux artères thyroïdiennes, mais aussi par rapport aux modifications anatomiques induites par la pathologie thyroïdienne. Leur respect représente une des parties les plus délicates de la chirurgie endocrinienne cervicale (Mohebati & Shaha, 2012).

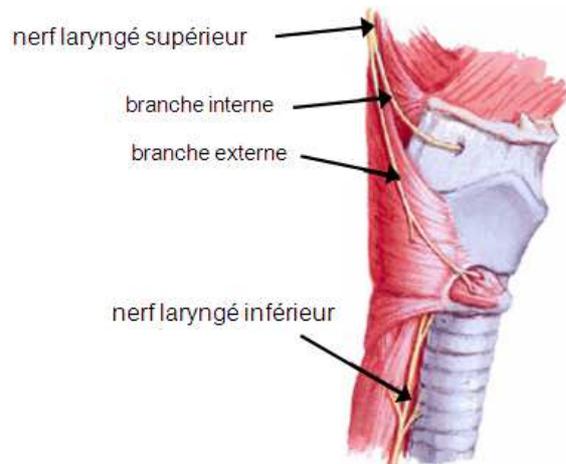


Figure 2 : innervation du larynx avec le nerf laryngé supérieur et le nerf laryngé inférieur (Quevauvilliers et al.)

La glande thyroïde se situe sur la face antérieure de la trachée cervicale, dans la partie antérieure du cou. C'est une glande endocrine dont la sécrétion hormonale (triiodothyronine, thyroxine et calcitonine) intervient dans la régulation fine de nombreuses fonctions vitales. Elle est fréquemment le siège de diverses pathologies : liées à un dérèglement fonctionnel (hypo/hyper-thyroïdie) ou à des lésions tumorales (bénignes ou malignes). Elle se compose de deux lobes, un droit et un gauche situés verticalement de part et d'autre de la trachée cervicale, reliés par une partie intermédiaire horizontale, l'isthme thyroïdien (Mohebati & Shaha, 2012) (cf. Figure 3 ci-dessous). Un reliquat embryonnaire fréquent est retrouvé à la partie supérieure de l'isthme, appelé tractus thyroïdienne ou lobe pyramidal. Les glandes parathyroïdes sont au nombre de quatre et se situent pour deux d'entre elles à gauche, à l'intérieur de la glande thyroïde, et pour les deux autres à droite.

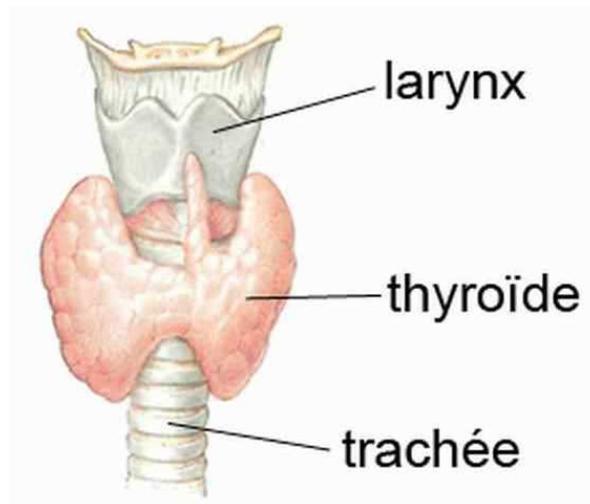


Figure 3 : situation de la glande thyroïde par rapport au larynx (Mohebati & Shaha, 2012).

1.2. Description de la technique opératoire – déroulement du geste chirurgical

La technique opératoire adoptée lors des chirurgies endocriniennes cervicales qui font l'objet de cette étude suit des normes méthodologiques standardisées selon des directives nationales (Borson-Chazot, 2008) incluant un neuro-monitoring, une anesthésie générale (seule une parathyroïdectomie a été effectuée sous hypnose) et une intubation oro-trachéale.

Le neuro-monitoring per-opératoire a été réalisé en utilisant le dispositif spécifique NIM-Response ® 2.0 ou NIM-Response ® system (Medtronic Xomed, U.S.A.). Il a permis le suivi systématique du nerf laryngé inférieur et celui de l'anse cervicale quand elle pouvait être vue. La première étape du suivi était la dissection et la stimulation du nerf vague, parfois après dissection du pôle thyroïdien supérieur en cas de glande volumineuse. Le bon fonctionnement du nerf laryngé inférieur était systématiquement contrôlé par stimulation du nerf vague, à la fin de l'opération après la dernière hémostase (Guigard, 2012).

Deux types de chirurgies ont été effectuées, parfois combinées : des thyroïdectomies et des parathyroïdectomies (cf. Figure 4 ci-dessous pour une illustration des différentes chirurgies).

Pour les thyroïdectomies, une incision médiane de 3 à 4 cm de longueur était réalisée au bord inférieur du cartilage cricoïde, avant l'ouverture de la ligne blanche en épargnant les muscles infra-hyoïdiens (excepté en cas d'invasion maligne). Les thyroïdectomies étaient soit unilatérales (lobo-isthmectomie) soit bilatérales. La dissection de la partie supérieure du lobe puis de la partie inférieure précédait l'identification du nerf inférieur homolatéral et des glandes parathyroïdes. L'isthme était systématiquement sectionné avant la dissection du premier lobe thyroïdien (Guigard, 2012).

L'approche choisie pour les parathyroïdectomies a été d'utiliser des incisions unilatérales ou bilatérales de 2 cm en disséquant entre la gaine carotidienne et la glande thyroïde sous le muscle omo-hyoïdien (Guigard, 2012).

Dans les cas d'hyperparathyroïdie, la parathyroïdectomie était systématiquement suivie d'une exploration complète du cou, afin de contrôler les deux glandes ipsilatérales. Une dissection controlatérale était effectuée en cas de non-visualisation de glande pathologique (adénome controlatéral le plus souvent), d'hyperplasie parathyroïdienne ou d'hyperparathyroïdie secondaire ou tertiaire (Guigard, 2012).

Tous les résultats des neuro-monitorings per-opératoires ainsi que les descriptions des interventions chirurgicales ont été enregistrés et reportés par les chirurgiens dans un compte-rendu opératoire standardisé.

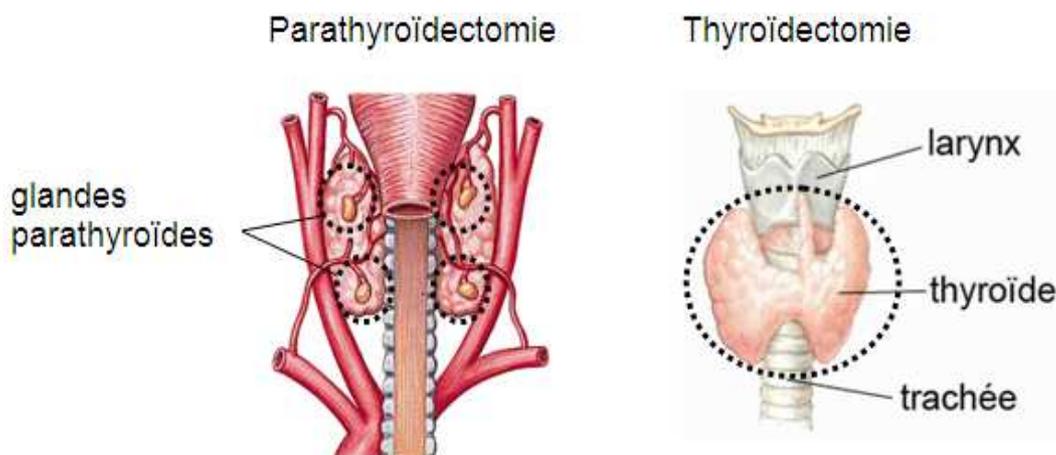


Figure 4 : illustration des différentes interventions de chirurgie endocrinienne cervicale de l'étude (Guigard, 2012).

1.3. Les facteurs de risque per-opératoires

Les facteurs de risques per-opératoires sont nombreux et les causes variées. L'œdème laryngé, les modifications vasculaires, la douleur cervicale, les lésions au niveau de la sangle musculaire extralaryngée, les dysfonctionnements musculaires temporaires (en particulier le muscle crico-thyroïdien), ou encore la sclérose cicatricielle laryngo-trachéale peuvent porter atteinte aux mouvements verticaux du larynx (Henry et al, 2008).

Les traumatismes peuvent aussi provenir de l'intubation trachéale. Holt et al. (1977), Ridell, (1956) et Sataloff (1997) montrent ainsi que celle-ci peut engendrer des lésions directes sur les plis vocaux ou encore une luxation crico-aryténoïdienne.

Ils peuvent provenir de lésions nerveuses du nerf laryngé supérieur ou du nerf laryngé inférieur, de l'anse cervicale, du muscle crico-thyroïdien, des muscles infra-hyoïdiens ou encore des fibroses (Meek et al., 2008).

Mathieson (2001) relève aussi des modifications hormonales parmi les facteurs de risques, thyroïdiennes ou parathyroïdiennes (hypocalcémie).

Sataloff (1997) retrouve des modifications psychogènes liées au traumatisme de l'intervention, à l'appréhension des troubles vocaux ou encore aux douleurs.

Enfin, Mathieson (2001) souligne alors que ces facteurs de risques per-opératoires ont un retentissement très variable suivant l'utilisation qu'ont les patients de leur voix (usage professionnel ou loisirs).

2. Les outils d'évaluation de la voix

Il existe divers outils d'évaluation de la voix. Ces outils peuvent être perceptifs et plus ou moins subjectifs comme les échelles d'évaluation, ou objectifs comme l'examen laryngoscopique, les mesures acoustiques et aéro-dynamiques. Tous ont une place

importante dans l'évaluation vocale, et il est particulièrement important de croiser ces différentes techniques d'évaluation afin d'être le plus exhaustif possible.

2.1. Les échelles d'évaluation

De nombreuses méthodes d'analyses perceptives ont été proposées pour l'évaluation de la qualité de la voix (Teston, 2004). De toutes ces méthodes, l'échelle GRBAS de Hirano (1981) est la plus utilisée (Teston, 2004). C'est une échelle à six niveaux où les initiales signifient :

- G (*Grade*) : importance globale de l'altération du timbre
- R (*Rough*) : caractère éraillé de la voix
- B (*Breathy*) : caractère voilé de la voix
- A (*Asthenic*) : caractère hypotonique, asthénique de la voix
- S (*Strained*) : caractère hypertonique, forcé de la voix
- I (*Instability*) : caractère variable de l'altération du timbre (ajout de Dejonckere et al. 1993)

Ces six caractéristiques de la voix sont notées sur la même échelle suivant quatre niveaux : 0 : absente, 1 : légère, 2 : modérée, 3 : sévère.

Dupessey et al. (2005) proposent d'ajouter l'*Intensité* (faible : f, normale : N, forte : F) et la *Tonalité* (très basse : B-, basse : B, normale : N, haute : H, très haute : H+, variable : var) de la voix à cette échelle.

Outre l'évaluation perceptive de la voix, le vécu des troubles vocaux par le patient, leur retentissement et leurs conséquences au quotidien font partie de l'expertise vocale. En effet, les critères objectifs d'évaluation d'un trouble de la voix ne reflètent pas obligatoirement le degré de handicap de communication. C'est pourquoi l'autoévaluation tient une place importante dans les études sur la pathologie vocale. Parmi les échelles d'auto-évaluation, le *Voice Handicap Index* (VHI) (Jacobson et al., 1997) est le plus utilisé (Rosen et al., 2004). Il permet de connaître le ressenti du patient dysphonique sur son trouble. Il complète l'évaluation objective des différents paramètres de la voix, lors d'un bilan vocal. Il est composé de 30 items regroupés en 3 sous-échelles (physique, émotionnelle, fonctionnelle) de 10 items chacune. Une grille de réponses à cinq degrés de sévérité est proposée. Cette grille s'échelonne de 0 (non, jamais de problème) à 4 (oui, toujours un problème). On obtient un résultat allant de 0 à 120. On considère alors que plus le score augmente, plus le degré de handicap ressenti par le patient augmente et donc que la qualité de vie diminue.

2.2. L'examen laryngologique

La laryngoscopie est la technique d'examen la plus utilisée parmi l'ensemble des procédés d'exploration laryngée (De Corbière, S., & Fresnel, E., 2007).

La laryngoscopie peut être indirecte : elle nécessite l'utilisation de miroirs et d'une lumière froide, auxquels s'ajoute un grossissement soit par loupes binoculaires soit par microscope. Cette laryngoscopie se pratique en consultation de trois manières :

1. le patient est assis, l'examineur est assis, ce qui permet de bien examiner les cordes vocales.
2. le patient est debout, l'examineur est assis, ce qui permet d'examiner la paroi pharyngo-laryngée.
3. Le patient est assis, l'examineur est debout, ce qui permet de bien voir la commissure antérieure.

La laryngoscopie indirecte permet la vision des reliefs et de respecter les couleurs, cependant, elle peut être rendue difficile lorsque le patient est nauséux. L'image du larynx en phonation est obtenue en demandant au patient d'émettre le son É.

La laryngoscopie peut être directe :

- La naso-fibroscopie utilise une fibre souple introduite par le nez après une anesthésie locale. Elle permet de voir l'ensemble du pharynx, du larynx et du sphincter laryngé.
- Le laryngoscope rigide type Bercy-Ward, avec ou sans stroboscopie. Il est utilisé par la bouche et permet d'explorer le larynx mais peu le pharynx. Il est utilisé surtout avec une lumière stroboscopique pour réaliser un examen stroboscopique. La technique d'examen est la même que celle de l'examen au miroir. Le patient est assis face à l'examineur, la langue tirée, respirant tranquillement par la bouche. La morphologie des plis vocaux, leur mobilité et leur vibration sont étudiées à partir de voyelles /é/ ou /i/ émises à différentes hauteurs tonales (médium et aigu pour étudier les mécanismes 1 et 2) et à intensité confortable et forte, ce qui augmente la fermeture glottique. Le larynx en respiration calme est aussi observé. La couleur, la longueur, la régularité de la face supérieure et du bord libre des plis vocaux, les fausses cordes vocales ou bandes ventriculaires et les cartilages aryénoïdes, les commissures antérieure et postérieure sont aussi observées. La qualité de la vibration cordale sera appréciée à l'aide de la lumière stroboscopique. Les paramètres étudiés sont : la fermeture des plis vocaux, la régularité des mouvements de fermeture et d'ouverture, l'ondulation muqueuse et la symétrie de la vibration des 2 plis vocaux.
- La laryngoscopie endoscopique : un tube rigide est utilisé qui permet une exposition directe des structures laryngées. Cette laryngoscopie endoscopique directe peut être rendue difficile pour des raisons anatomiques : hypertrophie de base de langue, rétro-mandibulie.

Les plis vocaux et leur fonctionnement peuvent aussi être explorés par le biais de l'échographie, même si celle-ci est très peu utilisée.

Les examens radiologiques du larynx sont utiles à la recherche d'un corps étranger chez l'adulte ou chez l'enfant ou pour des diagnostics particuliers de l'épiglotte ou de dyspnée laryngée chez l'enfant. Le scanner reste tout de même l'examen de référence car il permet grâce aux reconstructions en coupes sagittales, frontales et axiales l'étude dynamique de la phonation et de l'occlusion glottique. Il est surtout utilisé en

cancérologie. Il a également un grand intérêt dans le bilan étiologique des immobilités laryngées uni ou bilatérales.

2.3. Les mesures acoustiques

Les mesures acoustiques de la voix sont des évaluations objectives menées à partir de l'enregistrement du signal acoustique émis par les plis vocaux en vibration. Parmi ces mesures acoustiques, le phonétogramme (ou Voice Range Profile) donne des informations sur la dynamique tonale et énergétique de l'organe vocal (Ghio, 2007).

Le phonétogramme consiste à tracer l'étendue vocale dans un plan unique avec les fréquences en Hertz en abscisse et les intensités en décibels en ordonnées, en reportant toutes les notes produites aux intensités les plus faibles et les plus fortes possibles. En reliant les points mesurés, on obtient une ellipse aux extrémités rétrécies, dont la face inférieure représente les valeurs d'intensité les plus faibles et la face supérieure les valeurs les plus fortes. La distance entre les deux extrémités représente l'étendue vocale en fréquence et l'épaisseur représente l'étendue vocale en intensité. Le phonétogramme est peut être considéré comme l'équivalent de l'audiogramme pour l'audition pour la production vocale. Cette méthode est très utilisée par les phoniâtres et les orthophonistes pour évaluer la dynamique vocale des patients (Teston, 2001, 2004). Les informations données par le phonétogramme sont essentiellement qualitatives. Bien que l'étendue vocale soit entachée par une variabilité individuelle importante, elle est bien corrélée avec l'état vocal du locuteur (Giovanni et al, 1998).

2.4. Les mesures aéro-dynamiques

Le Temps Maximal de Phonation (TMP) donne une indication générale sur les capacités de l'organe vocal à tenir une vibration dans le temps. Le TMP consiste à mesurer le temps d'émission d'un son donné tenu, pour une hauteur et une intensité donnée. Il peut être mesuré à différentes hauteurs et intensités d'émission. Les valeurs usuelles sont généralement proposées. Traditionnellement, le phoniâtre ou l'orthophoniste utilise pour ce faire un chronomètre associé ou non à un sonomètre. L'information du TMP s'apparente au rendement de la source vocale. En lui associant la mesure de la capacité vitale pulmonaire au moyen d'un spiromètre, on en déduit le quotient phonatoire (Teston, 2004).

Des procédures permettent de mesurer précisément la fréquence et l'intensité vocale, certaines y associent la mesure du volume d'air ce qui permet d'avoir une mesure précise du rendement vocal (Baken, 1987).

Le TMP moyen d'un sujet masculin sans pathologie se situe autour de 20 secondes pour une fréquence fondamentale moyenne de 141 Hz et une intensité d'émission vocale de 75 dB. Le TMP moyen d'un sujet féminin sans pathologie se situe autour de 20 secondes pour une fréquence fondamentale moyenne de 210 Hz et une intensité d'émission vocale de 72 dB. Le volume total expiré de 2.22 dm³ et le quotient phonatoire de 0.115 dm³ par seconde sont également normaux. Une bonne stabilité de la fréquence fondamentale, une légère instabilité à long terme de l'intensité et un fort débit d'air au départ de la phonation

qui devient très stable après quelques secondes sont aussi fréquemment observés (Teston 2004).

D'après Yu et al. (2007), le TMP permet de différencier aisément une dysphonie d'une voix normale.

La gestion aérodynamique peut aussi être observée à partir de l'estimation de la pression sous-glottique à partir de la pression intra-orale (Baken, 1987).

II. La morbidité vocale des chirurgies endocriniennes cervicales

De nombreuses études (Akyildiz et al., 2008, Debruyne et al., 1997, Henry et al., 2010, Kaushal et al., 2001, Lombardi et al., 2009, McIvor et al., 2000, Meek et al., 2008, Musholt et al., 2006, Ortega et al., 2009, Page et al., 2007, Stojadinovic et al., 2002, 2008, Van Lierde et al., 2010) se sont attachées à observer l'incidence, la nature, la sévérité ou encore la durée des complications vocales potentielles secondaires à un acte chirurgical sur les glandes thyroïdes et parathyroïdes. Les plaintes vocales les plus fréquentes suite à la chirurgie endocrinienne cervicale sont la fatigue vocale, la difficulté d'émission des sons aigus, une voix de plus faible intensité et un léger érailement (Hong et al., 1997, Aluffi et al., 2001, Stojadinovic et al., 2002,).

1. Les paralysies récurrentielles

En général, les lésions des nerfs laryngés sont les facteurs responsables des perturbations de la voix les plus connues après chirurgie endocrinienne cervicale.

Suite à ce type d'interventions, les blessures du nerf laryngé inférieur varient de 1,8 à 13,3%, et celle de la branche externe du nerf supérieur du larynx varie de 5% à 28% (De Pedro Netto et al., 2006). Cependant, les lésions nerveuses ne sont pas seules impliquées lors des plaintes vocales postopératoires (Meek et al., 2008, MacIvor et al., 2000).

Les lésions du nerf laryngé supérieur (NLS) sont souvent sous estimées en raison de la pauvreté ou de l'absence de signes cliniques spécifiques. L'incidence des traumatismes du NLS après thyroïdectomie dans la littérature est fonction des auteurs et des techniques chirurgicales, et varie de 0 à 58 % (Kark et al., 1984). Les manifestations cliniques de l'atteinte du NLS sont variables car reliées à la diversité des tableaux, aux besoins vocaux du patient ainsi qu'à sa conscience du trouble. Le NLS innerve le muscle crico-thyroïdien qui se contracte particulièrement en falsetto (II) ou en registre modal (I) pour augmenter la tension des cordes vocales. En cas de paralysie ou de parésie du nerf, la déficience de cette fonction peut aboutir à un abaissement du fondamental et à une altération des performances vocales, en particulier dans les fréquences élevées. Les manifestations vocales de la paralysie du NLS les plus constantes sont l'impossibilité de chanter, l'abaissement du fondamental de la voix, la réduction de l'ambitus intonatif (voix monotone) et une fatigabilité vocale (Baudelle, 2003).

Mais de nombreuses études ont démontré (De Pedro Netto, 2006, Lombardi et al., 2009, Solomon et al., 2007) que la plupart des patients se plaignaient de symptômes vocaux en l'absence de toute altération repérable lors de l'analyse acoustique vocale objective.

2. L'inconfort vocal

Plusieurs études ne retrouvent pas d'inconfort vocal suite à une thyroïdectomie (Deary et al. 2004).

En effet, Meek & al. (2008) ont mené une étude sur 67 patients afin de noter l'incidence, la nature, la sévérité et la durée des complications vocales après une chirurgie thyroïdienne ou parathyroïdienne. Ils ont pour cela suivi trois étapes d'évaluation : une étape pré-opératoire, une étape post-opératoire précoce à 3 semaines et une étape post-opératoire à 3 mois. L'évaluation se poursuivait tous les trois mois, jusqu'à un an en cas de complication vocale persistante à 3 mois, c'est-à-dire à la troisième étape d'évaluation. Le problème vocal était considéré comme permanent s'il persistait au bout d'un an. L'évaluation vocale a été menée à partir (i) d'un questionnaire sur les performances vocales (Vocal Performance Questionnaire – Dejonkere & al, 1993), (ii) d'une évaluation perceptive de la voix au moyen de l'échelle GRBAS, et d'un examen endoscopique des cordes vocales avec stroboscopie. Le support d'analyse était une simple voyelle tenue. Les résultats obtenus n'ont pas montré de persistance des dégradations vocales perceptives ou visuelles après 3 mois.

Van Lierde & al. (2010) se sont intéressés à l'impact sur la voix d'une thyroïdectomie sans atteinte des nerfs laryngés. Ils ont mené une étude sur 44 patients suivant 4 étapes d'évaluation : une étape d'évaluation pré-opératoire à 1 semaine, puis trois étapes d'évaluation post-opératoire à 1 semaine, 6 semaines et 3 mois. L'évaluation vocale subjective et perceptive s'est faite à partir d'une évaluation perceptive à l'aide du VHI 30 (Voice Handicap Index) et de l'échelle GRBAS. Le support d'analyse était une simple tenue de voyelle. Les résultats de cette étude montrent que les patients retrouvent leur qualité vocale pré-opératoire 3 mois après l'intervention.

3. Des capacités aérodynamiques vocales moins importantes

Van Lierde & al. (2010) ont effectué des mesures aérodynamiques (Temps Moyen de Phonation sur [a] et deux répétitions) sur 44 patients. L'indice de sévérité de dysphonie était calculé sur la base de ces résultats en fonction du TMP, entre autres, et les résultats montrent que les patients retrouvent leurs capacités vocales aérodynamiques pré-opératoires 3 mois après l'intervention.

Au contraire, Hong et al. (1984) retrouvaient une diminution des temps maximum de phonation à 6 mois post-opératoire lors de chirurgies endocriniennes cervicales. L'étude étant ancienne, nous pouvons nous demander si ce résultat n'est pas dû à une technique chirurgicale moins précise.

Dans son étude, Guigard (2012) a lui aussi montré à partir des données de 74 patients, qu'il n'y avait pas de différence significative pour les TMP sur consonnes soutenues /s/ et /z/ entre les mesures pré et post-opératoires. Par contre, les résultats pour les TMP étaient

significativement plus courts après la chirurgie pour une voyelle soutenue /e/ avec une durée moyenne post-opératoire d'environ 14 secondes par rapport à 16 secondes avant la chirurgie ($p = 0,020$). Pour la Pression Sous-Glottique (PSG) en parole avec une tonalité libre, la PSG était statistiquement plus élevée après la chirurgie pour les intensités *piano* ($p = 0,029$) et *forte* ($p = 0,015$), mais pas pour l'intensité *medium* ($P = 0,254$). Pour la PSG en chant, les données étaient moins fiables en raison de la difficulté pour de nombreux patients à chanter dans les tonalités imposées et les résultats ne montrent pas de différences statistiquement significatives pour ces tâches.

4. Une dynamique vocale réduite

Des études relatent des atteintes de la fréquence fondamentale F0 (Musholt et al, 2006, Soylu et al., 2007, Solomon et al., 2011) et de la tessiture (Stojadinovic et al., 2002) après chirurgie endocrinienne cervicale.

Debruyne & al. (1997) ont comparé la qualité de la voix parlée de 47 patientes quatre jours avant et deux semaines après une opération thyroïdienne. Ils ont évalué les 47 voix à partir de la production d'un [a] tenu pendant environ 3 secondes à un niveau d'intensité confortable, ainsi qu'à partir de la lecture d'un texte d'une durée de 8 secondes. Les paramètres acoustiques analysés étaient la fréquence fondamentale (F0), la perturbation en fréquence et en intensité de celle-ci, la prévalence harmonique, la différence H1-H2 et la pente spectrale. Toutes les patientes ont également eu un examen laryngoscopique lors de chaque évaluation, montrant une mobilité normale du pli vocal et une absence de signe traumatique dû à l'intubation. Les résultats obtenus par ces auteurs montrent des variations de qualité de voix dans les premiers jours post-opératoires avec notamment une diminution de la F0 mais une qualité vocale comparable à celle en pré-opératoire 15 jours après l'intervention.

Van Lierde & al. (2010) dans leur étude ont aussi étudié l'étendue vocale (VRP ou Voice Range Profile – F0 et intensité sur voyelle [a] tenue 2 secondes à F0 confortable, à F0 basse et F0 aiguë) et des mesures acoustiques sur une voyelle [a] tenue (variations de la F0 en fréquence et intensité). La hauteur et l'intensité de la F0 se sont avérées identiques en pré-opératoire et post-opératoire 3 mois après l'intervention.

Chapitre II

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

Les études portant sur la morbidité vocale suite à une chirurgie endocrinienne cervicale (Debruyne et al., 1997, Meek et al., 2008, Van Lierde et al., 2010) montrent, à partir des données d'un grand nombre de patients, que ceux-ci retrouvent leur qualité vocale pré-opératoire au plus tard 3 mois après l'opération lorsque les nerfs laryngés n'ont pas été lésés. Il faut noter que ces études se limitent à évaluer le retour à la normale de la voix des patients sur la simple production d'une tenue de voyelle et qu'elles ne se sont pas intéressées aux caractéristiques de la voix chantée des patients. Or, 35% des patients présentent une plainte vocale transitoire et 25 % persistante suite à ce type d'intervention (Pereira et al., 2003). L'évaluation vocale multimodale est donc nécessaire afin de déterminer de manière objective les modifications vocales apparues et leur persistance dans le temps, c'est-à-dire au-delà de 6 mois (Lombardi et al. 2009). D'autre part, il n'existe pas d'examen permettant d'affirmer avec certitude l'intégrité nerveuse (NLI et NLS).

Nous nous attacherons donc, à partir de mesures acoustiques, de données laryngoscopiques, de questionnaires d'évaluation vocale, de compte-rendus opératoires détaillés spécifiques et des monitorings nerveux, à évaluer les capacités à parler et à chanter de 72 patients ayant subi une chirurgie endocrinienne cervicale. Nous nous demanderons s'il existe toujours une relation entre la plainte vocale des patients et les atteintes observées.

Nos objectifs étaient donc

- de quantifier l'impact vocal du geste chirurgical endocrinien cervical, afin de mieux en comprendre les conséquences sur la santé vocale et pouvoir proposer un suivi adapté selon le patient;
- d'analyser les données acoustiques des patients en pré et post-opératoire (hauteur fondamentale de la voix parlée, intensité vocale, adaptation de la parole à la lecture d'un texte, justesse d'une mélodie chantée)
- de mettre en relation les données acoustiques et laryngoscopiques des patients présentant des troubles post-opératoires
- de rédiger un protocole simplifié d'évaluation de la morbidité vocale utilisable en pratique routinière hospitalière.

Nos hypothèses sont les suivantes :

1. Si l'évaluation de la voix en pré- et post-opératoire est faite sur un plus grand nombre de tâches d'évaluation vocale qu'une simple voyelle tenue, nous retrouverons plus de sujets présentant une altération des capacités vocales en post-opératoire que ce qui est habituellement retrouvé dans la littérature.

Nous nous attendons à observer une baisse de la fréquence fondamentale (F0), une diminution de la dynamique vocale, une augmentation de la pression subglottique et une baisse de la durée de la phonation.

Et spécifiquement en voix chantée, une limitation de l'étendue fréquentielle dans les aigus et une baisse de l'intensité dans la partie *forte* de la tessiture.

-
2. Si nous retrouvons des différences acoustiques entre l'évaluation vocale pré-opératoire et l'évaluation vocale post-opératoire, nous nous attendons à ce que le questionnaire sur le ressenti vocal (inspiré du VHI, en 10 points) soit corrélé aux analyses acoustiques de l'évolution vocale.

Pour cela, nous avons donc analysé les données nerveuses, laryngoscopiques, acoustiques et les scores de VHI-10 obtenus dans le cadre du projet Thyrovoice, mis au point en 2010 par Nathalie Henrich, chercheur CNRS au Gipsa-Lab de Grenoble, Jocelyne Sarfati, phoniatre à Grenoble et Philippe Chaffanjon, chirurgien endocrinien au CHU de Grenoble.

Chapitre III

MATERIEL ET METHODE

III. Protocole d'évaluation multi-approches

Le protocole d'évaluation vocale de l'étude a été mis au point par deux experts en analyse et évaluation de la voix, Nathalie Henrich, chercheur CNRS au GIPSA-Lab de Grenoble et par le Docteur Jocelyne Sarfati, phoniatre à Grenoble. Ce protocole d'évaluation a pour caractéristique d'être multi-approches puisque celui-ci comporte des données opératoires, laryngologiques, aérodynamiques et acoustiques, ainsi que des auto-évaluations du ressenti vocal. Ceci était essentiel pour tâcher d'explorer le maximum de paramètres.

L'évaluation vocale a donc été menée pour chaque patient de la manière suivante (cf. figure 5 ci-dessous):

Un recueil des antécédents médicaux, un examen laryngologique, une évaluation vocale subjective à l'aide du questionnaire VHI 10 et un enregistrement vocal en 14 tâches ont été effectués en pré-opératoire.

Ensuite avait lieu l'opération pendant laquelle étaient recueillies les informations à destination de la fiche d'intervention ainsi que les données du neuro-monitoring.

Deux étapes composaient l'évaluation en post-opératoire. La première est une évaluation vocale subjective et une potentielle rééducation vocale. La seconde est le recueil de suivi du patient, ainsi qu'un second examen laryngologique, une évaluation vocale subjective à l'aide du questionnaire VHI 10 et à nouveau un enregistrement vocal en 14 tâches.

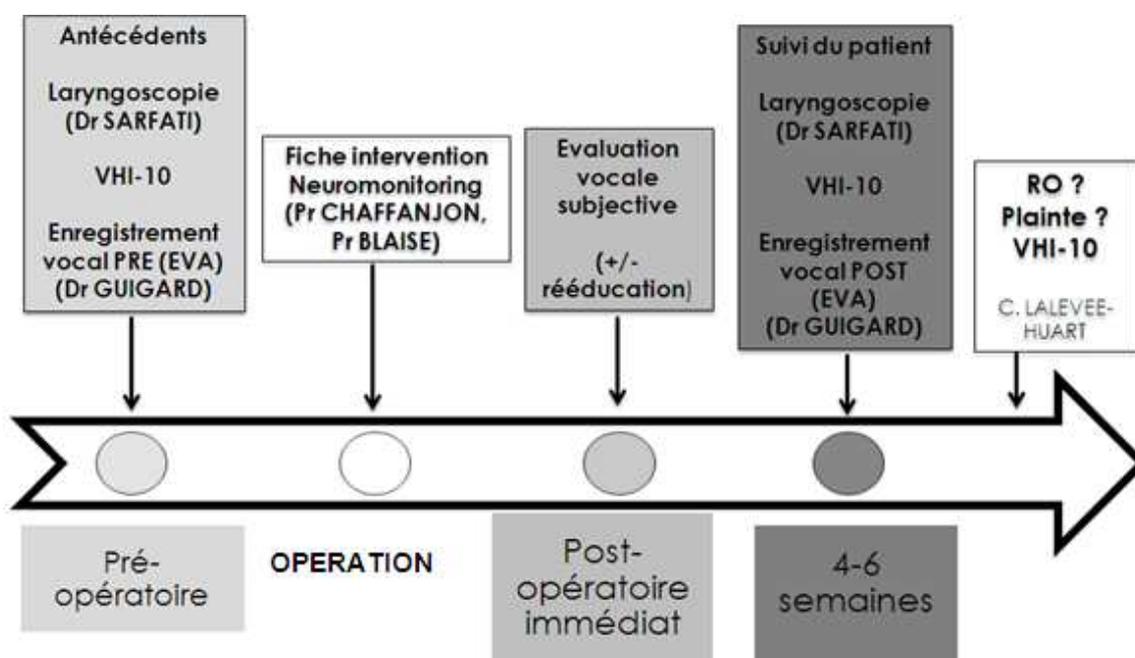


Figure 5 : chronologie de l'étude.

Le recueil des données a été effectué au CHU de Grenoble par Sébastien Guigard, interne en chirurgie, entre décembre 2010 et octobre 2011.

En avril 2013, nous avons effectué un nouveau recueil de données par téléphone afin de savoir quels étaient les patients qui avaient suivi une rééducation vocale avec une orthophoniste suite à l'intervention et s'ils avaient encore une plainte vocale actuellement. Un VHI-10 a donc été reproposé aux patients.

1. Les comptes-rendus opératoires et le neuro-monitoring

Les comptes-rendus opératoires et le neuro-monitoring ont été renseignés pour tous les patients par les deux chirurgiens de l'étude Philippe Chaffanjon et Hélène Blaise du CHU de Grenoble. Le compte-rendu opératoire contient les informations suivantes :

- Les informations générales : nom, prénom, code anonymat du patient ; la date d'intervention et le chirurgien.
- Les informations sur le type d'intervention :
 - o L'indication : GMHN, nodule suspect, nodule toxique, basedow, carcinome papillaire, carcinome vésiculaire, CMT, autre.
 - o Le côté
 - o Le curage central
 - o Le curage latéral
- Les informations sur l'association de pathologies :
 - o Thyroïdite (Ac anti-TPO)
 - o Ac anti RTSH
 - o Hypercalcitoninémie
 - o Hyperparathyroïdie
- Les informations sur l'intervention :
 - o blessures muscles infra-hyoïdiens et de quel côté
 - o blessure muscle omohyoïdien et de quel côté
 - o blessure muscle crico-thyroïdien et de quel côté
 - o blessure anse cervicale et de quel côté
- Le neuro-monitoring :
 - o tracé du NIM 1,5m avant dissection, côté et aspect
 - o tracé du NIM 1,5m après dissection, côté et aspect
 - o problèmes particuliers de dissection
 - o blessure nerveuse
 - o envahissement du nerf
 - o particularité anatomique :
 - o anastomose sympathique
 - o anastomose avec nerfs laryngés
 - o récurrent/non-récurrent
- hémostase aiguillée
- utilisation hémostatique
- drain

Toutes ces informations ont été reportées pour chaque patient de l'étude dans un fichier Excel.

Parmi les 72 patients de l'étude, 4 patients n'ont pas pu avoir de monitoring nerveux. Un patient avait un pacemaker qui interférait, pour un autre le nerf laryngé inférieur n'a pas été trouvé, et pour les patients restants, le geste chirurgical ne permettait pas le monitoring nerveux. Ces patients n'ont pas été pour autant exclus de l'étude étant donné que nos analyses portent prioritairement sur les aspects acoustiques et la plainte vocale des patients, et non sur les données opératoires.

2. Les examens laryngologiques

Tous les examens laryngologiques ont été effectués par le Dr Sarfati, phoniatre à Grenoble, qui a établi un protocole par nasofibroskopie souple d'évaluation du larynx suite à une chirurgie endocrinienne cervicale. Pour la majorité des patients (52/72), les examens laryngologiques étaient au nombre de deux, un en pré-opératoire et l'autre en post-opératoire. Les raisons pour lesquelles certains patients n'ont pas eu d'examen laryngologique post-opératoire étaient diverses : soit parce que les patients ne souhaitent pas refaire d'examen laryngologique, soit parce qu'ils estimaient ne pas en avoir besoin car n'avaient pas de plainte vocale, soit pour des raisons d'éloignement géographique et des difficultés de transport. Pour les mêmes raisons que pour l'absence de neuro-monitoring, ces patients n'ont pas été exclus de l'étude car nos analyses portent prioritairement sur les aspects acoustiques et la plainte vocale des patients, et non sur les données laryngologiques.

Les examens comprenaient :

- des informations générales : nom du patient, date de l'intervention, date de l'examen laryngé.
- des informations en respiration calme sur : l'axe du larynx, l'aspect des plis vocaux, leur mobilité, la présence d'une corrélation avec le compte-rendu opératoire et une atteinte du nerf laryngé inférieur, la présence d'une corrélation avec le compte-rendu opératoire et une atteinte du nerf laryngé supérieur, l'aspect des plis ventriculaires et des replis ary-épiglottiques.
- des tests en inspiration forcée pour observer la mobilisation du larynx
- des tests vocaux :
 - o en recto tono de hauteur spontanée : mesure de la fréquence fondamentale, observation des mouvements, comportements, de la position et de la qualité d'accolement des plis vocaux.
 - o sur des sirènes ascendantes et descendantes : observation des mouvements, comportements, de la position et de la qualité d'accolement des plis vocaux.

Des remarques sur la pathologie morphologique du larynx sans rapport avec la chirurgie endocrinienne cervicale ou autres étaient aussi mentionnées. L'examen laryngologique était donc très complet pour chaque patient.

Toutes ces informations ont été reportées par moi-même, à partir des originaux manuscrits par le phoniatre, pour chaque patient, dans un fichier Excel. Toutes ces informations sont pertinentes pour le phoniatre. Pour notre étude, les informations retenues sont celles en rapport avec la chirurgie endocrinienne et soulignées comme pertinentes par le phoniatre, c'est-à-dire l'absence de trouble visible à l'examen laryngologique suite à l'opération, les troubles de la mobilité mineurs, les lésions ou anomalies laryngées non liées à la motricité et les paralysies complètes unilatérales au jour de l'examen.

3. Auto-évaluation du ressenti vocal du patient : le VHI10

Le questionnaire d'auto-évaluation perceptive de la voix choisi pour l'étude est le Voice Handicap Index en 10 points (VHI 10) (Rosen et coll., 2004). Comme vu Partie I, 2, 2.1, le VHI 10 est un outil couramment utilisé et considéré comme relativement fiable par les professionnels de la voix, qui mesure la qualité de la voix et l'effet de cette qualité de voix sur la qualité de vie, telle qu'elle est perçue par le patient.

La consigne est la suivante : « Vous devez répondre à chacune des propositions en ne cochant qu'une seule case à chaque fois. ». Les réponses possibles sont les suivantes : J = Jamais ; PJ = Presque Jamais ; P = Parfois ; Presque Toujours = Presque Toujours ; T = Toujours. A chaque fréquence est attribuée un nombre de point : J = 0 ; PJ = 1 ; P = 2 ; Presque Toujours = 3 ; T = 4. Le score varie de 0 à 40, par addition de 10 éléments (cf. Figure 6).

Chaque patient a lu l'évaluation seul avant de le remplir.

VHI-10	J = 0	PJ = 1	P = 2	PT = 3	T = 4
On m'entend difficilement à cause de ma voix					
On me comprend difficilement dans un milieu bruyant					
On me demande : "Qu'est-ce qui ne va pas avec ta voix?"					
J'ai l'impression que je dois forcer pour produire la voix					
Mes difficultés de voix limitent ma vie personnelle et sociale					
La clarté est imprévisible					
Je me sens écarté (e) de la conversation à cause de ma voix					
mes problèmes de voix entraînent des pertes de revenus					
mes problèmes de voix me contrarient					
Je me sens handicapé à cause de ma voix					

Figure 6 : VHI 10 selon Rosen et al. (2004).

4. L'évaluation de la gestion aérodynamique et du comportement acoustique

Le recueil des données a eu lieu dans une salle au revêtement traité anti-réverbération. Le patient était assis devant un écran présentant les instructions. Un masque facial était placé sur le visage du patient, masque composé d'un microphone, d'un débitmètre et d'un capteur de pression permettant de récupérer le signal acoustique et aérodynamique. Un Electro-Glotto-Graph (EGG) a été placé sur le cou du patient, au niveau du larynx (cf.

Figure 7 ci-dessous). Chaque session était composée de 14 tâches successives (cf. Tableau 2 et ANNEXE I) qui étaient enregistrées avec un dispositif d'enregistrement vocal assisté par ordinateur (EVA 2, SQLab ®, France). L'enregistrement vocal était calibré afin de pouvoir comparer les données d'un patient à l'autre (intensité, fréquence, débit d'air). Les patients étaient tous assis à la même distance du micro et devaient parler dans un masque fixe ce qui évitait les variations de prises de mesures (cf. Figure 8).

T1	Lecture de texte	T8	Chant : tonalité et tempo libre
T2	Séquence « paipaipaipai » parlées	T9	Chant : tonalité et tempo imposé (karaoké)
T3	TMP sur /s/	T10	Chant en « paipaipi » sur karaoké
T4	TMP sur /z/	T11	Séquence « paipaipaipai » chantée : Do3 (C4)
T5	TMP sur /e/	T12	Séquence « paipaipaipai » chantée : Mi3 (E4)
T6	Sirène montante-descendante <i>piano</i>	T13	Séquence « paipaipaipai » chantée : Sol3 (G4)
T7	Sirène montante-descendante <i>forte</i>	T14	Séquence « paipaipaipai » chantée : Do4 (C5)

Figure 7 : récapitulatif des 14 tâches de l'étude.

Le Temps Maximum de Phonation (TMP) a donc été recueilli ainsi à l'aide de 3 tâches (cf. Figure 7). Les patients ont été invités à prendre une inspiration très profonde et à maintenir les 3 sons suivant / s /, / z / et / e /.

Par exemple, pour le son /s/ tenu, la consigne était la suivante : « *Prenez votre respiration et faites-moi un /s/ comme dans « ssserpent » qui dure le plus longtemps possible. Répétez l'exercice trois fois de suite.* ».

Le TMP retenu était celui correspondant à la durée maximale produite sur les 3 essais pour chaque tâche.



Figure 8 : Illustration du dispositif d'enregistrement vocal avec le masque facial, l'EGG, le pupitre présentant les instructions de la tâche à effectuer et le PC permettant l'acquisition des données.

La pression sous-glottique (PSG) a été estimée à partir de la mesure de la pression intra-orale (PIO) avec un tube placé dans la bouche et attaché à un capteur de pression. La

position du tube dans la bouche était régulièrement vérifiée par l'examineur afin d'éviter le contact avec la langue ou le remplissage du tube avec la salive.

La PSG a été déterminée par le choix des pics de pression obtenu par voie orale au cours de tâches de répétition de syllabes /pai/ (Figure 7). Les patients devaient répéter des trains de 5 syllabes /pai/, et ceci répété 3 fois à 3 intensités différentes : moyen, piano et forte. La PSG a été mesurée dans 5 conditions de production de vocale différentes:

- Sur une tonalité de base en voix parlée choisie par le patient:

La consigne était la suivante : « *Voici une série de syllabes à lire trois fois (3x), sur différentes intensités: normal, doux et fort et avec le tube de mesure de la pression intra-orale dans la bouche* »

- Sur quatre tonalités chantées imposées : les tonalités étaient Do3, Mi3, Sol 3 et Do 4 (étendue commune à toutes les tessitures) et aux 3 intensités faible, moyenne et forte.

La consigne était la suivante : « *Voici une série de syllabes à chanter trois fois (3x), sur différentes intensités: normal, doux et sonore et avec le tube de mesure de la pression intra-orale dans la bouche* ».

La gestion acoustique de la voix a été observée à partir de la fréquence fondamentale (F0) des patients et des données d'intensité vocale selon 3 tâches (cf. Figure 7):

- avec la lecture d'un texte phonétiquement équilibré. La consigne était de lire un extrait de texte (extrait du livre « Le Petit Prince » d'Antoine de St-Exupéry) (cf. ANNEXE I, Tâche 1).

Cette tâche permettait d'observer l'étendue vocale en fréquence et intensité de la voix parlée en pré- et post-opératoire.

- à chanter un texte : 2 couplets de « Joyeux anniversaire » dans une tonalité et un tempo libre d'abord, puis lentement, puis rapidement, sans puis avec karaoké.

Cette tâche permettait d'observer l'étendue vocale en fréquence et intensité de la voix parlée en pré- et post-opératoire. La consigne était la suivante : « *Prenez votre respiration et chantez-moi l'air du joyeux anniversaire d'abord lentement puis reprenez-le plus rapidement* »

- La tâche 10 permettait d'observer l'étendue vocale en fréquence et intensité de la voix chantée en pré- et post-opératoire. La consigne était la suivante : « *Voici une version Karaoké de l'air du "Joyeux Anniversaire". Entraînez-vous puis interprétez la chanson. Attention, le tempo est tout d'abord lent, puis il devient rapide.* »
- les tâches 6 et 7 consistaient à effectuer des glissandi montants-descendants à intensité médium pour la première tâche et forte pour la

seconde. La consigne était : « *Produire des sirènes montantes puis descendantes (glissandi ascendant puis descendant) de façon très doux (piano) » puis « de façon sonore (forte).*

Ces tâches ont permis d'observer l'étendue vocale en fréquence par rapport à une intensité donnée.

IV. Base de données

1. Lieu, chirurgien.

Le recueil des données de cette étude a été effectué au Centre Hospitalier Universitaire Michalon de Grenoble, dans le service de Chirurgie Thoracique, Vasculaire et Endocrinienne dirigé par les professeurs Magne et Brichon.

Deux chirurgiens ont effectué les interventions, 52 patients ont été opérés par le professeur Chaffanjon et 20 patients par le docteur Blaise.

2. Les patients : nombre, genre, âges, type de chirurgie

82 patients ont été inclus dans l'étude. 10 patients ont finalement été exclus pour cause d'impossibilité de contrôle post-opératoire. L'étude comporte donc au final 72 patients dont les données sont complètes.

Parmi ces 72 patients, on dénombre 59 femmes pour 13 hommes. La répartition des âges s'étend de 20 à 82 ans, avec une moyenne d'âge de 54 ans.

Ces patients appartiennent à une population très active.

Les critères d'inclusion de l'étude étaient :

- Une indication de chirurgie endocrinienne cervicale (thyroïdectomie ou parathyroïdectomie)
- Etre majeur (+ de 18 ans)
- La participation se faisait sur la base du volontariat
- Il fallait comprendre le protocole
- Un consentement éclairé était signé (cf. Annexe II).

La répartition des types de chirurgies suivies est la suivante (cf. Figure 9 et 10):

- 66 patients ont subi une thyroïdectomie. Parmi ces patients, 53 ont eu une thyroïdectomie totale et 13 une partielle. Parmi les 66 patients, 4 ont aussi eu un curage ganglionnaire et 2 une parathyroïdectomie.
- 8 patients ont subi une parathyroïdectomie, dont 2 ont eu une thyroïdectomie de surcroît.

Parmi ces patients, 2 présentaient un diverticule de Zenker. Le diverticule de Zenker est un diverticule (une poche) de pulsion qui se forme au-dessus du sphincter œsophagien supérieur entre le faisceau thyroïdien du muscle constricteur inférieur et le faisceau cricoïdien du muscle constricteur inférieur (aussi appelé muscle cricopharyngien).

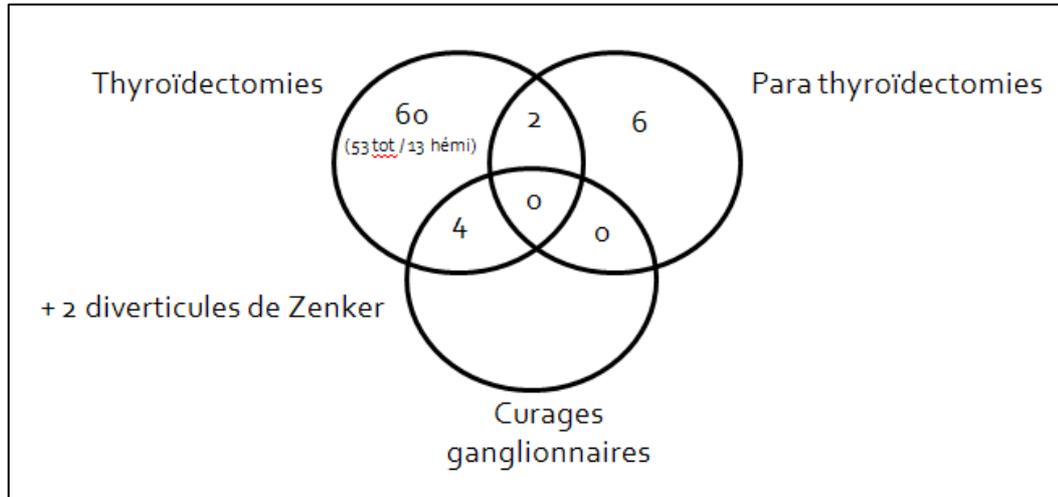


Figure 9 : répartition des 72 patients par type de chirurgie.

Opération	Indication	Nombre
Parathyroïdectomies (n=8)	HPT I	6
	HPT III	2
Thyroïdectomies (n=66)	Goitre multi-nodulaire	38
	Nodule isolé	14
	Carcinome	9
	Basedow	5
Curages ganglionnaires (n=4)	central et/ou latéral	4

Figure 10 : répartition des 72 patients par type de chirurgie et indications.

Les indications chirurgicales citées dans le tableau signifient :

- HPTI et III : Hyperparathyroïdie secondaire ou tertiaire: sont enlevées 3 glandes parathyroïdes sur 4. La 4^{ème} glande est réimplantée pour moitié sur le 2^{ème} côté.

- GMHN = Goitre Multi Hétéro Nodulaire = goitre composé de nodules nombreux et différents.
- Carcinome = cancer développé à partir d'un tissu épithélial (peau, muqueuse)
- Basedow = maladie de Basedow qui est une maladie auto-immune de la thyroïde. Elle provoque une hypertrophie de la thyroïde provoquant une hyperthyroïdie accompagnée de signes cliniques spécifiques.

3. Les méthodes et outils d'analyses

Pour ce mémoire, nous avons analysé différentes données.

Les données laryngologiques ont été saisies, mises en forme et analysées en termes de pourcentages sous Excel.

Les données acoustiques de fréquence et intensité des tâches de voix parlée (tâche 1), de glissandi (tâches 6 et 7) et de voix chantée (tâche 8) ont été analysées à l'aide du logiciel Matlab (Mathworks ®, France), ainsi que sous Excel. Etaient considérés comme différents les enregistrements pré- et post-opératoires présentant des différences de fréquence fondamentale, d'étendue d'intensité et de fréquence (cf. Figure 11 et 12).

Les analyses statistiques ont été effectuées sous Excel. Nous avons choisi d'effectuer des coefficients de corrélation afin de déterminer de manière objective quelles relations les différentes données de l'étude entretenaient entre-elles. Les coefficients ont été calculés de la manière suivante :

L'équation du coefficient de corrélation est la suivante :

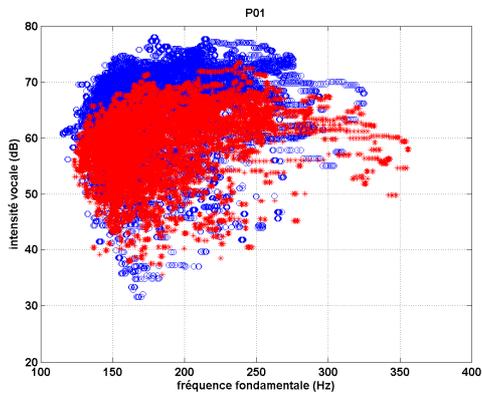
$$\text{Correl}(X, Y) = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

où \bar{x} et \bar{y} sont les moyennes d'échantillon MOYENNE (matrice1) et MOYENNE(matrice2).

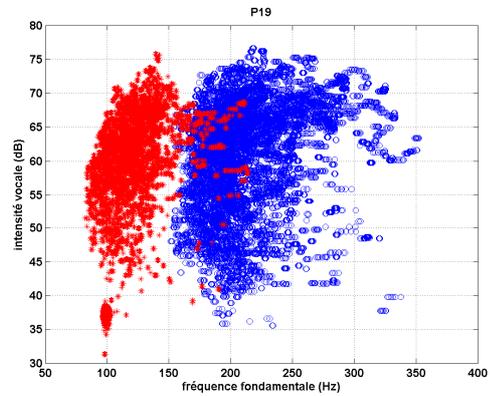
Un coefficient de corrélation qui équivaut à 0 indique une très faible corrélation entre les données et un coefficient de corrélation qui équivaut à 1 indique une très forte corrélation entre les données.

Dispersions différentes en fréquence et/ ou intensité en pré- (bleu) et post- (rouge) opératoire, pour les tâches de lecture de texte (voix parlée) et chant

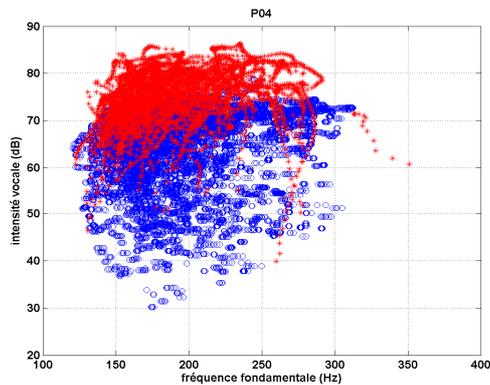
perte intensité seule



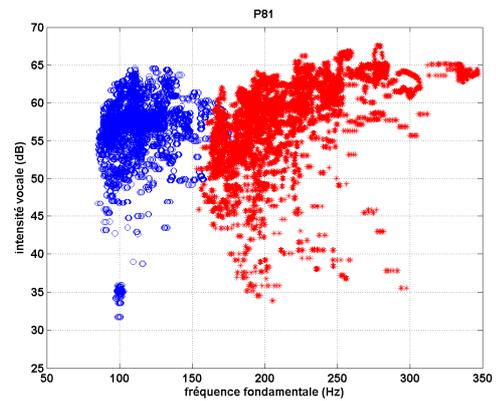
perte fréquence seule



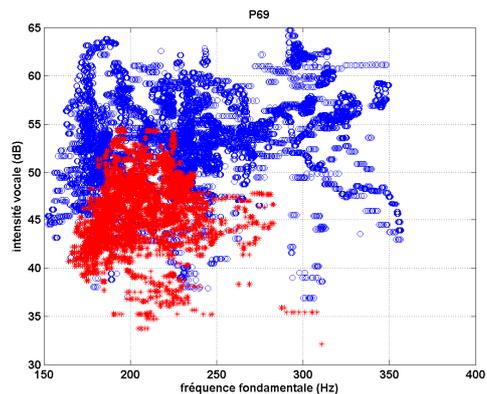
hausse intensité seule



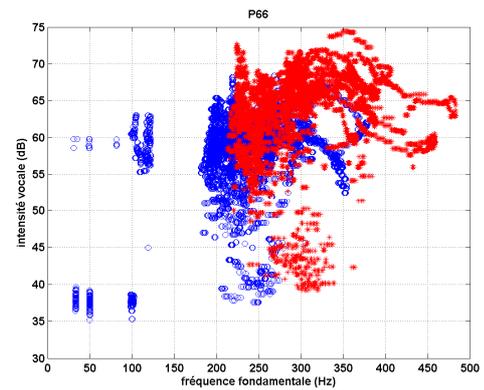
hausse fréquence seule



perte intensité et fréquence cumulées

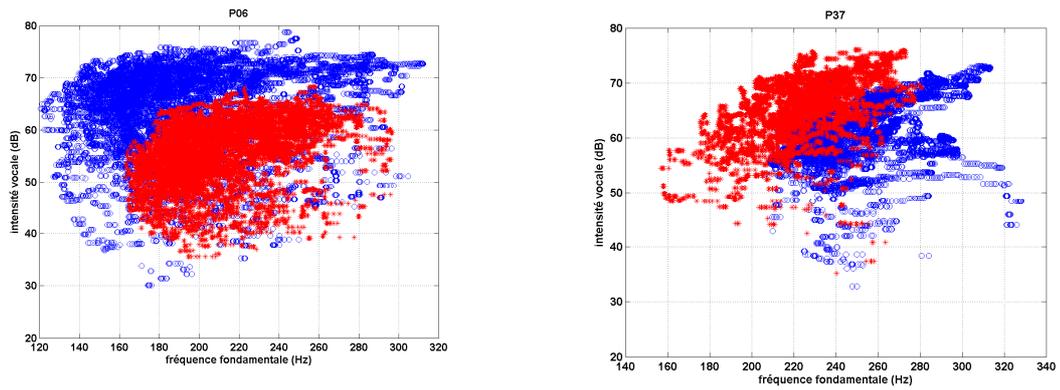


hausse intensité et fréquence cumulées



perte intensité hausse fréquence

perte fréquence hausse intensité



Dispersions identiques en fréquence et intensité en pré- (bleu) et post- (rouge) opératoire

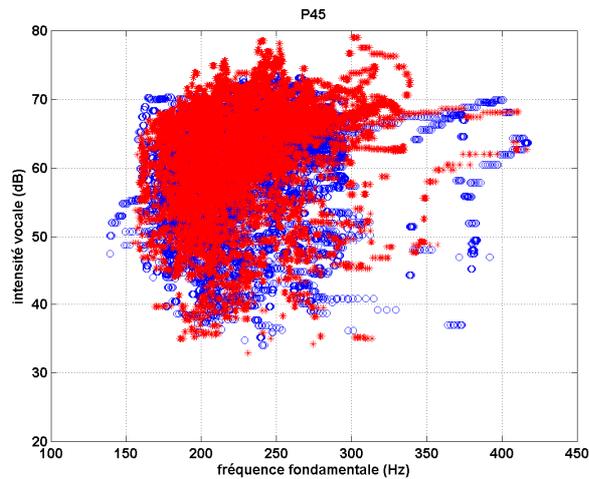


Figure 11 : Illustration des différents types de changements acoustiques observés dans l'étude et d'un cas d'absence de changement.

Etendue en fréquence selon l'intensité en pré- (bleu) et post- (rouge) opératoire, pour les tâches de glissandi

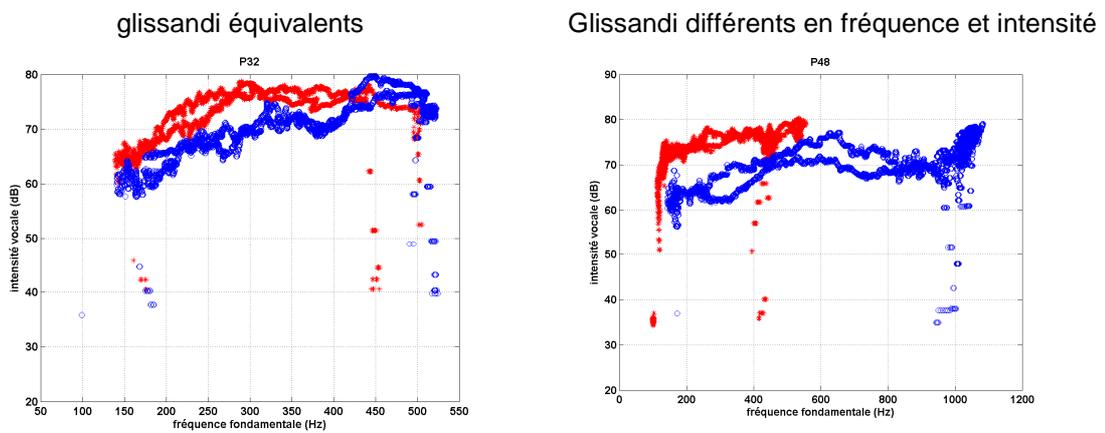


Figure 12: Illustration des glissandi observés dans l'étude.

Sur les 72 patients de l'étude, 66 ont été joints par téléphone en mars 2013. Les 5 patients non joints sont ceux dont les coordonnées téléphoniques n'étaient plus valides. Au cours de ces entretiens téléphoniques, nous avons demandé aux patients s'ils avaient suivi une rééducation vocale suite à l'opération et s'ils présentaient toujours une gêne vocale suite à l'opération (de 1 an 5 mois à 2 ans 3 mois post-opératoire entre le dernier et le premier patient). Un VHI10 était reproposé lorsque les patients avaient toujours une plainte vocale. Ces données ont été saisies sous Excel.

La mise en regard des approches évaluatives (données des compte-rendus opératoires, données des examens laryngologiques, données acoustiques et aérodynamiques) ont été effectuées sous Excel.

Chapitre IV

PRESENTATION DES RESULTATS

Nos objectifs sont de quantifier l'impact vocal du geste chirurgical endocrinien cervical, d'analyser les données acoustiques des patients en pré et post-opératoire, et de mettre en regard les données acoustiques et laryngoscopiques de patients choisis parmi ceux présentant des troubles post-opératoires. Ces différents points vont être traités dans la partie ci-dessous. D'après nos hypothèses, nous nous attendons à retrouver : une baisse de la fréquence fondamentale (F0), une diminution de la dynamique vocale et spécifiquement en voix chantée une limitation de l'étendue fréquentielle dans les aigus et une baisse de l'intensité dans la partie *forte* de la tessiture. Nous nous attendons aussi à ce que le questionnaire sur le ressenti vocal (inspiré du VHI, en 10 points) soit corrélé aux analyses acoustiques de l'évolution vocale.

V. Bilan opératoire

Au total, la moitié des patients de l'étude présente un neuro-monitoring plat ou atténué et/ou une blessure musculaire suite à l'intervention. (cf. ANNEXE III)

1. Résultats du neuro-monitoring et blessures nerveuses

Les comptes-rendus opératoires relatent, entre autres, les données du NIM (tracé de l'activité du nerf laryngé inférieur) et les blessures nerveuses (atteinte directe du nerf par le geste chirurgical).

Sur les 72 patients de l'étude, 67 ont pu avoir un suivi par neuro-monitoring et donc un résultat au NIM. Sur ces 67 patients, 39 (58%) présentent un NIM normal donc une réponse du nerf laryngé inférieur normale et 28 (42%) présentent un NIM altéré. Pour 2/3 (27%, 18/67) de ces patients, la réponse nerveuse est atténuée en post-opératoire et pour le tiers restant (15%, 10/67), on observe une absence de tracé soit un NIM plat (cf. figure 13). On peut noter que les réponses défaillantes sont deux fois plus fréquentes du côté gauche que du côté droit.

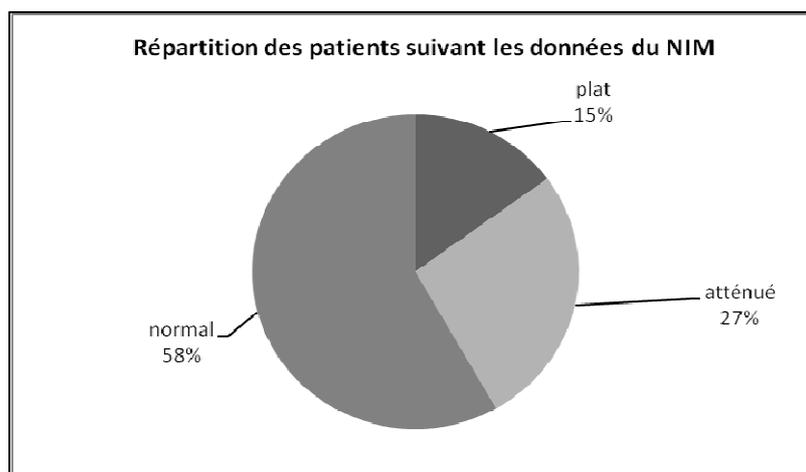


Figure 13 : Catégorisation des patients par rapport aux réponses du NIM.

Nous pouvons cependant souligner qu'il n'y a pas autant de blessures nerveuses que de réponses défaillantes au neuro-monitoring. En effet, seuls 3 patients (4 %) ont eu une blessure nerveuse. Il y a par contre une corrélation forte entre les blessures nerveuses retrouvées et une absence de réponse du nerf du côté blessé.

2. Type de blessures musculaires

Il y a eu des blessures musculaires lors de certaines interventions. Ces blessures pouvaient concerner les côtés droits et gauches des muscles infra-hyoïdiens, omo-hyoïdiens, crico-thyroïdiens ou de l'anse cervicale. Au total, 16 patients sur 67 (24%) sont porteurs de blessure(s) musculaire(s) à l'issue de l'opération. Les blessures les plus fréquentes sont celles des muscles infra-hyoïdiens (12%) et celles des muscles crico-thyroïdiens (13%). Les blessures les moins fréquentes sont celles de l'anse cervicale (3%). (cf. figure 14).

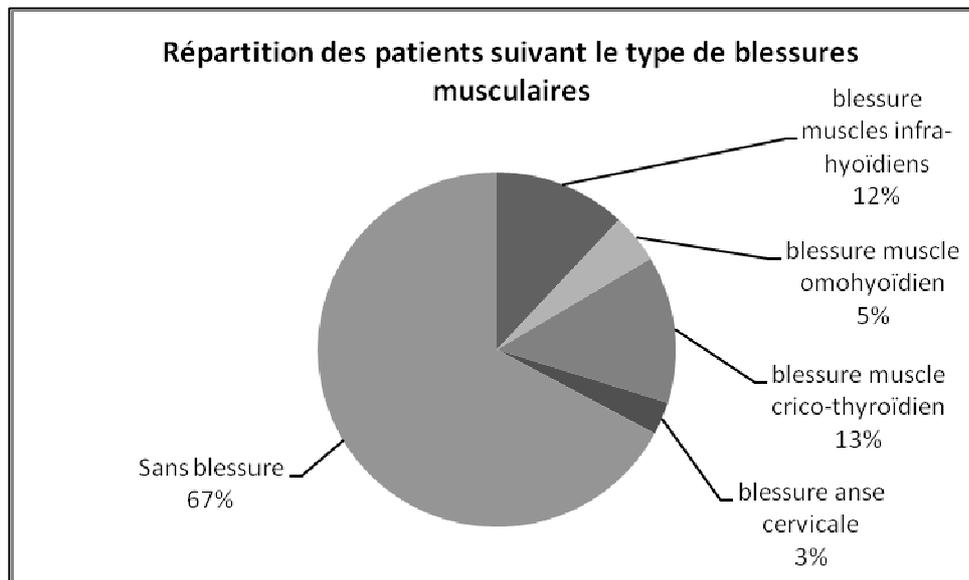


Figure 14 : répartition des patients suivant leur type de blessure musculaire.

En conclusion du bilan opératoire, 3 patients ont eu une blessure nerveuse, pour un tiers des patients on suppose une atteinte du nerf laryngé inférieur à cause de l'absence de réponse du nerf au NIM, et pour un quart des patients on peut noter une atteinte musculaire.

Nous verrons par la suite si nous retrouvons des atteintes au niveau laryngologique, acoustique et une plainte vocale pour ces patients.

VI. Bilan laryngologique

Parmi les 52 patients ayant effectué les examens laryngologiques en pré- et post-opératoire, 39 (75%) présentent une modification post-opératoire au niveau laryngé. La répartition des 52 patients en fonction des résultats de l'examen laryngologique est la suivante (cf. Figure 15) :

- 25% (13/52) des patients n'ont aucun trouble visible à l'examen laryngologique suite à l'opération.
- 54% (28/52) présentent des troubles de la mobilité mineurs,
- 15% (13/52) présentent des lésions ou anomalies laryngées non liées à la motricité,
- 6% (3/52) présentent une paralysie complète unilatérale au jour de l'examen.

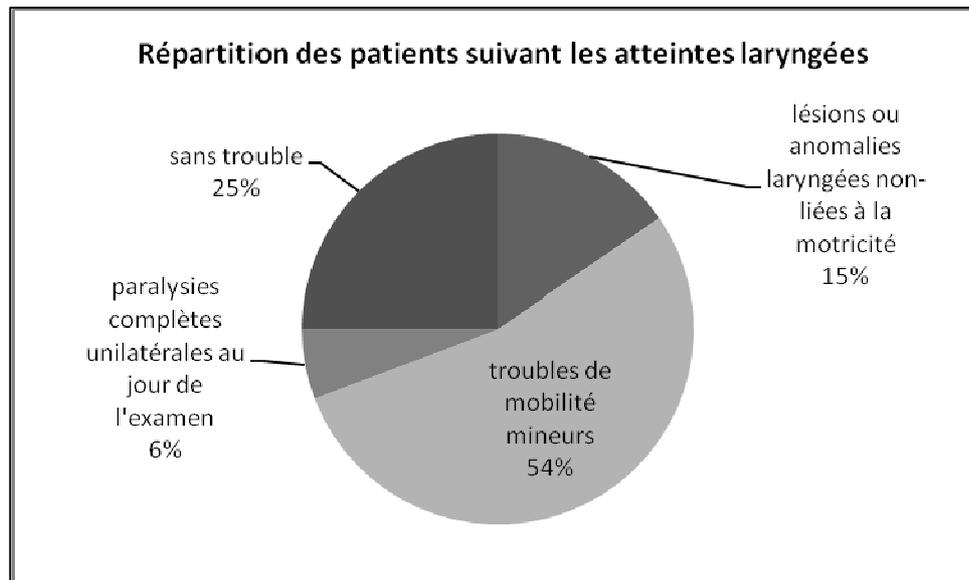


Figure 15 : Catégorisation des patients ayant suivi un examen laryngologique selon le type de troubles laryngés.

Toutes les patients présentant une atteinte au niveau laryngologique ne présentent pas une atteinte per-opératoire (blessure nerveuse, NIM plat ou atténué, blessure musculaire). En effet, le compte-rendu opératoire peut ne mentionner aucune atteinte nerveuse ou musculaire, mais l'examen laryngologique pourra malgré tout mettre en évidence un dysfonctionnement laryngé.

Ce que l'on peut constater, c'est que parmi les patients présentant des lésions ou anomalies laryngées non-liées à la motricité, ceux qui présentent aussi une atteinte opératoire, ont majoritairement un monitoring nerveux (NIM) atténué ou plat. Pour les patient qui ont des troubles de mobilité mineurs, on retrouve majoritairement au niveau des comptes-rendus opératoires un NIM atténué ou plat ainsi que des blessures musculaires, principalement des muscles crico-thyroïdiens. Enfin, pour les patients présentant une paralysie complète unilatérale au jour de l'examen, on retrouve au niveau opératoire un NIM plat, une blessure nerveuse et une blessure musculaire.

VII. Bilan du comportement vocal

Si nous nous tenons simplement aux comparaisons acoustiques pré- et post-opératoires, nous retrouvons des différences acoustiques en fréquence et en intensité en voix parlée et/ou chantée 4 à 6 semaines après l'opération pour 48 des 72 patients (67%). Nous verrons que ce résultat ne prend de valeur qu'une fois tous les éléments pris en

considération, notamment la présence d'une gêne vocale persistante au-delà d'un an post-opératoire.

1. Voix parlée

Le comportement vocal en voix parlée a été obtenu à partir de la tâche n°1 de lecture de texte.

Les résultats montrent que des différences acoustiques en voix parlée sont observées pour plus de la moitié (57%, 40/72) des patients 4 à 6 semaines après l'opération.

Pour ces patients présentant des différences pré-post-opératoires au niveau acoustique, 33 sur 40 (82,5%) présentent des différences concernant la fréquence. Parmi ces 33 patients, 30 présentent une perte en fréquence de 20 à 60 Hz sur la valeur moyenne de leur F0 et 3 présentent une augmentation de 10 Hz sur la valeur de leur F0. De plus, leurs possibilités d'étendue fréquentielles sont elles aussi réduites ce qui aura pour conséquence chez ces patients une monotonie de la voix et un aplatissement de la courbe prosodique. Leur fréquence fondamentale pourra aussi être plus basse (dans la majorité des cas) ou au contraire élevée.

En ce qui concerne l'intensité, les différences pré et post-opératoires représentent 60% des différences acoustiques en voix parlée (24/40 patients). 40% de ces différences sont des pertes en intensité de 5dB en moyenne entre l'enregistrement pré et post-opératoire, et 20% sont des hausses d'intensité de 5dB en moyenne aussi. Les patients auront donc une tendance à parler moins fort après l'opération mais aussi pourront ne plus arriver à parler fort ou crier, ou inversement, ils parleront plus fort et n'arriveront pas à moduler l'intensité vers les volumes faibles.

Au total, 16 patients sur 40 (40%) présentent une atteinte à la fois en fréquence et en intensité et majoritairement en termes de perte sur ces deux paramètres (cf. figure 16 et 17).

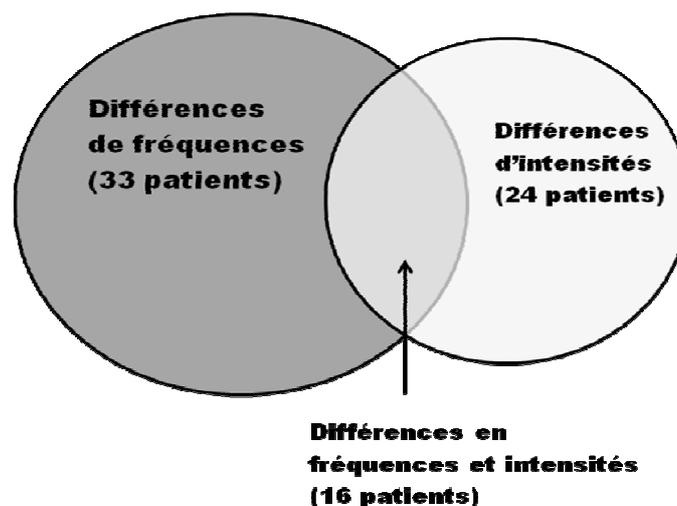


Figure 16 : schéma illustrant la répartition des types d'atteintes en voix parlée

Comme supposé, nous pouvons donc dire que plus de la moitié des patients rencontre une atteinte de la dynamique vocale en voix parlée en termes de fréquence fondamentale, tessiture et intensité en post-opératoire. Cependant ces atteintes ne portent pas forcément à conséquence en termes de gêne vocale pour le patient. Les raisons de ces atteintes peuvent être diverses : psychogènes (une peur de l'opération ou de l'utilisation de la voix après l'opération), une atteinte laryngée visible à l'examen laryngologique ou encore une blessure nerveuse ou musculaire.

Types d'atteintes	Nombre de sujets	Pourcentages
Perte en fréquence dans les aigus	30	75 %
Perte en fréquence dans les graves	3	7,5 %
Total des atteintes en fréquence	33	82,5 %
Perte en intensité dans les forts	16	40 %
Perte en intensité dans les faibles	8	20 %
Total des atteintes en intensité	24	60 %
Total des atteintes fréquence et intensité	16	40 %
Total des atteintes en voix parlée	40	100%

Figure 17 : répartition en nombres et pourcentages des atteintes en fréquence et /ou intensité en voix parlée.

1.1. Modifications vocales et données per-opératoires

Le type d'intervention (thyroïdectomie totale ou partielle, et/ou parathyroïdectomie) ne semble pas avoir d'effet attribuable à l'un ou l'autre type d'intervention sur les atteintes acoustiques de la voix parlée.

Si 25 sur 40 des atteintes acoustiques apparaissent en co-occurrences à des atteintes opératoires (cf. Figure 18 et 19), ces atteintes acoustiques entretiennent une corrélation très faible avec les données opératoires. En effet, nous retrouvons un coefficient de corrélation entre atteintes en fréquence et atteintes opératoires égal à $0,070$ pour le NIM et $0,084$ pour les blessures opératoires et $0,48$ pour le NIM et $0,50$ pour les blessures opératoires pour l'intensité.

- des pertes de fréquence seules et des pertes de fréquence et d'intensité cumulées dans des cas de blessures nerveuses.
- des pertes en intensité seules en même temps que des anastomoses.
- des pertes et/ ou des hausses d'intensité seules et/ou cumulées à des pertes et/ou des hausses de fréquence seules et/ou cumulées en présence de blessures musculaires.
- Et principalement des pertes de fréquence et/ou d'intensité lors de réponse atténuée ou plate du NIM.

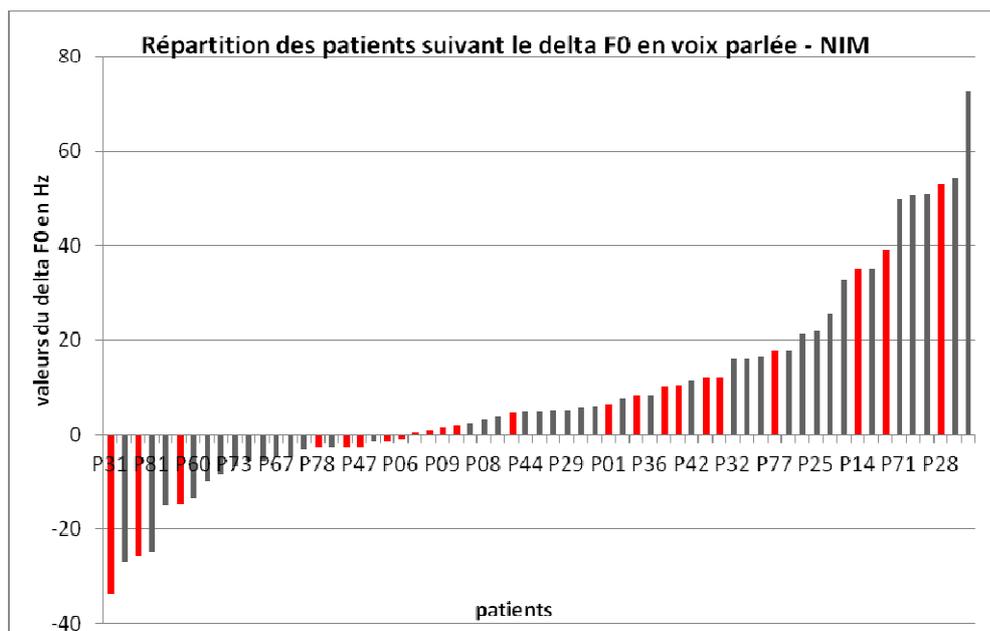


Figure 18 : répartition des patients suivant leurs différences de F0 en pré et post-opératoire. Les patients en rouge sont ceux qui présentent un NIM plat ou altéré. Les patients en gris ne présentent pas d'altération du NIM.

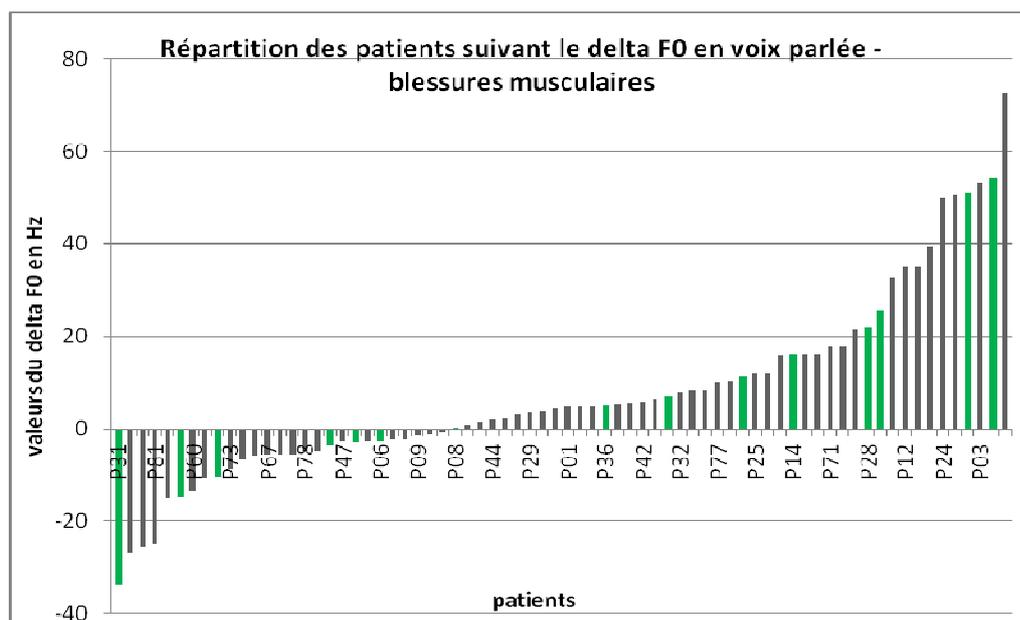


Figure 19 : répartition des patients suivant leurs différences de F0 en pré et post-opératoire. Les patients en vert sont ceux qui présentent une blessure musculaire. Les patients en gris ne présentent pas de blessure musculaire.

Nous avons choisi d'illustrer la répartition des patients avec les données de F0 car les graphiques sont plus lisibles que pour les graphiques illustrant l'intensité. Cependant les mêmes tendances sont observées en intensité.

Nous ne pouvons donc pas dire que les atteintes opératoires ont entraîné plus de différences acoustiques en post-opératoire en fréquence et intensité en voix parlée que l'absence d'atteinte étant donné leurs très faibles coefficients de corrélation.

1.2. Modifications vocales et données laryngologiques

Nous retrouvons 21 des 40 modifications vocales en voix parlée en co-occurrences avec des troubles laryngologiques observés à l'examen. Là encore, la corrélation entretenue entre les atteintes acoustiques et les troubles laryngés est très faible. Le coefficient de corrélation est égal à 0,30 pour la fréquence et 0,13 pour l'intensité (cf. figure 20).

Parmi ces modifications, on retrouve :

- des pertes en fréquence et intensité cumulées en présence d'une paralysie complète unilatérale au jour de l'examen.
- des hausses de la fréquence seule et des pertes d'intensité et/ou de fréquence sont retrouvées lors de troubles mineurs de la mobilité laryngée.
- Enfin, des pertes d'intensité ou de fréquence seules sont observables en même temps que des lésions ou anomalies laryngées non liées à la motricité.

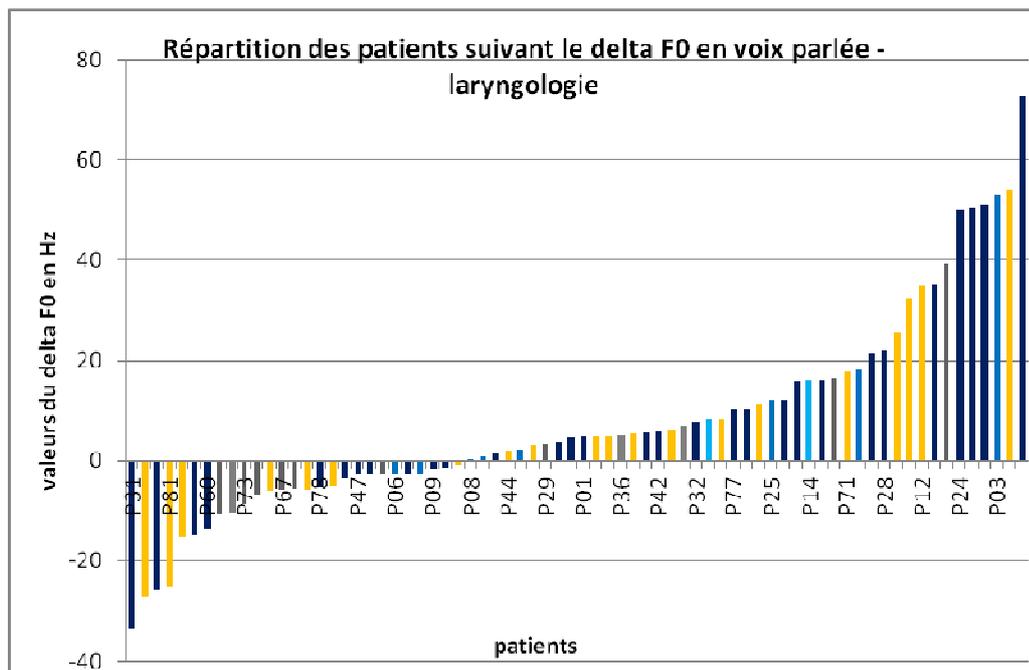


Figure 20 : répartition des patients suivant leurs différences de F0 en pré et post-opératoire. Les patients en bleu foncé sont ceux qui présentent des troubles mineurs de la mobilité laryngée, en bleu clair des lésions ou anomalies laryngées non liées à la motricité, en turquoise une paralysie complète unilatérale au jour de l'examen et en jaune une absence d'examen. Les patients en gris ne présentent pas d'atteinte laryngée.

Nous ne pouvons donc pas conclure que les atteintes laryngées ont entraîné des modifications acoustiques à la fois en fréquence et en intensité de la voix parlée des patients étant donné le coefficient très faible de corrélation.

1.3. Absence de modification vocale en regard des données acoustiques, per-opératoires et laryngologiques

Si l'on peut supposer que la majorité des données acoustiques peuvent être corrélées soit aux données des comptes-rendus opératoires, soit aux données des examens laryngologiques, soit aux deux types de données, 11 des 40 atteintes acoustiques n'entretiennent aucun lien avec les données per-opératoires et laryngologiques. Les types de modifications acoustiques concernées sont celles retrouvées les pertes et/ou hausses d'intensité cumulées aux pertes et/ou hausses de fréquence.

1.4. Données acoustiques en voix parlée, VHI-10, rééducations vocales et plaintes vocales persistantes

Les atteintes acoustiques ne sont pas corrélées à un VHI-10 positif donc à une plainte vocale. Parmi les patients ayant rencontré des atteintes acoustiques en voix parlée, on retrouve pour presque la moitié de ces patients (18/40) un VHI-10 présentant des différences de scores positifs entre pré et post-opératoire mais la corrélation entre le score de VHI-10 et les atteintes acoustiques est là encore très faible : $0,055$ pour la fréquence et $0,017$ pour l'intensité (cf. figure 21).

En regardant les types d'atteintes acoustiques retrouvées chez ces patients présentant un VHI-10 positif, on peut observer que les pertes cumulées de fréquence et d'intensité (5 VHI) et mais surtout les pertes de fréquence seules (10 VHI) semblent induire une gêne importante dans le quotidien du patient.

Nous pouvons aussi noter qu'à la suite de ces VHI-10 post-opératoires, 12 patients sur 18 ont suivi une rééducation vocale orthophonique. Ces rééducations vocales se sont avérées efficaces pour moitié, puisque 6 patients présentent encore une plainte à ce jour (entre 2 ans 3 mois et 1 an 5 mois après l'opération).

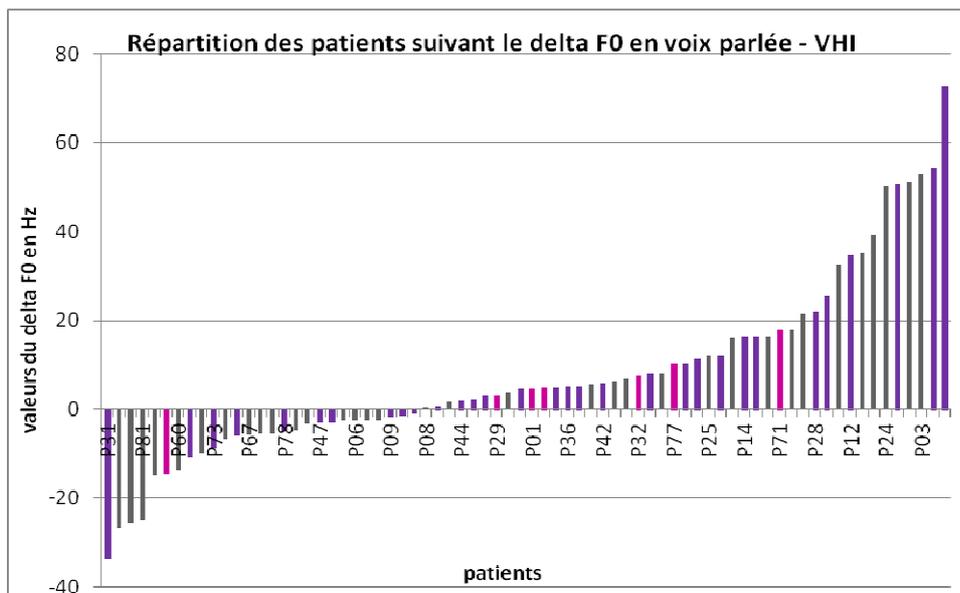


Figure 21 : répartition des patients suivant leurs différences de F0 en pré et post-opératoire. Les patients en violet foncé sont ceux qui présentent un VHI positif et en rose un VHI négatif. Les patients en gris ne présentent pas d'atteinte laryngée.

2. Voix Chantée

Le comportement vocal en voix chantée a été analysé à partir des tâches n°8 et 9 de chant libre et de chant en karaoké.

Comme attendu, les atteintes en voix chantée sont plus nombreuses qu'en voix parlée. Les résultats montrent que 52 patients sur 72 (72%) présentent des différences acoustiques en voix chantée 4 à 6 semaines après l'opération.

Parmi ces 52 patients, 37 (71%) présentent des atteintes au niveau de la fréquence. 30 patients (58%) ont une perte en fréquence de 20 à 60 Hz au niveau de leur F0 ou de leur étendue fréquentielle et 7 (13%) patients présentent une hausse d'environ 10 Hz de leur F0 et une étendue fréquentielle plus regroupée. Ces atteintes des fréquences auront pour conséquence une monotonie de la mélodie en voix chantée et des difficultés à accéder aux aigus dans la tessiture. La fréquence fondamentale pourra aussi être plus basse ou au contraire plus élevée (cf. figure 23).

Parmi ces 52 patients, 30 patients (58%) présentent des atteintes en intensité. Ces atteintes se situent aussi bien en pertes d'intensité d'environ 5dB (19 patients sur 30 soit 37%) qu'en augmentation d'environ 5dB (11 patients sur 30 soit 21%).

Parmi les 52 patients présentant des différences acoustiques pré et post-opératoires en voix chantée, 15 patients (29%) présentent une atteinte à la fois en fréquence et en intensité (cf. figure 22).

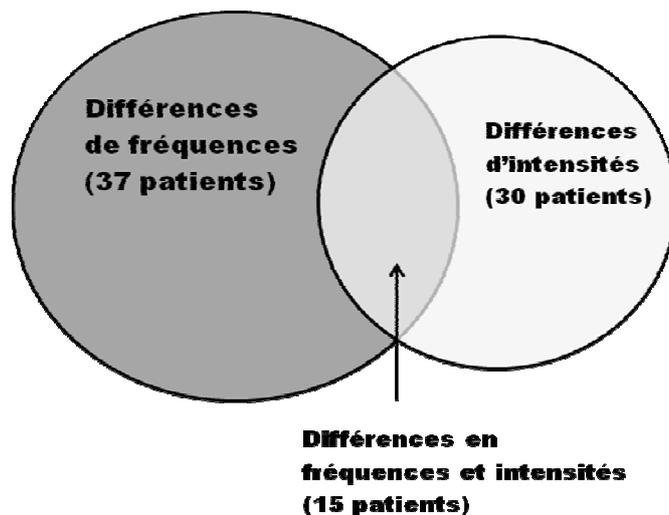


Figure 22 : schéma illustrant la répartition des types d'atteintes en voix chantée

Types d'atteintes	nombres	pourcentages
Perte en fréquence dans les aigus	30	58%
Perte en fréquence dans les graves	7	13%
Total des atteintes en fréquence	37	71%
Perte en intensité dans les forts	19	37%
Perte en intensité dans les faibles	11	21%
Total des atteintes en intensité	30	58%
Total des atteintes fréquence et intensité	15	29%
Total des atteintes en voix chantée	52	100%

Figure 23 : répartition en nombres et pourcentages des atteintes en fréquence et /ou intensité en voix chantée.

Nous pouvons donc dire qu'il y a aussi une atteinte importante de la dynamique vocale de la voix chantée en termes de fréquence fondamentale, tessiture, justesse et intensité en post-opératoire. Cependant, tout comme pour la voix parlée, les raisons de ces atteintes peuvent être diverses et ces atteintes n'impliquent pas forcément de gêne vocale pour le patient.

2.1. Mise en relation des données acoustiques et des données opératoires pour la voix chantée

Si le type d'intervention ne semble pas non plus avoir d'effet direct sur les atteintes acoustiques en voix chantée, lorsqu'on met en relation les données opératoires et ces atteintes acoustiques, on peut dire que 33 sur 52 (63%) des atteintes acoustiques apparaissent en même temps que des atteintes opératoires. Par contre, la corrélation entre atteintes acoustiques en fréquence et intensité et données opératoires est là encore très faible de l'ordre de 0,21 pour la fréquence et de 0,08 pour l'intensité pour les blessures musculaires et de 0,22 pour la fréquence et 0,04 pour l'intensité pour le NIM (cf. figures 24 et 25).

Pour les co-occurrences, on retrouve :

- des pertes de fréquence et/ou d'intensité en même temps que des blessures nerveuses.
- des pertes d'intensité ou de fréquence en même temps que des anastomoses.
- des pertes ou hausses d'intensité cumulées ou non à des pertes ou hausses de fréquence apparaissent en co-occurrences à de blessures musculaires
- Enfin, on retrouve un NIM plat ou atténué simultanément à des hausses ou pertes d'intensité cumulées ou non à des hausses ou pertes de fréquence.

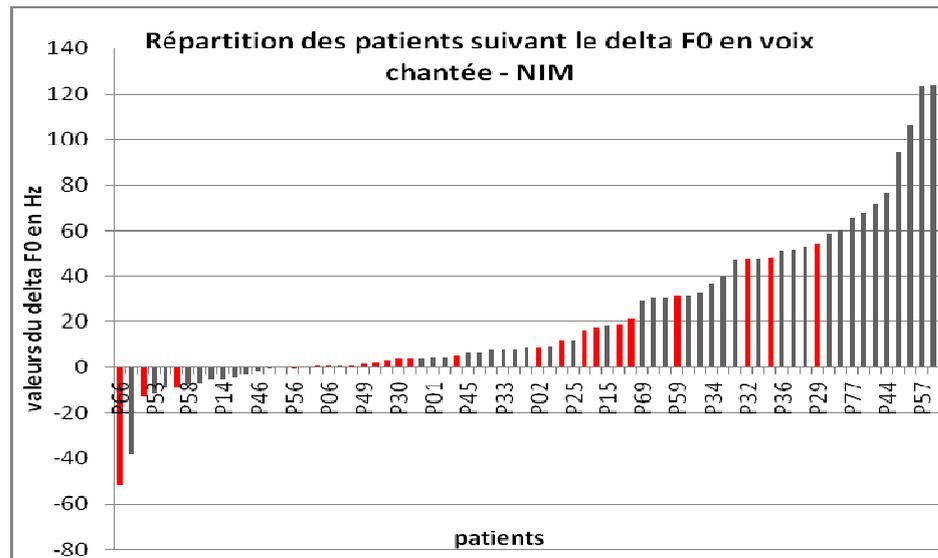


Figure 24 : répartition des patients suivant leurs différences de F0 en pré et post-opératoire. Les patients en rouge sont ceux qui présentent un NIM plat ou altéré. Les patients en gris ne présentent pas d'altération du NIM.

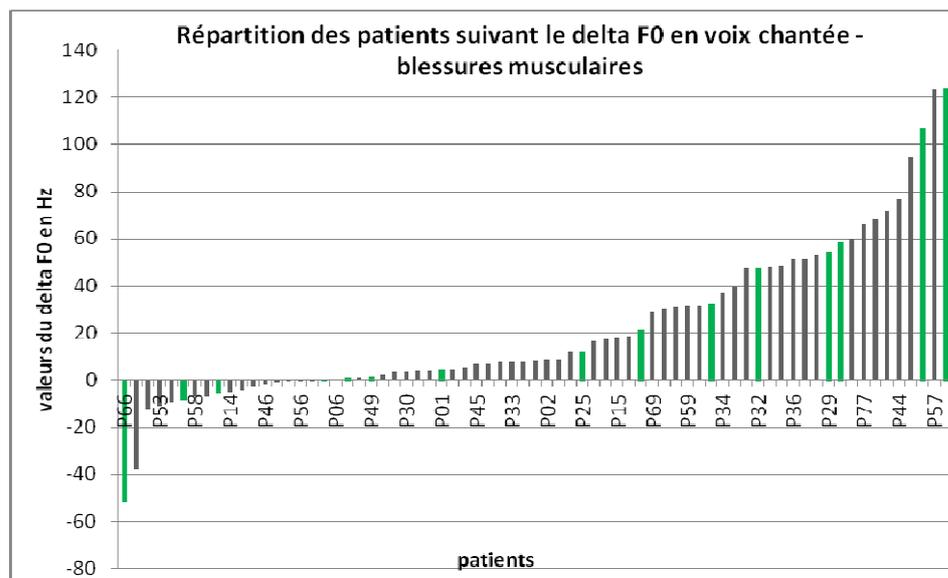


Figure 25 : répartition des patients suivant leurs différences de F0 en pré et post-opératoire. Les patients en vert sont ceux qui présentent une blessure musculaire. Les patients en gris ne présentent pas de blessure musculaire.

Les pertes d'intensité et/ou de fréquence ont été les plus retrouvées simultanément aux blessures opératoires, ce qui donne en voix chantée une baisse de la fréquence fondamentale, une perte de la justesse, une perte des aigus et une perte du volume de voix chantée mais nous ne pouvons pas confirmer que ces atteintes sont dues aux blessures opératoires.

2.2. Mise en relation des données acoustiques et des données laryngologiques en voix chantée

Parmi les 52 patients présentant des différences acoustiques en voix chantée entre pré et post-opératoire, 26 (50%) présentent des troubles laryngologiques simultanément. On retrouve (cf. figure 26):

- des pertes de fréquence et/ ou d'intensité en même temps qu'une paralysie complète unilatérale au jour de l'examen.
- des pertes ou hausses de l'intensité cumulées ou non à des pertes ou hausses de la fréquence lors de troubles mineurs de la mobilité laryngée.
- Enfin, des pertes ou hausses d'intensité cumulées ou non à des pertes ou hausses de lors de lésions ou anomalies laryngées non liées à la motricité.

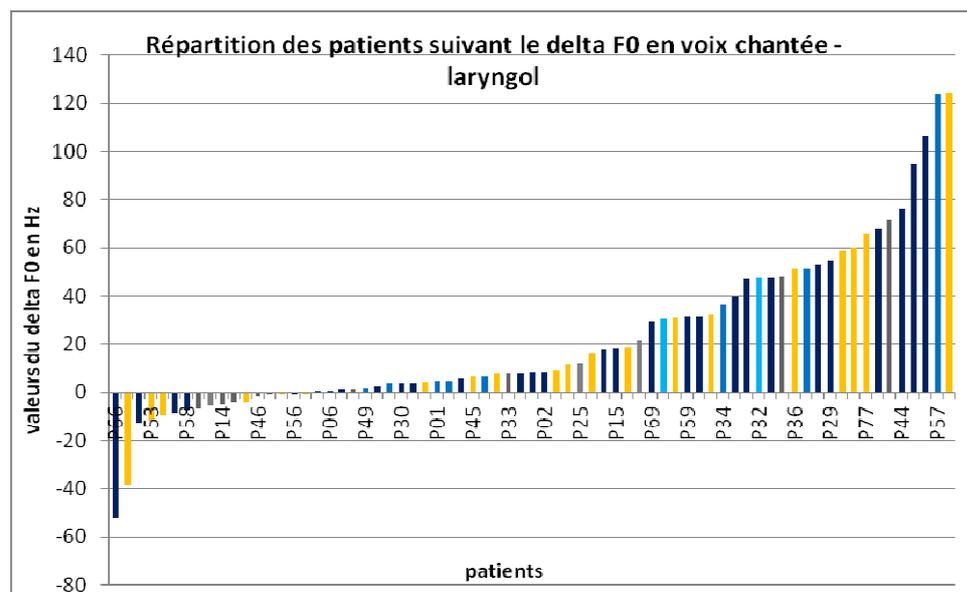


Figure 26 : répartition des patients suivant leurs différences de F0 en pré et post-opératoire. Les patients en bleu foncé sont ceux qui présentent des troubles mineurs de la mobilité laryngée, en bleu clair des lésions ou anomalies laryngées non liées à la motricité, en turquoise une paralysie complète unilatérale au jour de l'examen et en jaune une absence d'examen. Les patients en gris ne présentent pas d'atteinte laryngée.

Là aussi, nous ne pouvons pas conclure que les troubles laryngés ont entraîné des modifications en intensité de la voix chantée des patients car le coefficient de corrélation est de 0,011 soit très faible. Par contre, nous pouvons supposer que les atteintes laryngées ont entraîné des modifications de la fréquence en voix chantée car le coefficient de corrélation est fort soit 0,82.

2.3. Absence de relation entre les données acoustiques, per-opératoires et laryngologiques

Si une partie des données acoustiques semblent être corrélées aux données des comptes-rendus opératoires et des examens laryngologiques, 12 patients sur 52 (23%) présentent des atteintes acoustiques qui apparaissent en dehors de toute atteinte per-opératoire et laryngologique.

2.4. Mise en relation des données acoustiques, des VHI-10, des rééducations vocales et plaintes vocales persistantes en voix chantée

Parmi les patients présentant des atteintes acoustiques en voix chantée, on retrouve 24 patients sur 52 présentant un score de VHI-10 positif entre pré et post-opératoire (cf. figure 27). La majorité des VHI-10 positifs correspondent à des patients présentant des pertes cumulées de fréquence et d'intensité ou des pertes de fréquence seules. Ces atteintes semblent donc induire une gêne relativement importante dans le quotidien du patient. La corrélation, par contre entre atteintes acoustiques et plainte vocale est encore une fois faible puis que pour le coefficient de relation intensité/VHI le résultat est de 0,13 et pour la fréquence de 0,30.

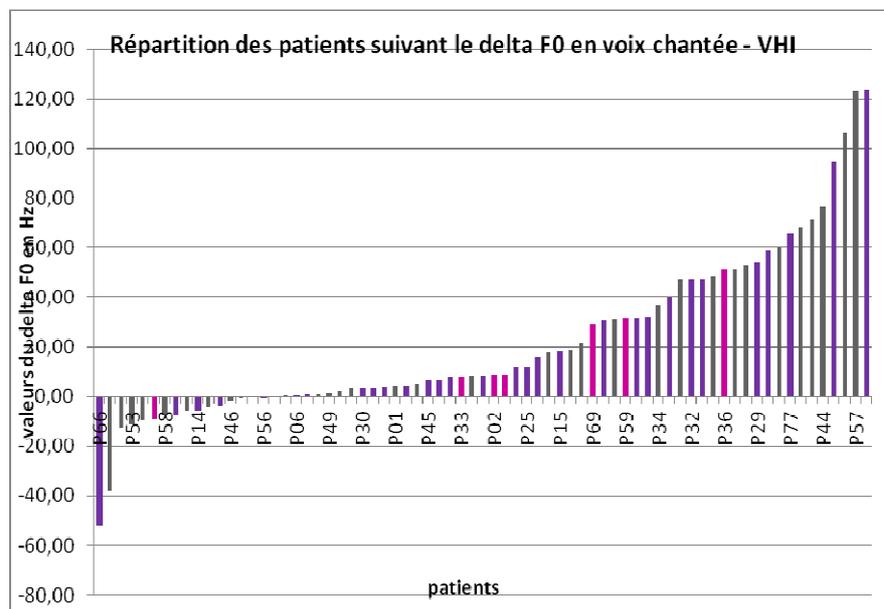


Figure 27 : répartition des patients suivant leurs différences de F0 en pré et post-opératoire. Les patients en violet foncé sont ceux qui présentent un VHI positif et en rose un VHI négatif. Les patients en gris ne présentent pas d'atteinte laryngée.

Nous pouvons noter qu'à la suite de ces VHI-10 positifs post-opératoires, 16 patients ont suivi une rééducation vocale. Ces rééducations vocales se sont avérées efficaces pour une

petite moitié, puisque 9 patients présentent encore une plainte à ce jour pour (entre 2 ans 3 mois et 1 an 5 mois après l'opération).

3. Mise en relation : voix chantée, voix parlée et glissandi

3.1. Les glissandi

Les sirènes, ou glissandi ascendants-descendants, permettent d'évaluer l'étendue des possibilités vocales en fréquence, c'est-à-dire les capacités d'élongation maximum et de raccourcissement maximum des plis vocaux. L'exercice est difficile à réaliser pour une grande majorité de personnes tout simplement car elles ne voient pas en quoi consiste l'exercice exactement. Pour l'étude, les patients ont donc eu le modèle d'exécution des glissandi à chaque fois. Il est donc difficile de savoir si la production des patients est naturelle et non imitée. L'amélioration entre les enregistrements pré- et post-opératoires peut aussi être liée à un effet d'apprentissage. Enfin, les glissandi peuvent être particulièrement sensibles à la crainte que les patients peuvent avoir de l'intervention en pré-opératoire ou encore à la peur de trop forcer sur la voix en post-opératoire. Il est donc préférable de s'appuyer sur ceux-ci dans le but de confirmer l'atteinte vocale d'un patient, mais pas en tant que support objectif d'évaluation vocale à part entière.

Nous pouvons noter toutefois que la moitié des patients que ce soit en intensité faible ou forte présente un rétrécissement de leur étendue vocale en fréquence entre les deux évaluations vocales.

3.2. Mise en relation des atteintes cumulées en voix chantée et parlée

Si de nombreux patients présentent des différences acoustiques objectivables en voix parlée et chantée suite aux chirurgies endocriniennes cervicales de l'étude, les patients cumulant des atteintes en voix parlée et en voix chantée sont au nombre de 36 sur 72 (50%). Ils sont répartis comme suit :

- 15 patients cumulent une blessure opératoire et un trouble laryngé.
- 10 patients ne présentent ni blessure opératoire ni trouble laryngé.
- 6 patients ont un trouble laryngé mineur, une anomalie laryngée non liée à la motricité ou encore une paralysie unilatérale complète au jour de l'examen sans blessure opératoire
- 5 patients ont eu une atteinte opératoire (blessure nerveuse ou musculaire) et ne présentent pas de trouble laryngé.

Cependant nous ne pouvons pas attribuer de façon certaine les atteintes acoustiques aux atteintes opératoires ou laryngées.

Sur ces 36 patients, 20 présentaient un VHI-10 au score positif, 13 ont suivi une rééducation vocale parmi lesquels 7 présentent toujours une plainte vocale.

Ces patients présentaient des atteintes majoritairement en termes de perte de fréquence, puis en termes de pertes de fréquence et d'intensité cumulées. Ces atteintes sont retrouvées dans les glissandi.

4. Rapport entre VHI-10 et rééducations vocales

Guigard (2012) a montré que les VHI-10 pré-opératoires et post-opératoires de l'étude étaient statistiquement différents ($p < 0,0001$). Les VHI-10 post-opératoires étaient significativement plus élevés avec une augmentation des scores de 4,2 points en moyenne. La répartition des valeurs de VHI-10, c'est-à-dire le nombre d'items touchés, était aussi plus important dans l'évaluation post-opératoire. Nous confirmons ces résultats avec les observations suivantes : sur l'ensemble des patients de l'étude, la moitié (37/72 patients) présentait une différence de score du VHI-10 entre pré- et post-opératoire. 7 patients présentaient un score négatif, donc une amélioration subjective de la voix, à l'issue de l'opération et 30 présentaient un score positif à l'issue de l'opération donc une dégradation subjective de la voix.

Parmi les patients présentant un VHI-10 négatif, la moitié (3/7) présentait simultanément une atteinte opératoire ou laryngée. Aucun n'a suivi de rééducation vocale. Au printemps 2013, lors du recueil de données téléphoniques que j'ai effectué, ces patients confirmaient ne pas avoir de plainte vocale suite à l'opération et ne pas avoir eu besoin de suivre une rééducation vocale, ce qui semble cohérent.

Parmi les 37 patients présentant un VHI-10 positif, 25 présentaient une atteinte opératoire et/ou laryngée. Les VHI-10 positifs semblaient fortement corrélés aux analyses acoustiques dans le sens où la majeure partie des patients (25/37) ayant un VHI-10 positif rencontraient des différences acoustiques en voix parlée et/ou chantée suite à l'opération mais le coefficient de corrélation ne confirme pas ceci. Par contre, ce que notre recueil téléphonique d'informations du printemps 2013 nous appris, c'est que sur ces 25 patients seuls 16 ayant une différence de scores positive au VHI-10 ont suivi une rééducation vocale, et 6 sur ces 16 patients présentent encore une plainte vocale actuellement.

En ce qui concerne les rééducations vocales, sur les 72 patients de l'étude, 19 ont suivi une rééducation orthophonique soit 26%. A la suite de ces rééducations vocales orthophoniques qui variaient d'une durée de 3 mois à 1 an, les mêmes 6 patients que pour le VHI-10 présentent encore une plainte vocale actuellement. Nous verrons le cas de ces patients dans la partie suivante.

5. Les plaintes vocales persistantes

Parmi la totalité des plaintes vocales post-opératoires (scores de VHI-10 positifs), nous pouvons noter que 11 patients (soit 15%) présentent une plainte vocale persistante actuellement. (cf. ANNEXE IV)

5.1. En l'absence de rééducation vocale orthophonique

Cinq de ces plaintes font suite à une absence de rééducation vocale orthophonique. Pour ces 5 patients, les données opératoires, laryngologiques et acoustiques signalaient des atteintes, et le VHI-10 était positif même si les scores étaient faibles. D'après l'échange téléphonique effectué au Printemps 2013 par moi-même, il ressort que ces plaintes ne sont pas gênantes au quotidien pour les patients, elles apparaissent en situations moins courantes pour ces patients comme le chant et l'utilisation intensive de la voix parlée. Ceci nous permet donc d'émettre l'hypothèse que la rééducation vocale post-opératoire n'a pas été proposée ou suivie car pas perçue nécessaire par le patient. Ces patients ne pouvaient pas véritablement se rendre compte de ces atteintes car les pratiques vocales touchées ne font pas partie de leur quotidien.

Ceci nous permet de souligner ici l'intérêt de la prévention pré-opératoire. En effet, il semble important d'informer les patients des éventuelles atteintes vocales qu'ils peuvent rencontrer plusieurs mois après l'opération lors de pratiques vocales occasionnelles, ainsi que de la démarche à suivre si ces atteintes s'avéraient gênantes ne serait-ce qu'occasionnellement.

5.2. En présence de rééducation vocale orthophonique

Sur les 11 plaintes vocales persistantes, c'est-à-dire les plaintes vocales qui sont encore d'actualité 17 mois après l'opération, 6 sont celles de patients suivant toujours une rééducation vocale orthophonique intensive.

Au niveau opératoire, ces 6 patients ont eu une thyroïdectomie totale. 3 patients ont eu une blessure du muscle infrahyoïdien gauche et 3 un neuro-monitoring gauche plat. Seul un patient ne présente pas de blessure opératoire.

Au niveau laryngologique, 4 de ces patients présentaient un trouble de mobilité laryngée mineur, les 2 autres patients n'ont malheureusement pas effectué d'examen laryngologique en post-opératoire.

Au niveau acoustique :

- En voix parlée, 5 patients sur 6 présentent des atteintes en fréquence (pertes) et intensité (pertes et une hausse).
- En voix chantée et glissandi, tous les patients présentent des atteintes en fréquence (pertes) et intensité (pertes et une hausse).

Au niveau des VHI-10, tous les patients présentaient une différence de scores positive à l'issue de l'opération. La moitié avait un score à zéro avant l'opération, l'autre moitié présentait déjà une légère gêne vocale. 9 items sur 10 étaient touchés et allaient du nombre de 4 au nombre de 9, et les scores allaient de 8 à 28. L'item non retrouvé était le F22 : « Mes problèmes de voix entraînent une perte de revenus ».

Lors du second recueil de VHI-10 post-opératoire effectué au printemps 2013, la moitié des patients a nettement diminué son score de VHI-10 après la rééducation vocale ce qui n'est pas valable pour l'autre moitié.

Tous les patients ont suivi une rééducation vocale à raison d'une séance par semaine pendant un an. Deux patients sont toujours en cours de rééducation.

Nous ne pouvons pas préciser à partir de quand la rééducation vocale post-opératoire a débuté, par qui elle a été prescrite (phoniatre, ORL, médecin traitant), ni quels type(s) d'exercices ont été proposés lors des séances de rééducation car nous ne sommes pas en possession de ces informations. Nous pouvons par contre préciser, d'après les dires des patients, que pour aucun de ces 6 patients il n'est question de paralysie récurrentielle.

6. Conclusion des résultats

Au total, on retrouve pour la moitié des patients de l'étude un problème per-opératoire et pour les trois-quarts, un trouble laryngé. S'il n'est pas possible de conclure que les atteintes laryngologiques et opératoires sont corrélées, en cas de paralysie cordale, le neuro-monitoring est par contre toujours plat.

Si nous nous tenons simplement aux comparaisons vocales acoustiques pré- et post-opératoires, nous retrouvons 2/3 des patients présentant des différences acoustiques en fréquence et en intensité en voix parlée et/ou chantée 4 à 6 semaines après l'opération. Pour la voix parlée, un peu moins de la moitié des différences acoustiques sont co-occurentes à des atteintes opératoires et/ou laryngées. En voix chantée, comme attendu, les atteintes acoustiques retrouvées sont plus nombreuses qu'en voix parlée (3/4 des patients). Là aussi, un peu moins de la moitié des atteintes acoustiques sont co-occurentes à des atteintes opératoires et/ou laryngées.

Nous pouvons donc dire, à l'issue de l'étude, que nous confirmons notre première hypothèse qui était qu'en multipliant les paramètres d'évaluation vocale en pré et post-opératoire et en incluant la voix chantée à cette évaluation, nous retrouverions plus d'atteintes acoustiques que ce qui est habituellement décrit dans les études. Les altérations retrouvées sont elles-aussi en adéquation avec nos hypothèses, avec une baisse de la fréquence fondamentale (F0) et une diminution de la dynamique vocale en voix parlée et chantée, et spécifiquement en voix chantée, une limitation de l'étendue fréquentielle dans les aigus et une baisse de l'intensité dans la partie forte de la tessiture. L'évaluation de la voix en pré- et post-opératoire a donc tout intérêt à être effectuée sur un plus grand nombre de tâches d'évaluation vocale qu'une simple voyelle tenue.

Notre seconde hypothèse était que nous retrouverions des plaintes vocales (scores de VHI-10 positifs) pour les atteintes acoustiques observées. Celle-ci n'est pas validée puisque seulement la moitié des différences acoustiques retrouvées entre pré- et post-opératoires correspondent à une plainte vocale (VHI-10 positif) et leur corrélation n'est pas confirmée, aussi bien en voix parlée qu'en voix chantée. Les atteintes acoustiques n'entraînent donc pas forcément une plainte vocale.

Enfin, nous pouvons noter que 15% des patients de l'étude présentent une plainte vocale persistante 1 an et demi après l'opération. Pour ces patients, les données per-opératoires

laryngologiques et acoustiques présentaient toutes des atteintes et les scores étaient positifs au VHI-10 en post-opératoire. A ce jour (1 an et demi après l'opération), les scores de VHI-10 sont toujours positifs pour ces patients malgré une rééducation vocale pour la moitié d'entre-eux. De plus, si la moitié de ces patients présente une plainte vocale en voix parlée, il est important de souligner que tous présentent une plainte vocale en voix chantée.

Chapitre V

DISCUSSION DES RESULTATS

Nos objectifs de départ étaient (i) de quantifier l'impact vocal du geste chirurgical endocrinien cervical, afin de mieux en comprendre les conséquences sur la santé vocale et pouvoir proposer un suivi adapté selon le patient; (ii) d'analyser les données acoustiques des patients en pré et post-opératoire; (iii) de mettre en regard les données acoustiques et laryngoscopiques de patients choisis parmi ceux présentant des troubles post-opératoires et (iv) de proposer un protocole simplifié d'évaluation de la morbidité vocale en soins pré- et post-opératoires. Nous allons donc discuter de ces différents points ci-dessous.

VIII. Quantification de l'impact vocal du geste chirurgical endocrinien cervical

Les facteurs de risques per-opératoires des chirurgies endocriniennes cervicales sont nombreux et les causes variées. Tous peuvent avoir un retentissement très variable sur la voix suivant l'utilisation qu'en ont les patients au quotidien (usage professionnel ou loisirs) (Mathieson, 2001).

En général, les lésions des nerfs laryngés sont les facteurs responsables des perturbations de la voix les plus connues après chirurgie endocrinienne cervicale (De Pedro Netto et al., 2006). Cependant, la paralysie vocale n'est pas observable dans toutes les plaintes vocales suite à ce type de chirurgie (Meek et al., 2008, MacIvor et al., 2000).

Si d'une part, de nombreuses études attribuent la morbidité vocale des chirurgies endocriniennes cervicales à une atteinte récurrentielle (De Pedro Netto et al., 2006 – pour une revue), dans notre étude ceci n'est pas confirmé. En effet, nous avons vu qu'un tiers seulement des modifications acoustiques en voix parlée et/ou chantée suite à l'opération apparaissaient simultanément à une réponse atténuée ou à une absence de réponse du nerf inférieur et de plus nous n'avons pu attester statistiquement que ces modifications étaient dues à ces atteintes per-opératoires.

Si l'absence de réponse du nerf laryngé inférieur, la présence de troubles de la mobilité laryngée ou de paralysie cordale et des pertes acoustiques en post-opératoire peuvent nous amener à supposer qu'il y a une paralysie récurrentielle pour 4 patients de l'étude, la même démarche n'est pas applicable à une atteinte du nerf laryngé supérieur. En effet, il nous paraît relativement complexe, en l'absence de monitoring nerveux et d'examen laryngé d'attribuer la morbidité vocale à une atteinte du nerf laryngé inférieur ou du nerf laryngé supérieur. Si le nerf laryngé inférieur peut être monitoré, il s'avère beaucoup plus compliqué d'en faire autant pour le nerf laryngé supérieur (Cernea et al., 1992a, 1992b, Randolph et al., 2011, Lifante et al., 2009, Bellantone et al. 2001).

D'autre part, il est aussi difficile de conclure à partir des seules données acoustiques à une atteinte du nerf laryngé supérieur plutôt qu'à une atteinte du nerf laryngé inférieur car les symptômes vocaux sont très semblables dans les deux cas (Le Huche et Allali, 2010). De plus, à l'examen laryngologique, la classique configuration de déviation de la glotte du côté paralysé doit être nuancée, et l'outil le plus fiable pour diagnostiquer une paralysie du nerf laryngé supérieur est l'électromyographie laryngée qui est très peu pratiquée (Baudelle, 2003).

Rappelons enfin que les patients de l'étude présentant une plainte vocale persistante 1 an et demi après l'opération ont eu une atteinte per-opératoire aussi bien musculaire que nerveuse et que l'impact de celles-ci sur la plainte vocale n'est pas statistiquement prouvé.

Si de nombreuses études ont démontré (De Pedro Netto, 2006, Lombardi et al., 2009, Solomon et al., 2007) que la plupart des patients se plaignaient de symptômes vocaux en l'absence de toute altération repérable lors de l'analyse acoustique vocale objective, ceci n'est pas en accord avec notre étude. Au contraire, nous avons plutôt observé la tendance inverse.

1. Evolution laryngologique

Pour Meek & al. (2008) et Debruyne & al. (1997) les examens laryngoscopiques à 15 jours, 3 semaines et 3 mois post-opératoires montraient une mobilité normale de la corde et une absence de signe traumatique dû à l'intubation pour chaque patient observé.

Dans notre étude, alors que le même matériel était utilisé, 75% des patients présentaient à l'examen laryngoscopique des troubles de la mobilité mineurs en majorité, des lésions ou anomalies laryngées non liées à la motricité ou une paralysie complète unilatérale au jour de l'examen (seulement pour 2 patients).

Nous supposons que ces différences notables entre notre étude et les deux autres proviennent d'un tri des patients après la chirurgie. En effet, les patients devaient avoir subi une thyroïdectomie sans atteinte des nerfs laryngés. Pour notre étude, les patients ont été sélectionnés pour participer au protocole d'évaluation vocale par rapport au type de chirurgie (curage ganglionnaire, thyroïdectomie et para thyroïdectomie seulement), mais surtout par rapport à leur compréhension du protocole et leur consentement de participation. De plus, quelques patients présentaient déjà des troubles laryngés avant l'opération. Ceux-ci n'ont pas été exclus de ce comptage car les troubles étaient soit plus importants soit différents en post-opératoire.

2. Bilan acoustique

Au niveau acoustique, si nous nous tenons simplement aux comparaisons vocales acoustiques pré- et post-opératoires, nous retrouvons des modifications acoustiques pour 67% des patients en fréquence et en intensité en voix parlée et/ou chantée 4 à 6 semaines après l'opération.

Les études relatant des atteintes de la fréquence fondamentale F0 (Musholt et al., 2006, Soylyu et al., 2007, Solomon et al., 2011) et de son étendue (Stojadinovic et al., 2002) après une chirurgie endocrinienne cervicale, nous avons donc observé ces paramètres acoustiques.

Si Debruyne & al. (1997) à partir de la production d'un [a] tenu et d'une lecture de texte, ont montré des variations de qualité de voix dans les premiers jours post-opératoires avec notamment une diminution de la F0 mais une qualité vocale comparable à celle en pré-opératoire 15 jours après l'intervention ; et Van Lierde & al. (2010) à partir d'un [a] tenu

à F0 confortable, basse et aigüe et de mesures acoustiques de variations de la F0 en fréquence et intensité, ont montré que la hauteur et l'intensité de la F0 étaient identiques en pré-opératoire et post-opératoire 3 mois après l'intervention, nous n'avons pas obtenu ces résultats.

En effet, entre 4 à 6 semaines post-opératoires, nous avons retrouvé en voix parlée, à partir de la lecture d'un texte, majoritairement des pertes en fréquence avec pour conséquences, une baisse ou une élévation de la F0, une monotonie de la voix et un aplatissement de la courbe prosodique. Pour l'intensité, nous avons observé des pertes et des élévations qui auront pour conséquences sur la voix de la rendre moins forte ou inversement, plus forte et difficilement modulable en intensité vers les volumes faibles.

En voix chantée, à partir d'un chant en tonalité et intensité libre et le même chant en karaoké (tonalité, intensité et rythme imposés) les atteintes retrouvées étaient plus nombreuses qu'en voix parlée. La fréquence comme l'intensité ont été atteintes. On retrouve là aussi une F0 abaissée ou plus élevée, une monotonie de la mélodie en voix chantée, des difficultés à accéder aux aigus dans la tessiture et de justesse. Tout comme en voix parlée, l'intensité peut être moins forte ou au contraire plus forte qu'en pré-opératoire.

Nous pouvons donc dire qu'il y a une atteinte importante de la dynamique vocale parlée et chantée 4 à 6 semaines après l'opération, ce qui n'est déjà pas retrouvé à 15 jours, ni à 3 semaines dans la littérature (Meek et al. 2008, Debruyne et al., 1997, Van Lierde et al, 2010). Ceci nous permet donc d'insister sur l'importance d'évaluer la voix chantée en plus de la voix parlée pour quantifier l'impact des chirurgies endocriniennes cervicales, d'autant plus que nous n'avons pas trouvé de publications sur l'état de la voix chantée post-thyroïdectomie dans la littérature.

Nous pouvons aussi nous appuyer sur les glissandi pour confirmer l'atteinte vocale des patients, particulièrement une perte de l'étendue en fréquence entre les deux évaluations vocales.

Nous pouvons nuancer nos résultats en reconnaissant qu'ils rejoindraient probablement les assertions des études citées ci-dessus sur l'absence de trouble vocaux à 3 mois après l'opération si nous avons effectué une évaluation vocale à 3 mois post-opératoires. Cependant, nos résultats en voix chantée nous permettraient d'atténuer le score de « zéro » plainte car 15% des patients présentent une plainte vocale persistante 1 an et demi après l'opération. Il serait donc intéressant de réenregistrer ces patients avec le même protocole afin d'effectuer de nouvelles analyses acoustiques et d'éventuellement objectiver leur plainte par la présence d'atteintes acoustiques.

Rappelons qu'en termes d'aérodynamique, Guigard (2012) retrouve une diminution significative des TMP en post-opératoire ainsi qu'une augmentation significative de la pression sous-Glottique en parole pour les intensités piano et forte pour ces mêmes patients. Nous pouvons donc relier ces différences aérodynamiques aux différences acoustiques post-opératoires que nous avons retrouvées.

3. L'inconfort vocal

Meek & al. (2008) et Van Lierde & al. (2010) n'ont retrouvé aucune dégradation perceptive de la voix et aucun inconfort vocal après 3 mois post-opératoires, et avaient déjà retrouvé peu de dégradations perceptives de la voix et d'inconfort vocal après 15 jours post-opératoires. L'évaluation vocale a été menée à partir d'un questionnaire sur les performances vocales (Dejonkere & al., 1993) et au moyen de l'échelle GRBAS.

Au contraire, les VHI-10 pré-opératoires et post-opératoires de notre étude sont statistiquement différents 4 à 6 semaines après l'opération avec une augmentation des scores de 4,2 points en moyenne. ($p < 0,0001$) (Guigard, 2012). Et 11 patients de l'étude présentaient encore un score de VHI-10 positif un an et demi après l'opération. Les atteintes acoustiques ne sont par contre pas fortement corrélées à un VHI-10 positif ou une plainte vocale.

Avant de discuter les cas de plaintes vocales persistantes, nous nous demanderons si la passation d'un VHI-30 ne permettrait pas de creuser davantage le ressenti vocal et de faire ressortir des gênes vocales légères chez les patients suite à une chirurgie endocrinienne cervicale. Dans tous les cas, les items majeurs étant dans le VHI-10 (Rosen et al, 2004), nous pouvons supposer que les gênes vocales les plus handicapantes chez les sujets de notre étude, sont ressorties.

Pour pouvoir véritablement comparer nos résultats aux études citées, il aurait été nécessaire d'employer les mêmes questionnaires d'évaluation vocale perceptive et de caractériser les voix l'aide de la GRBAS, et ceci dans la même temporalité que ces études, c'est-à-dire aussi à 3 mois post-opératoire.

IX. Plaintes vocales persistantes

Parmi la totalité des plaintes vocales post-opératoires, nous pouvons noter que 11 patients (soit 15%) présentent une plainte vocale persistante actuellement c'est-à-dire 1 an et demi après l'opération.

1. En l'absence de rééducation vocale orthophonique

Cinq de ces plaintes font suite à une absence de rééducation. Pourtant, les données opératoires, laryngologiques, acoustiques présentaient des atteintes et les scores de VHI-10 étaient positifs faibles. Il faut dire que ces plaintes ne sont pas gênantes au quotidien, elles apparaissent pour les patients en situations moins courantes comme le chant et l'utilisation intensive de la voix parlée.

Ceci nous permet donc, d'une part, de rappeler que l'analyse vocale acoustique ainsi que l'analyse des VHI-10 ont eu lieu plus tard après l'opération et l'examen laryngologique; et de souligner qu'il pourrait être intéressant d'intégrer un protocole d'évaluation vocale rapide en pré- et post-opératoire au protocole opératoire des chirurgies endocriniennes cervicales afin de repérer les patients de ce type et d'éventuellement leur proposer une

rééducation vocale en connaissance de cause. Ce protocole pourrait contenir un VHI-10 et des analyses acoustiques automatisées d'un paragraphe parlé et chanté.

D'autre part, que la rééducation vocale post-opératoire n'a peut-être pas été proposée, suivie ou encore demandée car les patients ne pouvaient pas se rendre compte de leurs atteintes, les pratiques vocales touchées ne faisant pas partie de leur quotidien. De plus, ces plaintes concernant notamment le chant, il serait donc nécessaire d'intégrer le chant au protocole d'évaluation vocale.

De plus, ceci permet d'interpréter avec précaution les résultats des études (Debruyne & al. 1997, Meek & al., 2008, Van Lierde & al. (2010) indiquant que les troubles vocaux post-chirurgies endocriniennes cervicales sont transitoires et disparaissent au plus tard 3 mois après l'intervention.

Enfin, ceci peut aussi expliquer les demandes régulières de prises en charges vocales en orthophonie plusieurs mois après ce type d'opération (Pereira, et al., 2003, Le Huche et Allali, 2010).

2. En présence de rééducation vocale orthophonique

Six des onze (8% des patients de l'étude) plaintes vocales persistantes à ce jour ne cèdent pas malgré une rééducation vocale orthophonique intensive.

Les données per-opératoires et laryngologiques prédisaient des modifications acoustiques et des plaintes vocales suite à l'opération.

Au niveau acoustique, les atteintes en voix parlée concernaient 5 patients sur 6 avec des atteintes en fréquence (pertes) et intensité (pertes et une hausse). En voix chantée et glissandi, tous les patients présentaient des atteintes en fréquence (pertes) et intensité (pertes et une hausse).

Au niveau des VHI-10, tous les patients avaient une différence de scores positive à l'issue de l'opération. La moitié avait un score à zéro avant l'opération, l'autre moitié présentait déjà une légère gêne vocale. 9 des 10 items étaient touchés (le seul item non retrouvé est le F22 : « Mes problèmes de voix entraînent une perte de revenus ») et allaient du nombre de 4 au nombre de 9 suivant les patients. Les scores allaient de 8 à 28. La moitié des patients a nettement diminué son score de VHI-10 après la rééducation vocale, l'autre moitié l'a faiblement augmenté d'1 ou 2 points. Les scores vont actuellement de 8 à 18.

A l'issue de l'opération, tous les patients ont suivi une rééducation vocale orthophonique en libéral à raison d'une séance par semaine minimum pendant un an. Deux patients sont toujours en cours de rééducation.

Il est important de souligner que tous ces patients présentent une plainte vocale importante en voix chantée. Ceci nous permet donc d'insister sur le fait qu'il serait indispensable d'intégrer le chant au protocole d'évaluation vocale car ces patients n'auraient peut-être pas été pris en compte comme étant persistants dans d'autres études portant sur la seule voix parlée.

Ceci nous permet d'une part, de souligner l'importance d'intégrer un protocole d'évaluation vocale rapide en pré- et post-opératoire afin de repérer rapidement les patients de ce type et de leur proposer immédiatement une rééducation vocale. D'autre part, d'insister sur l'importance de l'information sur la morbidité vocale en pré-opératoire afin que les patients sachent qu'ils pourront suivre une rééducation vocale si nécessaire et comment ils devront s'y prendre pour cela, d'autre part, pour que les patients soient au courant des techniques chirurgicales réparatrices dans le cas de paralysies laryngées unilatérales par exemple.

X. Proposition d'un protocole d'évaluation de la morbidité vocale et place de l'orthophoniste

Suite à nos observations sur la voix parlée et chantée dans cette étude et aux résultats des mises en relation des différentes approches évaluatives, nous proposons d'intégrer aux soins lors de la procédure d'hospitalisation le protocole d'évaluation vocale rapide ainsi qu'une information sur la morbidité vocale engendrée par les chirurgies endocriniennes cervicales.

1. Proposition de protocole d'évaluation vocale rapide

Suite aux résultats de cette étude, les critères importants à récolter lors d'un protocole d'évaluation vocale rapide avant et après une intervention chirurgicale endocrinienne cervicale sont le VHI-10 permettant d'obtenir la plainte vocale du patient, le Temps Maximum de Phonation vocalique, la lecture d'un court paragraphe et le chant d'un couplet d'une chanson populaire connue. Il faudrait bien évidemment pouvoir enregistrer les données. Ces critères permettent d'obtenir :

- Une information rapide sur la dynamique vocale avec le TMP vocalique sur/e/. La fréquence fondamentale ainsi que le temps de tenue du geste vocal serait à renseigner.
- Une information sur la prosodie et la fréquence fondamentale en voix parlée à partir de la lecture d'un court paragraphe type *Le Petit Prince*.
- Une information sur la mélodie, la fréquence fondamentale et la tessiture en voix chantée à partir du chant d'un couplet d'une chanson populaire type « Joyeux anniversaire »
- Un VHI10 afin d'obtenir une auto-évaluation vocale subjective du patient

L'enregistrement vocal et la comparaison des données en pré-et post-opératoire pourrait s'effectuer avec un logiciel d'analyse acoustique gratuit et simple d'utilisation type PRAAT. Des scripts mis au point par un ingénieur de recherches pourraient être fournis avec le protocole pour permettre d'accéder aux données de temps, fréquence et intensité rapidement.

Une séance d'initiation à l'utilisation de ce protocole pour les personnes concernées serait prévue.

2. La prise en charge orthophonique : importance de la prévention et de l'information

Si les différentes approches de rééducation orthophonique pratiquées dans le cas de plainte vocale suite à ce type d'intervention n'ont pu être étudiées ici car les rééducations des patients n'ont pas pu être observées parce que ça ne faisait pas partie du cadre de l'étude, la plainte vocale du patient doit rester au centre de l'axe de rééducation choisi. Les types de blessures encourues lors de l'opération et l'examen laryngologique resteront des supports à connaître mais en aucun cas des bases de départ pour une rééducation vocale étant donné que nous n'avons pu mettre en évidence de fortes corrélations entre ces paramètres et la plainte vocale. Un VHI-10 ou 30 et une évaluation de la voix à l'aide de l'échelle GRBAS seront intéressants voire indispensables afin de spécifier la voix qui est à la source de la plainte.

Suite au recueil de données effectué au printemps 2013 (1 an et demi après l'opération) par téléphone et aux échanges que nous avons pu avoir avec les patients par rapport au suivi éventuel d'une rééducation vocale et à la plainte vocale persistante à distance de l'intervention, il semble important d'ajouter au protocole d'évaluation vocale rapide intégré aux soins, la mise en place d'une prévention de la morbidité vocale. En effet, une information sur les risques chiffrés et les atteintes possibles engendrées par une chirurgie endocrinienne cervicale, ainsi que la conduite à tenir pour suivre une rééducation orthophonique paraît indispensable, d'autant plus pour les patients présentant une plainte vocale post-opératoire persistante.

XI. Critiques de l'étude et perspectives

Si notre étude nous a permis d'obtenir des résultats sur l'impact de la thyroïdectomie et de la parathyroïdectomie sur la voix parlée et chantée, des critiques sont à émettre et des perspectives à envisager.

- D'un point de vue statistique, il serait souhaitable d'effectuer des analyses plus approfondies afin d'objectiver les différences acoustiques pré-et post-opératoires, ainsi que les effets et les relations que peuvent entretenir les données entre-elles (per-opératoires, laryngologiques, acoustiques, VHI-10).
- Une troisième évaluation vocale ainsi qu'un examen laryngologique pour les patients présentant une plainte persistante seraient souhaitables afin d'objectiver la plainte.
- Des détails précis sur la prise en charge orthophonique, sa fréquence, sa durée, le type de rééducation employé pour les patients ayant suivi une rééducation orthophonique serait nécessaire afin de pouvoir observer un effet de fréquence, de durée ou encore de technique de rééducation sur la récupération vocale du patient.
- Une nouvelle étude utilisant ce protocole d'évaluation vocale mais comprenant une population contrôle n'ayant aucune atteinte vocale permettrait d'attester la fiabilité du protocole d'évaluation vocale.
- Une nouvelle étude utilisant ce protocole d'évaluation vocale mais comprenant une population contrôle ayant subi une chirurgie cervicale autre qu'endocrinienne

permettrait d'attester que les atteintes acoustiques retrouvées sont bien en lien avec le type d'intervention.

- Enfin, il serait intéressant de mener cette même étude mais avec une évaluation vocale post-opératoire à 15 jours, 3 semaines, 3 mois, 6 mois et un an afin de pouvoir comparer plus précisément les résultats avec ceux retrouvés dans la littérature.

XII. Apports personnels et professionnels

Je me suis tournée vers ce sujet d'étude pour mon mémoire car ma motivation première était de travailler sur la voix pathologique et particulièrement sur ses aspects acoustiques. En effet, j'avais déjà quelques connaissances en acoustique de la voix de par mon cursus antérieur et la phoniatry au cours de mes stages et des enseignements en orthophonie m'a particulièrement attirée.

Le projet Thyrovoice existant déjà et répondant à un protocole de recherche expérimentale strict fixé par les textes de lois en recherches médicales, il était difficile d'y intégrer l'aspect rééducation orthophonique. Je dois dire que c'est une chose que je regrette. Il me manque un aspect clinique et une pratique concrète de l'orthophonie par rapport au sujet de l'étude. Il me manque aussi la rencontre et le contact avec les patients de l'étude, même si j'ai quand même pu avoir un échange téléphonique avec la majorité d'entre-eux.

J'ai malgré tout acquis des connaissances sur la chirurgie endocrinienne cervicale ainsi que sur les outils d'évaluation objective et subjective de la voix qui me serviront dans ma future pratique professionnelle. Je crois aussi que cette étude m'a permis de concrétiser l'importance de la plainte du patient en orthophonie et plus particulièrement en voix même si celle-ci ne paraît pas objectivable de manière concrète.

CONCLUSION

Suite aux nombreuses études (De Pedro Netto, 2006, Lombardi et al., 2009, Solomon, 2011, Meek et al. 2008, Debruyne et al., 1997, Van Lierde et al, 2010) qui se sont attachées à étudier les facteurs de risque des chirurgies endocriniennes cervicales en termes de morbidité vocale, et ce devant l'augmentation croissante de ce type d'intervention, les résultats montrent que les patients retrouvent leur qualité vocale pré-opératoire au plus tard 3 mois après l'opération en absence d'atteinte des nerfs laryngés. Cependant, Pereira, et al. (2003) estiment que les plaintes vocales persistantes à plus de 6 mois post-opératoires correspondent à un quart des patients. Et nombreuses sont les prises en charge orthophoniques qui nécessitent une rééducation vocale suite à ces interventions (Le Huche et Allali, 2010).

Nous avons donc choisi de nous intéresser dans cette étude aux atteintes en voix parlée et chantée de 72 patients suite à une chirurgie endocrinienne cervicale. Nous nous sommes demandé s'il existait toujours une relation entre la plainte vocale des patients et les atteintes observées. Nous nous sommes donc attachés à quantifier l'impact vocal du geste chirurgical de thyroïdectomie, à analyser les données acoustiques des patients en pré et post-opératoire et à mettre en regard les données acoustiques, per-opératoires, laryngoscopiques et de VHI-10 des patients.

Contrairement à ce qui est annoncé dans la littérature, nous retrouvons des différences acoustiques en fréquence et en intensité en voix parlée et/ou chantée 4 à 6 semaines après l'opération pour 67% des patients de l'étude. Une plainte vocale (VHI-10 au score positif) est aussi retrouvée simultanément aux atteintes acoustiques pour la moitié de ces patients. L'évaluation de la voix en pré- et post-opératoire a donc tout intérêt d'être effectuée sur un plus grand nombre de tâches d'évaluation vocale qu'une simple voyelle tenue car elle permet de mettre en évidence des atteintes vocales non-retrouvées dans les études se basant seulement sur cette évaluation.

Parmi la totalité des plaintes vocales post-opératoires, 15% sont persistantes à 1 an et demi de l'intervention et toutes portent sur la voix chantée. Ceci nous permet donc d'insister sur l'importance d'évaluer la voix chantée en plus de la voix parlée pour quantifier l'impact des chirurgies endocriniennes cervicales, ce que nous n'avons pas retrouvé dans la littérature.

Suite à nos observations sur la voix parlée et chantée dans cette étude et aux résultats des mises en relation des différentes approches évaluatives, nous proposons d'intégrer aux soins lors de la procédure d'hospitalisation un protocole d'évaluation vocale rapide. Les critères qui s'avèrent importants à récolter lors d'un protocole d'évaluation vocale rapide avant et après une intervention chirurgicale endocrinienne cervicale sont le VHI-10, le Temps Maximum de Phonation vocalique, la lecture d'un court paragraphe et le chant d'un couplet d'une chanson populaire connue.

Il nous semble aussi important d'ajouter au protocole d'évaluation vocale rapide intégré aux soins, la mise en place d'une prévention de la morbidité vocale. En effet, une information sur les risques chiffrés et les atteintes possibles engendrées par une chirurgie endocrinienne cervicale, ainsi que la conduite à tenir pour suivre une rééducation orthophonique paraît indispensable, d'autant plus pour les patients présentant une plainte vocale post-opératoire persistante.

Enfin, les perspectives de cette étude pourraient être : (i) d'effectuer des Analyses acoustiques plus poussées en Composantes Principales (ACP) sur l'ensemble des patients afin d'observer éventuellement la mise en évidence de groupes distincts d'atteintes en fréquence et intensité, (ii) d'évaluer les 72 voix à l'aide de l'échelle perceptive GRBAS afin de préciser les atteintes en termes de timbre et de qualité de voix, (iii) de réenregistrer les patients présentant une plainte vocale persistante avec le même protocole d'évaluation vocale afin d'effectuer de nouvelles analyses acoustiques et d'éventuellement d'objectiver leur plainte par la présence de ces atteintes et (IV) de créer un support d'information et de prévention à l'attention des patients.

BIBLIOGRAPHIE

Akyildiz, S., Ogut, F., Akyildiz, M. & Engin, E. Z. (2008), 'A multivariate analysis of objective voice changes after thyroidectomy without laryngeal nerve injury.', *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 134, (6), 596-602.

Aluffi, P., Policarpo, M., Cherovac, C., Olina, M., Dosdegani, R. & Pia, F. (2001), 'Post-thyroidectomy superior laryngeal nerve injury', *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 258, (9), 451-454.

Baken, R.J. (1987), *Clinical Measurement of speech and voice*, San Diego : Singular.

Baudelle, E., (2003), "Paralysie du nerf laryngé supérieur. Sémiologie, diagnostic et traitements", *Rééducation Orthophonique*, 215(41), 107-117.

Bellantone R, Boscherini M, Lombardi CP, Bossola M, Rubino F, De Crea C, Alesina P, Traini E, Cozza T, D'alatri L. (2001), 'Is the identification of the external branch of the superior laryngeal nerve mandatory in thyroid operation? Results of a prospective randomized study', *Surgery*, 130, (6), 1055-1059.

Borson-Chazot, F., Bardet ,S., Bournaud, C. & al. (2008), 'Guidelines for the management of differentiated thyroid carcinomas of vesicular origin.', *Ann Endocrinol* , 69(6), 472-86.

Cernea CR, Ferraz AR, Furlani J, Monteiro S, Nishio S, Hojaij FC, Dutra Júnior A, Marques LA, Pontes PA, Bevilacqua RG. (1992a), 'Identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy', *Am J Surg*, 164, (6), 634-639

Cernea CR, Ferraz AR, Nishio S, Dutra A Jr, Hojaij FC, dos Santos LR (1992b), 'Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve', *Head Neck*, 14, (5), 380-383.

Cornut, G., (2009), *La voix*, coll. "Que sais-je ?", PUF.

Deary IJ, Webb A, Mackenzie K, Wilson JA & Carding PN (2004), 'Short, self-report voice symptom scales: psychometric characteristics of the voice handicap index-10 and the vocal performance questionnaire.', *Otolaryngol Head Neck Surg*, 131, (3), 232-235.

Debruyne, F., Ostyn, F., Delaere, P. & Wellens, W. (1997), 'Acoustic analysis of the speaking voice after thyroidectomy.', *Journal of Voice*, 11, (4), 479-482.

De Corbière, S., & Fresnel, E. (2007) *La Voix : la corde vocale et sa pathologie*, American Hospital of Paris.

Dejonckere, P., Obbens , C., Moor gm, D., Wieneke, G. (1993), 'perceptual evaluation of dysphonia: reliability and relevance', *folia phoniater*, Basel, (45), 76-8.

De Pedro Netto, I., Fae, A. & Vartanian, JG (2006), 'Voice and vocal self-assessment after thyroidectomy', *Head Neck*, 28, (12), 1106-14.

Dupessey, M., Coulombeau, B., Cornut, G. (2005), *A l'écoute des voix pathologiques*, Symétrie Lyon.

Ghio, A. (2007), 'Evaluation acoustique', In Auzou P., Rolland V., Pinto S. & Ozsancak C. (eds.) *Les dysarthries*, Marseille: Solal, 236-247

Giovanni, A. & Lagier, A. (2009), 'Anatomie et physiologie de la phonation', in Dulgehrov, P. & Remacle, M., *Précis d'audiophonologie et de déglutition. Les voies aéro-digestives supérieures*. Marseille: Solal, 27-42.

Guigard, S., Henrich, N., Sarfati, J., Savariaux, C. & Chaffanjon, P., à paraître, 'Early vocal morbidity after neck endocrine surgery: a prospective study', *Journal of Voice*.

Henry LR, Solomon NP & Howard R (2008), 'The functional impact on voice of sternothyroid muscle division during thyroidectomy.', *Ann Surg Oncol*, 15, (7), 2027-2033.

Henry, L. R., Helou, L. B., Solomon, N. P., Howard, R. S., Gurevich-Uvena, J., Coppit, G. & Stojadinovic, A. (2010), 'Functional voice outcomes after thyroidectomy: an assessment of the Dysphonia Severity Index (DSI) after thyroidectomy.', *Surgery*, 147, (6), 861-870.

Hirano, M. (1981). *Psycho-acoustic evaluation of voice: GRBAS scale for evaluating the hoarse voice*, *Clinical Evaluation of Voice*, Springer Verlag, Wien, 81-84.

Holt, G.R., McMurry, G.T., Joseph, D.J. (1977), Recurrent laryngeal nerve injury following thyroid operations, *Surg. Gynecol. Obstet.*, (144), 567-570.

Hong, K.H., Kark, A., Kissin, MW., Auerbach, R. & Meikle, M. (1984), 'Voice changes after thyroidectomy: role of the external laryngeal nerve', *Br Med J*, 289, (6456), 1412-1415.

Hong, KH. & Kim, YK. (1997), 'Phonatory characteristics of patients undergoing thyroidectomy without laryngeal nerve injury.', *Otolaryngol Head Neck Surg*, 117, (4), 399-404.

Jacobson, B.H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S., & Newman, C. W. (1997), 'The Voice Handicap Index (VHI) : Development and Validation', *American Journal of Speech-Language Pathology*, (6), 66-70.

Kaushal, M., Mishra, A. & Mishra, S. K. (2001), 'Thyroid surgery and voice-related outcomes.', *ANZ J Surg*, 71, (10), 611.

Kark AE, Kissin MW, Auerbach R & Meikle M. (1984), 'Voice changes after thyroidectomy: role of the external laryngeal Nerve', *Br Med J (Clin Res Ed)*, 289, (6456), 1412- 1415.

Le Huche, F. Allali, A., (2010a), *La voix - Tome 1, Anatomie et physiologie des organes de la voix et de la parole*, Masson.

Le Huche, F. Allali, A., (2010b), *La voix : Volume 3, Pathologies vocales d'origine organique*, Masson.

Lifante JC, McGill J, Murry T, Aviv JE, Inabnet WB (2009), 'A prospective, randomized trial of nervemonitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy under local/regional anesthesia and IV sedation', *Surgery*, 146, (6), 1167-1173.

Lombardi, CP., Raffaelli, M. & De Crea, C. (2009), 'Long-term outcome of functional post-thyroidectomy voice and swallowing symptoms', *Surgery*;146(6):1174–81.

Mathieson, L. (2001), *Greene and Mathieson's the Voice and its Disorders*, London : Whurr Publishers Ltd.

McIvor, N. P., Flint, D. J., Gillibrand, J. & Morton, R. P. (2000), 'Thyroid surgery and voice-related outcomes.', *Aust N Z J Surg*, 70, (3), 179-183.

Meek, P.; Carding, P. N.; Howard, D. H. & Lennard, T. W. J. (2008), 'Voice change following thyroid and parathyroid surgery.', *J Voice*, 22, (6), 765-772.

Mohebati, A. & Shaha, A.R. (2012), 'Anatomy of thyroid and parathyroid glands and neurovascular relations', *Clinical Anatomy*, 25, (1), 19–31.

Musholt, TJ., Musholt ,PB., Garm, J., Napiontek, U. & Keilmann, A. (2006) 'Changes of the speaking and singing voice after thyroid or parathyroid surgery', *Surgery* , 140, (6), 978–989.

Ortega, J., Cassinello, N., Dorcaratto, D. & Leopaldi, E. (2009), 'Computerized acoustic voice analysis and subjective scaled evaluation of the voice can avoid the need for laryngoscopy after thyroid surgery.', *Surgery*, 145, (3), 265-271.

Page, C., Zatar, R., Biet, A. & Strunski, V. (2007), 'Subjective voice assessment after thyroid surgery: a prospective study of 395 patients.', *Indian J Med Sci*, 61, (8), 448-454.

Pereira, J.A, Girvent, M., Sancho, J.J., Parada, C. & Sitges-Serra, A. (2003), 'Prevalence of long-term upper aerodigestive symptoms after uncomplicated bilateral thyroidectomy'. *Surgery.*, 133, (3), 318-22.

Quevauvilliers, J., Somogyi, A & Fingerhut, A. (2009), *Dictionnaire médical*, Elsevier-Masson.

Randolph GW, Dralle H; International Intraoperative Monitoring Study Group; Abdullah H, Barczynski M, Bellantone R, Brauckhoff M, Carnaille B, Cherenko S, Chiang FY, Dionigi G, Finck C, Hartl D, Kamani D, Lorenz K, Miccolli P, Mihai R, Miyauchi A, Orloff L, Perrier N, Poveda MD, Romanchishen A, Serpell J, Sitges-Serra A, Sloan T, Van Slycke S, Snyder S, Takami H, Volpi E, Woodson G. (2011), 'Electrophysiologic

recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery:international standards guideline statement', *Laryngoscope.*, 121, (1), 1-16.

Ridell, V. (1956), 'Injury to recurrent laryngeal nerves during thyroidectomy', *Lancet*, 638-641.

Rosen, C., Lee , A., Osborne, J., Zullo, T. & Murry, T. (2004), 'Development and validation of the voice handicap index-10, *laryngoscope*, 114, 1549-1556.

Sataloff, R.T. (1997), *Professional voice : the science and art of clinical care*, San diego , CA : Singuler Publishing Group Inc.

Solomon, NP., Helou, LB., Makashay, MJ. & Stojadinovic, A. (2011) 'Aerodynamic Evaluation of the Postthyroidectomy Voice', *Journal of Voice*.

Soylu, L., Ozbas, S., Uslu, HY. & Kocak, S. (2007, 'The evaluation of the causes of subjective voice disturbances after thyroid surgery', *Am J Surg*, 194, (3), 317–322.

Stojadinovic, A., Shaha, AR., Orlikoff, RF. (2002), 'Prospective functional voice assessment in patients undergoing thyroid surgery', *Ann Surg*, 236, (6), 823–32.

Stojadinovic, A.; Henry, L. R.; Howard, R. S.; Gurevich-Uvena, J.; Makashay, M. J.; Coppit, G. L.; Shriver, C. D. & Solomon, N. P. (2008), 'Prospective trial of voice outcomes after thyroidectomy: evaluation of patient-reported and clinician-determined voice assessments in identifying postthyroidectomy dysphonia.', *Surgery*, 143, (6), 732-742.

Teston, B. (2001). 'Evaluation objectives des dysarthries: méthodes acoustiques et aérodynamiques.', In Auzou, P., Ozçancack, C. & Brun, V. (eds.) *Les dysarthries. : Problèmes en médecine de rééducation*, Paris, France: Masson, 90-108.

Teston, B. (2004), 'L'évaluation instrumentale des dysphonies. Etat actuel et perspectives', in Giovanni A. (ed.), *Le bilan d'une dysphonie*, Marseille: Solal, 105-169.

Van Lierde, K., D'Haeseleer, E., Wuyts, F. L., Baudonck, N., Bernaert, L. & Vermeersch, H. (2010), 'Impact of thyroidectomy without laryngeal nerve injury on vocal quality characteristics: an objective multiparameter approach.', *Laryngoscope*, 120 (2), 338-345.

Yu P, Garrel R, Nicollas R, Ouaknine M, Giovanni A. (2007), 'Objective voice analysis in dysphonic patients: new data including nonlinear measurements', *Folia Phoniatr Logop*, 59, (1), 20–30.

ANNEXES

Annexe I :

Tâches du protocole d'enregistrement vocal pré- et post-opératoire

Tâche 1 : Texte lu

Voici un texte à lire (extrait du livre « Le Petit Prince » d'Antoine de St-Exupéry) :

C'est alors qu'apparut le renard :

- Bonjour, dit le renard.
- Bonjour, répondit poliment le petit prince, qui se retourna mais ne vit rien.
- Je suis là, dit la voix, sous le pommier...
- Qui es-tu ? dit le petit prince. Tu es bien joli...
- Je suis un renard, dit le renard.
- Viens jouer avec moi, lui proposa le petit prince. Je suis tellement triste...
- Je ne puis pas jouer avec toi, dit le renard. Je ne suis pas apprivoisé.
- Ah pardon, fit le petit prince.

Mais après réflexion, il ajouta :

- Qu'est-ce que signifie "apprivoiser" ?
- Tu n'es pas d'ici, dit le renard, que cherches-tu ?"
- Je cherche les hommes, dit le petit prince. Qu'est-ce que signifie "apprivoiser" ?
- Les hommes, dit le renard, ils ont des fusils et ils chassent. C'est bien gênant ! Ils élèvent aussi des poules. C'est leur seul intérêt. Tu cherches aussi des poules ?
- Non, dit le petit prince. Je cherche des amis. Qu'est-ce que signifie "apprivoiser" ?

Tâche 2 : Séquences « paipaipaipai » parlées

Voici une série de syllabes à lire trois fois (3x), sur différentes intensités: normal, doux et fort et avec le tube de mesure de la pression intra-orale dans la bouche

Intensité habituelle : pai pai pai pai pai / pai pai pai pai pai / pai pai pai pai pai
Intensité plus faible : pai pai pai pai pai / pai pai pai pai pai / pai pai pai pai pai
Intensité plus forte : pai pai pai pai pai / pai pai pai pai pai / pai pai pai pai pai

Tâche 3 : Son tenu : « s »

Prenez votre respiration et faites-moi un /s/ comme dans « ssserpent » qui dure le plus longtemps possible. Répétez l'exercice trois fois de suite.

Tâche 4 : Son tenu : « z »

Prenez votre respiration et faites-moi un /z/ comme dans « zzzazie » qui dure le plus longtemps possible. Répétez l'exercice trois fois de suite.

Tâche 5: Son tenu : « e »

Prenez votre respiration et faites-moi un /e/ comme dans « mémé » qui dure le plus longtemps possible. Répétez l'exercice trois fois de suite.

Tâche 6 : Sirènes montantes-descendantes de façon douce

Produire des sirènes montantes puis descendantes (glissandi ascendant puis descendant) de façon très doux (piano).

Tâche 7 : Sirènes montantes-descendantes de façon sonore

Produire des sirènes montantes puis descendantes (glissandi ascendant puis descendant) de façon sonore (forte).

Tâche 8 : Joyeux Anniversaire : tonalité et tempo libre

*Prenez votre respiration et chantez-moi l'air du joyeux anniversaire d'abord lentement puis
reprenez-le plus rapidement*

Joyeux anniversaire, joyeux anniversaire
Joyeux anniversaire, joyeux anniversaire

Joyeux anniversaire, joyeux anniversaire
Joyeux anniversaire, joyeux anniversaire

Tâche 9 : Joyeux Anniversaire : karaoké

Voici une version Karaoké de l'air du "Joyeux Anniversaire". Entraînez-vous puis interprétez la chanson. Attention, le tempo est tout d'abord lent, puis il devient rapide.

Tâche 10 : Joyeux Anniversaire : karaoké sur « paipaipai »

Reprenez la version Karaoké de l'air du "Joyeux Anniversaire" en remplaçant les paroles par des « paipaipai », avec le tube de mesure de la pression intra-orale dans la bouche.

Tâche 11 : Séquences « paipaipaipaipai » chantées : Do3 (C4)

Voici une série de syllabes à chanter trois fois (3x), sur différentes intensités: normal, doux et sonore et avec le tube de mesure de la pression intra-orale dans la bouche

Intensité habituelle : pai pai pai pai pai
Intensité plus faible : pai pai pai pai pai
Intensité plus forte : pai pai pai pai pai

Tâche 12 : Séquences « paipaipaipaipai » chantées : Mi3 (E4)

Voici une série de syllabes à chanter trois fois (3x), sur différentes intensités: normal, doux et fort et avec le tube de mesure de la pression intra-orale dans la bouche

Intensité habituelle : pai pai pai pai pai
Intensité plus faible : pai pai pai pai pai
Intensité plus forte : pai pai pai pai pai

Tâche 13 : Séquences « paipaipaipaipai » chantées : Sol3 (G4)

Voici une série de syllabes à chanter trois fois (3x), sur différentes intensités: normal, doux et fort et avec le tube de mesure de la pression intra-orale dans la bouche

Intensité habituelle : pai pai pai pai pai
Intensité plus faible : pai pai pai pai pai
Intensité plus forte : pai pai pai pai pai

Tâche 14 : Séquences « paipaipaipaipai » chantées : Do4 (C5)

Voici une série de syllabes à chanter trois fois (3x), sur différentes intensités: normal, doux et fort et avec le tube de mesure de la pression intra-orale dans la bouche

Intensité habituelle : pai pai pai pai pai
Intensité plus faible : pai pai pai pai pai
Intensité plus forte : pai pai pai pai pai

Annexe II :

Document d'information et consentement de participation

Le document suivant était remis au patient acceptant de participer au protocole d'évaluation vocale pré- et post-opératoire dans le cadre d'une chirurgie endocrinienne cervicale. Il consiste en une information sur le déroulement du protocole et un consentement de participation à cette recherche.

DOCUMENT D'INFORMATION et CONSENTEMENT DE PARTICIPATION

Remis aux personnes sollicitées pour participer à cette recherche

Investigateur principal : Nathalie Henrich
Responsable scientifique : Nathalie Henrich
Intervenant : Christophe Savariaux

Lieu de l'enregistrement :

Cadre général :

Etude exploratrice sur les phénomènes

Méthodologie :

Vous allez être assis sur une chaise, la tête libre de mouvement, face à l'équipement EVA (Evaluation Vocale Assistée). Le dispositif est constitué d'un PC auquel sont connectés des capteurs acoustiques, aérodynamiques et électrophysiologiques. Le tableau de commande des instruments de mesure et l'affichage des résultats sont gérés par l'ordinateur au moyen de logiciels spécifiques.

Vous aurez donc des capteurs sur la bouche et le nez afin de mesurer votre débit d'air oral et nasal. Vous aurez également un petit tube inséré dans le coin de votre bouche qui permettra de mesurer la pression intra-orale. Vous serez toujours équipé d'un Electro Glottographe (EGG) afin d'enregistrer les périodes de vibration des cordes vocales.

Le signal audio sera également enregistré via un microphone situé à l'arrière de l'embout buccal.

Nom :
Prénom :
Age :
Langue Maternelle :

**J'ai lu et compris les consignes et je suis volontaire pour participer à cette expérience.
Je donne mon consentement pour autoriser le laboratoire à se servir de mon image et des données enregistrées à des fins de recherche.**

Date

Signature

Annexe III

Tableaux récapitulatif de toutes les données de l'étude pour tous les patients

	neuromon.	bles. nerveuse	bles. muscles	remarques laryngo	classement laryngo	voix parlée	voix chantée	réeduc	plainte vocale
P01	normal	non	oui CT G	basc ary G modérée	troubles de la mobilité mineurs	perte intensité	perte intensité	non	RAS
P02	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	RAS	RAS	non	RAS
P03	G plat	oui	non	glotte en sablier, mise en évidence d'un œdème de Reinke sur CV G + nodule CV D, pousse du pli ventriculaire bilatérale en début d'accolement phonatoire > hyperkinésie ?	lésions ou anomalies laryngées non-liées à la motricité	RAS	RAS	non	RAS
P04	pacemaker	non	non	vergéture au tiers ant. De la CV G	lésions ou anomalies laryngées non-liées à la motricité	perte intensité	plus d'intensité	non	RAS
P05	normal	non	non	déviation laryngée pdt phonation + défaut d'accolement au démarrage de la vibration depuis 1997, laryngites	lésions ou anomalies laryngées non-liées à la motricité	RAS	plus d'intensité, plus fce	non	RAS

				inflammatoires et asthme, traitée par du Serevent, Nuflonil					
P06	atténué D, plat G	non	oui, infrahyoïde D			fce + élevée et perte intensité	fce + élevée et perte intensité	non	RAS
P08	G plat	non	non	oedème de Reincke CV G,accolement en sablier obligatoire, immobilité partielle G	lésions ou anomalies laryngées non-liées à la motricité	RAS	RAS	non	pas au quotidien mais ne peut plus chanter
P09	normal	non	non	hyperkinésie globale de l'accolement	troubles de la mobilité mineurs	RAS	RAS	non	RAS
P11	normal	non	oui, tous	effort glottique + margelle laryngée post	troubles de la mobilité mineurs	RAS	perte fce et intensité en karaoké	non	RAS
P12	D atténué pb stimu	non	non	pas d'exam	pas d'exam	perte fce et intensité	perte fce et intensité +	non	RAS
P13	normal	non	non			RAS	RAS	non	RAS
P14	normal	non	non		paralysies complètes unilatérales au jour de l'examen	perte fce et intensité	fce + htes	non	RAS
P15	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	perte fce	perte fce	non	RAS
P16	D atténué	non	non		troubles de la mobilité mineurs	RAS	perte intensité	non	RAS (ms sensation qu'en intensité et ds les aigus, perte si devait

									chanter)
P17	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	perte fce et intensité	perte fce	non	RAS
P19	normal	non	non	rapprochement des plis ventriculaires G vers ligne médiane	troubles de la mobilité mineurs	perte fce	perte fce	non	RAS
P20	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	perte intensité	perte intensité	non	RAS
P21	normal	non	oui infrahyoïdien D	ne monte pas	troubles de la mobilité mineurs	perte fce et intensité	perte fce et intensité	oui, 1 an	pas tt récupéré, perte des aigus, gênée, plus gênée ds le chant / VH10
P23	normal	non	non mais anastomose des nerfs laryngés	accolement des plis vocaux mineur sur toute la longueur	troubles de la mobilité mineurs	perte intensité	perte intensité	non	RAS
P24	normal	non	oui CT D	ascension limitée, bombement important des BV au repos	troubles de la mobilité mineurs	perte fce	perte fce		
P25	atténué D et G	non	non	tremblement essentiel de la voix ?, lésion granulomateuse tiers postérieur de la CV gauche 'intervenant pas dans la glotte manbraneuse et donc pas dans la vibration, disparition complète du granulome au 06/06/2011	lésions ou anomalies laryngées non-liées à la motricité	perte fce	perte intensité	non	RAS
P26	atténué G	non	oui infrahyoïdien G	adduction des ary. En inspiration, déviation larynx arrière G, raccourcissement ant/post en accolement, rapprochement de tout le tube pharyngé pour les aigus.	troubles de mobilité mineurs	perte fce	perte intensité	non	RAS

P27	normal	non	non	antécédants adenectomie glande Hod. G, bascule ant. Ary G en poussée de plis ventriculaires, accumulation sécrétions ds sinus pyriformes	troubles de mobilité mineurs	RAS	RAS	non	RAS
P28	pas de NIM	non	non	bascule aryt. G et poussée bandes ventriculaires, rétrécissement A/P et bascule ayt, sirènes impossibles du fait de la non-musicalité de la patiente mais voix légère entendue	troubles de mobilité mineurs	perte fce	perte fce	oui, 7 séances	RAS, rééduc naturelle d'après elle
P29	normal	non	non			RAS	perte fce	non (oui ms pas par rapport à forçage vocal enseignante)	RAS
P30	normal	non	non	pas d'élongation possible, tbes élongation + ary.	troubles de mobilité mineurs	perte fce et intensité	perte fce	oui pdt 1an	a tjrs des soucis, fce et intensité > chant atteint, intensité non-tendue/VHI10
P31	G plat	non	non	aspiration adduction paradoxale en inspiration	troubles de mobilité mineurs	RAS	RAS	oui, 30 séances	oui tjrs, ds le chant, et intensité, VHI 10

P32	normal	non	CT D	monte à FA# 4 limite	troubles de la mobilité mineurs	RAS	RAS	non	RAS (légère perte ds les aigus)
P33	normal	non	non	ascension limitée, basc ary légère, anomalie plis vent légère, rapprochement plis vent léger	troubles de la mobilité mineurs	perte fce	perte fce	non	RAS
P34	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	plus intensité	plus intensité	non	RAS
P35	normal	non	non	accumulation glaireuse 1/3 moyen CV G, lésion bénigne ? Vergéture ? Ou dysphonie dysfonctionnelle	lésions ou anomalies laryngées non-liées à la motricité			non	RAS
P36	pas de NIM	non	non	turgescence CV repos				non	RAS (mais perte des aigus, enrrouement, perte d'intensité)
P37	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	perte fce	perte intensité	non	mais fatigue vocale/enrouement, gêne +/-, autres soucis majeurs
P40	D, G Atténués	non	non			RAS	RAS	non	RAS
P42	normal	non	non	chute de la fente glottique phonatoire ?	troubles de la mobilité mineurs	RAS	RAS	non	RAS
P43	D plat	oui	non		paralysies complètes unilatérales au jour de l'examen	perte fce et intensité	perte fce et intensité	oui 15 séances efficace (fce)	RAS

P44	G atténué	non	non	pas d'exam	pas d'exam	RAS	RAS	non	RAS
P45	G atténué	non	non			RAS	RAS	non	RAS
P46	D atténué	non	non		troubles de mobilité mineurs	perte fce	perte fce		
P47	G plat	oui G	IH G	raccourcissement ant.post pour sirènes, pas de bascule du T sur le cricoïde	troubles de mobilité mineurs	perte fce	perte fce	oui 52 séances	RAS (voix parlée mais pas chantée perte ds aigu et modulation intensité)
P48	normal	non	non	élongation et accès aux mécanismes II un peu difficile mais présente			Perte fce	oui (7 mois)	RAS mais limitée ds les aigus en chant
P49	normal	non	non	pousée plis ventriulaires D	trouble de mobilité mineurs	perte fce et intensité	perte fce et intensité	non	RAS
P50	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	perte fce	perte fce et intensité	non	RAS
P51	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	RAS	RAS	non	RAS
P52	G atténué	non	CT G			RAS	RAS	non	RAS
P53	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	perte fce	perte fce et intensité	non	RAS

P54	normal	non	non			RAS	plus intensité	non	RAS ms impression d'avoir une intensité + faible en cas de cri
P55	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	perte fce plus intensité	perte fce plus intensité	non	RAS
P56	normal	non	non			RAS	plus fce et intensité		
P57	normal	non	non	poussée bilat. Des plis entriculaires, limite mécanisme I	troubles de mobilité mineurs	perte fce et intensité	perte fce et intensité	oui (10 séances)	RAS
P58	D et G atténué	non	CT G	très léger sous décalage CV G en sirènes	troubles de mobilité mineurs	RAS	plus fce et intensité	non	RAS
P59	normal	non	non	250 Hz en parlé, sirènes : très difficile du fait des difficultés audio-phonatoires de la patiente. Tremblement vocal ? Chante très très très faux.	lésions ou anomalies laryngées non-liées à la motricité	moins intensité	RAS	non	RAS
P60	normal	non	non	léger sous décalage de la CV G, léger rapprochement des plis ventriculaires	troubles de mobilité mineurs	RAS	RAS	non	RAS (mais voix éraillée depuis l'op).
P61	G atténué	non	non	asymétrie modeste G, la corde est modérément arcquée, sirènes : difficile à dire s'il y a 2 mécanismes	troubles de mobilité mineurs	RAS	RAS		
P62	normal	non	CT G	pas d'exam	pas d'exam	moins fce	moins fce	oui 3 mois	RAS

P63	G atténué	non	non	polype	lésions ou anomalies laryngées non-liées à la motricité	moins fce	plus fce moins intensité	oui 5 mois	RAS ms impression d'avoir une intensité + faible en cas de cri
P64	normal	non	non	sirènes difficiles	troubles de mobilité mineurs	RAS	RAS	oui 6 mois	RAS
P66	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	moins fce plus intensité	plus fce et plus intensité		
P67	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	plus intensité	plus intensité	non	RAS
P68	G atténué	non	non	pas d'exam	pas d'exam	RAS	RAS	non	RAS
P69	G atténué	non	IH D, anse cervicale G	sirènes impossibles, lésion bénigne plis ventriculaires, n peu de spasmodicité	troubles mobilité mineurs	moins fce et intensité	moins fce et intensité	oui 20 séances	RAS n'a pas tt récupéré mais trouve qu'elle a des progrès : chant ds les aigus, cri, impact quotidien car fatigue

P70	normal	non	G IH OH	pas d'exam	pas d'exam	moins fce plus intensité	moins fce plus intensité	oui (encore en rééducation)	voix enrouée
P71	G plat	non	non	pas d'exam	pas d'exam		moins fce	oui 8 séances	RAS voix plus grave, ne peut plus chanter
P72	D atténué, G plat	non	non	abduction légèrement restreinte en poussée du pli ventriculaire, les efforts de la patiente pour atteindre le mécanisme II sont limités par la gêne. Peut-être possède t'elle tout de même un mécanisme léger	troubles de mobilité mineurs	plus fce	plus fce moins intensité		
P73	normal	non	non			RAS	RAS	non	RAS
P75	normal	non	non	replis glottique, attention clavicule G greffée		RAS	RAS	non	RAS
P76	pas de NIM	non	non			RAS	RAS	non	RAS
P77	D plat	non	non		troubles de mobilité mineurs	RAS	moins fce moins intensité	oui 15 séances efficace (fce)	RAS
P78	normal	non	CT GD	léger sous décalage CV D	troubles de mobilité mineurs	RAS	moins intensité	non	RAS
P80	normal	non	non	pas d'exam	pas d'exam	moins intensité	RAS	non	RAS
P81	normal	non	IH D	pas d'exam	pas d'exam	plus fce	plus fce	oui 1 an et actuelle	RAS ms enseignante

P82	G plat	non	non	pas d'exam	pas d'exam	moins fce	moins fce	oui 40 séances/ en cours	voix retrouvée pour l'intonation ms pas pour la puissance, fréquence basse, ne peut plus chanter/VHI10
-----	--------	-----	-----	------------	------------	-----------	-----------	--------------------------	--

	VHI pré	remarques VHI pré	VHI post	remarques VHI post	Diff VHI		type d'intervention
P01	0	??	0	??	0	0	GMHN + HPTI + Zenker (hospit longue, à jeun 7j)
P02	1	F3=1	1	??	0	0	maladie Basedow 2ème poussée
P03	3	P17=2	3	??	0	0	thyroïdectomie totale Cancer ?
P04	5	F1=2, F3=2, P17=1	5	??	0	0	HPT I à droite, 2 adénomes 3 PTH droites
P05	8	F1=2, P10=2, P14=2, P17=2	0		-8	0	GMHN
P06	2	F3=2	2	F3=2	0	0	thyroïdectomie totale cancer papillaire paramédian droit ?
P08	4	F1=1, P10= 2, P14=1	7	P10=2, P14=3, P17=2	3	0	2ème poussée Basedow
P09	0		0		0	0	thyroïdectomie totale pour GMHN
P11	8	F3=2, P14=2, P17=2, E23=2	10	F1=1, F3=2, P10=1, P14=2, P17=2, E23=2	2	0	GMHN prétoxique

P12	?		?		?	0	
P13	1	F3=1	2	F3=1, P17=1	1	0	reprise bilatérale thyroïdectomie totale GMHN toxique
P14	2	F1=1, F3=1	2	F1=1, F3=1	0	0	thyroïdectomie droite nodule
P15	7	F1=1, F3=2, P14=2, P17=1, F19=1	7	F1=1, F3=2, P14=2, P17=1, F19=1	0	0	thyroïdectomie totale
P16	0		0		0	0	thyroïdectomie totale, probable cancer droit (pas de curage), thyroïdite
P17	0		4	P14=2, F19=2	4	0	loectomie G (nodule chaud, hyperthyroïdie)
P19	0		0		0	0	HPT I abords bilatéraux, NEM
P20	0		0		0	0	thyroïdectomie totale
P21	0		28	F3=4, P14=4, F16=4, P17=4, F19=4, E23=4, E25=4	28	18	thyroïdectomie totale très volumineux goître
P23	0		1	P17=1	1	0	thyroïdectomie totale
P24	0		0		0	0	thyroïdectomie totale GET
P25	0		0		0	0	thyroïdectomie totale
P26	0		0		0	0	totalisation thyroïdectomie gauche +/- GET
P27	6	F1=2, F3=2, E23=2	6	F1=2, F3=2, E23=2	0	0	thyroïdectomie totale, nodules atcd irradiation

P28	7	F1=2, P14=2, P17=1, E23=2	22	F1=3, F3=4, P10=2, P14=3, P17=4, E23=3, E25=3	15	0	thyroïdectomie totale
P29	0		11	F1=2, F3=3, P14=2, P17=2, E23=2	11	0	HPT I G
P30	0		12	F1=2, F3=3, P10=4, P14=3	12	10	thyroïdectomie totale (cancer paillaire G) + curage central G
P31	5	F1=2, F3=1, P10=1, F19=1	13	F1=2, F3=1, P10=1, P14=2, F16=1, P17=2, F19=1, E23=2, E25=1	8	12	thyroïdectomie totale (possible paralysie récurrentielle G per- opératoire)
P32	0		0		0	0	thyroïdectomie droite nodule
P33	0		10	F1=2, F3=2, P10=2, P14=2, F16= 1, P17=1	10	0	
P34	0		0		0	0	
P35	0		1	P14=1	1	0	thyroïdectomie totale
P36	0		10	F1=2, F3=2, P14=2, E23=2, E25=2	10	0	Reprise totalisation thyroïdectomie, atcd chir G avec adénite
P37	0		14	F1=2, F3=2, P10=1, P14=3, P17=2, F19=1, E23=2, E25=1	14	0	Thyroïdectomie totale GMHN toxique

P40	8	F3=1, P14=3, P17=2, E23=2	6	F3=1, P14=3, P17=1, E23=1	-2	0	thyroïdectomie G +/- D +/- curage suspicion Kcpapillaire G
P42	6	F1=2, F3=2, P10=1, P17=1	6	F1=2, F3=2, P10=1, P17=1	0	0	totalisation thyroïdectomie gauche (thyroïdectomie ancienne)
P43	0		13	F3=3, P14=2, F16=2, F22=4, E25=2	13	0	GMHN toxique
P44	7	F1=1, F3=1, P14=2, P17=2, E23=1	6	F1=1, F3=1, P14=2, P17=2	-1	0	thyroïdectomie totale
P45	2	P14=2	1	P14=1	-1	0	totalisation thyroïdectomie G + curage centrale G (Kc papillaire)
P46	4	F3=2, P14=2	13	F3=2, P10=1, P14=4, F16=3, P17=3	9	0	GMHN extempo G
P47	3	F3=1, P17=2	27	F1=3, F3=4, P10=4, P14=4, F16=2, P17=4, E23=2, E25=4	24	8	Thyroïdectomie gauche, pb avec récurrent per-opératoire (perte réponse: PR)
P48	1	P17=1	7	F3=1, P10=1, P14=2, P17=2, E23=1	6	0	Thyroïdectomie totale
P49	0		0		0	0	Totalisation thyroïdectomie Droite
P50	0		11	F1=2, F3=2, P10=3, P14=2, F16=1, P17=1	11	0	Thyroïdectomie totale

P51	6	F1=2, F3=2, P17=2	6		0	0	Thyroïdectomie gauche
P52	0		0		0	0	Thyroïdectomie totale + HPT I
P53	16	F1=3, F3=3, P10=3, P14=3, P17=4	8	F1=2, F3=3, P10=1, P14=1, P17=1	-8	0	thyroïdectomie totale
P54	0		1	P14=1	1	0	thyroïdectomie total volumineux goître
P55	9	F1=2, F3=3, P14=1, P17=2, E25=1	9	F1=2, F3=3, P14=1, P17=2, E25=1	0	0	lobectomie Dt +/- G
P56	1	F3=1	0		-1	0	thyroïdectomie totale + HPT I (G?)
P57	1	P14=1	22	F1=3, F3=2, P10=3, P14=2, F16=3, P17=1, E23=4, E25=4	21	0	thyroïdectomie totale + extempo D +/- curage
P58	0		5	F1=1, F3=1, P10=2, P14=1	5	0	thyroïdectomie totale
P59	3	F3=1, P10=1, F22=1	3	F1=1, P10=1, P14=1	0	0	thyroïde totale + extempo isthme +/- curage
P60	3	F3=1, P17=2	4	P14=2, P17=2	1	0	thyroïdectomie totale
P61	2	F3=2	2	F3=2	0	0	thyroïdectomie totale + Zenker
P62	4	F3=1, P14=1, P17=2	13	F3=2, P10=2, P14=3, F16=2, P17=3, E25=1	9	0	thyroïdectomie totale

P63	14	F1=2, F3=3, P10=2, P14=2, F16=1, P17=3, E23=1	22	F1=2, F3=4, P10=3, P14=3, F16=2, P17=3, F22=4, E23=1	8	0	thyroïdectomie totale +/- curage central
P64	19	F1=2, F3=3, P10=2, P14=2, F16=2, F19=2, E23=2, E25=4	19	F1=2, F3=3, P10=3, P14=2, F16=2, P17=2, F19=1, E23=2, E25=2	0	0	thyroïdectomie totale
P66	17	F1=2, F3=3, P10=3, P14=2, F16=1, P17=1, F19=1, F22=1, E23=2, E25=1	13	F1=2, F3=3, P10=1, P14=2, F16=1, P17=1, F22=1, E23=2	-4	0	reprise totalisation reliquat G (thyroïdectomie totale 2007 Basedpw + Kc papillaire). A noter ++: PR G mais NIM marchait à G!!
P67	0		0		0	0	HPT II
P68	0		0		0	0	thyroïdectomie totale (nodule chaud D hyperthyroïdie)
P69	2	F3=1, P14=1	31	F1=4, F3=4, P10=4, P14=4, F16=4, F19=3, E23=4, E25=4	29	0	thyroïdectomie totale + curage central + latéral bilatéral
P70	2	P17=2	12	F1=2, F3=2, P10=2, P14=2, E23=2, E25=2	10	14	thyroïdectomie totale + curage central +/- latéral + tumeur cutanée
P71	8	F3=1, P14=2, P17=3, F19=2	8	F3=1, P14=2, P17=3, F19=2	0	0	thyroïdectomie totale (PR per-op + reprise hématome)

P72	0		16	F1=2, F3=2, P10=1, P14=2, F16=2, P17=2, F19=1, E23=2, E25=2	16	0	Thyroïdectomie totale + curage central + latéral (côté?). PR per-op
P73	0		0		0	0	thyroïdectomie totale GET +/- manubrio
P75	4	P10=2, P17=2	4	P10=2, P17=2	0	0	HPT I
P76	1	F3=1	1	F3=1	0	0	HPT I (sous hypnose, pas d'intubation)
P77	3	F3=1, P14=1, P17=1	19	F1=2, F3=3, P10=2, P14=3, F16=2, P17=3, F19=2, E23=2	16	0	Thyroïdectomie totale gros lobe droit
P78	0		0		0	0	Thyroïdectomie totale Basedow 3ème poussée
P80	2	P14=2	2	P14=2	0	0	Thyroïdectomie totale
P81	0	??	9	F1=3, F3=3, P14=1, P17=1, E23=1	9	0	Thyroïdectomie totale (Kc papillaire + curage central bilat)
P82	0		16	F1=2, F3=3, P10=2, P14=2, F16=1, P17=3, F19=1, E23=1, E25=1	16	17	thyroïdectomie totale GMHN toxique

Annexe IV :

Tableau récapitulatif plaintes vocales persistant

	CRO	examens laryngologiques	voix parlée	voix chantée	réeduc	plainte vocale
P08	NIM G plat	lésions ou anomalies laryngées non-liées à la motricité	RAS	RAS	non	chant
P21	IHD	troubles de la mobilité mineurs	perte fce et intensité	perte fce et intensité	oui	perte fce et intensité > chant atteint, intensité non-tendue/VHI10
P30	RAS	troubles de la mobilité mineurs	perte fce et intensité	perte fce	oui	a tjrs des soucis fce et intensité > chant atteint, intensité non-tendue/VHI10
P31	NIM G plat	troubles de la mobilité mineurs	RAS	RAS	oui	chant, et intensité, VHI 10
P32	CT D	troubles de la mobilité mineurs	RAS	RAS	non	aigus
P36	pas de NIM	RAS			non	aigus, enrrouement, perte d'intensité
P37	RAS	troubles de la mobilité mineurs	perte fce	perte intensité	non	fatigue vocale/enrouement
P47	NIM G plat, blessure nerveuse G, IHG	troubles de la mobilité mineurs	perte fce	perte fce	oui	chant
P54	normal	RAS	RAS	RAS	non	chant
P70	IHG OHG		moins fce plus intensité	moins fce plus intensité	oui	voix enrrouée
P82	NIM G plat	absence d'examen	moins fce	moins fce	oui	voix retrouvée pour l'intonation ms pas pour la puissance, fréquence basse, ne peut plus chanter/VHI10

	VHI pré	VHI post	Diff VHI	VHI à 2 ans	type d'intervention
P08	4	7	3	0	2ème poussée Basedow
P21	0	28	28	18	thyroïdectomie totale
P30	0	12	12	10	thyroïdectomie totale
P31	5	13	8	12	thyroïdectomie totale
P32	0	0	0	0	thyroïdectomie totale
P36	0	10	10	0	thyroïdectomie totale
P37	0	14	14	0	thyroïdectomie totale
P47	3	27	24	8	thyroïdectomie totale
P54	1	1	1	0	thyroïdectomie totale
P70	2	12	10	14	thyroïdectomie totale
P82	0	16	16	17	thyroïdectomie totale

Tableaux récapitulatifs des données des patients présentant une plainte vocale persistante un an et demi après l'opération minimum.

En gris foncé : patients ayant suivi une rééducation vocale / en gris clair : patient n'ayant pas suivi de rééducation vocale

Annexe V :

Valeurs minimum, maximum et moyenne de la F0 et de l'intensité en pré et post-opératoire pour tous les patients en voix parlée (Tâche 1)

Sujets	f0median_pre	f0min_pre	f0max_pre	f0median_post	f0min_post	f0max_post	IDBmedian_pre	IDBmin_pre	IDBmax_pre	IDBmedian_post	IDB0min_post	IDBmax_post
P01	139,664804	164,473684	246,851332	134,897228	166,034938	251,096057	35,0161025	53,861409	71,9286329	36,8960353	51,6450338	65,6049081
P02	178,508978	206,770471	263,85661	183,25529	213,384947	278,621166	34,961001	49,3102944	68,0319738	34,9155086	49,3873802	66,9976483
P03	197,3	146,7	347,4	144,302823	189,357098	329,604519	54,2	37,4	72,04	34,2577114	51,517235	68,1836399
P04	143,873031	181,489747	268,227732	146,202681	182,136568	263,157895	36,490082	47,9767215	71,7788839	33,7059716	68,1327018	81,4071514
P05	153,388244	195,946367	256,556065	160,155616	192,55337	255,343999	35,2935397	52,6685066	79,057631	35,8453806	55,2380432	75,9498158
P06	171,912297	204,829459	274,526062	174,386714	201,612903	256,696201	34,7924409	50,2986112	66,0442249	35,4337576	47,7386209	62,3324221
P08	149,276728	176,088579	242,264923	148,898986	178,696309	226,539557	35,336302	49,4804963	69,5163776	37,2616388	51,375466	70,2498719
P09	167,175168	198,412698	294,069404	168,567275	199,514933	295,927693	36,66531	38,5574599	56,7409412	35,1427289	39,6561336	58,7010525
P11	85,137991	104,947439	162,120897	50,0380073	98,7114264	136,927555	35,6006293	56,5528597	75,7418335	35,2572919	54,6995358	72,3708546
P12	157,34282	193,6418	277,519327	122,288125	153,539057	228,653045	38,2173583	51,3738967	67,7921276	36,0522153	46,6741428	61,2502631
P13	194,7	142,5	274,7	198	142,2	260,7	54,4	38,2	71,5	54,6	34,6	72
P14	169,572209	203,082579	286,489343	153,422787	187,654494	260,160257	35,5769147	46,1945583	65,4875668	35,3171084	46,8646173	66,6110567
P15	86,9991217	103,286619	148,328967	87,7198128	99,2083162	121,193338	36,2176705	50,6463269	72,0702672	35,3713293	53,3103291	71,0294531
P16	152,418354	196,288255	286,39077	142,036578	179,275805	246,198254	35,0529387	44,7616907	66,8264161	35,1578901	46,846439	66,2504845
P17	172,105858	201,136047	273,875578	146,530946	165,519161	208,68719	37,1218152	52,6116448	69,957916	34,9572611	48,4284326	63,3138783
P19	109,2	92,5	153,4	93,2519189	104,389298	145,03897	48,5	37,6	68,8	36,6605774	46,5861587	67,6655859
P20	179,276457	212,480514	286,836752	174,039011	206,352296	261,980826	35,5845931	54,132702	69,8559621	35,3778496	47,6956688	62,7372787
P21	169,731697	219,889968	342,971454	148,253208	179,991361	232,570319	35,9986031	55,0494516	73,9266502	36,6430592	50,7186398	67,0584253
P23	133,045586	198,001148	336,589285	116,838128	184,193329	304,028498	35,9052624	51,9465641	72,5348936	34,9872501	51,1084374	65,9519138
P24	150,469946	190,458092	260,405214	100,442831	139,882024	184,045472	35,4442828	52,8062704	75,0277622	34,8562044	53,2785024	73,8474716

P25	184,698956	224,699826	284,787905	172,610002	207,714817	253,294273	35,6509477	59,9043876	80,052441	35,1731047	60,2246169	77,3519042
P26	145,341928	204,246073	300,139363	147,934222	184,237137	249,463225	36,369814	53,6580881	70,2056655	35,7684791	54,5688639	72,0567736
P27	101,626016	144,711482	244,924412	97,9153934	128,570911	232,061071	35,5102971	58,0079852	78,3235628	35,4945573	55,3597926	77,2398247
P28	139,243165	203,045055	312,895817	117,31372	147,602975	171,114755	36,4032298	54,237772	73,674086	36,17963	55,1966792	73,8263394
P29	176,006254	218,783542	309,197592	172,683355	222,521397	311,843877	35,1196227	47,3343627	63,9657191	35,2724467	47,0585586	63,4483185
P30	172,015516	197,429977	231,577493	121,070895	140,294076	166,841357	35,5312787	49,5903862	66,7615299	35,9105462	46,3096931	61,2375998
P31	99,8675012	157,221767	253,55727	133,386947	163,016947	244,629779	35,2514495	46,6120076	62,1104897	35,1459435	46,5577119	63,7318795
P32	156,478618	207,630957	323,852274	148,797214	196,183764	294,496276	34,541613	47,451059	65,6653528	36,8538287	49,2882506	66,6437799
P33	150,981042	184,867557	224,730324	100,465265	153,835594	189,38685	38,7687009	46,729095	62,217597	35,10753	51,2278613	66,4575152
P34	139,08374	174,584622	236,528888	144,579343	173,973931	210,650614	35,7066155	52,0675717	73,1923385	37,5229626	57,7808035	74,8326848
P35	159,086173	193,600664	248,827327	156,886267	180,986088	229,542211	36,3073766	49,4470511	62,795686	34,8922587	51,4070192	64,9050532
P36	147,203128	192,790395	304,416922	142,172577	179,003163	270,542245	35,2336592	48,842256	64,5045334	35,4324736	50,8268824	68,7161536
P37	160,901282	204,902694	268,87473	152,641208	189,162026	222,018455	38,6498262	51,1146194	68,322978	35,5082918	53,8175488	70,6026025
P40	195,3125	245,358641	342,156055	197,851395	237,878908	312,238629	38,1598751	47,4857132	63,5856652	35,4452044	45,4277995	59,9936643
P42	140,985468	176,901939	283,236439	135,051969	177,596736	267,433955	35,0755785	47,8014433	68,5598482	34,9829223	50,7751303	72,8461389
P43	162,649602	207,865821	316,205128	154,40384	173,856491	206,719684	35,6696884	46,5473328	60,5210689	35,3249032	44,1873891	56,3451731
P44	160,646238	204,995957	274,982342	158,759447	193,299108	263,390009	35,4539646	45,8539374	62,5802202	35,3872702	47,6990394	66,0692325
P45	178,308416	214,678459	282,893898	176,776116	218,547374	293,431102	35,8413389	53,0729674	68,1713695	35,3787735	55,7219298	70,4128703
P46	140,177514	186,805144	252,12613	135,467827	162,715215	209,250491	35,8582033	47,6528731	70,0410821	35,1892412	46,7622116	69,1622754
P47	163,145806	206,282904	320,838237	165,83246	210,417466	277,664152	35,5490048	44,1100589	63,8892694	35,5378272	47,3525509	70,7057126
P48	148,943193	187,006348	299,348449	132,641418	174,98264	287,278185	37,3063279	49,5433806	67,8989597	35,0061911	49,8057724	67,7937735
P49	133,918674	164,851935	224,559597	139,416114	163,246174	210,499599	34,9909156	51,2208813	71,0901408	39,3952748	47,0188523	62,1885899
P50	120,686538	158,428461	222,427422	88,0810158	113,429948	161,113228	34,9665068	56,2143282	76,3564189	35,5414937	55,4489279	72,8377312
P51	82,8817352	98,5345322	111,153786	77,9482863	90,9246361	105,139592	35,4301189	43,5705137	62,21498	35,4481733	43,4195222	61,5529315
P52	162,125998	194,426078	268,437201	164,544064	193,196908	271,283252	34,9319539	48,5122156	69,5340982	35,7485445	49,5153902	69,6130795
P53	126,567752	192,856569	378,464697	141,444063	191,754566	250,268592	36,8110246	47,8210599	63,7182027	35,6670137	46,7185331	60,9147271
P54	147,18228	186,865612	290,431352	157,232704	196,009473	287,300536	35,8231406	43,8868387	61,2428153	34,9763056	46,2673011	64,300559
P55	94,6947852	113,118773	145,203538	91,4373394	105,733404	125,140337	38,3712314	47,7556521	64,7626262	39,0903278	47,6800889	67,6412521
P56	89,3116032	110,657318	143,054449	99,9124697	120,171883	156,743741	37,8604381	50,7260742	69,2711149	36,6928979	57,8291328	71,4673048
P57	171,469571	217,001415	332,582658	98,8536401	139,358387	175,737024	36,2485261	40,2316781	74,4320268	37,7611843	40,6522888	63,8120693

P58	98,4397037	150,507499	257,574019	99,6015936	153,41614	272,153201	38,4695679	44,9977118	62,5465082	34,7186265	45,8418917	61,5544475
P59	178,571429	244,824127	413,846023	160,598245	209,315817	373,932862	35,7306429	50,3311468	74,5112799	39,2128924	46,4691464	64,8325326
P60	139,547419	176,058635	253,477127	153,040902	192,493922	269,042177	35,3321568	47,8721882	72,3633012	33,5008134	48,8577483	72,5555183
P61	137,945932	194,616135	301,683748	125,838446	185,088878	261,478833	35,3839906	51,4065193	64,5208047	32,4128612	51,7294213	64,7160669
P62	140,905426	191,460846	282,500934	129,577924	165,338051	222,887061	35,8158964	50,5966547	62,8862979	35,5853805	49,1901432	63,3557697
P63	183,005405	227,566215	280,210464	182,309514	219,244427	272,201105	35,0946019	51,5903183	68,682629	38,4773045	53,0982669	68,1852453
P64	167,829278	198,592625	246,210685	162,292683	191,821087	233,947056	35,0643833	45,5161278	61,8467201	35,5479025	45,5549477	59,2349219
P66	183,262001	209,42785	262,370191	210,084034	239,336157	291,6002	38,3929947	45,2318752	62,2212886	35,005906	47,8971891	68,1355007
P67	72,9014824	89,9035234	152,282187	78,5501824	102,040816	200,617008	38,878158	55,9569956	71,0752345	34,2208506	71,1715532	81,1624208
P68	155,689229	193,168194	275,506463	149,503803	175,948741	245,339202	38,4184866	47,8167578	67,4364406	35,0440033	48,3171404	68,9736662
P69	162,032653	198,478436	282,753914	176,444434	201,010573	232,973925	38,5942144	47,6798279	58,2774745	34,979258	38,5138741	50,9340718
P70	153,866092	187,369583	258,295046	99,5672845	143,160892	190,839695	35,5288292	50,3422696	63,4639682	34,359888	49,7885102	63,1151105
P71	83,7813866	102,459016	137,453449	65,8675682	93,9412365	125,293069	36,5872985	47,6264113	68,5564037	37,944479	48,7318154	66,5164689
P72	142,711018	168,284762	221,283424	168,250336	185,54073	236,188137	38,4792954	40,5630807	56,7191084	35,1851923	41,1796327	58,740333
P73	100,401606	141,814233	191,759144	109,079506	147,009532	199,302465	35,5865437	51,9715148	68,1733488	39,504968	53,6343461	69,3007919
P75	145,496526	180,224004	330,676272	138,593794	179,544587	351,622577	36,5433186	49,7079086	64,8154787	35,2866232	51,7225067	66,4320775
P76	155,320075	189,073773	248,53398	161,020631	194,340916	258,439374	35,3538925	49,2367142	65,1722575	36,181293	48,7716081	66,0039758
P77	143,125827	172,784004	250,412139	132,85771	164,349984	238,321859	35,4795495	49,1378222	68,3490683	35,248421	50,9821297	66,3607413
P78	181,008635	210,243889	261,496606	185,901988	214,247163	269,019565	37,0670053	47,7627316	63,6109702	35,3758532	47,0553956	61,4224664
P80	88,9076554	103,926687	127,588977	83,9465954	99,9221586	116,859848	34,8959782	49,7944102	65,1828081	34,9170158	47,6837714	59,6660345
P81	144,687965	187,568811	268,294573	169,583383	202,467551	294,345004	38,4463843	46,4444204	65,8769028	37,1460825	46,5243494	65,1085793
P82	166,805455	207,042119	319,877374	127,541321	154,222764	189,592913	35,5412888	48,8827484	65,7662082	35,2725318	47,1949964	63,4295171

Annexe VI :

Valeurs minimum, maximum et moyenne de la F0 et de l'intensité en pré et post-opératoire pour tous les patients en voix chantée (Tâche 9)

Sujets	f0median_pre	f0min_pre	f0max_pre	f0median_post	f0min_post	f0max_post	IDBmedian_pre	IDBmin_pre	IDBmax_pre	IDBmedian_post	IDB0min_post	IDBmax_post
P01	248,475131	327,521526	467,312924	244,19718	319,765135	457,247074	35,1545352	58,8408798	72,7728926	35,7475913	56,3160113	67,7956248
P02	209,670896	260,362536	353,805977	201,065237	249,822509	326,712756	35,0518156	58,005478	69,1826645	34,9013937	55,2430226	67,1718512
P03	174,3	133,5	251,3	127,083793	171,578893	236,194847	54,7	36	65,7	34,4099327	52,8264273	65,0471517
P04	174,520705	195,57229	250,313911	167,878797	189,183258	248,469222	35,8721622	54,297333	74,0689955	33,4812987	77,2521099	82,5469458
P05	178,88036	231,676436	308,851338	126,053967	167,32447	234,252787	35,0807873	62,5561939	77,0116691	35,5330001	61,9900242	74,9648522
P06	241,818631	317,988293	428,440271	241,295753	306,732044	418,892252	35,2195149	59,1689817	72,05501	35,4255773	50,7501628	68,5564078
P08	127,6082	174,115794	241,87833	130,890052	172,632349	235,482978	35,2850248	53,0819152	71,038008	36,1245296	59,5863166	70,4208373
P09	248,452742	328,361196	460,354703	247,724278	330,308463	529,226429	35,5280601	41,8477161	52,9293413	35,2403753	41,5953186	53,9234267
P11	118,483412	162,203022	190,697628	78,6547811	91,2677831	126,363644	35,7073766	68,1519098	83,8057562	35,1505822	61,8536213	74,5499435
P12	185,853781	238,830432	323,738719	134,472682	175,258993	221,168477	35,9131785	57,5208805	67,7992612	35,6578175	55,2564792	66,4248018
P13	221,2	167,5	304,4	213,4	170,6	299,9	59	36,5	71	61,9	34,7	71,8
P14	205,469657	241,877987	327,166878	210,778495	269,057216	373,276068	35,3208368	39,0875497	66,8614114	35,3531189	45,1962459	68,1590539
P15	99,4709067	158,641042	227,884869	81,2030008	95,4323692	138,36577	35,6832569	60,3106451	71,1738947	35,2534754	56,1293337	68,2718138
P16	169,619499	221,67666	303,47611	160,701467	214,184189	305,03266	35,5579671	57,3052069	71,0423629	35,2071975	52,0680506	63,4378536
P17	192,49825	251,803928	343,260754	144,413135	172,956666	218,561625	35,7005322	62,1554555	72,8636875	34,7937507	58,1952382	71,5149077
P19	151,6	108,7	228,3	120,898081	158,343906	235,386289	59,1	36,3	74,8	36,3615319	59,5785143	75,1836921
P20	243,384481	337,42962	453,250487	239,555885	328,205406	457,152945	35,4700013	61,3882816	75,4857162	35,629852	53,5626431	64,9555451

P21	252,479426	339,139807	454,347596	128,662665	170,597489	221,896301	35,4847302	72,3508921	80,7946703	35,7893862	53,6324476	64,0835679
P23	245,448832	331,841431	471,703336	252,461437	332,773582	483,282767	35,6231468	58,6896689	72,9567044	35,0140883	59,021396	66,6539775
P24	137,375531	179,72967	246,994181	119,524425	161,902601	207,886695	35,312851	62,8826354	76,0582575	34,9945695	62,9354582	75,1797679
P25	214,744928	267,147968	371,299036	202,856001	236,788692	339,7124	35,1639864	60,7844571	79,5131459	34,7631797	65,1234167	72,2436714
P26	173,962321	230,324751	302,81416	162,272746	206,837672	269,70951	35,6857176	66,3166123	74,1841611	35,5446871	59,3091628	68,0680758
P27	101,811735	132,675919	202,465801	102,269897	133,81062	188,093313	35,2864613	67,588606	77,2074779	35,7577178	68,3101368	77,3421224
P28	177,715856	222,168773	306,349013	117,683714	134,894448	168,761386	35,5875073	55,2696081	76,0613306	35,9206969	56,0288784	69,6543797
P29	238,707831	331,76632	437,043396	184,539769	247,750583	369,563263	34,9973599	43,2092142	57,8380874	34,9761377	39,01519	57,3944588
P30	130,251517	171,059749	234,776871	126,61468	144,016878	171,450404	35,1029871	50,3593585	64,123742	35,7527503	52,9509206	64,7298205
P31	135,386605	170,021728	258,730513	135,669259	174,066799	261,433723	35,2561335	50,1525866	59,4325074	35,073295	50,8894497	59,5276968
P32	251,48437	342,264627	460,408926	204,000535	334,237402	465,662023	34,7723334	58,2318967	72,8902625	35,9959411	58,874619	71,7414112
P33	130,641178	168,830132	221,476596	122,757289	139,406223	180,003101	37,067695	59,3456992	67,4600314	35,2021051	58,105035	68,0619425
P34	172,108048	226,297812	318,387763	135,312487	175,491864	236,859965	35,5470695	64,1448143	73,6579911	36,3385025	61,1681835	72,0704861
P35	246,366878	333,448514	442,252568	247,364053	314,188181	429,553653	35,7222139	63,4838369	74,0923106	34,9942241	58,1160622	70,4350368
P36	246,841248	335,096954	467,094238	195,782053	260,198203	369,416695	35,1940566	60,165177	69,2527462	35,5001615	59,2393114	69,315332
P37	219,006474	310,983709	458,223833	171,477557	212,891022	280,314866	36,6114321	60,9158104	71,960482	35,5698471	59,1100471	72,2278867
P40	253,992985	337,581902	466,140821	248,876134	330,171711	459,53459	36,6806915	49,6618527	68,9395763	34,8304252	44,3482665	68,1144005
P42	146,721425	174,337631	237,570195	138,641053	170,468114	228,377572	35,1107084	53,9237322	62,5019978	35,1729955	56,4449229	64,6910989
P43	235,221639	336,279378	456,066647	163,50757	180,677643	210,779757	35,8113537	54,4076395	59,2226114	35,3311906	47,4201069	53,201607
P44	254,298987	339,432027	464,180031	177,918321	238,830415	346,85887	35,3775533	58,912701	69,0019079	35,1129886	54,8047623	67,8791738
P45	238,656944	318,437364	414,288773	232,05337	302,527162	399,550732	35,7803749	66,9413335	81,2379211	35,1487409	65,3878484	78,0551058
P46	129,796405	164,850899	237,237502	131,645966	165,544129	208,033386	35,5247498	61,8343804	72,0082443	35,5549264	60,3318628	69,6848509
P47	248,17	335,826123	454,338126	141,754622	178,561204	245,947034	35,5489977	63,7236724	69,3846555	35,6033608	53,0699232	66,0086692
P48	189,676461	254,461312	350,034978	130,972139	188,809644	311,841964	36,1284771	65,9304586	72,5918864	35,0833501	63,2269316	72,4527691
P49	126,113339	171,263998	239,389556	124,691104	168,822287	231,195368	35,0299892	55,2339056	63,0642594	38,2452331	53,3786093	61,4897346
P50	121,975476	163,277356	233,973013	90,6008914	123,662965	177,906902	34,7616681	64,2426298	75,8698966	35,0566692	64,4115205	73,6480543
P51	78,2406646	91,8657956	119,851125	77,8328566	90,6878413	114,32895	35,3983282	49,6859348	56,8448293	35,4080503	48,7846777	55,8503587
P52	229,491772	321,50208	450,065909	213,3527	288,658478	416,87827	35,1367318	61,9872553	71,7748373	35,7080137	61,8409007	69,7316

P53	141,022448	181,396604	257,757553	152,337392	181,85889	229,154118	36,4567625	52,8324092	63,3235184	35,6234255	48,8961681	57,6096952
P54	205,016044	336,442606	474,376355	217,404987	325,120065	472,023326	35,5719637	53,3247848	65,391055	35,0950005	54,6712675	71,8653846
P55	88,8382302	118,599067	163,218314	88,0792176	104,454667	132,834293	36,5513675	40,5816378	66,4127058	37,0635998	45,1109624	70,7766595
P56	123,774418	165,154848	229,430202	124,128984	166,000688	226,530236	36,1661684	69,629046	75,154862	35,6658178	69,9507258	75,0545101
P57	250,194278	344,037452	473,871294	126,760011	160,380167	188,090124	36,0751391	79,2836426	95,0160476	36,3896896	54,3752131	67,4957434
P58	247,861703	343,59169	466,243027	255,023395	346,363761	475,748423	36,2836302	48,8132693	57,6281469	35,0645406	62,2979372	73,1974659
P59	233,59733	292,778023	361,586907	202,224055	260,279213	317,384408	35,3842021	53,0475159	76,8256997	37,3223935	50,8001268	76,4952433
P60	183,201034	249,840186	353,313319	178,890565	239,189903	329,278777	35,8224643	67,0309781	74,9838464	34,8226095	57,1632831	72,5614093
P61	130,802932	176,038137	246,726089	122,494334	170,962352	238,125049	35,2301064	43,4752664	65,8293399	35,2780619	56,1220107	66,3707757
P62	162,885889	212,63021	281,3599	130,538648	165,048115	215,96854	35,4990812	62,3806058	73,8125942	35,2847439	60,4891359	70,7006143
P63	243,696469	331,978975	445,395127	225,062114	284,137421	353,037683	35,3586765	61,0254095	67,1369443	36,8844312	55,7281114	63,8492935
P64	165,758053	251,94459	325,087197	175,093168	254,965261	333,755981	35,0889716	49,4277767	59,6681186	35,5064603	48,3116934	57,5746105
P66	193,860936	234,851684	345,610835	245,266013	292,170132	439,106107	37,0815397	51,8410024	62,2653147	35,0666135	59,2237148	70,0492378
P67	89,2740471	155,01966	220,873426	94,6875609	154,538791	226,773543	37,4861629	60,2757014	68,487662	31,5703014	70,5208406	78,3067371
P68	189,281499	258,525851	355,708507	168,101766	223,953221	324,710602	36,5602336	59,3949727	71,232107	35,1787042	61,8679176	72,1745956
P69	201,93477	332,743325	450,642959	172,735792	198,126797	228,440873	36,2140769	47,2490773	60,61286	35,2264973	42,2557466	52,5132707
P70	207,722404	294,578881	413,154506	113,164819	147,94431	190,450482	35,3907713	58,7470461	68,7432593	35,2489338	56,7195617	67,1743321
P71	117,144621	162,695448	227,991013	86,6221351	123,164318	169,138526	35,8652713	66,2987059	74,8777335	37,3211066	66,5232695	73,9551886
P72	128,258825	168,286835	239,674104	166,50604	182,271578	235,96372	36,6321442	49,9756096	60,2413744	35,0410845	37,5609677	58,0632083
P73	124,917634	141,069232	195,926747	122,872607	142,775545	197,998552	35,4495419	59,5465946	69,5497388	37,9501144	62,6595612	74,5068479
P75	168,440636	184,077705	206,623795	164,723321	196,241439	300,254373	35,5409709	55,1217321	67,259137	35,2097794	61,8976603	75,4717928
P76	134,450004	172,53619	235,062014	138,790644	176,297627	233,037777	35,2170931	54,5167265	61,2040172	35,9269158	56,7385073	63,3678811
P77	248,933531	334,503522	446,7905	183,182037	247,560519	344,308498	35,4681007	64,2784151	73,9077957	35,096039	58,815639	65,5192342
P78	191,283707	214,557079	278,642087	199,742879	226,424776	293,820119	35,6007962	55,5480671	64,3060292	35,6221457	53,0797719	62,1397513
P80	92,5209978	112,24758	149,402213	88,9634258	107,695194	136,77302	34,8142942	54,1524628	64,5021353	34,9418511	53,6948098	62,6659481
P81				179,618832	224,095464	306,749507				35,5208093	58,2876394	67,308013
P82	202,920774	293,549154	397,106039	134,878503	148,700691	174,538899	35,4	48,25	64,15	39,496607	52,4102123	63,6319745

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : situation du larynx et de l'anse cervicale en pointillés et illustration des 3 fonctions du larynx (respiration/trachée, digestive/œsophage, phonation/larynx) (Quevauvilliers et al.).....	10
Figure 2 : innervation du larynx avec le nerf laryngé supérieur	11
Figure 3 : situation de la glande thyroïde par rapport au larynx (Mohebati & Shaha, 2012).....	11
Figure 4 : illustration des différentes zones prélevées lors des chirurgies endocriniennes cervicales	13
Figure 5 : chronologie de l'étude.	24
Figure 6 : VHI 10 selon Rosen et al. (2004).	27
Figure 7 : récapitulatif des 14 tâches de l'étude.....	28
Figure 8 : Illustration du dispositif d'enregistrement vocal avec le masque facial, l'EGG, le pupitre présentant les instructions de la tâche à effectuer et le PC permettant l'acquisition des données.....	28
Figure 9 : répartition des 74 patients par type de chirurgie.....	31
Figure 10 : répartition des 74 patients par type de chirurgie et indications.	31
Figure 11 : Illustration des différents types de changements acoustiques observés dans l'étude et d'un cas d'absence de changement.	34
Figure 12: Illustration des glissandi observés dans l'étude.....	34
Figure 13 : tableau récapitulatif des types de blessures et de leur fréquence par type et par côté en pourcentages.....	38
Figure 14 : Catégorisation des patients ayant suivi un examen laryngologique	39
Figure 15 : répartition en nombres et pourcentages des atteintes.....	41
Figure 16 : répartition en nombres et pourcentages des atteintes.....	46

TABLE DES MATIÈRES

ORGANIGRAMMES	2
1. <i>Université Claude Bernard Lyon1</i>	2
1.1 <i>Secteur Santé</i> :	2
1.2 <i>Secteur Sciences et Technologies</i> :	2
2. <i>Institut Sciences et Techniques de Réadaptation FORMATION ORTHOPHONIE</i>	3
SOMMAIRE	4
REMERCIEMENTS	6
INTRODUCTION	7
PARTIE THEORIQUE	8
I. LES IMPACTS DE LA CHIRURGIE ENDOCRINIENNE CERVICALE SUR LA VOIX : ORIGINE, ETAT DES LIEUX ET NATURES	9
1. <i>La chirurgie endocrinienne cervicale : pourquoi une chirurgie à risque pour la voix ?</i>	9
1.1. Description anatomique de la zone endocrinienne cervicale et de ses liaisons nerveuses.....	9
1.2. Description de la technique opératoire – déroulement du geste chirurgical	12
1.3. Les facteurs de risque per-opératoires.....	13
2. <i>Les outils d'évaluation de la voix</i>	13
2.1. Les échelles d'évaluation	14
2.2. L'examen laryngologique	14
2.3. Les mesures acoustiques	16
2.4. Les mesures aéro-dynamiques	16
II. LA MORBIDITE VOCALE DES CHIRURGIES ENDOCRINIENNES CERVICALES	17
1. <i>Les paralysies récurrentielles</i>	17
2. <i>L'inconfort vocal</i>	18
3. <i>Des capacités aérodynamiques vocales moins importantes</i>	18
4. <i>Une dynamique vocale réduite</i>	19
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	20
MATERIEL ET METHODE	23
III. PROTOCOLE D'EVALUATION MULTI-APPROCHES	24
1. <i>Les comptes-rendus opératoires et le neuro-monitoring</i>	25
2. <i>Les examens laryngologiques</i>	26
3. <i>Auto-évaluation du ressenti vocal du patient : le VHI10</i>	27
4. <i>L'évaluation de la gestion aérodynamique et du comportement acoustique</i>	27
IV. BASE DE DONNEES	30
1. <i>Lieu, chirurgical</i>	30
2. <i>Les patients : nombre, genre, âges, type de chirurgie</i>	30
3. <i>Les méthodes et outils d'analyses</i>	32
PRESENTATION DES RESULTATS	36
V. BILAN OPERATOIRE	37
1. <i>Résultats du neuromonitoring et blessures nerveuses</i>	37
2. <i>Type de blessures musculaires</i>	38
VI. BILAN LARYNGOLOGIQUE.....	38
VII. BILAN DU COMPORTEMENT VOCAL	39
1. <i>Voix parlée</i>	40
1.1. Modifications vocales et données per-opératoires	41
1.2. Modifications vocales et données laryngologiques.....	43
1.3. Absence de modification vocale en regard des données acoustiques, per-opératoires et laryngologiques	44
1.4. Données acoustiques en voix parlée, VHI-10, rééducations vocales et plaintes vocales persistantes	44
2. <i>Voix Chantée</i>	45
2.1. Mise en relation des données acoustiques et des données opératoires pour la voix chantée	46
2.2. Mise en relation des données acoustiques et des données laryngologiques en voix chantée.....	48
2.3. Absence de relation entre les données acoustiques, per-opératoires et laryngologiques	49

2.4.	Mise en relation des données acoustiques, des VHI-10, des rééducations vocales et plaintes vocales persistantes en voix chantée.....	49
3.	<i>Mise en relation : voix chantée, voix parlée et glissandi</i>	50
3.1.	Les glissandi	50
3.2.	Mise en relation des atteintes cumulées en voix chantée et parlée.....	50
4.	<i>Rapport entre VHI-10 et rééducations vocales</i>	51
5.	<i>Les plaintes vocales persistantes</i>	51
5.1.	En l'absence de rééducation vocale orthophonique	52
5.2.	En présence de rééducation vocale orthophonique	52
6.	<i>Conclusion des résultats</i>	53
DISCUSSION DES RESULTATS		55
VIII.	QUANTIFICATION DE L'IMPACT VOCAL DU GESTE CHIRURGICAL ENDOCRINIEN CERVICAL	56
1.	<i>Evolution laryngologique</i>	57
2.	<i>Bilan acoustique</i>	57
3.	<i>L'inconfort vocal</i>	59
IX.	PLAINTES VOCALES PERSISTANTES	59
1.	<i>En l'absence de rééducation vocale orthophonique</i>	59
2.	<i>En présence de rééducation vocale orthophonique</i>	60
X.	PROPOSITION D'UN PROTOCOLE D'EVALUATION DE LA MORBIDITE VOCALE ET PLACE DE L'ORTHOPHONISTE	61
1.	<i>Proposition de protocole d'évaluation vocale rapide</i>	61
2.	<i>La prise en charge orthophonique : importance de la prévention et de l'information</i>	62
XI.	CRITIQUES DE L'ETUDE ET PERSPECTIVES	62
XII.	APPORTS PERSONNELS ET PROFESSIONNELS.....	63
CONCLUSION		64
BIBLIOGRAPHIE		66
ANNEXES		70
ANNEXE I : 71 TACHES DU PROTOCOLE D'ENREGISTREMENT VOCAL PRE- ET POST-OPERATOIRE		71
TACHE 1 : TEXTE LU		71
TACHE 2 : SEQUENCES « PAIPAIPAIPAI » PARLEES		71
TACHE 3 : SON TENU : « S »		71
TACHE 4 : SON TENU : « Z »		72
TACHE 5 : SON TENU : « E »		72
TACHE 6 : SIRENES MONTANTES-DESCENDANTES DE FAÇON DOUCE.....		72
TACHE 7 : SIRENES MONTANTES-DESCENDANTES DE FAÇON SONORE		72
TACHE 8 : JOYEUX ANNIVERSAIRE : TONALITE ET TEMPO LIBRE.....		72
TACHE 9 : JOYEUX ANNIVERSAIRE : KARAOKE		72
TACHE 10 : JOYEUX ANNIVERSAIRE : KARAOKE SUR « PAIPAIPAI »		73
TACHE 11 : SEQUENCES « PAIPAIPAIPAI » CHANTEES : DO3 (C4)		73
TACHE 12 : SEQUENCES « PAIPAIPAIPAI » CHANTEES : MI3 (E4)		73
TACHE 13 : SEQUENCES « PAIPAIPAIPAI » CHANTEES : SOL3 (G4).....		73
TACHE 14 : SEQUENCES « PAIPAIPAIPAI » CHANTEES : DO4 (C5)		73
ANNEXE II :		74
Document d'information et consentement de participation		74
ANNEXE III		75
TABLEAUX RECAPITULATIF DE TOUTES LES DONNEES DE L'ETUDE POUR TOUS LES PATIENTS		75
ANNEXE IV :		91
TABLEAU RECAPITULATIF PLAINTES VOCALES PERSISTANT		91
ANNEXE V :		93
VALEURS MINIMUM, MAXIMUM ET MOYENNE DE LA F0 ET DE L'INTENSITE EN PRE ET POST-OPERATOIRE POUR TOUS LES PATIENTS EN VOIX PARLEE (TACHE 1)		93
ANNEXE VI :		96
VALEURS MINIMUM, MAXIMUM ET MOYENNE DE LA F0 ET DE L'INTENSITE EN PRE ET POST-OPERATOIRE POUR TOUS LES PATIENTS EN VOIX CHANTEE (TACHE 9)		96
TABLE DES ILLUSTRATIONS		99
TABLE DES MATIERES		100

Claire Lalevée-Huart

IMPACT DE LA THYROIDECTOMIE ET PARATHYROIDECTOMIE SUR LA VOIX PARLEE ET LA VOIX CHANTEE

102 Pages

Tome1 : 102 Pages

Mémoire d'orthophonie -UCBL-ISTR- Lyon 2013

RESUME

Les chirurgies endocriniennes cervicales entraînent fréquemment une morbidité vocale de par le passage du geste chirurgical à proximité des nerfs laryngés inférieur et supérieur. Si l'impact des chirurgies endocriniennes cervicales sur la voix fait l'objet de nombreuses études (Debruyne et al., 1997, Meek et al., 2008, Van Lierde et al., 2010), celles-ci montrent à partir d'un nombre important de données que les patients retrouvent leur qualité vocale pré-opératoire au plus tard 3 mois après l'opération lorsque les nerfs laryngés n'ont pas été touchés. Cependant ces études se limitent à évaluer le retour à la normale de la voix sur la simple production d'une tenue de voyelle. Sachant que cette morbidité vocale, même si elle est majoritairement transitoire, peut être persistante (Pereira et al., 2003) et faire l'objet de nombreuses prises en charges orthophoniques (Le Huche et Allali, 2010), nous nous sommes attachés, à partir de mesures acoustiques, de données laryngoscopiques, de questionnaires d'évaluation vocale, de suivis d'opérations et de monitorings nerveux, à évaluer la voix parlée et chantée de 72 patients suite à une chirurgie endocrinienne cervicale. Les résultats obtenus à partir de la comparaison de données acoustiques en voix parlée et chantée sont (1) 2/3 des patients présentent des différences acoustiques en fréquence et en intensité 4 à 6 semaines après l'opération, (2) la moitié des patients présente une baisse de la fréquence fondamentale (F0) et une diminution de la dynamique vocale en voix parlée, (3) 3/4 des patients présentent une limitation de l'étendue fréquentielle dans les aigus ainsi qu'une atteinte de l'intensité soit en *piano* soit en *forte* en voix chantée, (4) la moitié des différences acoustiques retrouvées entre pré et post-opératoire correspond à une plainte vocale (score positif de VHI-10) et enfin, (5) 11 patients présentent une plainte vocale persistante en voix parlée et surtout chantée à 1 an et demi après l'opération. A l'issue de l'étude, l'évaluation de la voix en pré- et post-opératoire a tout intérêt à être effectuée sur un plus grand nombre de tâches d'évaluation vocale qu'une simple voyelle tenue et qu'il est indispensable d'y ajouter l'évaluation de la voix chantée.

MOTS-CLES

Thyroïdectomie et parathyroïdectomie, neuro-monitoring, laryngoscopie, morbidité vocale, évaluation acoustique, VHI-10

MEMBRES DU JURY

Jérôme Gauthier, Claire Gentil, Isabelle Landreau

MAITRE DE MEMOIRE

Nathalie Henrich

DATE DE SOUTENANCE

27 juin 2013
