



HAL
open science

Analyse orthophonique objective et subjective des troubles vocaux après chirurgie thyroïdienne : étude comparative en pré et post-opératoire

Céleste Gabet, Mathilde Spriet

► **To cite this version:**

Céleste Gabet, Mathilde Spriet. Analyse orthophonique objective et subjective des troubles vocaux après chirurgie thyroïdienne : étude comparative en pré et post-opératoire. Sciences cognitives. 2021. dumas-03653904

HAL Id: dumas-03653904

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03653904v1>

Submitted on 28 Apr 2022

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

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



UFR de Médecine – Département d’orthophonie

**ANALYSE ORTHOPHONIQUE OBJECTIVE ET
SUBJECTIVE DES TROUBLES VOCAUX APRÈS
CHIRURGIE THYROÏDIENNE**

Étude comparative en pré et post-opératoire.

Mémoire présenté pour l’obtention du
Certificat de Capacité d’Orthophoniste

Par

Céleste GABET, née le 30/12/1997
& Mathilde SPRIET, née le 09/03/1997

Sous la direction de :

Cyril Page, Professeur des Universités/Praticien Hospitalier

Sous la co-direction de :

Corinne Adamkiewicz, Responsable Pédagogique/Orthophoniste

Soutenu le mardi 15/06/2021

Académie d’AMIENS

Année universitaire : 2020/2021



UFR de Médecine – Département d’orthophonie

**ANALYSE ORTHOPHONIQUE OBJECTIVE ET
SUBJECTIVE DES TROUBLES VOCAUX APRÈS
CHIRURGIE THYROÏDIENNE**

Étude comparative en pré et post-opératoire.

Mémoire présenté pour l’obtention du
Certificat de Capacité d’Orthophoniste

Par

Céleste GABET, née le 30/12/1997
& Mathilde SPRIET, née le 09/03/1997

Sous la direction de :

Cyril Page, Professeur des Universités/Praticien Hospitalier

Sous la co-direction de :

Corinne Adamkiewicz, Responsable Pédagogique/Orthophoniste

Soutenu le mardi 15/06/2021

Académie d’AMIENS

Année universitaire : 2020/2021

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier en premier lieu le Docteur Page, ainsi que Madame Adamkiewicz, directeurs de mémoire. Merci de nous avoir accompagnées dans la réalisation de ce travail, pour votre disponibilité et investissement pendant plus d'un an.

Merci à Madame Loublier pour son travail de relecture approfondie.

Nous remercions également Monsieur Sicard pour son temps et son aide précieuse quant à l'analyse de nos données.

Merci à Monsieur Tekaya pour sa réactivité et son efficacité concernant nos statistiques.

Nos remerciements vont également à tous les maîtres de stage qui nous ont accueillies au cours de ces cinq ans d'études et qui nous ont transmis toutes leurs connaissances avec bienveillance.

Merci à Bénédicte, Fabrice, Hugues, Jeanne, Marguerite et Rosine pour le temps que vous avez accordé à la relecture de ce mémoire.

Merci à nos familles et en particulier à Cyrielle, Gauthier, Lucien et Maxence pour leur soutien pendant nos semaines de travail.

Merci aux RPA pour ces soirées et rires partagés durant 5 ans ayant rendu nos années étudiantes plus folles.

Merci à Mathilde. Tu as rendu ces cinq années de vie étudiante rue Porion inoubliables. Merci pour tes cafés-terrasses, tes pauses KT, tes rires. Ensemble la vie est jolie et fine comme toi. Le meilleur est à venir !

Merci à mon amie et coloc Céleste pour ces années partagées à Amiens. Merci pour tes blagues, ta bonne humeur et tous ces diners-KT. Tu resteras le soleil qui nous a tant manqué à Amiens. L'aventure ne s'arrête pas là, j'ai hâte de créer de nouveaux souvenirs avec toi !

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|----|
| INTRODUCTION | 5 |
| PARTIE THÉORIQUE..... | 7 |
| 1. SYSTÈME LARYNGÉ-PHONATOIRE..... | 8 |
| 1.1 Paramètres acoustiques | 8 |
| 1.1.1 Fréquence | 8 |
| 1.1.2 Intensité..... | 8 |
| 1.1.3 Timbre | 9 |
| 1.2 Anatomie du larynx..... | 9 |
| 1.2.1 Larynx : définition | 9 |
| 1.2.2 Cartilages et articulations..... | 10 |
| 1.2.3 Muscles | 11 |
| 1.2.4 Innervation..... | 12 |
| 1.3 Fonctions du larynx | 13 |
| 2. CHIRURGIE THYROÏDIENNE | 14 |
| 2.1 Glande thyroïde..... | 14 |
| 2.1.1 Anatomie | 14 |
| 2.1.2 Pathologies de la glande thyroïde..... | 15 |
| 2.2 Chirurgie : définition et évolution..... | 16 |
| 2.3 Indications chirurgicales..... | 17 |
| 2.4 Types de chirurgie | 17 |
| 3. LÉSIONS CHIRURGICALES ET RÉPERCUSSIONS VOCALES..... | 19 |
| 3.1 Atteintes chirurgicales | 19 |
| 3.1.1 Atteinte du nerf récurrent | 19 |
| 3.1.2 Atteinte du nerf laryngé supérieur | 19 |
| 3.1.3 Atteintes laryngées périphériques | 20 |
| 3.2 Prise en charge orthophonique..... | 20 |
| 3.2.1 Dysphonie | 20 |
| 3.2.2 Fausses routes..... | 21 |
| 3.2.3 Ressenti du patient | 22 |
| PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES | 23 |
| 4. PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS..... | 24 |
| 5. HYPOTHÈSES | 25 |
| MÉTHODOLOGIE | 26 |
| 1. DESCRIPTION DE LA POPULATION | 27 |
| 1.1 Critères d'inclusion..... | 27 |
| 1.2 Critères d'exclusion..... | 27 |
| 1.3 Échantillon définitif | 27 |
| 2. MATÉRIEL ET MÉTHODE | 28 |
| 2.1 Anamnèse..... | 29 |
| 2.2 Bilan vocal subjectif | 29 |
| 2.3 Bilan vocal objectif | 30 |
| 2.3.1 Microphone | 30 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------|
| 2.3.2 | Analyse de la respiration | 30 |
| 2.3.3 | Rendement glottique | 31 |
| 2.3.4 | Temps maximal phonatoire (TMP) | 31 |
| 2.3.5 | Fréquence fondamentale F_0 | 32 |
| 2.3.6 | Étendue vocale | 32 |
| 2.3.7 | Intensité conversationnelle | 33 |
| 2.4 | Vocablab | 34 |
| 3. | ANALYSE STATISTIQUE | 36 |
| RÉSULTATS | | 37 |
| 1. | NORMALITÉ DES DONNÉES | 38 |
| 2. | RESSENTI VOCAL DES PATIENTS | 38 |
| 3. | RÉSULTATS AUX ÉPREUVES DU BILAN ORTHOPHONIQUE..... | 40 |
| 3.1 | Rendement glottique | 40 |
| 3.1.1 | Tenue du [s] | 40 |
| 3.1.2 | Tenue du [z] | 41 |
| 3.1.3 | Conclusion sur le rendement glottique | 42 |
| 3.2 | Temps maximal phonatoire | 43 |
| 3.3 | Fréquence fondamentale | 45 |
| 3.4 | Étendue vocale | 46 |
| 3.4.1 | Fréquence la plus aiguë | 46 |
| 3.4.2 | Fréquence la plus grave | 47 |
| 3.4.3 | Conclusion sur l'étendue vocale | 48 |
| 3.5 | Intensité conversationnelle..... | 49 |
| 4. | COMPARAISON DES RÉSULTATS OBJECTIFS ET SUBJECTIFS | 50 |
| 4.1 | Avant l'opération..... | 50 |
| 4.2 | Après l'opération | 51 |
| 5. | PATHOLOGIE BÉNIGNE PLUS À RISQUE DE TROUBLE VOCAL.... | 51 |
| DISCUSSION | | 53 |
| 1. | RAPPEL DES OBJECTIFS ET RÉSULTATS | 54 |
| 2. | ANALYSE DES RÉSULTATS..... | 54 |
| 2.1 | Évaluation subjective des patients sur leur voix..... | 54 |
| 2.2 | Rendement glottique | 55 |
| 2.3 | Temps maximal phonatoire | 55 |
| 2.4 | Fréquence fondamentale | 56 |
| 2.5 | Étendue vocale..... | 56 |
| 2.6 | Mise en lien des résultats objectifs et subjectifs..... | 56 |
| 2.7 | Pathologie bénigne la plus à risque de trouble vocal..... | 59 |
| 2.8 | Trouble vocal et orthophonie | 60 |
| 3. | INTÉRÊTS DE L'ÉTUDE | 61 |
| 4. | LIMITES DE L'ÉTUDE | 62 |
| CONCLUSION | | 64 |
| BIBLIOGRAPHIE..... | | 66 |
| ANNEXES | | 77 |

INTRODUCTION

Il est admis qu'un certain nombre d'atteintes vocales sont retrouvées chez des patients ayant bénéficié d'une chirurgie thyroïdienne (Page et al., 2007). Au quotidien, ces troubles de la voix peuvent être handicapants.

La voix chez l'être humain est le support acoustique de la parole. Elle est qualifiée selon trois paramètres : son timbre, son intensité et sa hauteur. Bien qu'elle permette à deux interlocuteurs d'entrer en communication, elle reflète également leur individualité psychologique. Instrument complexe, le moindre dysfonctionnement de l'appareil phonatoire peut entraîner des troubles.

Nous nous intéressons dans notre étude aux anomalies anatomiques et fonctionnelles de la glande thyroïde nécessitant une intervention chirurgicale. Les troubles vocaux engendrés, bien que transitoires dans la plupart des cas, sont fréquents (Borel et al., 2018). Il est intéressant de mesurer objectivement la qualité vocale des patients par la passation d'un bilan orthophonique pré et post-opératoire. Comme paru récemment dans la littérature, le ressenti des patients vis-à-vis de leur voix est à prendre en compte (Borel et al., 2019).

L'objectif de ce travail est double : mettre en évidence de potentielles répercussions vocales après la chirurgie thyroïdienne et les mettre en lien avec la perception du patient sur sa propre voix.

Ce mémoire comporte une partie théorique qui aborde l'appareil phonatoire dans sa globalité, la chirurgie thyroïdienne, ainsi que le rôle de l'orthophonie dans l'évaluation des troubles vocaux. Une deuxième partie est réservée à la méthode adoptée afin de recueillir les résultats. L'analyse des données des patients amène à une discussion permettant de mettre en exergue les limites mais aussi les perspectives de cette étude.

PARTIE
THÉORIQUE

1. SYSTÈME LARYNGÉ-PHONATOIRE

Dans cette partie, nous développons les paramètres acoustiques qui définissent la voix chez l'Homme, l'anatomie du larynx, la glande thyroïde ainsi que les mécanismes mis en jeu pour produire de la voix.

1.1 Paramètres acoustiques

1.1.1 Fréquence

La fréquence vocale correspond aux sons graves et aigus définis par le nombre de vibrations des plis vocaux (également appelés « cordes vocales » selon l'ancienne nomenclature française) lors de l'expiration de l'air. Elle est mesurée en Hertz et détermine la hauteur des sons. Les termes « aigu » et « grave » sont utilisés pour décrire cet aspect de la voix.

La voix humaine oscille en permanence lors de la production de sons autour d'une fréquence appelée fréquence fondamentale, ou F_0 . Elle reflète la hauteur habituelle.

Elle est déterminée par le nombre de cycles produits par les plis vocaux par seconde (Izadi et al., 2012). Elle se situe aux alentours de 120 Hz chez l'homme et de 200 Hz chez la femme (Sicard & Menin-Sicard, 2021). En effet, les plis vocaux des hommes sont plus épais et plus larges que ceux des femmes, rendant la fréquence fondamentale plus basse (Cussigh et al., 2020). Chez les hommes, celle-ci augmente au moment de l'andropause liée à une baisse de la testostérone, tandis qu'elle diminue chez la femme ménopausée (Menin-Sicard & Sicard, 2016).

Il est important de considérer que ces chiffres servent de normes quantitatives qu'il faut relativiser. Ils peuvent varier sensiblement d'un individu à un autre (Pépiot, 2011).

1.1.2 Intensité

L'intensité correspond à l'amplitude de la voix qui permet la production de sons forts et de sons faibles. Cette amplitude dépend de la variation de pression exercée sur les plis vocaux : c'est la pression sous-glottique, contrôlée par les muscles respiratoires et le volume pulmonaire (Zhang, 2016). Plus cette pression est élevée, plus les sons émis sont

puissants. Cette grandeur est exprimée en décibels (dB) (Izadi et al., 2012) et ne dépend pas des vibrations des plis vocaux, mais de l'amplitude des ondes sonores.

1.1.3 Timbre

Le timbre est la variable acoustique qui donne la « couleur » de notre voix. Il est la résultante audible du modelage, par les résonateurs, du son produit par les plis vocaux (Pépiot, 2011). Les résonateurs : pharynx, cavité buccale, fosses nasales et sinus sont des cavités supra-glottiques traversées par l'onde sonore provenant de la vibration des plis vocaux (Aymard, 2012).

Le timbre est également défini comme étant la manière dont l'énergie acoustique du son est répartie sur l'échelle des harmoniques (Adamkiewicz et al., 1991).

C'est un paramètre indépendant de la hauteur, de la durée et de l'intensité d'un son. À intensité et hauteur égales, c'est cette spécificité qui rend la voix unique.

1.2 Anatomie du larynx

1.2.1 Larynx : définition

Le larynx est un organe cartilagineux et musculo-membraneux situé dans la portion antérieure du cou, en avant du pharynx, au-dessus de la trachée et en dessous de l'os hyoïde (figure 1). Il mesure approximativement 5 centimètres de long et s'étend de la 3^{ème} à la 6^{ème} vertèbre cervicale (McFarland, 2016). Le larynx est légèrement plus petit et plus élevé chez la femme que chez l'homme (Burdett & Mitchell, 2008).

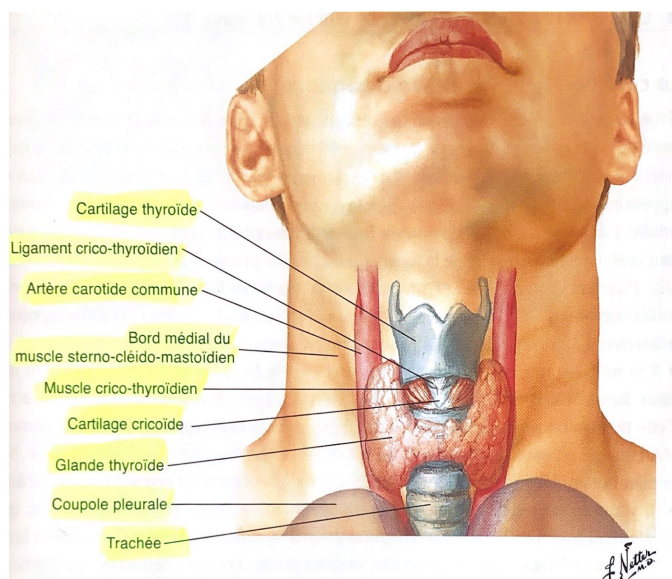


Figure 1 : Schéma de la position du larynx en vue intérieure, in situ (McFarland, 2016).

Il forme avec le pharynx le carrefour aéro-digestif et abrite deux bandes musculaires essentielles pour la phonation : les plis vocaux. Leur épaisseur est d'environ 5 millimètres. Chez l'homme, la longueur moyenne des plis vocaux est comprise entre 17 et 25 millimètres, et entre 13 et 18 millimètres chez la femme. Les plis vocaux s'étendent de l'avant vers l'arrière et forment un « V » renversé pointé en avant. Ils s'insèrent dans l'avant intérieur du cartilage thyroïde et sont séparés postérieurement par le large espace entre les aryténoïdes (Ugalde et al., 2007).

Le larynx se compose de trois espaces : les étages sus-glottique, glottique et sous-glottique. L'étage sus-glottique, situé au-dessus des plis vocaux est composé de l'épiglotte et des bandes ventriculaires. L'étage glottique comprend les plis vocaux. L'étage sous-glottique débute 10 millimètres en-dessous des plis vocaux et s'arrête au bord inférieur du cricoïde (Ugalde et al., 2007).

1.2.2 Cartilages et articulations

Le larynx est composé de cartilages impairs : thyroïde, cricoïde, épiglotte et pairs comme les aryténoïdes. L'os hyoïde en est le seul os (Burdett & Mitchell, 2008).

Le cartilage thyroïde est situé au-dessus et partiellement autour du cartilage cricoïde. Il est composé de deux paires de cornes.

Le cartilage cricoïde est situé au-dessus de l'anneau trachéal supérieur. Il a la forme d'un anneau complet.

L'épiglotte est un cartilage élastique situé derrière le cartilage thyroïde. Son rôle de fermeture de la glotte permet la protection du larynx lors de la déglutition (McFarland, 2016).

Ces structures anatomiques sont illustrées sur la figure 2 ci-dessous.

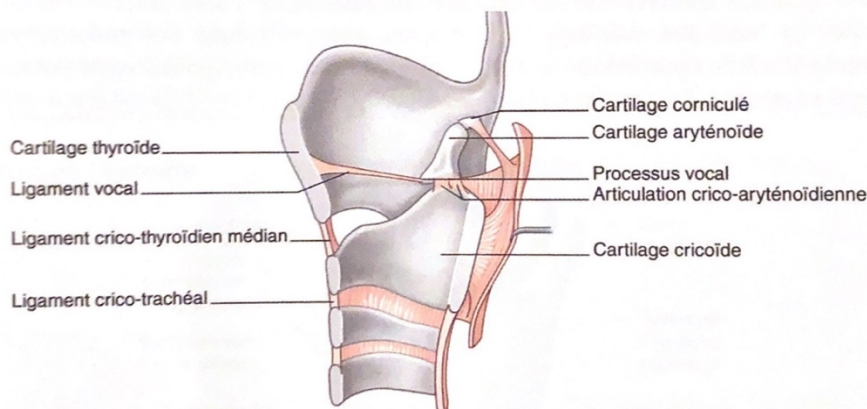


Figure 2 : Cartilages et ligaments du larynx, coupe sagittale, vue médiale gauche (Lagier, 2019).

Le larynx comporte deux articulations mobiles : l'articulation crico-thyroïdienne et l'articulation crico-aryténoïdienne.

| ARTICULATIONS | FONCTIONS | RÉFÉRENCES |
|----------------------|--|-----------------------|
| Crico-thyroïdienne | <ul style="list-style-type: none"> - Mouvement vers l'avant du thyroïde par-dessus le cricoïde. - Mouvement vers l'avant et l'arrière du thyroïde sur l'axe horizontal pour ajuster la longueur et la tension des plis vocaux. | (McFarland, 2016) |
| Crico-aryténoïdienne | <ul style="list-style-type: none"> - Rotation des aryténoïdes permettant l'adduction et l'abduction des plis vocaux. | (Khalil et al., 2009) |

1.2.3 Muscles

Deux types de muscles soutiennent le larynx : les muscles intrinsèques et extrinsèques. Les muscles intrinsèques relient les cartilages laryngés entre eux. Les muscles extrinsèques relient le larynx aux structures environnantes (McFarland, 2016).

| MUSCLES | FONCTIONS | RÉFÉRENCES |
|---|---|--|
| <u>Muscles extrinsèques</u> <ul style="list-style-type: none"> - Supra-hyoïdien - Infra-hyoïdien | <ul style="list-style-type: none"> - Élévation du larynx. - Abaissement du larynx et modification légère de sa forme. | (Burdett & Mitchell, 2008) (Burdett & Mitchell, 2008) |
| <u>Muscles intrinsèques</u> <ul style="list-style-type: none"> - Crico-thyroïdien - Crico-aryténoïdien postérieur | <ul style="list-style-type: none"> - Tension des plis vocaux. - Abduction des plis vocaux (ouverture de la glotte). | (McFarland, 2016) (McFarland, 2016) |

| | | |
|---|---|-------------------|
| - Crico-aryténoïdien latéral, thyro-aryténoïdien et aryténoïdien transverse | - Adduction des plis vocaux (fermeture de la glotte). | (McFarland, 2016) |
|---|---|-------------------|

1.2.4 Innervation

Les structures associées au larynx sont innervées par deux branches du nerf vague, également appelé nerf X ou nerf crânien, représentées sur la figure 3.

Le nerf laryngé supérieur assure l'innervation sensitive du larynx par sa branche interne et l'innervation motrice du muscle crico-thyroïdien par sa branche externe.

Le nerf laryngé récurrent (ou nerf laryngé inférieur) permet l'innervation motrice de tous les muscles laryngés intrinsèques à l'exception du muscle crico-thyroïdien (Burdett & Mitchell, 2008).

Son trajet, fait de bifurcations traversant plusieurs structures, rend le nerf récurrent laryngé vulnérable aux pathologies et aux lésions lors d'interventions chirurgicales, en particulier concernant la thyroïde (Khalil et al., 2009).

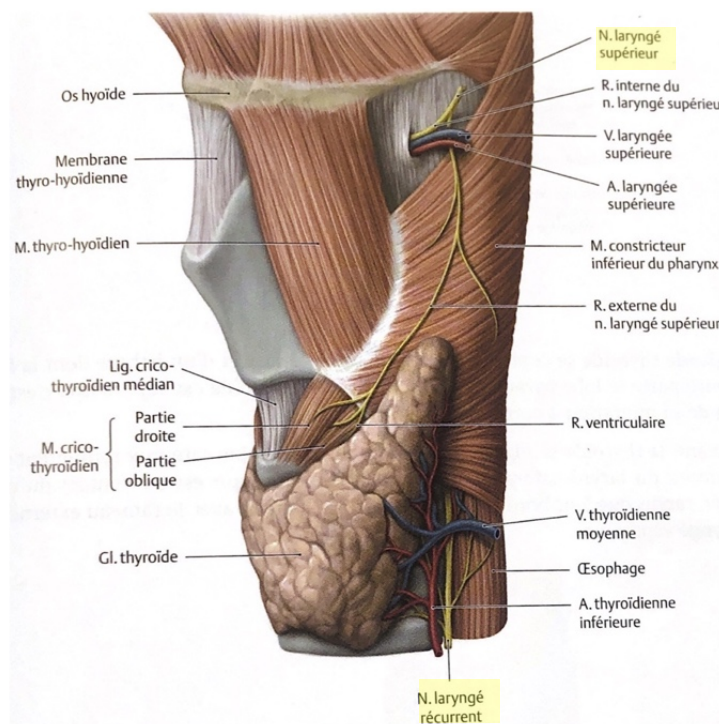


Figure 3 : Vue gauche du larynx et de la thyroïde (Lagier, 2019).

1.3 Fonctions du larynx

Le larynx se situe au carrefour de quatre fonctions essentielles :

- La respiration
- La phonation
- La déglutition
- La protection des voies aériennes supérieures

Les plis vocaux sont en permanence en position d'abduction pour assurer la respiration. Ils ne s'accolent que lorsque nous les sollicitons : pour produire des sons, déglutir, ou protéger les voies aériennes supérieures. L'air entre dans les cavités nasales et/ou dans la cavité orale, passe par le larynx entre les plis vocaux et atteint la trachée, les bronches puis les poumons, formant ainsi une colonne d'air continue.

L'air expiré emprunte le même trajet en sens inverse (McFarland, 2016).

Lors de la phonation, les plis vocaux convertissent la puissance aérodynamique générée par les poumons, le diaphragme et les muscles abdominaux, en une puissance acoustique entendue comme la voix (Noordzij & Ossoff, 2006). Les plis vocaux sont maintenus en position d'adduction pendant toute la période de vibration. L'air provenant des poumons provoque une pression sous-glottique. Lorsque la force expiratoire surpasse cette résistance, les plis vocaux s'ouvrent et un jet d'air comprimé est relâché dans l'espace supra-glottique. Ce phénomène est à l'origine de leur vibration (McFarland, 2016).

La déglutition repose sur un processus complexe, permettant le passage du bolus de la bouche jusqu'à l'estomac. Elle comprend trois phases : la phase orale, la phase pharyngée et la phase œsophagienne. Le bol alimentaire est propulsé par une onde de contraction péristaltique des muscles pharyngés constricteurs. Le larynx s'élève et la glotte se ferme pour permettre une inhibition centrale de la respiration et éviter les fausses routes (Desport et al., 2011).

Le larynx tient le rôle de protecteur des voies aériennes supérieures.

2. CHIRURGIE THYROÏDIENNE

2.1 Glande thyroïde

2.1.1 Anatomie

La glande thyroïde occupe une position médiane dans la région cervicale antérieure, entre les vertèbres C5 et T1, encerclant la partie supérieure de la trachée par ses deux ailes latérales appelées « lobes ». Elle est posée contre le larynx (McFarland, 2016). L'isthme thyroïdien relie les deux tiers inférieurs des lobes (figure 4).

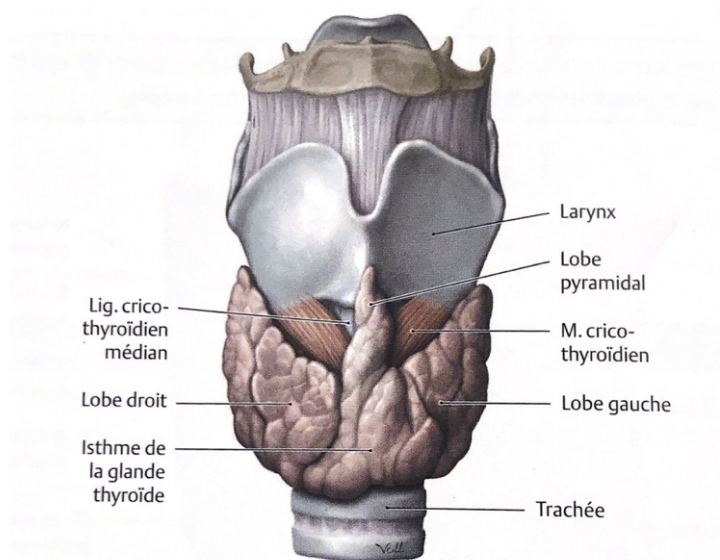


Figure 4 : Vue antérieure de la glande thyroïde (Lagier, 2019).

C'est un organe très vascularisé qui pèse entre 15 et 20 grammes et mesure 4 centimètres de large pour 3 centimètres de haut. L'extrémité supérieure, ou corne supérieure, est située latéralement au muscle constricteur inférieur et postérieurement au muscle sterno-thyroïdien. La partie inférieure, ou corne inférieure, s'étend jusqu'au cinquième ou sixième anneau trachéal (Benvenga et al., 2018).

L'approvisionnement de la glande thyroïde est assuré par les artères thyroïdiennes supérieure et inférieure (Chernock & Williams, 2020).

Elle est en contact avec la trachée, l'œsophage, les glandes parathyroïdes et les deux nerfs récurrents, responsables de la mobilité des plis vocaux. La thyroïde est fixée à la trachée et au larynx par le ligament suspenseur de Grüber qui élève la thyroïde lors de la déglutition (Mohebati & Shaha, 2011).

2.1.2 Pathologies de la glande thyroïde

La glande thyroïde est sous la dépendance d'une hormone d'origine hypophysaire, la TSH (thyroïdostimuline) permettant la sécrétion des hormones thyroïdiennes : T3 (triiodothyronine) et T4 (tétraïodothyronine) (Sabbah, 2015). Elles contribuent à la production de chaleur, à la croissance et à l'accélération de l'ensemble des activités tissulaires et des organes (Wémeau, 2014).

Un certain nombre de dérèglements de cette glande ont un impact direct sur la santé des individus comme l'hyperthyroïdie et l'hypothyroïdie.

L'hyperthyroïdie est une pathologie fréquente, bénigne, plutôt féminine, caractérisée par un excès de sécrétions d'hormones thyroïdiennes T3 et T4, accélérant le métabolisme général (Sabbah, 2015).

L'hypothyroïdie est une pathologie fréquente, bénigne, plutôt féminine, caractérisée par un déficit de sécrétions d'hormones thyroïdiennes T3 et T4, ralentissant le métabolisme général (Sabbah, 2015).

Un nodule palpable de la glande thyroïde concerne 4 à 7 % de la population générale. Seuls 10% de ces nodules correspondent à un carcinome thyroïdien, retrouvé 2 à 4 fois plus souvent chez les femmes. De manière générale, la ponction – aspiration à l'aiguille fine – guidée par une échographie est suffisante en cas de nodule thyroïdien (Prades et al., 2013).

| NODULES THYROÏDIENS | NATURE DES NODULES | RÉFÉRENCES |
|----------------------------|---|------------------------|
| Bénins | - Adénomes vésiculaires - Kystes - Thyroïdites | (Wémeau et al., 2011a) |
| Malins (3 à 20%) | - Cancers papillaires, vésiculaires, médullaires, anaplasiques - Lymphomes - Métastases | (Wémeau et al., 2011a) |

Le goitre est une glande thyroïde dont le volume a doublé par rapport à la normale, ou a dépassé 40 grammes (Tabchouri et al., 2018). Il est dit plongeant lorsque des tumeurs

thyroïdiennes sont retrouvées en partie ou en totalité dans le thorax (Cherkaoui et al., 2021). Les complications apparaissent au stade de goitre multi-hétéronodulaire (Wémeau, 2011b), défini comme étant une augmentation inhomogène de la glande thyroïde avec présence en son sein d'au moins deux nodules (Zahiri et al., 1997).

Les goitres constituent la première cause de chirurgie thyroïdienne conduisant dans la moitié des cas à la découverte fortuite d'un microcancer thyroïdien (Castellnou et al., 2020).

Parmi les carcinomes thyroïdiens, le carcinome papillaire représente 70 à 85% des cas (Prades et al., 2013).

2.2 Chirurgie : définition et évolution

La chirurgie thyroïdienne est la chirurgie endocrinienne la plus fréquemment pratiquée dans le monde (Borel et al., 2018). En France, en 2016, 42 000 thyroïdectomies ont été réalisées (Peix et al., 2017). L'exérèse de la glande peut être totale ou partielle.

La chirurgie thyroïdienne a beaucoup évolué au cours des vingt dernières années et a connu une baisse considérable du taux de mortalité et de morbidité (Mohebbati & Shaha, 2011). Toutefois, de grandes différences persistent encore aujourd'hui entre pays voire même entre régions de France (Peix et al., 2017). Cette disparité s'explique en partie par le développement des outils, des techniques et de l'hyper-spécialisation des équipes chirurgicales. En Corée du Sud entre 2007 et 2011, plus de 6000 thyroïdectomies ont été réalisées grâce à l'assistance d'un robot, technique offrant des bénéfices esthétiques mais qui reste très majoritairement cantonnée à l'Asie (Abramovici et al., 2015). En France, entre janvier 2005 et décembre 2013, 500 thyroïdectomies totales, subtotaux ou lobectomies ont été réalisées par voie transaxillaire assistées d'un robot chirurgical (Aïdan, 2016).

Les chirurgiens s'accordent sur un point : l'approche chirurgicale doit être aussi minimale que possible, en ne réalisant qu'une petite incision cervicale et ne sectionnant qu'en cas de nécessité absolue les muscles infra-hyoïdiens (Page et al., 2007). L'ablation d'un seul lobe thyroïdien est préconisée et s'accompagne souvent de l'ablation de l'isthme thyroïdien (Cheng & Hutchison, 2012).

Le meilleur standard actuel en terme de chirurgie serait la « chirurgie thyroïdienne par cervicotomie » (Peix et al., 2017).

2.3 Indications chirurgicales

La chirurgie thyroïdienne peut être préconisée afin de préciser la nature d'un ou de plusieurs nodules décelés au niveau de la thyroïde.

Les lésions kystiques de la glande thyroïde sont courantes et représentent entre 6 et 35% de tous les nodules thyroïdiens retirés chirurgicalement. Seulement 1% des kystes retirés s'avèrent malins (Chernock & Williams, 2020).

Le chirurgien peut décider d'enlever tout ou partie de la glande thyroïde parce que celle-ci est dysfonctionnelle malgré le traitement médicamenteux ou bien si son volume trop important risque de comprimer les structures avoisinantes (Fagan, 2017).

Face à un goitre plongeant, la thyroïdectomie totale s'impose. Hormis ce cas de figure, l'indication chirurgicale doit prendre en compte la taille, la croissance et l'aspect échographique des nodules (Ayache et al., 2005).

Le cancer de la thyroïde est trois fois plus fréquent chez la femme que chez l'homme. Son incidence a augmenté de 3,4% par an au cours des 10 dernières années. En novembre 2020, 220 000 cas de cancers de la thyroïde ont été recensés à l'échelle mondiale et le taux de mortalité avoisine les 5 cas par million (Chernock & Williams, 2020). Cette augmentation peut s'expliquer par un dépistage plus massif (d'Herbomez, 2009).

En cas de risque de cancer génétique avéré, la glande thyroïde peut être enlevée à titre préventif.

L'intervention se déroule sous anesthésie générale. L'incision cutanée est horizontale et légèrement concave vers le haut suivant les plis cutanés naturels du cou. L'intervention est le plus souvent non urgente.

Il est important de prendre du temps pour informer le patient et obtenir ainsi une décision consensuelle entre celui-ci et les professionnels de santé concernés (Ayache et al., 2005).

2.4 Types de chirurgie

⇒ La lobectomie

La lobectomie consiste en l'ablation d'un seul lobe thyroïdien. Egalement appelée thyroïdectomie partielle ou hémithyroïdectomie, elle est préconisée en cas de nodules bénins symptomatiques, de goitre unilatéral ou de cancer de la thyroïde bien différencié et à faible risque (Wilson et al., 2020).

⇒ La lobo-isthmectomie

La lobo-isthmectomie est l'ablation d'un lobe et de l'isthme thyroïdien. Cette chirurgie évite le traitement substitutif et diminue le risque opératoire (Zatelli et al., 2018).

La récurrence des nodules thyroïdiens, c'est-à-dire l'apparition de nouveaux nodules bénins ou malins dans le lobe controlatéral après lobo-isthmectomie, n'est pas rare. Elle est plus fréquente chez les patients jeunes avec des antécédents de goitre nodulaire ou chez les femmes aux grossesses multiples (Zatelli et al., 2018).

⇒ L'isthmectomie

L'isthmectomie est l'ablation de l'isthme thyroïdien. Elle est préconisée si le bilan thyroïdien clinique met en évidence une lésion purement isthmique à lobes normaux (Abramovici et al., 2014).

⇒ La thyroïdectomie totale

La thyroïdectomie totale est l'ablation de toute la glande thyroïde. Il existe de plus en plus d'indications de thyroïdectomies totales pour des pathologies bénignes, permettant de réduire les récurrences et les risques de réintervention (Peix et al., 2017). En cas de tumeur maligne, la thyroïdectomie totale est requise et sera associée à un évidement cellulo-lymphonodal.

⇒ L'évidement cellulo-lymphonodal

L'évidement cellulo-lymphonodal, ou curage ganglionnaire, correspond à l'ablation des ganglions cervicaux (Fagan, 2017). Cette intervention peut être réalisée à titre curatif en cas de ganglion pathologique ou suspect. Un curage prophylactique augmente la morbidité de 47%, et allonge la durée d'hospitalisation (Ghunaim et al., 2014).

3. LÉSIONS CHIRURGICALES ET RÉPERCUSSIONS VOCALES

3.1 Atteintes chirurgicales

3.1.1 Atteinte du nerf récurrent

Le trajet du nerf récurrent, ou nerf laryngé inférieur est intimement lié à la glande thyroïde. Il forme une boucle médiane sous l'aorte et remonte dans le sillon trachéo-oesophagien. Le nerf récurrent gauche mesure 12 centimètres et le nerf récurrent droit 5 à 6 centimètres (Myssiorek, 2004).

Le nerf récurrent peut être considéré comme le nerf moteur le plus important du larynx car il innerve quatre des cinq muscles laryngés intrinsèques (Mattsson et al., 2015).

Une paralysie unilatérale du nerf récurrent a des conséquences sur l'intensité de la voix, cause des troubles de la déglutition et des difficultés respiratoires (Bequignon et al., 2019).

Les paralysies bilatérales des plis vocaux sont exceptionnelles et causent des troubles respiratoires et vocaux. Dans la majeure partie des cas, ces paralysies sont transitoires, mais peuvent persister jusqu'à 6 voire 12 mois. Dans une étude effectuée sur un échantillon de 1000 patients, aucune paralysie bilatérale n'a été relevée (Dbab et al., 2013).

Certaines variations anatomiques du trajet du nerf récurrent rendent son identification difficile et constituent un réel danger chirurgical (Ndiaye et al., 2020).

La connaissance de ces variations anatomiques est indispensable pour le repérage et la préservation du nerf au cours de la chirurgie thyroïdienne (Page et al., 2003).

3.1.2 Atteinte du nerf laryngé supérieur

Le nerf laryngé supérieur naît du nerf vague. Il descend verticalement, passe en arrière de la carotide interne puis en dedans de la carotide externe. Il longe la paroi latérale du pharynx et passe en arrière de l'émergence de l'artère linguale. Il se divise en deux branches : interne et externe (Angel, 2011).

Le nerf laryngé supérieur est le nerf moteur du muscle crico-thyroïdien, tenseur des plis vocaux (Bailey, 2019). Il est menacé lors de la chirurgie thyroïdienne compte-tenu de ses variations anatomiques et de son petit calibre. Sa lésion peut entraîner différents troubles dysphoniques, le plus souvent transitoires (Page et al., 2004).

L'atteinte du nerf laryngé supérieur peut entraîner une dysphonie et/ou une dysphagie. Dans la littérature, sa fréquence varie autour de 38% (Mattsson et al., 2015).

3.1.3 Atteintes laryngées périphériques

Suite à une chirurgie thyroïdienne, l'atteinte laryngée n'est pas toujours d'origine récurrentielle. Elle peut également faire suite à un traumatisme secondaire. L'intubation ou l'extubation peuvent être responsables d'hématomes, de granulomes ou d'œdèmes (Christou & Mathonnet, 2013). Des cicatrises fibreuses voire même des lésions des muscles extrinsèques du larynx sont possibles à la suite de cette chirurgie.

3.2 Prise en charge orthophonique

3.2.1 Dysphonie

La dysphonie est une altération de la voix touchant indépendamment ou simultanément les trois paramètres acoustiques de la voix : hauteur, timbre et intensité.

Elle peut être d'origine fonctionnelle ou organique.

La dysphonie dysfonctionnelle est définie comme étant l'altération de la fonction vocale par perturbation du geste vocal. (Le Huche & Allali, 2010a).

La dysphonie organique implique l'existence d'une lésion de l'appareil phonatoire qui altère la fonction vocale (Le Huche & Allali, 2010b). Cependant, selon ces mêmes auteurs, le dysfonctionnel et l'organique s'intriquent fréquemment : le sujet a tendance à pallier un déficit organique par un comportement de forçage vocal.

Les complications laryngées après une thyroïdectomie sont principalement dues à des lésions des plis vocaux liées à l'intubation, voire à des lésions du nerf laryngé. Davantage de lésions des plis vocaux sont retrouvées chez les patients âgés, dues à une diminution de l'élasticité et à une atrophie des tissus vocaux (Echternach et al., 2009).

La paralysie des plis vocaux due à une lésion du nerf laryngé récurrent est la complication la plus redoutée de la thyroïdectomie. Elle est la première cause de litige médico-légal après une chirurgie de la thyroïde (Borel et al., 2018).

Il est dans le devoir des médecins d'informer leurs patients que des troubles transitoires de la voix peuvent survenir suite à l'intervention.

Une prise en charge orthophonique peut être préconisée après un bilan vocal complet. L'anamnèse renseigne sur l'histoire vocale du patient, ses symptômes, l'utilisation de sa voix mais également ses motivations tout en s'appuyant sur les comptes-rendus chirurgicaux.

Les objectifs doivent être adaptés en fonction de chaque patient et de chaque demande. La précocité de la prise en charge est le facteur essentiel de la récupération vocale.

Après un traumatisme laryngé, la rééducation orthophonique débute par de l'information au patient afin qu'il ait une idée précise du fonctionnement de son organe vocal, des lésions qu'il présente et des possibilités de récupération (Le Huche & Allali, 2010c). La technique rééducative est semblable à celle pratiquée pour les paralysies récurrentielles : manœuvres latérocervicales et production d'un maximum de sons sur des tonalités précises, exécutés avec le minimum d'efforts et aussi musicaux que possible (Le Huche & Allali, 2010c). L'objectif de ces manœuvres est de rapprocher le pli vocal sain du pli vocal paralysé.

Enfin, la prise en charge orthophonique prévient la mise en action des bandes ventriculaires et la mise en place d'un comportement de forçage.

L'efficacité de la rééducation orthophonique après paralysie des plis vocaux a été démontrée (Yu & Wu, 2017).

3.2.2 Fausses routes

La chirurgie thyroïdienne peut entraîner une dysphagie : altération de la fonction de déglutition (Yu & Wu, 2017).

L'examen clinique du mécanisme de déglutition comprend l'évaluation de la posture, du tonus musculaire, de la mobilité et de la sensibilité des structures qui permettent la déglutition. L'évaluation est réalisée avec des aliments de quantité et de consistance différentes (Santoro et al., 2011). Une évaluation subjective est conseillée.

En cas de fausses routes, la prise en charge orthophonique permet de minimiser les risques vitaux et apporte au patient des stratégies d'adaptation (texture, posture...). L'adaptation passe aussi par l'environnement : éviter les distractions, réguler le geste de mise en bouche, adapter les ustensiles, fractionner les prises alimentaires et identifier les manœuvres facilitant la déglutition (Santoro et al., 2011).

Le travail spécifique en orthophonie dépend de la cause des fausses routes, déterminée lors du bilan. La prise en charge peut être axée autour du renforcement de la musculature bucco-faciale (massages, exercices spécifiques de la langue, des joues, des lèvres, du voile du palais...) ou s'articuler autour d'une stimulation de la sensibilité intra-buccale (Yu & Wu, 2017).

3.2.3 Ressenti du patient

La plupart des études se basent sur le Voice Handicap Index (VHI) afin de mesurer le ressenti vocal des patients sur le plan physique, fonctionnel et émotionnel. Mis au point par Jakobson et al. en 1997, il est considéré comme l'outil le plus populaire et le plus utilisé à l'international (Borel et al., 2019).

Les déficits vocaux subjectifs sont fréquents après une opération de la thyroïde (Mattsson et al., 2015). Les patients rapportent des difficultés à parler fort ou encore une grande fatigue vocale. Pour d'autres, la plainte s'articule aussi autour de leur dysphagie (Yu & Wu, 2017). Six mois après l'intervention chirurgicale, 12,8% des patients estiment présenter un trouble de la voix (Borel et al., 2019). Seulement 2,8% des 5,7% de patients ayant ressenti une gêne importante 6 mois après l'opération ont bénéficié d'une prise en charge orthophonique (Borel et al., 2018).

PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES

4. PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS

Un certain nombre d'atteintes vocales sont possibles chez des patients ayant bénéficié d'une chirurgie thyroïdienne. En l'absence de paralysie récurrentielle post-opératoire, il s'agit de troubles vocaux à larynx mobile (Page et al., 2007).

Ces atteintes vocales sont potentiellement handicapantes pour les patients dans la vie de tous les jours. Pourtant, alors que la chirurgie thyroïdienne est de pratique courante, il existe peu de littérature sur le sujet (Christakis et al., 2019), (Yu & Wu, 2017), (Mattsson et al., 2015).

Cette étude a pour but d'évaluer la voix de 10 patients ayant bénéficié d'une chirurgie thyroïdienne pour une pathologie thyroïdienne bénigne. Une évaluation orthophonique objective et subjective sera menée avant et après chaque intervention chirurgicale.

La qualité de la voix des patients est évaluée par un bilan vocal orthophonique et leur ressenti est apprécié par le VHI 10.

Les objectifs de ce travail de recherche sont nombreux :

- Évaluer objectivement une éventuelle modification vocale après une chirurgie thyroïdienne en l'absence de paralysie laryngée
- Évaluer subjectivement le ressenti vocal des patients avant et après une chirurgie thyroïdienne
- Mettre en parallèle les résultats objectifs et subjectifs des patients avant une chirurgie thyroïdienne
- Mettre en parallèle les résultats objectifs et subjectifs des patients après une chirurgie thyroïdienne
- Mettre en lien ces résultats avec les différentes étiologies : déterminer des pathologies bénignes « plus à risque de trouble vocal » après une chirurgie thyroïdienne.

Aujourd'hui nous savons qu'il y a des risques de modification de la qualité vocale après une thyroïdectomie totale ou une lobo-isthmectomie.

Nous cherchons à savoir si des liens existent entre la qualité objective de la voix et le ressenti subjectif des patients en pré et post-chirurgie ainsi que des corrélations étiologiques.

Il s'agit d'une étude simple, reproductible et non invasive.

5. HYPOTHÈSES

Cette étude a pour objectif de confirmer la validité des hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : Avant la chirurgie, la perception des patients sur leur propre voix est meilleure que les résultats obtenus lors du bilan vocal objectif.

Hypothèse 2 : Après la chirurgie, les résultats obtenus lors du bilan vocal objectif sont meilleurs que la perception des patients sur leur propre voix.

Hypothèse 3 : Le ressenti vocal des patients s'aggrave après la chirurgie thyroïdienne.

Hypothèse 4 : Aucune modification vocale n'est objectivée après la chirurgie thyroïdienne.

Hypothèse 5 : Il existe une pathologie bénigne plus à risque de trouble vocal après la chirurgie thyroïdienne.

MÉTHODOLOGIE

1. DESCRIPTION DE LA POPULATION

1.1 Critères d'inclusion

Dans notre étude, nous avons sélectionné des patients adultes de plus de 18 ans, pris en charge au CHU d'Amiens-Picardie et opérés d'une thyroïdectomie totale ou lobo-isthmectomie entre janvier et avril 2020.

1.2 Critères d'exclusion

Nous avons exclu tout patient ayant un diagnostic de cancer de la thyroïde ou une paralysie laryngée en pré-opératoire.

En janvier 2020, nous avions pour ambition d'obtenir un échantillon de 60 patients, nombre que nous avons dû revoir à la baisse à cause de la crise sanitaire de la COVID-19.

1.3 Échantillon définitif

Nous avons recueilli les données de 10 patients, desquels nous avons recensé les informations principales dans le tableau ci-dessous.

Nous avons recensé ci-dessous les abréviations utilisées dans le tableau 1 :

- M : homme
- F : femme
- D : droite
- G : gauche
- TT : thyroïdectomie totale
- LG : lobectomie gauche
- LD : lobectomie droite
- LIG : lobo-isthmectomie gauche
- LID : lobo-isthmectomie droite

Tableau 1 : Caractéristiques de l'échantillon définitif.

| PATIENT | SEXE | ÂGE | PROFESSION | MOTIF INTERVENTION | TYPE INTERVENTION |
|----------------|-------------|-------------|-------------------------|---|-------------------|
| CR | M | 49 | Gendarme | Goitre multi-hétéronodulaire pré-toxique | TT |
| GJ | M | 52 | Enseignant lycée | Goitre plongeant multi-hétéronodulaire, prédominant à D | TT |
| RD | M | 67 | Retraité | LG chez un patient ayant eu une LID | LG |
| AB | F | 63 | Retraîtée | Macro nodule G compressif déviant la trachée vers la D | LIG |
| DMA | F | 73 | Technicienne de surface | Goitre multi-hétéronodulaire toxique | TT |
| LS | M | 46 | Chauffeur poids lourd | Goitre multi-hétéronodulaire ancien (récemment passé à la toxicité) | TT |
| CB | F | 48 | Infirmière | Goitre prédominant à G | LIG |
| MN | F | 54 | Femme au foyer | Goitre multi-hétéronodulaire toxique | TT |
| DMI | M | 76 | Retraité | Goitre multi-hétéronodulaire | TT |
| CD | M | 56 | Sans profession | Goitre multi-hétéronodulaire plongeant | TT |
| MOYENNE | 6M4F | 58,4 | | | |

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'analyse des paramètres acoustiques et spectraux de la voix offre une excellente discrimination entre les voix normales et pathologiques. Elle est aussi fortement corrélée avec la perception de la qualité de la voix (Soumya & Narasimhan, 2020).

Afin d'élaborer un projet thérapeutique cohérent pour le patient, il faut recueillir lors du bilan orthophonique une anamnèse détaillée, une auto-évaluation de sa voix ainsi que des analyses objectives à partir d'enregistrements représentatifs de la voix du patient (Menin-Sicard & Sicard, 2016).

Après avoir obtenu leur consentement, nous avons expliqué aux patients le but de notre étude, le déroulement du bilan ainsi que l'importance de les revoir en post-opératoire.

2.1 Anamnèse

Selon le Bulletin officiel n°32 du 5 septembre 2013 portant sur le Référentiel d'activités du Certificat de capacité d'orthophoniste (2013), l'anamnèse est un moment crucial du bilan orthophonique, permettant d'éclairer l'aspect technique de la rééducation et ayant une influence directe sur la démarche d'investigation hypothético-déductive.

Pour la mener à bien, nous avons créé un Google Document sous la supervision de Corinne Adamkiewicz, orthophoniste. Les données ont été recueillies sous forme de réponses courtes ou de questionnaires à choix multiples.

Dans ce questionnaire, nous avons récolté les informations administratives, le motif, le type d'intervention chirurgicale et la date d'opération de chacun des patients. Puis, notre entretien s'est centré sur leur voix, la façon dont ils la décrivent et l'utilisent au quotidien. Nous nous sommes ensuite renseignées quant aux éventuels antécédents médicaux, traitements médicamenteux, allergies, consommation de tabac et d'alcool, activités sportives, présence de reflux gastro-œsophagien, efforts à glotte fermée, quinte de toux, déficits auditifs et pathologies respiratoires. A l'issue de l'entretien nous recueillions les données objectives. L'annexe 1 détaille le questionnaire sur lequel nous sommes appuyées avant l'opération (cf. annexe 1, p. 79 à 85). L'annexe 2 détaille le questionnaire sur lequel nous nous sommes appuyées après l'opération (cf. annexe 2, p. 86 à 91).

2.2 Bilan vocal subjectif

Le VHI 10 est considéré comme l'outil le plus populaire et le plus utilisé à l'international. C'est pourquoi nous l'avons choisi pour analyser le ressenti vocal des patients (cf. annexe 3, p. 92).

Il se compose de 10 questions. Pour chacune, l'échelle analogique de Likert est utilisée : le patient répond par « jamais » (0 point), « presque jamais » (1 point), « parfois » (2 points), « presque toujours » (3 points), « toujours » (4 points). Cinq questions portent sur le ressenti fonctionnel, trois sur le ressenti physique et deux sur le ressenti émotionnel. Un score de 40 correspond à la plainte maximale. Plus le score est élevé, plus le ressenti du handicap est important.

Lors du premier rendez-vous au CHU d'Amiens-Picardie, nous avons distribué cet auto-questionnaire aux patients dès leur arrivée en salle d'attente. Nous l'avons récupéré rempli à leur entrée dans le cabinet.

Lors du deuxième bilan, réalisé par téléphone, nous avons rempli avec eux le VHI 10 entre l'anamnèse et les exercices vocaux. Nous avons été les plus neutres possibles dans la lecture des items, n'y ajoutant aucune information complémentaire.

2.3 Bilan vocal objectif

Tout au long des épreuves de la première passation, l'une d'entre nous enregistrait les productions vocales pendant que l'autre répertoriait les observations qualitatives et posturales du patient, à l'aide d'une grille d'évaluation élaborée par Corinne Adamkiewicz dans le cadre de son exercice libéral (cf. annexe 4, p. 93).

2.3.1 Microphone

Le microphone transforme la pression acoustique en tension électrique. Pour optimiser les analyses, il est recommandé d'utiliser un microphone externe et de le placer à distance fixe de la bouche du patient (Menin-Sicard & Sicard, 2016).

Pour notre étude, nous avons utilisé le micro Handy Recorder H2 (ou zoom H2), placé à 30 centimètres de la bouche du patient.

Durant toute l'étude, le microphone était paramétré sur le réglage « front 90° » : il n'enregistrait que les sons arrivant face à lui avec un axe à 90°, sur un mode unidirectionnel.

2.3.2 Analyse de la respiration

Nous avons évalué la respiration lors de l'acte phonatoire et en tant que fonction vitale. La respiration est dite normale lorsqu'elle est costo-abdominale (McFarland, 2016).

Cette analyse a pu être effectuée lors des bilans physiques en T1 (avant opération) mais n'a pas pu être observée pendant les passations téléphoniques en T2 (après opération).

2.3.3 Rendement glottique

Le rendement glottique permet d'évaluer l'efficacité vibratoire des plis vocaux et donc de mettre en évidence une potentielle fuite glottique. Pour cela, nous calculons le rapport entre le temps maximal d'émission d'un [s] et celui d'un [z] : deux phonèmes utilisant le même mouvement articulaire, l'un sourd et l'autre voisé. Chez le sujet sain, ce rapport est proche ou égal à 1. Plus le résultat s'éloigne de 1, plus la fuite glottique est importante (Du Crest & Chevignon, 2014). En effet, une fuite glottique engendre une diminution rapide du volume pulmonaire par un débit glottique important. Cela a pour conséquences de réduire le temps de parole entre chaque respiration et d'augmenter l'effort respiratoire afin de maintenir une pression sous-glottique adéquate (Zhang, 2016).

Nous avons commencé par enregistrer la production d'un [s] selon la consigne suivante : « À mon signal, vous produirez le son [s], bruit du serpent, le plus longtemps possible. Dîtes-moi quand vous êtes prêt.e. ». Pendant cet exercice, le patient est debout. Le micro est tenu à 30 centimètres de sa bouche et nous l'encourageons par des gestes afin que sa production soit la plus longue possible. Nous avons enregistré deux essais et conservé sa meilleure performance.

Nous avons ensuite enregistré la production du son [z], selon la consigne suivante : « À mon signal, vous produirez le son [z], bruit de l'abeille, le plus longtemps possible. Dîtes-moi quand vous êtes prêt.e. ».

L'analyse de ces résultats consiste à diviser le temps obtenu lors de la production du son [s], par le temps obtenu lors de la production du son [z]. Nous obtenons ainsi le rendement glottique. Afin de mettre en avant les capacités maximales des patients, nous avons également calculé le rendement glottique du temps de tenue du son [s] sur le temps de tenue du son [a], et avons sélectionné le meilleur rapport.

2.3.4 Temps maximal phonatoire (TMP)

Le temps maximal phonatoire est la durée maximale de production d'une voyelle en phonation soutenue, à hauteur et intensité confortable. Il renseigne sur l'efficacité glottique et les capacités respiratoires d'un sujet.

Chez les sujets sains, ce temps est d'environ 15 secondes, mais un temps de 10 secondes est, selon Le Huche et Allali, déjà considéré comme normal. À noter que le

temps phonatoire est parfois excellent malgré une phonation très déficiente (Le Huche & Allali, 2010a).

Notre consigne était : « À mon signal, vous tiendrez le son [a] le plus confortable pour vous, le plus longtemps possible. Dites-moi quand vous êtes prêt.e ». Le patient se tient debout. Nous avons enregistré deux essais et conservé sa meilleure performance.

2.3.5 Fréquence fondamentale F_0

L'obtention du fondamental est nécessaire pour évaluer les indicateurs d'altération de la voix. La fréquence fondamentale se situe aux alentours de 120 Hz chez l'homme et 200 Hz chez la femme (Sicard & Menin-Sicard, 2021).

Nous avons pu la recueillir après obtention d'un [a] confortable tenu, demandé lors de l'exercice du TMP.

2.3.6 Étendue vocale

Tenue d'un [a] aigu :

La consigne était la suivante : « À mon signal, vous tiendrez le son [a] le plus aigu, le plus longtemps possible. Dites-moi quand vous êtes prêt.e ».

Nous avons enregistré deux essais et conservé sa meilleure performance.

Tenue d'un [a] grave :

La consigne était la suivante : « À mon signal, vous tiendrez le son [a] le plus grave, le plus longtemps possible. Dites-moi quand vous êtes prêt.e ».

Nous avons enregistré deux essais et conservé sa meilleure performance.

Ces données nous ont permis de calculer la différence entre la fréquence la plus haute et la fréquence la plus basse produites par le patient, afin d'en dégager son étendue vocale.

Les sirènes :

Pour cet enregistrement, notre consigne était la suivante : « À mon signal, vous effectuerez des sirènes sur le son [u] : le but est que vous fassiez descendre votre voix le plus bas possible puis que vous remontiez le plus haut possible. Vous pouvez faire plusieurs oscillations ».

Pour les aider à comprendre l'exercice, nous commençons par leur montrer l'exemple en produisant nous-même une sirène. Nous avons créé au préalable un schéma représentant les oscillations demandées et les aidions, pendant l'enregistrement, par des gestes accompagnant leur production. Nous avons proposé plusieurs essais afin que la consigne soit entièrement intégrée et que le patient aille au bout de ses capacités. Cet exercice n'est pas facile à réaliser et demande de la part du patient un certain lâcher prise.

Les sirènes permettent d'analyser l'étendue vocale maximale en demandant au patient d'aller « le plus bas possible » et le « plus haut possible ». Elle donne des indications précises sur les performances en hauteur du sujet. Une étendue vocale suffisamment riche donne de l'expressivité à notre discours et donc de la qualité à nos interactions (Menin-Sicard & Sicard, 2016). Elle est composée, en moyenne, de 24 demi-tons soit 2 octaves chez l'homme et la femme. Elle est considérée comme déficitaire lorsqu'elle est limitée à une octave (Sicard & Menin-Sicard, 2021). Passer à une octave supérieure revient à multiplier la fréquence par deux.

L'ensemble de ces résultats nous a permis de sélectionner les meilleures performances des patients.

2.3.7 Intensité conversationnelle

Le dernier exercice est l'enregistrement du patient en situation de conversation spontanée. La consigne était la suivante : « À mon signal, je vous enregistrerai en situation de conversation pendant 30 secondes. Vous pouvez raconter ce que vous voulez, ce que vous avez déjeuné, ou fait dans la semaine. Je ne vais pas intervenir. Dites-moi quand vous êtes prêt.e. ».

L'intensité d'une voix dépend du contexte d'émission. En situation conversationnelle, elle oscille entre 40 et 50 dB chez un sujet sain (Daumet, 2015).

Néanmoins, il nous a été impossible d'analyser l'intensité de la conversation spontanée par téléphone, la qualité du signal reçu ne le permettant pas.

2.4 Vocalab

Vocalab est un logiciel d'évaluation et de rééducation de la voix, édité pour la première fois en 2001 par Anne Menin-Sicard, orthophoniste, et Étienne Sicard, professeur à l'Institut National de Sciences Appliquées de Toulouse. Dans le cadre de ce mémoire, le pack Vocalab 4 a été mis à notre disposition par la plateforme GERIP.

Nous nous sommes axées sur le module évaluation, permettant d'apprécier les différents paramètres acoustiques de la voix.

Nous avons appuyé notre travail d'analyse sur les spectrogrammes proposés par ce logiciel, car ils permettent de rendre compte de l'ensemble de la décomposition spectrale de la voix sur une même figure (Sicard & Menin-Sicard, 2013).

Grâce au logiciel Vocalab, nous avons analysé pour chaque patient :

- Leur fréquence fondamentale grâce au spectrogramme obtenu avec les enregistrements de leur [a] normal tenu.
- Leur étendue vocale par l'analyse du spectrogramme des sirènes, ou des spectrogrammes des [a] aigus et des [a] graves tenus, afin de conserver les meilleurs résultats.
- Leur rendement glottique précis par l'analyse des temps de tenue du [s] et du [z].
- Leur TMP précis grâce au spectrogramme du [a] normal tenu.

Son utilisation a été nécessaire afin de pouvoir comparer les enregistrements obtenus lors du bilan initial avec ceux obtenus en T2.

Une difficulté a été rencontrée en ce qui concerne l'analyse des enregistrements des patients en T2. En effet, ayant dû réaliser ces passations à distance, nous nous sommes rendu compte que les téléphones étaient composés d'algorithmes enlevant de la bande ce qu'ils détectent comme du « bruit ». Ainsi, lors d'une conversation téléphonique, un son trop fort et permanent n'est plus considéré comme de la parole et disparaît de l'enregistrement.

Pour pallier ces chutes de fréquence, nous avons réalisé un entretien avec Mr. Etienne Sicard le 11 janvier 2021. Grâce à un travail de recherche commun, nous avons pu appuyer nos analyses en sachant que les harmoniques sont des fréquences multiples de la fréquence fondamentale. Nous avons alors divisé les harmoniques selon leur

position dans le spectrogramme pour trouver une F_0 exploitable. Afin de « lisser » ces résultats, nous avons fait la moyenne de 5 valeurs différentes pour chaque F_0 , chaque [a] grave, chaque [a] aigu et chaque sirène.

En voici l'illustration grâce aux figures 5 et 6.

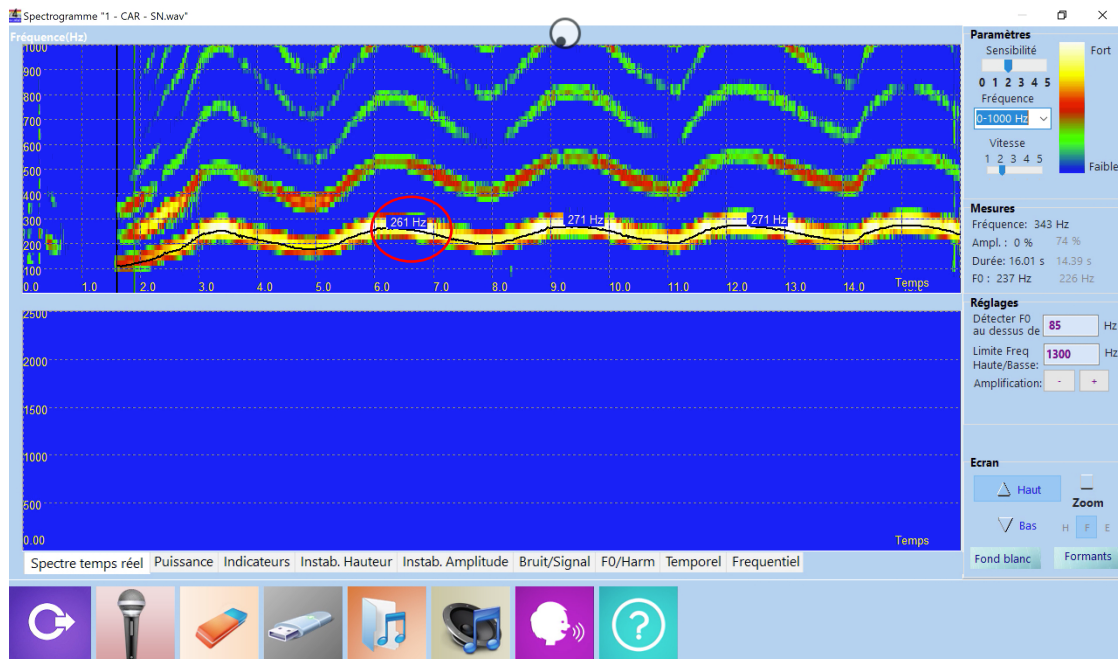


Figure 5 : Spectrogramme d'une sirène normale en T1 chez le patient CD, issu du logiciel VOCALAB.

La valeur encerclée en rouge représente la fréquence la plus élevée obtenue par le patient CR en T1 lors de sa sirène.

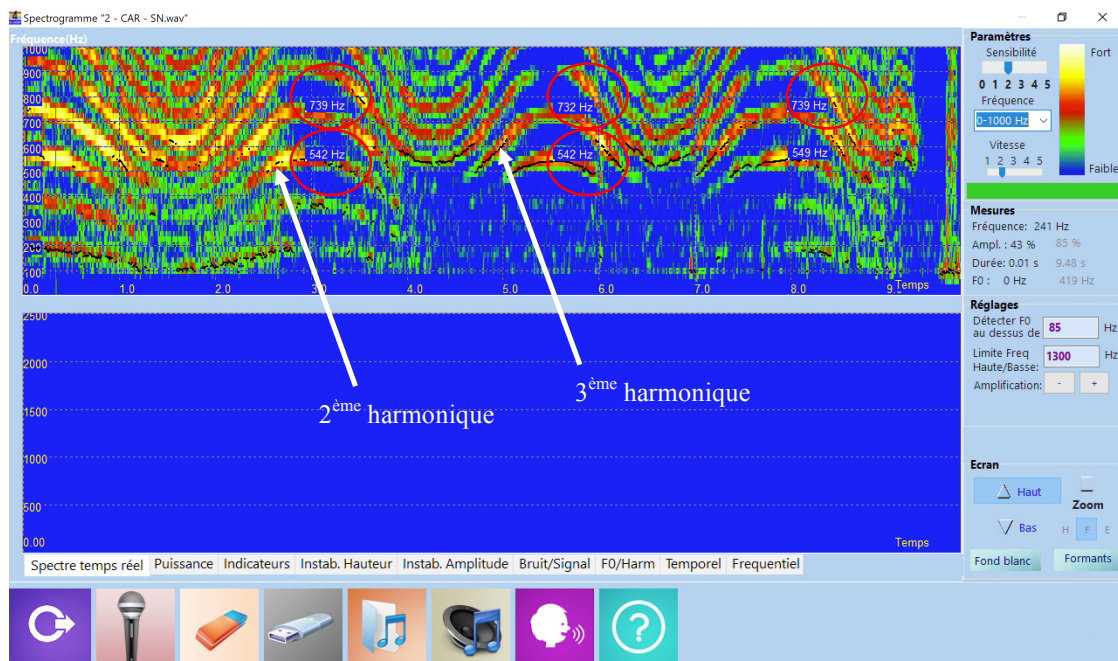


Figure 6 : Spectrogramme d'une sirène normale en T2 chez le patient CD, issu du logiciel VOCALAB.

Les valeurs encadrées en rouge représentent les fréquences les plus élevées en T2, choisies sur la troisième et sur la quatrième harmonique. Nous les avons ensuite divisées par 3 ou 4 selon leur position dans le spectrogramme, avant d'en calculer la moyenne.

Exemple : $((739/4) + (542/3) + (732/4) + (542/3) + (739/4)) / 5 = 182,7$

Pour ce patient, la fréquence la plus élevée produite en T2 est de 183 Hz.

3. ANALYSE STATISTIQUE

Afin d'infirmer ou de confirmer nos hypothèses, nous avons réalisé des analyses statistiques à partir du logiciel JAMOVI, logiciel gratuit d'analyse statistique en open-source.

Pour ce faire, nous avons commencé par étudier la normalité de nos mesures (avec un seuil de rejet de 5%) grâce au test de Shapiro-Wilk, test le plus robuste et couramment utilisé.

Pour les variables suivant une loi normale, nous avons effectué le test paramétrique t de Student pour deux échantillons appariés.

Pour les distributions non-gaussiennes, nous avons utilisé le test de Wilcoxon-Mann-Whitney, équivalent non-paramétrique du test t de Student sur échantillons appariés.

Pour chaque test, nous posons :

- Une hypothèse nulle (H0) selon laquelle aucune différence n'est significative entre le bilan pré-opératoire et le bilan post-opératoire.
- Une hypothèse alternative (H1) selon laquelle nous retrouvons une différence significative entre le bilan pré-opératoire et le bilan post-opératoire. Pour certaines variables, nous avons posé des hypothèses unilatérales, pour d'autres, bilatérales. Nous posons une hypothèse unilatérale lorsque nous avons une idée du sens dans lequel vont aller les résultats, et bilatérale lorsqu'il y a une différence sans en préciser la direction.

RÉSULTATS

1. NORMALITÉ DES DONNÉES

Le tableau 2 ci-dessous rend compte de la normalité des données.

Tableau 2 : Récapitulatif de la normalité des données.

| Variable | T1 | | T2 | | Test statistique |
|-------------------------|---------------|------------|---------------|------------|------------------------------|
| | p = | Normalité | p = | Normalité | |
| VHI 10 | 0,018 | NON | 0,0013 | NON | Wilcoxon-Mann-Whitney |
| Tenue du [s] | 0,8189 | OUI | 0,2248 | OUI | t de Student |
| Tenue du [z] | 0,0007 | NON | 0,004 | NON | Wilcoxon-Mann-Whitney |
| Rendement glottique | 0,9275 | OUI | 0,5607 | OUI | t de Student |
| TMP | 0,3675 | OUI | 0,0828 | OUI | t de Student |
| Fréquence fondamentale | 0,2317 | OUI | 0,1806 | OUI | t de Student |
| Fréquence la plus aiguë | 0,2406 | OUI | 0,2127 | OUI | t de Student |
| Fréquence la plus grave | 0,3075 | OUI | 0,236 | OUI | t de Student |
| Étendue vocale | 0,7487 | OUI | 0,3352 | OUI | t de Student |

Rappels :

- Une variable suit une loi normale si $p > 0,05$ au test de Shapiro-Wilk.
- Aux tests de Wilcoxon-Mann-Whitney et t de Student, nous rejetons l'hypothèse nulle si $p \leq 0,05$. Nous rejetons l'hypothèse alternative si $p > 0,05$.

2. RESSENTI VOCAL DES PATIENTS

Pour rappel, les scores au VHI 10 s'étendent de 0 à 40 :

- 0 = aucune plainte vocale
- 40 = plainte vocale maximale

Les scores obtenus au VHI 10 avant l'opération sont nommés « VHI T1 ». Ceux obtenus après l'opération sont nommés « VHI T2 » et sont répertoriés dans les tableaux 3 et 4.

Code couleur :

- en **rouge** : nous observons une dégradation du ressenti vocal du patient en T2.
- en **vert** : nous observons une amélioration du ressenti vocal du patient en T2.

Tableau 3 : Scores obtenus au VHI 10 par patient, avant et après opération.

| | Patients | VHI T1 | VHI T2 |
|--------|----------|--------|--------|
| Scores | CR | 2.00 | 2.00 |
| | GJ | 0.00 | 3.00 |
| | RD | 2.00 | 0.00 |
| | AB | 0.00 | 0.00 |
| | DMA | 1.00 | 0.00 |
| | LS | 0.00 | 11.0 |
| | CB | 10.0 | 15.0 |
| | MN | 8.00 | 3.00 |
| | DMI | 7.00 | 1.00 |
| | CD | 2.00 | 0.00 |

Le nombre de patients dont le score s'est amélioré après l'opération est supérieur au nombre de patients dont le score s'est aggravé (5 contre 3).

Tableau 4 : Scores obtenus au VHI 10 des 10 patients, avant et après opération.

| | VHI T1 | VHI T2 |
|----------------|-------------|-------------|
| N | 10 | 10 |
| Moyenne | 3.20 | 3.50 |
| Médiane | 2.00 | 1.50 |
| Valeur min | 0 | 0 |
| Valeur max | 10 | 15 |

En moyenne, les scores obtenus au VHI 10 après l'opération sont moins bons que ceux obtenus avant l'opération. Cependant, la médiane montre des résultats meilleurs en T2 qu'en T1, dû à l'obtention de deux scores extrêmes (11 et 15).

⇒ Vérification de cette constatation par étude inférentielle (test d'hypothèse) :

Hypothèse nulle : Les scores obtenus au VHI sont identiques avant et après l'opération.

Hypothèse alternative unilatérale : Les scores obtenus au VHI après l'opération sont moins bons que les scores obtenus avant l'opération.

Au test w de Wilcoxon-Mann-Whitney, nous obtenons : $p = 0,556$ soit $p > 0,05$.

Nous rejetons l'hypothèse alternative. Les scores obtenus au VHI 10 ne sont pas significativement moins bons après l'opération.

3. RÉSULTATS AUX ÉPREUVES DU BILAN ORTHOPHONIQUE

3.1 Rendement glottique

3.1.1 Tenue du [s]

Les performances en tenue du [s] pour chaque patient sont répertoriées dans les tableaux suivants, exprimées en secondes.

Le temps obtenu par la tenue du [s] avant l'opération est nommé « s T1 ». Celui obtenu après l'opération est nommé « s T2 ».

Code couleur :

- en **rouge** : nous observons une diminution du temps de tenue du [s] en T2.
- en **vert** : nous observons une amélioration du temps de tenue du [s] en T2.

Tableau 5 : Temps de tenue du [s] par patient, avant et après opération.

| | Patients | s T1 | s T2 |
|-----------|----------|------|-------------|
| Temps (s) | CR | 13.5 | 11.3 |
| | GJ | 12.6 | 10.4 |
| | RD | 14.1 | 10.4 |
| | AB | 8.90 | 7.85 |
| | DMA | 14.5 | 4.59 |
| | LS | 9.30 | 6.22 |
| | CB | 18.2 | 19.6 |
| | MN | 8.73 | 2.72 |
| | DMI | 9.72 | 4.33 |
| | CD | 5.11 | 8.31 |

Le temps de tenue du [s] a diminué pour 8 patients après l'opération.

Tableau 6 : Temps de tenue du [s] des 10 patients, avant et après opération.

| | s T1 | s T2 |
|----------------|-------------|-------------|
| N | 10 | 10 |
| Moyenne | 11.5 | 8.57 |
| Médiane | 11.2 | 8.08 |
| Valeur min | 5.11 | 2.72 |
| Valeur max | 18.2 | 19.6 |

En moyenne, les temps de tenue du [s] ont diminué de 2,93 secondes après l'opération, comme illustré dans la figure 7.

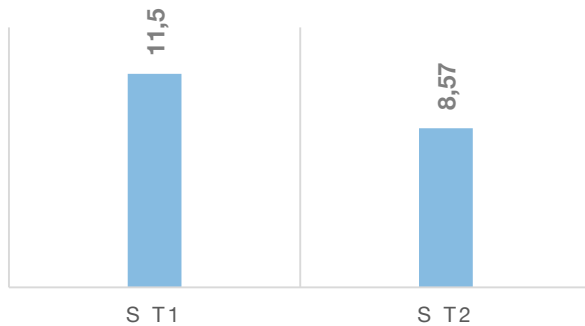


Figure 7 : Histogramme de la moyenne des temps de tenue du [s] des 10 patients, avant et après opération.

⇒ Vérification de cette constatation par étude inférentielle (test d'hypothèse) :

Hypothèse nulle : Les temps de tenue du [s] sont identiques avant et après l'opération.

Hypothèse alternative unilatérale : Les temps de tenue du [s] sont plus courts après l'opération.

Au test t de Student, nous obtenons : $p = 0,036$ soit $p < 0,05$.

Nous rejetons l'hypothèse nulle. Les temps de tenue du [s] sont significativement plus courts après l'opération.

3.1.2 Tenue du [z]

Les performances en tenue du [z] pour chaque patient sont répertoriées dans les tableaux suivants, exprimées en secondes.

Le temps obtenu par la tenue du [z] avant l'opération est nommé « z T1 ». Celui obtenu après l'opération est nommé « z T2 ».

Code couleur :

- en **rouge** : nous observons une diminution du temps de tenue du [z] en T2.
- en **vert** : nous observons une amélioration du temps de tenue du [z] en T2.

Tableau 7 : Temps de tenue du [z] par patient, avant et après opération.

| | Patients | z T1 | z T2 |
|-----------|----------|------|------|
| Temps (s) | CR | 17.5 | 9.75 |
| | GJ | 10.4 | 17.1 |
| | RD | 8.48 | 7.74 |
| | AB | 11.3 | 8.94 |
| | DMA | 9.56 | 2.66 |
| | LS | 8.77 | 6.84 |
| | CB | 30.0 | 30.3 |
| | MN | 13.0 | 5.47 |
| | DMI | 8.18 | 6.18 |
| | CD | 9.90 | 4.97 |

Le temps de tenue du [z] a diminué pour 8 patients après l'opération.

Tableau 8 : Temps de tenue du [z] des 10 patients, avant et après opération.

| | z T1 | z T2 |
|----------------|-------------|-------------|
| N | 10 | 10 |
| Moyenne | 12.7 | 9.99 |
| Médiane | 10.2 | 7.29 |
| Valeur min | 8.18 | 2.66 |
| Valeur max | 30.0 | 30.3 |

En moyenne, les temps de tenue du [z] ont diminué de 2,71 secondes après l'opération comme illustré dans la figure 8.

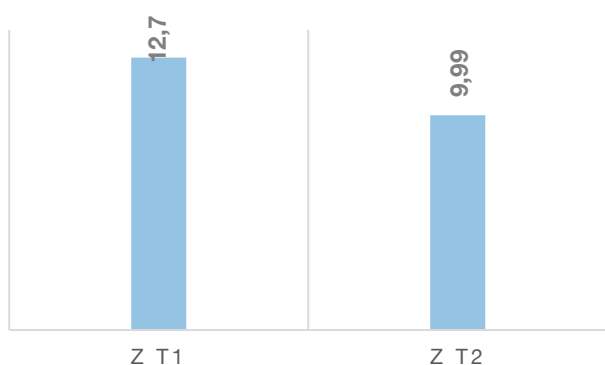


Figure 8 : Histogramme de la moyenne des temps de tenue du [z] des 10 patients, avant et après opération.

⇒ Vérification de cette constatation par étude inférentielle (test d'hypothèse) :

Hypothèse nulle : Les temps de tenue du [z] sont identiques avant et après l'opération.

Hypothèse alternative unilatérale : Les temps de tenue du [z] sont plus courts après l'opération.

Au test w de Wilcoxon-Mann-Whitney, nous obtenons : $p = 0,024$ soit $p < 0,05$.

Nous rejetons l'hypothèse nulle. Les temps de tenue du [z] sont significativement plus courts après l'opération.

3.1.3 Conclusion sur le rendement glottique

Pour rappel, le rendement glottique correspond au rapport du temps de tenue du [s] sur le temps de tenue du [z]. Un rapport glottique supérieur à 1 est pathologique.

Le rendement glottique avant l'opération est nommé « RG T1 » et le rendement glottique après l'opération est nommé « RG T2 ». Ils sont répertoriés dans le tableau 9.

Tableau 9 : Rendements glottiques des 10 patients, avant et après opération.

| | RG T1 | RG T2 |
|----------------|--------------|-------------|
| N | 10 | 10 |
| Moyenne | 0.980 | 1.09 |
| Médiane | 1.04 | 1.03 |
| Valeur min | 0.520 | 0.500 |
| Valeur max | 1.51 | 1.73 |

En moyenne, le rendement glottique s'est éloigné de 1 après l'opération.

⇒ Vérification de cette constatation par étude inférentielle (test d'hypothèse) :

Hypothèse nulle : Les rendements glottiques sont identiques avant et après l'opération.

Hypothèse alternative bilatérale : Les rendements glottiques sont différents après l'opération.

Au test t de Student, nous obtenons : $p = 0,497$ soit $p > 0,05$.

Nous rejetons l'hypothèse alternative. Les rendements glottiques ne sont pas significativement différents avant et après l'opération.

3.2 Temps maximal phonatoire

Les performances en TMP pour chaque patient sont répertoriées dans les tableaux suivants, exprimées en secondes.

Le temps maximal phonatoire avant l'opération est nommé « TMP T1 ». Celui obtenu après l'opération est nommé « TMP T2 ».

Code couleur :

- en **rouge** : nous observons une diminution du TMP après l'opération.
- en **vert** : nous observons une amélioration du TMP après l'opération.

Tableau 10 : Temps maximal phonatoire par patient, avant et après opération.

| | Patients | TMP T1 | TMP T2 |
|------------|----------|--------|--------|
| Scores (s) | CR | 12.9 | 9.10 |
| | GJ | 22.1 | 21.4 |
| | RD | 13.9 | 11.6 |
| | AB | 17.9 | 12.1 |
| | DMA | 8.08 | 11.2 |
| | LS | 7.72 | 15.0 |
| | CB | 20.8 | 13.9 |
| | MN | 14.1 | 11.7 |
| | DMI | 8.86 | 9.04 |
| | CD | 12.8 | 14.2 |

6 patients sur 10 ont présenté un TMP plus court après l'opération.

Tableau 11 : Temps maximaux phonatoires des 10 patients, avant et après opération.

| | TMP T1 | TMP T2 |
|----------------|-------------|-------------|
| N | 10 | 10 |
| Moyenne | 13.9 | 12.9 |
| Médiane | 13.4 | 11.9 |
| Valeur min | 7.72 | 9.04 |
| Valeur max | 22.1 | 21.4 |

En moyenne, le temps maximal de phonation est réduit de 1 seconde après la chirurgie thyroïdienne comme illustré dans la figure 9.

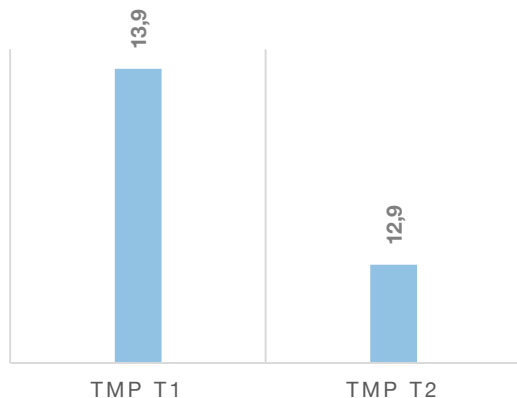


Figure 9 : Histogramme des TMP moyens des 10 patients, avant et après opération.

⇒ Vérification de cette constatation par étude inférentielle (test d'hypothèse) :

Hypothèse nulle : Les TMP sont identiques avant et après l'opération.

Hypothèse alternative unilatérale : Les TMP avant l'opération sont meilleurs que les TMP après l'opération.

Au test t de Student, nous obtenons : $p = 0,239$ soit $p > 0,05$.

Nous rejetons l'hypothèse alternative. Les temps maximaux phonatoires ne sont pas significativement meilleurs avant l'opération.

3.3 Fréquence fondamentale

Les fréquences F_0 avant l'opération sont nommées « F0 T1 ». Celles obtenues après l'opération sont nommées « F0 T2 » et sont répertoriées dans les tableaux 12 et 13.

Tableau 12 : Fréquences fondamentales par patient, avant et après opération.

| | Patients | F0 T1 | F0 T2 |
|-----------------|----------|-------|-------|
| Fréquences (Hz) | CR | 99 | 101 |
| | GJ | 97 | 96 |
| | RD | 143 | 151 |
| | AB | 170 | 218 |
| | DMA | 156 | 171 |
| | LS | 107 | 124 |
| | CB | 167 | 182 |
| | MN | 202 | 252 |
| | DMI | 159 | 95 |
| | CD | 105 | 105 |

La fréquence fondamentale a augmenté chez 7 patients, a diminué pour 2 et reste identique pour 1.

Tableau 13 : Fréquences fondamentales des 10 patients, avant et après opération.

| | F0 T1 | F0 T2 |
|----------------|------------|------------|
| N | 10 | 10 |
| Moyenne | 141 | 150 |
| Médiane | 150 | 138 |
| Valeur min | 97 | 95 |
| Valeur max | 202 | 252 |

En moyenne, après l'opération, la fréquence fondamentale a augmenté de 9 Hertz. Cependant la médiane a diminué, dû à l'obtention de 3 valeurs extrêmes.

⇒ Vérification de cette constatation par étude inférentielle (test d'hypothèse) :

Hypothèse nulle : Les F_0 sont identiques avant et après l'opération.

Hypothèse alternative bilatérale : Les F_0 sont différentes avant et après l'opération.

Au test t de Student, nous obtenons : $p = 0,389$ soit $p > 0,05$.

Nous rejetons l'hypothèse alternative. Les fréquences fondamentales obtenues ne sont pas significativement différentes avant et après l'opération.

3.4 Étendue vocale

3.4.1 Fréquence la plus aiguë

La fréquence la plus aiguë avant l'opération est nommée « Fréq + aiguë T1 ». Celle obtenue après l'opération est nommée « Fréq + aiguë T2 » et sont répertoriées dans les tableaux 14 et 15.

Code couleur :

- en **rouge** : nous observons une diminution de la fréquence la plus aiguë en T2.
- en **vert** : nous observons une augmentation de la fréquence la plus aiguë en T2.

Tableau 14 : Fréquence la plus aiguë par patient, avant et après opération.

| | Patients | Fréq + aiguë T1 | Fréq + aiguë T2 |
|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
| Fréquences (Hz) | CR | 252 | 194 |
| | GJ | 308 | 317 |
| | RD | 334 | 261 |
| | AB | 509 | 601 |
| | DMA | 222 | 171 |
| | LS | 433 | 407 |
| | CB | 456 | 434 |
| | MN | 306 | 301 |
| | DMI | 306 | 242 |
| | CD | 260 | 184 |

La fréquence la plus aiguë a diminué pour 8 patients après l'opération. Elle a augmenté pour 2 patients.

Tableau 15 : Fréquences les plus aiguës des 10 patients, avant et après opération.

| | Fréq + aiguë T1 | Fréq + aiguë T2 |
|----------------|-----------------|-----------------|
| N | 10 | 10 |
| Moyenne | 339 | 311 |
| Médiane | 307 | 281 |
| Valeur min | 222 | 171 |
| Valeur max | 509 | 601 |

En moyenne, la fréquence la plus aiguë a diminué de 28 Hertz après l'opération comme illustré dans la figure 10.

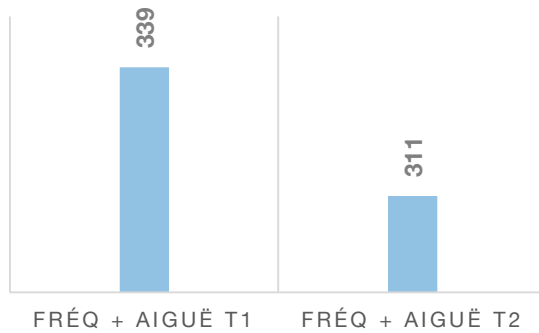


Figure 10 : Histogramme de la moyenne des fréquences les plus aiguës des 10 patients, avant et après opération.

⇒ Vérification de cette constatation par étude inférentielle (test d'hypothèse) :

Hypothèse nulle : Les fréquences les plus aiguës sont identiques avant et après l'opération.

Hypothèse alternative unilatérale : Les fréquences sont plus aiguës avant l'opération.

Au test t de Student, nous obtenons : $p = 0,062$ soit $p > 0,05$.

Nous rejetons l'hypothèse alternative. Les fréquences ne sont pas significativement plus aiguës avant l'opération.

3.4.2 Fréquence la plus grave

La fréquence la plus grave avant l'opération est nommée « Fréq + grave T1 ». Celle obtenue après l'opération est nommée « Fréq + grave T2 » et sont répertoriées dans les tableaux 16 et 17.

Code couleur :

- en rouge : nous observons une augmentation de la fréquence la plus grave en T2.
- en vert : nous observons une diminution de la fréquence la plus grave en T2.

Tableau 16 : Fréquence la plus grave par patient, avant et après opération.

| | Patients | Fréq + grave T1 | Fréq + grave T2 |
|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
| Fréquences (Hz) | CR | 87 | 92 |
| | GJ | 103 | 100 |
| | RD | 110 | 117 |
| | AB | 132 | 160 |
| | DMA | 148 | 141 |
| | LS | 91 | 120 |
| | CB | 156 | 163 |
| | MN | 181 | 198 |
| | DMI | 111 | 105 |
| | CD | 102 | 103 |

La fréquence la plus grave a augmenté pour 7 patients après l'opération et a diminué pour 3 patients.

Tableau 17 : Fréquences les plus graves des 10 patients, avant et après opération.

| | Fréq + grave T1 | Fréq + grave T2 |
|----------------|-----------------|-----------------|
| N | 10 | 10 |
| Moyenne | 122 | 130 |
| Médiane | 111 | 119 |
| Valeur min | 87.0 | 92 |
| Valeur max | 181 | 198 |

En moyenne, la fréquence la plus grave a augmenté de 8 Hertz après l'opération comme illustré dans la figure 11.

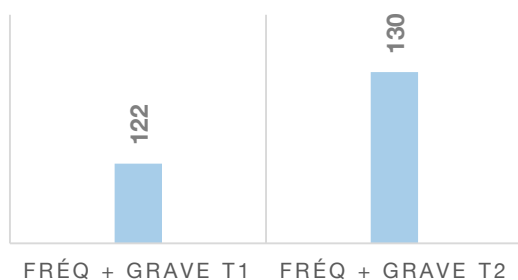


Figure 11 : Histogramme de la moyenne des fréquences les plus graves des 10 patients, avant et après opération.

⇒ Vérification de cette constatation par étude inférentielle (test d'hypothèse) :

Hypothèse nulle : Les fréquences les plus graves sont identiques avant et après l'opération.

Hypothèse alternative unilatérale : Les fréquences sont plus graves avant l'opération.

Au test t de Student, nous obtenons : $p = 0,091$ soit $p > 0,05$.

Nous rejetons l'hypothèse alternative. Les fréquences ne sont pas significativement plus graves avant l'opération.

3.4.3 Conclusion sur l'étendue vocale

Nous rappelons que l'étendue vocale est la différence entre la fréquence la plus aiguë et la fréquence la plus grave.

L'étendue vocale avant l'opération est nommée « EV T1 ». Celle obtenue après l'opération est nommée « EV T2 ». Elles sont répertoriées dans les tableaux 18 et 19.

Code couleur :

- en **rouge** : nous observons une diminution de l'étendue vocale en T2.
- en **vert** : nous observons une augmentation l'étendue vocale en T2.

Tableau 18 : Étendue vocale par patient, avant et après opération.

| Patients | EV T1 | EV T2 |
|----------|-------|------------|
| CR | 165 | 102 |
| GJ | 205 | 217 |
| RD | 224 | 144 |
| AB | 377 | 441 |
| DMA | 74 | 30 |
| LS | 342 | 287 |
| CB | 300 | 271 |
| MN | 125 | 103 |
| DMI | 195 | 137 |
| CD | 158 | 81 |

L'étendue vocale a diminué pour 8 patients après l'opération et a augmenté pour 2 patients.

Tableau 19 : Étendues vocales des 10 patients, avant et après opération.

| | EV T1 | EV T2 |
|----------------|------------|------------|
| N | 10 | 10 |
| Moyenne | 217 | 181 |
| Médiane | 200 | 141 |
| Valeur min | 74.0 | 30 |
| Valeur max | 377 | 441 |

En moyenne, l'étendue vocale des patients a diminué de 36 Hz après l'opération.

⇒ Vérification de cette constatation par étude inférentielle (test d'hypothèse) :

Hypothèse nulle : L'étendue vocale est identique avant et après l'opération.

Hypothèse alternative unilatérale : L'étendue vocale est plus grande avant l'opération.

Au test t de Student, nous obtenons : $p = 0,017$ soit $p < 0,05$.

Nous rejetons l'hypothèse nulle. L'étendue vocale est significativement plus importante avant l'opération.

3.5 Intensité conversationnelle

Les données recueillies lors de l'enregistrement des 30 secondes de conversation spontanée ne sont pas exploitables en T2. Aucune analyse statistique comparative de l'intensité conversationnelle n'est donc réalisable.

4. COMPARAISON DES RÉSULTATS OBJECTIFS ET SUBJECTIFS

Afin de croiser et comparer les résultats objectifs et subjectifs, nous avons basé l'étude des données sur des normes validées scientifiquement :

- Un score obtenu au VHI 10 est dans la norme s'il est inférieur à 11/40 (Timmons Sund et al., 2021).
- Un rendement glottique dans la norme est égal à 1. S'il est supérieur à 1, le rendement glottique est pathologique. S'il est inférieur à 1, il est non significatif (Du Crest & Chevignon, 2014).
- Un TMP dans la norme est supérieur à 10 secondes (Le Huche & Allali, 2010a).
- Une fréquence fondamentale est dans la norme si elle est située entre 100 et 150 Hertz chez un homme, et entre 140 et 240 Hertz chez une femme (Pépiot, 2013).
- Une étendue vocale est dans la norme si elle est supérieure à une octave (Sicard & Menin-Sicard, 2021).
- Les caractéristiques cliniques de la voix proviennent de la grille d'évaluation élaborée par Corinne Adamkiewicz dans le cadre de son exercice libéral.

4.1 Avant l'opération

Le tableau ci-après rassemble les données subjectives et objectives de chaque patient avant l'opération par comparaison aux normes de la littérature.

Dans le tableau, « N » est l'abréviation de « norme ».

Tableau 20 : Récapitulatif des résultats subjectifs et objectifs des patients avant opération.

| | SUBJECTIF | | OBJECTIF | | | | | | | | ASPECTS DE LA VOIX |
|-----|-----------|-------|----------|------|-------|--------|-----|-----------|-----|----------|--------------------|
| | VHI T1 | N VHI | RG | N RG | TMP | N TMP | F0 | N F0 | EV | N EV | |
| CR | 2 | < 11 | 1,05 | 1 | 12,86 | > 10 s | 99 | 100 à 150 | 165 | 1 octave | Pauvre |
| GJ | 0 | < 11 | 1,21 | 1 | 22,15 | > 10 s | 97 | 100 à 150 | 205 | 1 octave | Timbre irrégulier |
| RD | 2 | < 11 | 1,02 | 1 | 13,87 | > 10 s | 143 | 100 à 150 | 224 | 1 octave | Forcée |
| AB | 0 | < 11 | 0,79 | 1 | 17,91 | > 10 s | 170 | 140 à 240 | 377 | 1 octave | RAS |
| DMA | 1 | < 11 | 1,51 | 1 | 8,08 | > 10 s | 156 | 140 à 240 | 74 | 1 octave | Eraillée, pauvre |
| LS | 0 | < 11 | 1,06 | 1 | 7,72 | > 10 s | 107 | 100 à 150 | 342 | 1 octave | Timbre irrégulier |
| CB | 10 | < 11 | 0,88 | 1 | 20,81 | > 10 s | 167 | 140 à 240 | 300 | 1 octave | RAS |
| MN | 8 | < 11 | 0,67 | 1 | 14,11 | > 10 s | 202 | 140 à 240 | 125 | 1 octave | Soufflée, pauvre |
| DMI | 7 | < 11 | 1,09 | 1 | 8,86 | > 10 s | 159 | 100 à 150 | 195 | 1 octave | Timbre irrégulier |
| CD | 2 | < 11 | 0,52 | 1 | 12,76 | > 10 s | 105 | 100 à 150 | 158 | 1 octave | RAS |

Aucun score subjectif n'est révélateur de pathologie vocale avant l'opération. Pourtant, les résultats objectifs au bilan vocal orthophonique montrent des scores inférieurs à la norme.

4.2 Après l'opération

Le tableau ci-après rassemble les données subjectives et objectives de chaque patient après l'opération par comparaison aux normes de la littérature.

Dans le tableau, « N » est l'abréviation de « norme ».

Tableau 21 : Récapitulatif des résultats subjectifs et objectifs des patients après opération.

| | SUBJECTIF | | OBJECTIF | | | | | | | | ASPECTS DE LA VOIX |
|-----|-----------|-------|----------|------|-------|--------|-----|-----------|-----|----------|--------------------|
| | VHI T1 | N VHI | RG | N RG | TMP | N TMP | F0 | N F0 | EV | N EV | |
| CR | 2 | < 11 | 1,16 | 1 | 9,1 | > 10 s | 101 | 100 à 150 | 102 | 1 octave | Pauvre |
| GJ | 3 | < 11 | 0,61 | 1 | 21,35 | > 10 s | 96 | 100 à 150 | 217 | 1 octave | Timbre irrégulier |
| RD | 0 | < 11 | 1,34 | 1 | 11,62 | > 10 s | 151 | 100 à 150 | 144 | 1 octave | Forcée |
| AB | 0 | < 11 | 0,88 | 1 | 12,11 | > 10 s | 218 | 140 à 240 | 441 | 1 octave | RAS |
| DMA | 0 | < 11 | 1,73 | 1 | 11,21 | > 10 s | 171 | 140 à 240 | 30 | 1 octave | Eraillée, pauvre |
| LS | 11 | < 11 | 0,91 | 1 | 14,99 | > 10 s | 124 | 100 à 150 | 287 | 1 octave | Timbre irrégulier |
| CB | 15 | < 11 | 1,41 | 1 | 13,89 | > 10 s | 182 | 140 à 240 | 271 | 1 octave | RAS |
| MN | 3 | < 11 | 0,5 | 1 | 11,74 | > 10 s | 252 | 140 à 240 | 103 | 1 octave | Soufflée |
| DMI | 1 | < 11 | 0,7 | 1 | 9,04 | > 10 s | 95 | 100 à 150 | 137 | 1 octave | Timbre irrégulier |
| CD | 0 | < 11 | 1,67 | 1 | 14,15 | > 10 s | 105 | 100 à 150 | 81 | 1 octave | RAS |

Un patient a obtenu un score déficitaire au VHI 10 après l'opération. Il y a plus de résultats objectifs inférieurs à la norme que de résultats subjectifs inférieurs à la norme après l'opération.

5. PATHOLOGIE BÉNIGNE PLUS À RISQUE DE TROUBLE VOCAL

Le tableau ci-après rassemble les données relatives au motif et au type d'intervention, aux dimensions de prélèvement et aux complications éventuelles de chaque patient.

Tableau 22 : Récapitulatif des données relatives à l'intervention chirurgicale des 10 patients.

| PATIENTS (AGE) | MOTIF D'INTERVENTION | DIMENSIONS DES PRÉLÈVEMENTS | VOLUMES DES PRÉLÈVEMENTS | TYPE D'INTERVENTION | COMPLICATIONS POST OP |
|----------------|---|--|---|---------------------|--|
| CR (49) | Goitre multi-hétéronodulaire pré-toxique | D : 7 x 4 x 3,5 cm - 27,5 g G : 7 x 5 x 3 cm - 43 g poids total : 70,5 g | D : 98 cm ³ G : 105 cm ³ | TT | NON |
| GJ (52) | Goitre plongeant multi-hétéronodulaire, prédominant à D | D : 4 x 4 x 3 cm et 5 x 3,5 x 1,4 cm - 38 g G : 5 x 5 x 1,5 cm - 19,5 g poids total : 57,5 g | D : 72,5 cm ³ G : 37,5 cm ³ | TT | Dysphonie avec hypomobilité du pli vocal G |
| RD (67) | LG chez un patient ayant eu une LID | 8 x 6 x 3,5 cm poids total : 63 g | 168 cm ³ | LG | NON |
| AB (63) | Macro nodule G compressif déviant la trachée vers la D | 7 x 5,2 x 5 cm poids total : 69 g | 182 cm ³ | LIG | NON |
| DMA (73) | Goitre multi-hétéronodulaire toxique | D : 7,5 x 5,5 x 4 cm - 65 g G : 7 x 4,5 x 3,5 cm - 45 g poids total : 110 g | D : 165 cm ³ G : 110,25 cm ³ | TT | NON |
| LS (46) | Goitre multi-hétéronodulaire ancien (récemment passé à la toxicité) | D : 8 x 5 x 3 cm - 37 g G : 7 x 6 x 3,5 - 31 g poids total : 68 g | D : 120 cm ³ G : 147 cm ³ | TT | Légère dysphonie + discrète dysphagie |
| CB (48) | Goitre prédominant à G | 6,8 x 4 x 2,7 poids total : 26 g | 73,44 cm ³ | LIG | NON |
| MN (54) | Goitre multi-hétéronodulaire toxique | D : 9 x 5 x 3,5 G : 10 x 4 x 3,5 Poids total : 120 g | D : 157,5 cm ³ G : 140 cm ³ | TT | Immobilité laryngée D |
| DMI (76) | Goitre multi-hétéronodulaire | D : 6,5 x 3,5 x 3 - 23 g G : 8 x 5 x 3,5 - 36 g poids total : 59 g | D : 68,25 cm ³ G : 140 cm ³ | TT | NON |
| CD (56) | Goitre multi-hétéronodulaire plongeant | D : 7,5 x 4,5 x 1,5 - 32 g G : 7,5 x 5 x 1,5 - 28 g poids total : 60 g | D : 50,3 cm ³ G : 56,25 cm ³ | TT | NON |

Trois patients sur 10 ont rencontré des complications post-opératoires. Nous avons relevé deux dysphonies, une discrète dysphagie et une immobilité laryngée droite.

La totalité des complications sont survenues à la suite de thyroïdectomies totales dans le cadre de goitres multi-hétéronodulaires.

Lors de l'intervention chirurgicale du patient MN, la perte de signal de la neurostimulation du nerf récurrent droit a évoqué une paralysie nerveuse, confirmée par laryngoscopie indirecte en post-opératoire. Après une rééducation orthophonique, la voix s'est normalisée et le larynx a retrouvé sa mobilité 9 mois après l'opération. L'hypothèse d'une luxation crico-aryténoïdienne après intubation est envisagée.

DISCUSSION

1. RAPPEL DES OBJECTIFS ET RÉSULTATS

Le but de cette étude était d'évaluer objectivement et subjectivement une éventuelle modification vocale après la chirurgie thyroïdienne. L'analyse de ces résultats devait nous permettre de déterminer une pathologie bénigne plus à risque de trouble vocal.

Les principaux résultats ont montré que :

- La perception des patients sur leur propre voix ne s'est pas aggravée après la chirurgie thyroïdienne.
- Les patients produisent un [s] et un [z] plus courts après la chirurgie thyroïdienne.
- Le rendement glottique n'a pas été modifié par la chirurgie thyroïdienne.
- Le temps maximal phonatoire n'a pas été influencé par la chirurgie thyroïdienne.
- La fréquence fondamentale n'a pas été modifiée par la chirurgie thyroïdienne.
- Ni la fréquence la plus aiguë ni la fréquence la plus grave n'ont été significativement modifiées par la chirurgie thyroïdienne.
- L'étendue vocale a diminué après la chirurgie thyroïdienne.
- La perception de la voix des patients par eux-mêmes avant l'opération est meilleure que ce que nous avons objectivé.
- La perception de la voix des patients par eux-mêmes après l'opération est meilleure que ce que nous avons objectivé.
- La dysphonie transitoire est retrouvée le plus fréquemment après une chirurgie thyroïdienne.

2. ANALYSE DES RÉSULTATS

2.1 Évaluation subjective des patients sur leur voix

Trois patients ont fait part d'une forte aggravation de leur score au VHI avec une plainte essentiellement axée sur les plans émotionnel et fonctionnel. C'est à l'item « On me comprend difficilement dans un milieu bruyant » que les scores sont les plus mauvais.

Sept patients ont exprimé une stagnation voire une amélioration de la perception de leur voix après l'opération.

L'hypothèse 3 est infirmée : le ressenti vocal des patients ne s'aggrave pas après la chirurgie thyroïdienne.

Ces résultats obtenus 9 mois après l'opération ne vont pas dans le même sens que la littérature. En effet, une étude réalisée auprès de 800 patients a montré des changements significatifs de la qualité de la voix perçue par les patients ayant bénéficié d'une thyroïdectomie totale (Borel et al., 2019).

Cette différence peut s'expliquer par la taille de notre échantillon.

2.2 Rendement glottique

Les performances en tenue du [s] et du [z] des patients sont moins bonnes après l'opération, reflet d'une diminution du souffle phonatoire par un débit glottique important. Le rendement glottique n'en est pas modifié.

Les patients n'ont pas plus de fuite glottique après la chirurgie thyroïdienne. Ces résultats sont à nuancer : lors des passations téléphoniques, il ne nous a pas été possible de les encourager par le biais de gestes incitateurs à aller au bout de leurs capacités comme nous avons pu le faire en T1.

Dans la littérature, ces résultats se retrouvent concernant les patients atteints d'une dysphonie post-chirurgie thyroïdienne : leur défaut d'efficacité vocale lié à un manque d'intensité conduit à un comportement d'effort et donc à une déperdition du souffle pulmonaire (Meyer & Raffa, 2020).

2.3 Temps maximal phonatoire

Le temps maximal phonatoire n'est pas modifié par la chirurgie thyroïdienne. Cependant l'analyse individuelle des résultats montre que 6 patients ont perdu en performance après la chirurgie. Ces résultats vont dans le sens d'une perte du souffle phonatoire déjà révélée lors des tenues du [s] et du [z].

Une étude portant sur 44 patients ayant bénéficié d'une chirurgie thyroïdienne a montré que leurs TMP pré-opératoires n'étaient pas significativement différents de ceux

obtenus à une semaine, six semaines et trois mois après l'opération (Van Lierde et al., 2010).

2.4 Fréquence fondamentale

La fréquence fondamentale n'est pas modifiée par la chirurgie thyroïdienne. Cette analyse va dans le sens de la littérature. Dans les études de Myers et al. (1997), Stojadinovic et al. (2002), de Pedro Netto et al. (2006), Lombardi et al. (2006), Lee et al. (2017) et Hong et al. (2017), aucune différence en terme de fréquence fondamentale n'a été retrouvée après la chirurgie thyroïdienne.

2.5 Étendue vocale

Sans qu'il n'y ait de différence significative entre les fréquences les plus aiguës avant et après l'opération et les fréquences les plus graves, l'étendue vocale des patients s'est rétrécie après la chirurgie thyroïdienne. Suite à l'acte chirurgical, l'analyse individuelle de ces données révèle que les patients ont tendance à atteindre de moins basses et de moins hautes fréquences, conduisant ainsi à une perte de richesse de leur étendue vocale.

Une étude de 2013 souligne également un rétrécissement de l'étendue vocale des patients après une chirurgie thyroïdienne aussi bien en intensité faible que forte (LaLevee-Huart, 2013). Des perturbations d'amplitudes ont également été objectivées après une thyroïdectomie dans l'étude de Minni et al. (2014).

L'analyse de l'ensemble des résultats précédents nous permet d'infirmier l'hypothèse 4 : nous avons objectivé des modifications vocales après la chirurgie thyroïdienne telles qu'une diminution du souffle phonatoire et de l'étendue vocale.

2.6 Mise en lien des résultats objectifs et subjectifs

⇒ Avant l'opération

Nos résultats montrent que la perception des patients sur leur voix est meilleure que l'analyse que nous en avons faite. En effet, avant l'opération, aucun des 10 patients n'a obtenu de score déficitaire au VHI 10. Lors de notre anamnèse pré-opératoire, 8 patients n'ont formulé aucune plainte concernant leur voix. Seulement une voix rauque

et une voix serrée ont été décrites. Pourtant, lors du bilan, 2 d'entre eux ont présenté une fuite glottique.

Alors qu'aucun patient ne s'est plaint de difficultés liées au souffle phonatoire, 3 patients sur 10 obtiennent des TMP inférieurs à la norme. Parmi eux, l'un est sujet à un tabagisme actif (entre 16 et 20 cigarettes par jour) pouvant expliquer ce déficit.

Lors de notre entretien pré-opératoire, aucun patient n'a signalé de gêne quant à l'accès aux fréquences aiguës et graves. Cependant, l'étendue vocale de 2 patients ne couvre pas une octave, réduisant l'expressivité du discours (Sicard & Menin-Sicard, 2021).

Enfin, l'analyse orthophonique qualitative des caractéristiques de la voix des patients montre des résultats dans la norme pour seulement 3 patients sur 10. Des voix pauvres ou présentant des irrégularités dans le timbre sont essentiellement retrouvées.

L'hypothèse 1 est donc confirmée : avant la chirurgie, la perception des patients sur leur voix est meilleure que les résultats obtenus lors du bilan vocal objectif.

Ces résultats pourraient s'expliquer par un manque de sensibilisation et de prise de conscience des patients à propos de leur propre voix.

À part les professionnels concernés, il est normal que ni les patients ni leur entourage n'aient été à même de poser un regard critique sur la qualité de leur voix.

À plusieurs reprises, lors de notre retour à la fin du bilan, nous avons été étonnées d'apprendre que certains aspects de leur voix n'avaient jamais été évoqués auparavant.

⇒ Après l'opération

Nos résultats montrent que la perception des patients sur leur voix est meilleure que l'analyse que nous en avons faite.

Un seul patient obtient un score déficitaire au VHI 10. De manière générale, les patients dont le score au VHI s'est le plus dégradé n'ont pas subi de complications post-

opératoires. À l'inverse, les troubles vocaux liés à la chirurgie ne se retrouvent pas dans le VHI des patients concernés par ces complications.

L'auto-évaluation des patients n'est donc pas révélatrice de ce que nous avons objectivé lors du bilan.

Neuf mois après l'opération, nous relevons des fuites glottiques chez 5 patients qui ne correspondent pas aux patients ayant subi des complications chirurgicales.

Un rendement glottique pathologique ne semble pas être lié à la chirurgie thyroïdienne. Pour les 3 patients ayant subi des complications chirurgicales, nous n'objectivons pas de fuite glottique 9 mois après l'opération.

Les TMP des 3 patients ayant subi des complications post-opératoires sont dans la norme. Nous relevons 2 scores déficitaires chez des patients n'ayant formulé aucune plainte à ce sujet. Pour l'un, le TMP était déjà inférieur à la norme en T1. Pour l'autre, celui-ci s'est dégradé en l'absence de complication chirurgicale. Le patient sujet au tabagisme actif ne présente pas de score déficitaire.

La chirurgie thyroïdienne ne semble pas responsable d'un défaut de coordination pneumo-phonique après 9 mois.

Nous relevons 3 étendues vocales déficitaires : pour 2 patients, l'étendue vocale était déjà déficitaire avant l'opération et s'est aggravée en T2. Pour 1 patient, l'étendue vocale est devenue déficitaire après l'opération.

De manière générale, l'étendue vocale des 3 patients ayant subi des complications chirurgicales est amoindrie après l'opération.

La chirurgie thyroïdienne semble donc responsable d'une diminution de l'étendue vocale après 9 mois.

Enfin, l'analyse orthophonique qualitative des caractéristiques de la voix des patients en T2 montre des résultats similaires à ceux obtenus en T1. Les 3 patients ayant subi des complications post-opératoires présentent, comme avant l'opération, un timbre irrégulier ou une voix soufflée 9 mois après.

La chirurgie thyroïdienne ne semble pas avoir d'influence sur les caractéristiques qualitatives de la voix après 9 mois.

Nous infirmons l'hypothèse 2 : après la chirurgie, les résultats obtenus lors du bilan vocal objectif sont moins bons que la perception des patients sur leur propre voix.

Pourtant, une étude menée sur 218 patients montre que les résultats obtenus au VHI 10 reflètent les changements vocaux évalués de manière objective (Delgado-Vargas et al., 2019).

La fréquence fondamentale des patients n'a pas été modifiée par la chirurgie thyroïdienne. Elle est restée dans les normes aussi bien avant qu'après l'opération. Ceci peut expliquer que les patients présentent un score dans les normes au VHI. En effet, la fréquence fondamentale correspond à la hauteur de la voix qu'ils perçoivent lors de leurs conversations quotidiennes. Si à l'oreille, celle-ci n'a pas évolué, il est normal que leur jugement soit biaisé : c'est le seul indicateur qu'ils aient de la normalité de leur voix.

2.7 Pathologie bénigne la plus à risque de trouble vocal

Parmi les 10 patients de cette étude, 6 ont bénéficié d'une thyroïdectomie totale dans le cadre d'un goitre multi-hétéronodulaire. Deux dysphonies et une immobilité laryngée ont été relevées suite à l'opération.

En analysant les prélèvements, il semblerait que ni l'âge du patient, ni le poids total des goitres ni leur volume n'aient d'influence directe sur la survenue d'une complication post-opératoire.

Cependant, dans la littérature, les facteurs de risque de complications post-opératoires les plus couramment identifiés en l'absence de lésion du nerf récurrent laryngé sont l'étendue de la chirurgie et le volume de la glande réséquée (Borel et al., 2018).

La thyroïdectomie totale est le traitement chirurgical le plus préconisé en cas de goitre multi-hétéronodulaire bilatéral (Lytrivi & Corvilain, 2015). Au cours des 20 dernières années, l'indication de la thyroïdectomie totale a dépassé celle de la thyroïdectomie partielle car elle permet d'éviter les récurrences nodulaires sans augmenter la morbidité post-opératoire (Zounon et al., 2019).

Mais la thyroïdectomie totale représente un risque élevé de complications chirurgicales permanentes comme l'immobilité laryngée, dépendant notamment du geste chirurgical. Dans la littérature, les résultats des études sont issus de travaux de chirurgiens

ayant une grande expertise sur le sujet. Ainsi, la morbidité post-opératoire des patients est identique pour les thyroïdectomies totales, quasi-totales et subtotaux (Moalem et al., 2008), (Agarwal & Aggarwal, 2008).

Dans ces conditions, les techniques chirurgicales de thyroïdectomies partielles ou subtotaux gardent tout leur intérêt face à un goitre multi-hétéronodulaire (Zounon et al., 2019).

Compte-tenu du nombre de patients présents dans l'échantillon de notre étude, dégager une pathologie bénigne la plus à risque de trouble vocal n'est pas possible. Nous ne pouvons pas répondre à l'hypothèse 5.

2.8 Trouble vocal et orthophonie

⇒ Analyse des troubles vocaux

Trois patients sur 10 ont présenté des complications vocales après la chirurgie thyroïdienne. Nous relevons 2 dysphonies transitoires et 1 immobilité laryngée.

À la question « Aviez-vous des difficultés à parler après l'opération ? », seuls les patients ayant subi des complications vocales ont répondu positivement.

La plainte commune aux 3 patients concerne une difficulté à élever la voix qui a duré « plusieurs mois ». Deux d'entre eux ont compensé en parlant moins voire plus du tout. Tous trois ont jugé nécessaire de faire un bilan vocal chez un orthophoniste. Seulement 2 ont été pris en charge. Le troisième n'a pas réussi à obtenir de rendez-vous, dû à une forte demande dans son secteur.

Lors du bilan post-opératoire réalisé 9 mois après leur opération, les 2 patients ayant bénéficié d'une rééducation orthophonique ont décrit leur voix comme n'ayant pas changé suite à l'opération. Le patient n'ayant pas été pris en charge indique que sa voix a changé, rapporte une grande fatigue vocale et des douleurs : « ça tire ».

Ces résultats vont dans le sens de la littérature. Parmi les 800 patients d'une étude, les symptômes les plus retrouvés après une chirurgie thyroïdienne sont la fatigue vocale et une difficulté à parler fort (Borel et al., 2019).

Dans une autre étude, 20% des patients présentent un trouble vocal 2 mois après la chirurgie thyroïdienne. 5,7% ont ressenti une gêne persistante après 6 mois et 2,8% ont eu recours à une prise en charge orthophonique (Borel et al., 2018).

Nos analyses prouvent l'efficacité d'une rééducation orthophonique en cas de trouble vocal après la chirurgie thyroïdienne.

Si l'efficacité d'une prise en charge orthophonique en cas de dysphonie après une chirurgie thyroïdienne a été démontrée, elle n'a pas encore été prouvée concernant la paralysie récurrentielle (Yu & Wu, 2017).

⇒ Rééducation orthophonique

Les rééducations orthophoniques effectuées par les 2 patients de cette étude se sont déroulées à raison d'une à deux séances par semaine, couplées à des exercices quotidiens à faire à la maison.

La rééducation orthophonique en cas de dysphonie d'origine organique permet de rétablir la fonction vocale en travaillant sur le vibrateur et sur la coordination pneumophonique. Elle comprend des manipulations laryngées et un travail à la paille qui vise à établir l'équilibre aérodynamique des pressions sous et sus-glottiques (Pillot-Loiseau et al., 2010). Il est également nécessaire de donner des conseils d'hygiène vocale aux patients (Yu & Wu, 2017). Le but est d'agir sur leurs habitudes de vie permettant de préserver et d'utiliser correctement leur voix. Ces conseils peuvent concerner l'échauffement vocal, l'hydratation des muqueuses ou encore le repos vocal.

Le risque, si la prise en charge n'est pas suffisamment précoce, est que le patient utilise ses bandes ventriculaires pour produire de la voix.

3. INTÉRÊTS DE L'ÉTUDE

D'après notre étude, il existe des répercussions vocales mesurables et diagnostiquables de manière reproductible liées à la chirurgie thyroïdienne : une diminution de l'étendue vocale et du souffle phonatoire.

L'équipe chirurgicale se doit d'en informer le patient. Il serait souhaitable d'intégrer l'orthophonie dès les premières consultations pré-opératoires. En effet, comme le préconise la Société Française d'ORL, l'information délivrée par le chirurgien concernant les buts mais aussi les risques d'une chirurgie thyroïdienne, est un temps essentiel de la prise en charge du patient (Santini et al., 2013).

Proposer un bilan vocal orthophonique avant l'opération permet d'abord d'évaluer le geste vocal du patient. Il permet aussi de mettre en évidence d'éventuelles modifications de la voix après l'opération et d'adapter la rééducation si besoin. D'ailleurs, les orthophonistes devraient être davantage sensibilisés quant aux procédures chirurgicales possibles afin d'orienter les patients en cas d'échec de la rééducation.

La passation du VHI 10 lors des bilans orthophoniques rend compte de la perception erronée des patients vis-à-vis de leur propre voix, certainement liée à un manque de sensibilisation à ce sujet.

Il est intéressant d'intégrer ce questionnaire d'auto-évaluation au sein des bilans pré et post-opératoires afin de mieux cibler la plainte des patients et de les rendre acteurs de leur rééducation. Cependant, le thérapeute doit rester prudent quant à l'interprétation du VHI qui, bien souvent, ne reflète pas les réelles difficultés vocales des patients.

L'efficacité de la prise en charge orthophonique a été démontrée. Elle garde son intérêt même en cas de trouble vocal transitoire. Il est donc nécessaire d'orienter systématiquement les patients vers un orthophoniste dès la survenue d'atteintes vocales.

Cependant, comme reflété dans notre étude, le manque d'orthophonistes dans certaines régions pose problème quant à la possibilité de cette prise en charge.

4. LIMITES DE L'ÉTUDE

En commençant notre étude en octobre 2019, nous avions comme ambition d'obtenir un échantillon de 60 patients. Les passations pré-opératoires ont débuté au CHU d'Amiens-Picardie en janvier 2020, nous permettant de réaliser le bilan orthophonique de 12 patients. En mars 2020, le confinement lié à la Covid-19 a stoppé nos passations pré-opératoires. Notre échantillon en T1 s'est alors limité à 12 patients.

Le problème s'est étendu à la réalisation de nos passations en T2.

La solution envisagée afin de pallier l'impossibilité de revoir physiquement les patients a été d'évaluer les patients en post-opératoire par téléphone. Deux patients parmi les 12 ont été perdus de vue : il s'agit du biais d'attrition, limitant l'échantillon définitif à 10 sujets. Cela nous invite à garder une grande prudence quant à l'interprétation de nos résultats, non généralisables à la population. L'hypothèse 5 n'a pas pu être vérifiée, dû à l'échantillon trop restreint de patients.

Nous avons également fait face au biais d'instrumentalisation. Les passations par téléphone ne permettent pas d'obtenir la même qualité d'enregistrement que celle obtenue lors des bilans physiques. En effet, la qualité du son est amoindrie et peut biaiser les comparaisons entre la qualité de la voix en pré-opératoire et en post-opératoire.

De plus, les observations cliniques comme la respiration ou la posture n'ont pas pu être réalisées à distance lors du bilan T2.

Enfin, par téléphone, l'intensité vocale n'a pas pu être recueillie et analysée par le logiciel Vocalab. Ceci est d'autant plus dommageable que la perte d'intensité représente la principale plainte des patients après la chirurgie thyroïdienne.

Cette situation sanitaire nous aura tout de même permis de réduire le biais de temporalité : l'ensemble de nos passations téléphoniques s'est déroulé sur 9 jours (du lundi 23 novembre au mardi 1^{er} décembre 2020) nous permettant de recueillir toutes les données des patients, 9 mois après leur opération.

Le mode de passation à distance aura limité les contraintes des patients liées au transport de leur domicile jusqu'au CHU d'Amiens-Picardie. Pour certains, il n'était pas envisageable de se déplacer à nouveau jusqu'au site en T2.

CONCLUSION

La chirurgie thyroïdienne est responsable d'un certain nombre de modifications de la voix. Lors de cette étude, nos résultats ont mis en évidence une diminution de l'étendue vocale ainsi qu'une réduction du souffle phonatoire après une chirurgie thyroïdienne.

Pourtant, l'évaluation subjective des patients sur leur propre voix n'est pas révélatrice de ces modifications vocales. Avant comme après l'opération, les patients minimisent leurs difficultés. Leur ressenti vocal n'est pas modifié par la chirurgie thyroïdienne malgré les modifications vocales objectivées par le bilan orthophonique.

Après la chirurgie thyroïdienne, la dysphonie transitoire est l'altération de la voix la plus fréquemment retrouvée parmi les 10 patients présents dans l'étude.

Toutefois, l'étendue restreinte de l'échantillon ne permet pas de dégager de résultats généralisables. Il serait intéressant de reprendre cette étude et de la mener sur une population plus large afin que l'échantillon soit le plus représentatif possible.

Ce mémoire nous aura également permis de nous ouvrir à la téléorthophonie et de faire face aux contraintes liées au téléphone pour réaliser une évaluation de la voix à distance.

Des solutions existent afin de rendre exploitables les données recueillies à distance, comme l'utilisation de la fonction d'abaissement des paramètres du bruit du logiciel ZOOM.

En effet, proposer la réalisation d'une évaluation vocale à distance via cette plateforme est possible. Pour cela, il est nécessaire d'utiliser une enceinte externe de bonne qualité et un micro d'enregistrement unidirectionnel. Après avoir lancé la réunion ZOOM, il suffit d'accéder aux paramètres du son pour supprimer l'option de contrôle automatique du niveau et minimiser le système de suppression de bruit.

Le logiciel ainsi calibré rend la production vocale d'un patient analysable à distance.

BIBLIOGRAPHIE

- Abramovici, L., Cartier, C., Pierre, G., & Garrel, R. (2015). Robot-assisted transaxillary thyroidectomy: Surgical technique. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck diseases*, 132(3), 153-156. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2015.04.002>
- Abramovici, L., Garrel, R., Pierre, G., Cartier, C., Trevillot, V., & Crampette, L. (2014). Technique chirurgicale de la lobo-isthmectomie thyroïdienne robot-assistée par voie trans-axillaire. *Annales françaises d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aforl.2014.07.219>
- Adamkiewicz, C., Bray, M., & Leclercq, E. (1991). *Analyse spectrale de la voix* [Mémoire de master non publié]. Université de Lille.
- Agarwal, G., & Aggarwal, V. (2008). Is Total Thyroidectomy the Surgical Procedure of Choice for Benign Multinodular Goiter ? An Evidence-Based Review. *World Journal of Surgery*, 32(7), 1313-1324. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9579-8>
- Aïdan, P. (2016). *Chirurgie thyroïdienne robot-assistée. Nouvelles avancées*. Lavoisier.
- Angel, G. (2011). *Anatomie du nerf laryngé supérieur* [Mémoire de master, Université de Nantes]. Archives-ouvertes.fr. <http://nantesorl.free.fr/Theses/MemoireGA.pdf>
- Ayache, S., Tramier, B., Chatelain, D., Mardyla, N., Benhaim, T., & Strunski, V. (2005). Evolution de la chirurgie thyroïdienne vers la thyroïdectomie totale. *Annales d'Otolaryngologie et de Chirurgie Cervico-faciale*, 122(3), 127-133. [https://doi.org/10.1016/S0003-438X\(05\)82337-0](https://doi.org/10.1016/S0003-438X(05)82337-0)
- Aymard, M. (2012). *Spécificités des dysphonies par lésion du nerf laryngé supérieur après chirurgie thyroïdienne* [Mémoire de master, Université de Nice Sophia Antipolis]. Archives-ouvertes.fr. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01511260>
- Bailey, D., & Goldenberg, D. (2019). Surgical anatomy of the larynx. *Operative Techniques in Otolaryngology*, 30(4), 232-236. <http://doi.org/10.1016/j.otot.2019.09.002>
- Benvenga, S., Tuccari, G., Ieni, A., & Vita, R. (2018). Thyroid gland : anatomy and physiology. Dans I. Huhtaniemi & L. Martini (dirs.), *Encyclopedia of Endocrine*

Diseases (pp. 1-10). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801238-3.96022-7>

- Bequignon, E., Dang, H., Zerah-Lancner, F., Coste, A., Boyer, L., & Papon, J.-F. (2019). Unilateral recurrent laryngeal nerve palsy post-thyroidectomy: Looking for hyperventilation syndrome. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck diseases*, *136*(2019), 373–377. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2019.05.019>
- Borel, F., Christou, N., Marret, O., Mathonnet, M., Caillard, C., Bannani, S., Drui, D., Espitalier, F., Blanchard, C., & Mirallié, E. (2018). Long-term voice quality outcomes after total thyroidectomy: A prospective multicenter study. *Surgery*, *163*(4), 796-800. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2017.09.023>
- Borel, F., Tresallet, C., Hamy, A., Mathonnet, M., Lifante, J.-C., Brunaud, L., Marret, O., Caillard, C., Espitalier, F., Drui, D., Menegaux, F., Hardouin, J.-B., Blanchard, C., & Mirallié, E. (2019). Self-assessment of voice outcomes after total thyroidectomy using the Voice Handicap Index questionnaire: Results of a prospective multicenter study. *Surgery*, *167*(1), 129-136. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2019.05.090>
- Bulletin officiel n°32 du 5 septembre 2013 relatif au Référentiel d'activités du Certificat de capacité d'orthophoniste, (2013). https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/32/38/5/referentiel-activites-orthophoniste_267385.pdf
- Burdett, E., & Mitchell, V. (2008). Anatomy of the larynx, trachea and bronchi. *Anaesthesia and intensive care medicine*, *9*(8), 329-333. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2008.06.005>
- Castellnou, S., Maillard, L., Lifante, J.-C., Decaussin-Petrucci, M., Borson-Chazot, F., & Hafdi-Nejjari, Z. (2020). Motifs de thyroïdectomie pour goitre ou nodule thyroïdien: Étude prospective chez 351 patients adressés en consultation chirurgicale dans un centre expert. *Annales d'Endocrinologie*, *81*(4), 231. <https://doi.org/10.1016/j.ando.2020.07.244>
- Cheng, L.-H.-H., & Hutchison, I.-L. (2012). Thyroid surgery. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *50*(7), 585-591. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2011.11.002>

- Cherkaoui, R., Raftani, S., Arfaoui, H., Jabri, H., Elkhatabi, W., & Afif, H. (2021). Goitre plongeant à propos de 15 cas. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*, 13(1), 137. <https://doi.org/10.1016/j.rmra.2020.11.287>
- Chernock, R., & Williams, M.-D. (2020). Thyroid and Parathyroid Glands. Dans D.-R. Gnepp & J.-A. Bishop (dirs.), *Gnepp's Diagnostic Surgical Pathology of the Head and Neck* (pp. 606-677). Elsevier.
- Christakis, I., Klang, P., Talat, N., Galata, G., & Schulte, K.-M. (2019). Long-term quality of voice is usually acceptable after initial hoarseness caused by a thyroidectomy or a parathyroidectomy. *Gland Surgery*, 8(3), 226-236. <http://dx.doi.org/10.21037/g.s.2018.09.02>
- Christou, N., & Mathonnet, M. (2013). Quelles sont les complications après thyroïdectomie totale ? *Journal de Chirurgie Viscérale*, 150(4), 276-284. <https://doi.org/10.1016/j.jchirv.2013.03.004>
- Cussigh, G., Ballester-Arnal, R., Gil-Llario, M.-D., Giménez-García, C., & Castro-Calvo, J. (2020). Fundamental frequency of the female's voice : A cross-country empirical study on its influence on social and sexual selection. *Personality and Individual Differences*. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.109937>
- Daumet, M. (2015). Elaboration des profils types en fonction de pathologies vocales à partir de critères d'analyse objectifs, par le logiciel VOCALAB [Mémoire de master, Université de Nice Sophia Antipolis]. Archives-ouvertes.fr. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01497148/document>
- Dbab, L., Adardour, L., & Raji, A. (2013). *Les paralysies récurrentielles post-thyroïdectomie* [Thèse de doctorat, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Marrakech]. FMPM. <http://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee-htm/art/2013/article101-13.pdf>
- Delgado-Vargas, B., Lloris Romero-Salazar, A., & Cobeta, I. (2019). Vocal Changes Following Thyroid Surgery : Prospective Study of Objective and Subjective Parameters. *Journal of Voice*, 33(1), 27-32. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.09.012>
- de Pedro Netto, I., Fae, A., Vartanian, J.-G., Barros, A.-P.-B., Correia, L.-M., Toledo, R.-

- N., Testa, J.-R.-G., Nishimoto, I.-N., Kowalski, L.-P., & Angelis, E.-C. (2006). Voice and vocal self-assessment after thyroidectomy. *Head & Neck*, 28(12), 1106-1114. <https://doi.org/10.1002/hed.20480>
- Desport, J.-C., Jésus, P., Fayemendy, P., De Rouvray, C., & Salle, J.-Y. (2011). Évaluation et prise en charge des troubles de la déglutition. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 25(4), 247-254. <https://doi.org/10.1016/j.nupar.2011.09.001>
- d'Herbomez, M. (2009). Exploration biologique de la thyroïde. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2009(411), 39-44. [https://doi.org/10.1016/S1773-035X\(09\)72563-8](https://doi.org/10.1016/S1773-035X(09)72563-8)
- Du Crest, G., & Chevignon, M. (2014). Elaboration des profils types en fonction de pathologies vocales à partir de critères d'analyse objectifs, par le logiciel VOCALAB [Mémoire de master, Université de Nice Sophia Antipolis]. Archives-ouvertes.fr. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01497148/document>
- Echternach, M., Maurer, C., Mencke, T., Schilling, M., Verse, T., & Richter, B. (2009). Laryngeal Complications After Thyroidectomy: Is It Always the Surgeon? *Archives of Surgery*, 144(2), 149. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2008.530>
- Fagan, J. (2017). Evidements ganglionnaires cervicaux. *Open access Atlas of otolaryngology, Head & Neck operative surgery*. Head and Neck. <http://dx.doi.org/10.15641/0-7992-2534-1>
- Ghunaim, M., Caiazzo, R., Leteurtre, E., Aubert, S., Docao, C., Sterkers, A., Torres, F., Carnaille, B., & Pattou, F. (2014). Risques et bénéfices du curage ganglionnaire prophylactique au cours de la thyroïdectomie pour nodule suspect. *Journal de Chirurgie Viscérale*, 151(4), 18. [http://doi.org/10.1016/S1878-786X\(14\)70136-6](http://doi.org/10.1016/S1878-786X(14)70136-6)
- Hong, K.-H., Yang, W.-S., Park, M.-J., Oh, J.-S., & Han, B.-H. (2017). Changes in Oral Vowel Sounds and Hyoid Bone Movement After Thyroidectomy. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 10(2), 168-173. <http://dx.doi.org/10.21053/ceo.2015.01585>
- Izadi, F., Mohseni, R., Daneshi, A., & Sandughdar, N. (2012). Determination of Fundamental Frequency and Voice Intensity in Iranian Men and Women Aged Between 18 and 45 Years. *Journal of Voice*, 26(3), 336-340.

<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.05.008>

- Khalil, S.-A., Menassa-Moussa, L., Smayra, T., Ghossain, M., & Aoun, N. (2009). Anatomie du larynx au scanner 64 canaux. *Journal Médical Libanais*.
- Lagier, A. (2019). Toute l'anatomie pour l'orthophonie. Parole, déglutition, audition, phonation. De Boeck Supérieur.
- LaLevee-Huart, C. (2013). *Impact de la thyroïdectomie et de la parathyroïdectomie sur la voix parlée et sur la voix chantée* [Mémoire de master, Université Claude Bernard Lyon1]. Archives-ouvertes.fr. http://bibnum.univ-lyon1.fr/nuxeo/nxfile/default/dc806300-daf9-4bfe-b854-d96982cb6d76/file:content/Mo_2013_1675_LALEVEEHUART.pdf
- Lee, D.-Y., Lee, K.-J., Hwang, S.-M., Oh, K.-H., Cho, J.-G., Baek, S.-K., Kwon, S.-Y., Woo, J.-S., & Jung, K.-Y. (2017). Analysis of Temporal Change in Voice Quality After Thyroidectomy : Single-institution Prospective Study. *Journal of Voice*, 31(2), 195-201. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.04.017>
- Le Huche, F., & Allali, A. (2010a). *La voix. Pathologies vocales d'origine fonctionnelle* (3^e éd., Vol. 2). Elsevier Masson.
- Le Huche, F., & Allali, A. (2010b). *La voix. Pathologies vocales d'origine organique* (2^e éd., Vol. 3). Elsevier Masson.
- Le Huche, F., & Allali, A. (2010c). *La voix. Anatomie et physiologie des organes de la voix et de la parole* (4^e éd., Vol. 1). Elsevier Masson.
- Lombardi, C.-P., Raffaelli, M., D'Alatri, L., Marchese, M.-R., Rigante, M., Paludetti, G., & Bellantone, R. (2006). Voice and swallowing changes after thyroidectomy in patients without inferior laryngeal nerve injuries. *Surgery*, 140(6), 1026-1034. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2006.08.008>
- Lytrivi, M., & Corvilain, B. (2015). Goitre multinodulaire : qui faut-il opérer et quel geste chirurgical faut-il proposer ? *Médecine Clinique endocrinologie & diabète*, (78), pp. 1-7. <https://www.mced.fr/archives/mced/78/goitre-multinodulaire-qui-faut-il-oprer-et-quel-geste-chirurgical-faut-il-proposer.html>
- Mattsson, P., Hydman, J., & Svensson, M. (2015). Recovery of laryngeal function after

intraoperative injury to the recurrent laryngeal nerve. *Gland Surgery*, 4(1), 9.
<http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2227-684X.2015.01.10>

McFarland, D. (2016). *L'anatomie en orthophonie. Parole, déglutition et audition (3^e éd.)*. Elsevier Masson.

Menin-Sicard, A., & Sicard, E. (2016). *Evaluation et réhabilitation de la voix. Approche clinique et objective avec VOCALAB (1^e éd.)*. De Boeck Supérieur.

Meyer, R., & Raffa, S. (2020). *Risque vocal après chirurgie thyroïdienne : Prévention et prise en charge* [Mémoire de master, Institut Universitaire de la Face et du Cou]. Archives-ouvertes.fr. <https://www.phoniatrie-laryngologie.fr/wp-content/uploads/2020/06/MEYER-RAFFA-Risque-vocal-après-chirurgie-thyroïdienne.pdf>

Minni, A., Ruoppolo, G., Barbaro, M., Lorenzo, E.-D., Sementilli, G., & Bononi, M. (2014). Long-term (12 to 18 months) functional voice assessment to detect voice alterations after thyroidectomy. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 18(12), 1704-1708.

Moalem, J., Suh, I., & Duh, Q.-Y. (2008). Treatment and Prevention of Recurrence of Multinodular Goiter: An Evidence-based Review of the Literature. *World Journal of Surgery*, 32(7), 1301-1312. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9477-0>

Mohebati, A., & Shaha, A.-R. (2011). Anatomy of thyroid and parathyroid glands and neurovascular relations. Dans A. Richards (dir.), *Introduction to the Special Issue on the Head and Neck* (pp. 19-28). Clinical Anatomy. <https://doi.org/10.1002/ca.21220>

Myers, E.-N., Hong, K.-H., & Kim, Y.-K. (1997). Phonatory Characteristics of Patients Undergoing Thyroidectomy without Laryngeal Nerve Injury. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 117(4), 399-404. [https://doi.org/10.1016/S0194-5998\(97\)70133-5](https://doi.org/10.1016/S0194-5998(97)70133-5)

Myssiorek, D. (2004). Recurrent laryngeal nerve paralysis: Anatomy and etiology. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 37(1), 25-44. [https://doi.org/10.1016/S0030-6665\(03\)00172-5](https://doi.org/10.1016/S0030-6665(03)00172-5)

- Ndiaye, M., Diouf, M.-S., Witt, A., Sarr, M.-C., Ndiaye, C., Sy, A., Ndiaye, M., & Tall, A. (2020). Un danger de la chirurgie thyroïdienne : Le nerf laryngé inférieur non récurrent (cas clinique). *Pan African Medical Journal*, 35(9), 1-4. <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.35.9.20843>
- Noordzij, J.-P., & Ossoff, R.-H. (2006). Anatomy and Physiology of the Larynx. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 39(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2005.10.004>
- Page, C., Foulon, P., & Strunski, V. (2003). The inferior laryngeal nerve : Surgical and anatomic considerations. Report of 251 thyroidectomies. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 25(3-4), 188-191. <https://doi.org/10.1007/s00276-003-0129-7>
- Page, C., Laude, M., Peltier, J., Charlet, L., Ayache, S., & Strunski, V. (2004). Anatomie du nerf laryngé externe : Implications chirurgicales. *Annales d'Otolaryngologie et de Chirurgie Cervico-faciale*, 121(3), 148-155. [https://doi.org/10.1016/S0003-438X\(04\)95502-8](https://doi.org/10.1016/S0003-438X(04)95502-8)
- Page, C., Zaatar, R., Biet, A., & Strunski, V. (2007). Subjective voice assessment after thyroid surgery : A prospective study of 395 patients. *Indian Journal of Medical Sciences*, 61(8), 448. <https://doi.org/10.4103/0019-5359.32927>
- Peix, J.-L., Lifante, J.-C., & Maillard, L. (2017). Évolution récente de la chirurgie thyroïdienne. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*, 201(4-6), 707-713. [https://doi.org/10.1016/S0001-4079\(19\)30449-2](https://doi.org/10.1016/S0001-4079(19)30449-2)
- Pépiot, E. (2011). *Voix de femmes, voix d'hommes : A propos de l'identification du genre par la voix chez des auditeurs anglophones et francophones* [Thèse de doctorat, Université Paris 8]. Archives-ouvertes.fr. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00763232/document>
- Pépiot, E. (2013). *Voix de femmes, voix d'hommes : Différences acoustiques, identification du genre par la voix et implications psycholinguistiques chez les locuteurs anglophones et francophones* [Thèse de doctorat, Université Paris 8]. Archives-ouvertes.fr. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00821462/document>
- Pillot-Loiseau, C., Quattrocchi, S., & Amy de la Bretèque, B. (2010). Travail de la voix

sur le souffle : Rééducation à la paille, aspects scientifiques et rééducatifs méthode du Dr Benoît AMY de la BRETEQUE. *La voix dans tous ses maux, Ortho Edition*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00529211>

Prades, J.-M., Querat, C., Dumollard, J.-M., Richard, C., Gavid, M., Timoshenko, A., Peoc'h, M., & Martin, C. (2013). Chirurgie des nodules de la glande thyroïde : Valeur diagnostique prédictive de la cytologie et de l'examen histopathologique extemporané. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 130(4), 201-206. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2013.04.002>

Sabbah, L. (2015). *Méga Guide STAGES IFSI: Tous les services de soins et le rôle infirmier* (2^e éd.). Elsevier Masson. <https://doi.org/10.1016/C2015-0-00723-7>

Santini, J., Alfonsi, J.-P., Bonichon, F., Bozec, A., Giovanni, A., Goichot, B., Heymann, M.-F., Laccourreye, O., Latil, G., Papon, J.-F., Sadoul, J.-L., Strunski, V., & Tissier-Rible, F. (2013). L'information du patient avant chirurgie de la glande thyroïde. Recommandation de la Société française d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie de la face et du cou. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 130(6), 361-368. <https://doi.org/10.1016/j.aforl.2013.06.001>

Santoro, P.-P., Furia, C.-L.-B., Forte, A.-P., Lemos, E.-M., Garcia, R.-I., Tavares, R.-A., & Imamura, R. (2011). Otolaryngology and Speech Therapy evaluation in the assessment of oropharyngeal dysphagia: A combined protocol proposal. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* 77(2), 201-213. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-86942011000200010>

Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2021). Analyse acoustique de la prosodie dans le cadre de la clinique orthophonique. *Rapport de recherches INSA, Lurco/UNADREO*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03177645>

Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2013). Implémentation dans VOCALAB d'indicateurs objectifs de la qualité de la voix dans le cadre de l'évaluation de la voix. *Rééducation orthophonique, Ortho édition*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00836912>

Soumya, M., & Narasimhan, S.-V. (2020). Correlation Between Subjective and Objective

Parameters of Voice in Elderly Male Speakers. *Journal of Voice*.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.10.006>

Stojadinovic, A., Shaha, A.-R., Orlikoff, R.-F., Nissan, A., Kornak, M.-F., Singh, B., Boyle, J.-O., Shah, J.-P., Brennan, M.-F., & Kraus, D.-H. (2002). Prospective Functional Voice Assessment in Patients Undergoing Thyroid Surgery. *Annals of Surgery*, 236(6), 823-832. <https://doi.org/10.1097/00000658-200212000-00015>

Tabchouri, N., Anil, Z., Marques, F., Michot, N., Dumont, P., Arnault, V., & De Calan, L. (2018). Morbidité de la thyroïdectomie totale pour goitre plongeant : Série de 70 patients. *Journal de Chirurgie Viscérale*, 155(1), 10-15. <https://doi.org/10.1016/j.jchirv.2017.01.008>

Timmons Sund, L., Collum, J.-A., Bhatt, N.-K., & Hapner, E.-R. (2021). VHI-10 Scores in a Treatment-Seeking Population With Dysphonia. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.12.017>

Ugalde, P., Miro, S., Fréchette, É., & Deslauriers, J. (2007). Correlative Anatomy for Thoracic Inlet; Glottis and Subglottis; Trachea, Carina, and Main Bronchi; Lobes, Fissures, and Segments; Hilum and Pulmonary Vascular System; Bronchial Arteries and Lymphatics. *Thoracic Surgery Clinics*, 17(4), 639-659. <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2007.04.004>

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. *The Laryngoscope*, 120(2), 338-345. <https://doi.org/10.1002/lary.20762>

Wémeau, J.-L. (2011b). Prise en charge thérapeutique des goitres. *La Presse Médicale*, 40(12), 1147-1154. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2011.10.005>

Wémeau, J.-L. (2014). Tyroïde. Dans J.-L. Wémeau, B. Vialettes, & J.-L. Schlienger (dirs.), *Endocrinologie, diabète, métabolisme et nutrition pour le praticien* (pp. 41-91). Elsevier Masson. <https://doi.org/10.1016/B978-2-294-71584-6.00003-9>

Wémeau, J.-L., Sadoul, J.-L., d'Herbomez, M., Monpeyssen, H., Tramalloni, J., Leteurtre, E., Borson-Chazot, F., Caron, P., Carnaille, B., Léger, J., Do Cao, C.,

- Klein, M., Raingeard, I., Desailoud, R., & Leenhardt, L. (2011a). Recommandations de la Société française d'endocrinologie pour la prise en charge des nodules thyroïdiens. *La Presse Médicale*, 40(9), 793-826. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2011.05.001>
- Wilson, M., Patel, A., Golder, W., Baker, J., Sayed, Z., & Fingeret, A.-L. (2020). Postoperative thyroid hormone supplementation rates following thyroid lobectomy. *The American Journal of Surgery*, 220(5), 1169-1173. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2020.06.052>
- Yu, W.-H.-V., & Wu, C.-W. (2017). Speech therapy after thyroidectomy. *Gland Surgery*, 6(5), 501-509. <http://dx.doi.org/10.21037/gs.2017.06.06>
- Zahiri, K., Lakhroufi, A., Chehab, F., Squalli, A., Khaiz, D., & Bouzidi, A. (1997). Goitre multi-hétéronodulaire bénin à propos de 78 cas. *Médecine du Maghreb*, (64), pp. 21-25.
- Zatelli, M.-C., Lamartina, L., Meringolo, D., Arvat, E., Damiani, L., Grani, G., Nervo, A., Durante, C., & Giacomelli, L. (2018). Thyroid nodule recurrence following lobo-isthmectomy : Incidence, patient's characteristics, and risk factors. *Journal of Endocrinological Investigation*, 41(12), 1469-1475. <https://doi.org/10.1007/s40618-018-0946-5>
- Zhang, Z. (2016). Mechanics of human voice production and control. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 140(4), 2614-2635. <https://doi.org/10.1121/1.4964509>
- Zounon, A.-D.-S., Attolou, G., Vodouhe, U., Adjibabi, W., Vignikin-Yehouessi, B., & Page, C. (2019). Particularités de prise en charge chirurgicale des goitres pluri-nodulaires bénins à l'Hôpital d'Instruction des Armées de Cotonou, Bénin. *Médecine d'Afrique Noire*, 66(7), 370-378.

ANNEXES

TABLE DES ANNEXES

| | |
|--|-------|
| Annexe 1 : Google Document réalisé pour récolter les données des patients en T1..... | 79-85 |
| Annexe 2 : Google Document réalisé pour récolter les données des patients en T2..... | 86-91 |
| Annexe 3 : Questionnaire Voice Handicap Index 10 (VHI 10)..... | 92 |
| Annexe 4 : Grille d'évaluation utilisée pour récolter nos observations qualitatives lors du bilan T1 (élaborée par Corinne Adamkiewicz)..... | 93 |

Annexe 1 : Google Document réalisé pour récolter les données des patients en T1.

Bilan de la phonation

Mémoire Mathilde et Céleste 2021

1. Date du jour

RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

2. Nom

3. Prénom

4. Date de naissance

5. Adresse mail

6. Numéro de téléphone

7. Quelle est / était votre profession ?

8. Type d'intervention chirurgicale (TT, lobectomie)

9. Motif de l'intervention (goitre, cancer...)

10. Date de l'opération

MOTIFS

11. Quels usages faites-vous de votre voix ?

- Chant ?
- Théâtre ?
- Enfants en bas âge ?
- Usage normal

Autre : _____

12. Comment décrivez-vous votre voix ?

- Raucque / cassée ?
- Soufflée ?
- De faible intensité ?
- Serrée ?
- Rien en particulier ?

Autre : _____

13. Comment décrivez-vous votre tempérament ?

- Calme
- Stressé
- Hypersensible
- Nerveux
- Irritable
- Imperturbable
- Angoissé

Autre : _____

ANTECEDENTS

Structures anatomiques

14. Avez-vous déjà été opéré de la tête et/ou du cou ?

- Non
 Autre : _____

15. Avez-vous déjà été intubé ?

- Non

Autre : _____

- Occasionnellement
- Quotidiennement
- Autre : _____

Efforts à glotte fermée

21. Avez-vous régulièrement des quintes de toux ?

- Non
- Autre : _____

22. Pratiquez-vous une activité sportive de type :

- Non
- Halterophilie
- Tennis
- Autre : _____

Contrôle de la production vocale

Irritations du carrefour aéro-digestif

18. Souffrez-vous d'allergies ?

- NON
- Autre : _____

19. Est-ce que vous fumez ?

- NON
- Entre 1 et 5 / jour
- Entre 6 et 10 / jour
- Entre 11 et 15 / jour
- Entre 16 et 20 / jour
- Plus de 20 / jour

20. Consommez-vous de l'alcool ?

- Jamais

23. Avez-vous des problèmes d'audition ?

- Non
- Oui, j'entends mal mais ne suis pas appareillé
- Oui, je suis appareillé
- Oui, je suis implanté
- Autre : _____

Liberté respiratoire

24. Souffrez-vous d'une pathologie respiratoire ?

- Non
- Autre : _____

25. Avez-vous subi des interventions par voie abdominale ou thoracique ?

- Non
 Autre : _____

30. A aigu

31. A grave

BILAN VOCAL OBJECTIF

Evaluation de la respiration

26. Qualité de la respiration en tant que fonction vitale

- Costo-abdominale (normal)
 Thoracique supérieure
 Thoracique supérieure Inv.
 Superficielle
 Abdominale

Rapport SZ
fermeture glottique

27. Rapport SZ

28. Aspect qualitatif rapport SZ

- Pas de fuite glottique (si <1)
 Fuite glottique modérée (si >1)
 Fuite glottique sévère

TMP

29. A normal

32. TMP qualitatif

- RAS
 Retenu
 Désorganisation
 Attaque dure
 Attaque molle
 Extinction brutale
 Irrégularité dans le timbre

Lecture # intensités

33. Voix chuchotée

- +
 -
 Autre : _____

34. Voix conversationnelle

- +
 -
 Autre : _____

35. Voix projetée

- +
 -
 Autre : _____

Sirènes

- RAS
- Aigus Inaccessibles
- Graves Inaccessibles
- Autre : _____

36. Sirène intensité normale

+
 -
 Autre : _____

37. Sirène intensité forte

+
 -
 Autre : _____

38. Sirène intensité faible

+
 -
 Autre : _____

39. Sirène aux 3 intensités

+
 -
 Autre : _____

Chant (au clair de la lune)

40. Chant

+
 -
 Autre : _____

41. Aspect qualitatif du chant

Conversation 30 sec

42. Conversation

+
 -
 Autre : _____

ETUDE DU GESTE VOCAL

Statique corporelle

43. Statique corporelle

- RAS
- Pathologique

44. Qualité des appuis au sol

- RAS
- Pathologique en appui sur la pointe des pieds
- Pathologique en appui sur les talons

45. Equilibre des points de stabilité permettant la verticalité

- RAS
- Pathologique

46. Les déséquilibres par rapport à l'axe de verticalité

- Aucun déséquilibre
 1 ou +

- Aucune
 1 ou plus

47. Aspects qualitatifs des déséquilibres :

- RAS
 Affaissements
 Tensions excessives
 Projection en avant de la tête et/ou de la mandibule
Autre :

52. Localisation des raideurs des ceintures :

- RAS
 Scapulaire
 Bassin

53. Raideur des différentes ouvertures

- Aucune
 1 ou plus

Etat de tension musculaire, global et local

48. Etat de tension

- RAS
 Pathologique

54. Localisation des raideurs d'ouverture

- RAS
 Mandibulaire
 Diaphragmatique
 Thoracique
 Abdominale

49. Raideur des différentes charnières

- Aucune
 1 ou plus

55. Tensions des muscles extrinsèques cervicaux

- Aucune
 1 ou plus

50. Localisation des raideurs :

- RAS
 Genou
 Cheville
 Lombaires
 Cervicales
 ATM

56. Tensions des muscles extrinsèques sous et sus hyoïdiennes

- Aucune
 1 ou plus

51. Raideur des ceintures

57. Contractions de segments musculaires éloignés

- Aucune
 1 ou plus

- RAS
 Etalilé
 Soufflé
 Voilé
 Bilatéral
 Pauvre
 Forcé
 Serré

CONCLUSION

58. Localisation des contractions de segments musculaires éloignés

- RAS
 Extension des doigts
 Crispation des mains
 Mouvements de jambe

59. Gestualité et regard qui accompagnent la parole

- Correct
 Incorrect

Les cavités de résonance et leur utilisation

60. Les cavités

- RAS
 Pathologique

61. Efficacité du vibrateur laryngé

- RAS
 Pathologique

63. Avez-vous des questions ou d'autres choses à rajouter ?

BILAN VOCAL SUBJECTIF (VH10)

64. On m'entend difficilement à cause de ma voix

- Jamais
 Presque jamais
 Parfois
 Presque toujours
 Toujours

65. On me comprend difficilement dans un milieu bruyant

- Jamais
 Presque jamais
 Parfois
 Presque toujours
 Toujours

66. On me demande : "qu'est-ce qui ne va pas avec ta voix ?"

- Jamais
 Presque jamais
 Parfois
 Presque toujours
 Toujours

62. Qualité du timbre de la voix

- Jamais
 Presque toujours
 Toujours

67. J'ai l'impression que je dois forcer pour produire la voix

- Jamais
 Presque jamais
 Parfois
 Presque toujours
 Toujours

71. Mes problèmes de voix entraînent des pertes de revenus

- Jamais
 Presque jamais
 Parfois
 Presque toujours
 Toujours

72. Mes problèmes de voix me contraignent

- Jamais
 Presque jamais
 Parfois
 Presque toujours
 Toujours

68. Mes difficultés de voix limitent ma vie personnelle et sociale

- Jamais
 Presque jamais
 Parfois
 Presque toujours
 Toujours

73. Je me sens handicapé à cause de ma voix

- Jamais
 Presque jamais
 Parfois
 Presque toujours
 Toujours

69. La clarté est imprévisible

- Jamais
 Presque jamais
 Parfois
 Presque toujours
 Toujours

74. Score total

70. Je me sens écarté des conversations à cause de ma voix

- Jamais
 Presque jamais
 Parfois
 Presque toujours
 Toujours

Bilan de la phonation 2

Mémoire Mathilde et Céleste 2021

1. Date du jour _____

Exemple : 7 janvier 2019

RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

2. Nom _____

3. Prénom _____

4. Date de naissance _____

Exemple : 7 janvier 2019

5. Numéro de téléphone _____

6. Type d'intervention chirurgicale (TI, lobectomie) _____

7. Motif de l'intervention (goître, cancer...) _____

8. Date de l'opération _____

Exemple : 7 janvier 2019

9. Comment s'est passée l'opération de manière générale ?

Une seule réponse possible.

Bien RAS

Option 2

Autre : _____

10. Aviez-vous des difficultés à parler après l'opération ?

Une seule réponse possible.

OUI

NON

Autre : _____

11. Si oui, comment se sont elles manifestées ?

Une seule réponse possible.

voix très faible

voix tremblante

voix cassée

fatigue vocale en fin de journée ++

aphone

mal à la gorge

Autre : _____

12. Si oui, combien de temps après l'opération ?

Une seule réponse possible.

au réveil

dès le lendemain

quand je suis rentré chez moi à J+ ?

quelques semaines après

Autre : _____

13. Les symptômes ont duré combien de temps ?

Une seule réponse possible.

eqs heures

1 journée maximum

quelques jours

plusieurs semaines

plusieurs mois

Autre : _____

14. Comment compensez-vous ces difficultés pour parler ?

Une seule réponse possible.

- rien
- je parlais moins voire plus d'autout
- je parlais plus fort
- boire du thé
- je devais souvent répéter
- Autre : _____

19. Si elle a changé, comment la décririez vous ?

Une seule réponse possible.

- intensité plus faible
- cassée
- irrégulière
- je fatigue en fin de journée
- plus grave
- plus aigue
- Autre : _____

15. Avez-vous pris rdv avec un orthophoniste ?

Une seule réponse possible.

- OUI
- NON

16. Si oui, combien de temps après l'opération ? _____

17. Si oui, quel a été son diagnostic ?

Une seule réponse possible.

- paralysie récurrentielle
- nodules
- dysphonie
- aphonie
- Autre : _____

18. Aujourd'hui, 9 mois après votre opération, avez-vous l'impression que votre voix a changé par rapport à avant l'opération ?

Une seule réponse possible.

- NON, c. la même qu'avant
- OUI elle a changé
- Autre : _____

BILAN VOCAL SUBJECTIF (VHTO)

20. On m'entend difficilement à cause de ma voix

Une seule réponse possible.

- Jamais
- Presque jamais
- Parfois
- Presque toujours
- Toujours

21. On me comprend difficilement dans un milieu bruyant

Une seule réponse possible.

- Jamais
- Presque jamais
- Parfois
- Presque toujours
- Toujours

22. On me demande : "qu'est-ce qui ne va pas avec ta voix. ?"

Une seule réponse possible.

- Jamais
- Presque jamais
- Parfois
- Presque toujours
- Toujours

23. J'ai l'impression que je dois forcer pour produire la voix

Une seule réponse possible.

- Jamais
- Presque jamais
- Parfois
- Presque toujours
- Toujours

24. Mes difficultés de voix limitent ma vie personnelle et sociale

Une seule réponse possible.

- Jamais
- Presque jamais
- Parfois
- Presque toujours
- Toujours

25. La clarté est imprévisible

Une seule réponse possible.

- Jamais
- Presque jamais
- Parfois
- Presque toujours
- Toujours

26. Je me sens écarté des conversations à cause de ma voix

Une seule réponse possible.

- Jamais
- Presque jamais
- Parfois
- Presque toujours
- Toujours

27. Mes problèmes de voix entraînent des pertes de revenus

Une seule réponse possible.

- Jamais

- Presque jamais
- Parfois
- Presque toujours
- Toujours

28. Mes problèmes de voix me contraignent

Une seule réponse possible.

- Jamais
- Presque jamais
- Parfois
- Presque toujours
- Toujours

29. Je me sens handicapé à cause de ma voix

Une seule réponse possible.

- Jamais
- Presque jamais
- Parfois
- Presque toujours
- Toujours

30. Score total

BILAN VOCAL OBJECTIF

Rapport S/Z
fermeture glottique

31. Rapport S/Z

32. Aspect qualitatif rapport S/Z
Une seule réponse possible.

- Pas de fuite glottique (si <1)
 Fuite glottique modérée (si >1)
 Fuite glottique sévère

TMP

33. A normal

34. A aigu

35. A grave

36. TMP qualitatif

Plusieurs réponses possibles.

- RAS
 Retenu
 Désombrisation
 Attaque dure
 Attaque molle
 Extinction brutale
 Irrégularité dans le timbre

Lecture = intensités

37. Voix chuchotée

Une seule réponse possible.

- +
 -
 Autre : _____

38. Voix conversationnelle

Une seule réponse possible.

- +

- Autre : _____

39. Voix projetée

Une seule réponse possible.

- +
 -
 Autre : _____

Sirènes

40. Sirène intensité normale

Une seule réponse possible.

- +
 -
 Autre : _____

41. Sirène intensité forte

Une seule réponse possible.

- +
 -
 Autre : _____

42. Sirène intensité faible

Une seule réponse possible.

- +
 -
 Autre : _____

43. Sirène aux 3 intensités

Une seule réponse possible.

- +
 -
 Autre : _____

Conversation 30 sec

44. Conversation

Une seule réponse possible.

+

-

Autre : _____

49. Aspects qualitatifs des déséquilibres :

Plusieurs réponses possibles.

- RAS
- Affaissements
- Tensions excessives
- Projection en avant de la tête et/ou de la mandibule

Autre : _____

Etat de tension musculaire, global et local

ETUDE DU GESTE VOCAL

Statique corporelle

45. Statique corporelle

Une seule réponse possible.

RAS

Pathologique

46. Qualité des appuis au sol

Plusieurs réponses possibles.

- RAS
- Pathologique en appui sur la pointe des pieds
- Pathologique en appui sur les talons

47. Equilibre des points de stabilité permettant la verticalité

Une seule réponse possible.

RAS

Pathologique

48. Les déséquilibres par rapport à l'axe de verticalité

Une seule réponse possible.

Aucun déséquilibre

1 ou +

50. Etat de tension

Une seule réponse possible.

RAS

Pathologique

51. Raideur des différentes charnières

Une seule réponse possible.

Aucune

1 ou plus

52. Localisation des raidéurs :

Plusieurs réponses possibles.

- RAS
- Genou
- Cheville
- Lombaires
- Cervicales
- ATM

53. Raideur des ceintures

Une seule réponse possible.

Aucune

1 ou plus

54. Localisation des raidéurs des ceintures :

Plusieurs réponses possibles.

- RAS
- Scapulaire
- Bassin

—

55. Raideur des différentes ouvertures

Une seule réponse possible.

- Aucune
 1 ou plus

Une seule réponse possible.

- Correct
 Incorrect

Les cavités de résonance et leur utilisation

56. Localisation des raideurs d'ouverture

Plusieurs réponses possibles.

- RAS
 Mandibulaire
 Diaphragmatique
 Thoracique
 Abdominale

62. Les cavités

Une seule réponse possible.

- RAS
 Pathologique

57. Tensions des muscles extrinsèques cervicales

Une seule réponse possible.

- Aucune
 1 ou plus

63. Efficacité du vibreur laryngé

Une seule réponse possible.

- RAS
 Pathologique

58. Tensions des muscles extrinsèques sous et sus hyoïdiennes

Une seule réponse possible.

- Aucune
 1 ou plus

64. Qualité du timbre de la voix

Plusieurs réponses possibles.

- RAS
 Éraillé
 Soufflé
 Voilé
 Bitonal
 Pauvre
 Forcé
 Serré

59. Contractions de segments musculaires éloignés

Une seule réponse possible.

- Aucune
 1 ou plus

60. Localisation des contractions de segments musculaires éloignés

Plusieurs réponses possibles.

- RAS
 Extension des doigts
 Crispation des mains
 Mouvements de jambe

61. Gestualité et regard qui accompagnent la parole

CONCLUSION

65. Avez-vous des questions ou d'autres choses à rajouter ?

Annexe 3 : Questionnaire Voice Handicap Index 10 (VHI 10).

Questionnaire *Voice Handicap Index 10 (VHI 10)*

Vous devez répondre à chacune des propositions en ne cochant qu'une seule case à chaque fois (Rosen et coll., 2004)¹⁹.

Rappel sur les notations employées dans le cadre de cette évaluation :
 J=jamais ; PJ=presque jamais ; P=parfois ; PT=presque toujours ; T=toujours

| | | (0) | (1) | (2) | (3) | (4) |
|-----|--|---------|-----|-----|-----|-----|
| | | J | PJ | P | PT | T |
| F1 | On m'entend difficilement à cause de ma voix | | | | | |
| F3 | On me comprend difficilement dans un milieu bruyant | | | | | |
| P10 | On me demande : « Qu'est-ce qui ne va pas avec ta voix ? » | | | | | |
| P14 | J'ai l'impression que je dois forcer pour produire la voix | | | | | |
| F16 | Mes difficultés de voix limitent ma vie personnelle et sociale | | | | | |
| P17 | La clarté est imprévisible | | | | | |
| F19 | Je me sens écarté(e) des conversations à cause de ma voix | | | | | |
| F22 | Mes problèmes de voix entraînent des pertes de revenus | | | | | |
| E23 | Mes problèmes de voix me contrarient | | | | | |
| E25 | Je me sens handicapé(e) à cause de ma voix | | | | | |
| | SCORE TOTAL : _ _ _ | | | | | |

**Annexe 4 : Grille d'évaluation utilisée pour récolter nos observations
qualitatives lors du bilan T1 (élaborée par Corinne Adamkiewicz).**

Corinne ADAMKIEWICZ
ORTHOPHONISTE
21 Avenue Lavoisier
62000 DAINVILLE
Té1: 03.21.71.33.93

DATE:
NOM, PRENOM, DATE DE NAISSANCE:
N° SS: ADRESSE:
PATHOLOGIE:

| EPREUVES | RESULTATS | | ASPECT QUALITATIF | | | | | |
|---|-----------|-----------|--|----------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | SCORE | | costo-abdominale | thorac.superieure | thorac.sup.inv. | superficielle | abdominale | |
| 1. Respiration en tant que fonction vitale | | - | retenu | désonorisation | attaques dures | attaques molles | extinctions brutales | irrégularités dans le timbre |
| 2. TMP | | - | | | | | | |
| 3. tenue d'un « A » à trois hauteurs différentes | | | retenu | désonorisation | attaques dures | attaques molles | extinctions brutales | irrégularités dans le timbre |
| - A médium | + | | inaccessible | désonorisation | attaques dures | attaques molles | extinctions brutales | irrégularités dans le timbre |
| - A grave | + | | inaccessible | désonorisation | attaques dures | attaques molles | extinctions brutales | irrégularités dans le timbre |
| - A aigu | + | | inaccessible | désonorisation | attaques dures | attaques molles | extinctions brutales | irrégularités dans le timbre |
| 4. rapport s/z (appréciation de la fermeture glottique) | | - | fuite glottique modérée | | | | | |
| s = | | | | | | | | |
| z = | | | | | | | | |
| 5. comptage de 1 à 50 à différentes intensités | | - | remarques éventuelles | | | | | |
| voix chuchotée | + | | | | | | | |
| voix conversationnelle | + | | | | | | | |
| voix projetée | + | | | | | | | |
| 6. voix d'appel | + | | | | | | | |
| 7. gamme (montée et descente vocale) | + | | agrus inaccessibles | graves inaccessibles | graves comme agrus inaccessibles | diff à p. du... | | |
| 8. chant (Au Clair de la Lune) | + | | agrus inaccessibles | graves inaccessibles | graves comme agrus inaccessibles | | | |
| 9. lecture | + | | | | | | | |
| ETUDE DU GESTE VOCAL | | | ASPECT QUALITATIF | | | | | |
| 1. statique corporelle | normal | patho | | | | | | |
| qualité des appuis au sol | normal | patho | pointe des pieds | | | | | |
| l'équilibre des points de stabilité permettant la verticalité | normal | patho | talons | | | | | |
| les déséquilibres par rapport à l'axe de verticalité | aucun | 1 ou plus | projections en avant de la tête et de la mandibule | | | | | |
| raideur des différentes charnières | normal | patho | tensions excessives | | | | | |
| raideur des « ceintures » | aucune | 1 ou plus | chevilles | genoux | articulation lombaire | articulation cervicale | articul. temporo-mandibulaire | |
| raideur des muscles extenseurs cervicaux | aucune | 1 ou plus | mandibulaire | scapulaire | bassin | | | |
| tensions des muscles extenseurs cervicaux | aucune | 1 ou plus | diaphragmatique | | | | | |
| tensions des muscles sus et sous hyoïdiennes | aucune | 1 ou plus | souplesse thoracique | | | | | |
| contractions de segments musculaires éloignés | correct | incorrect | souplesse abdominale | | | | | |
| gestualité et regard qui accompagne la parole | correct | incorrect | extension des doigts | | | | | |
| le type respiratoire - coordination pneumo-phonique | normal | patho | crispations des mains | | | | | |
| les cavités de résonance et leur utilisation | normal | patho | costo abdominale | | | | | |
| efficacité du vibrateur laryngé | normal | patho | thorac.superieure | | | | | |
| qualité du timbre de la voix | normal | patho | thorac.sup.inv. | | | | | |
| | normal | patho | superficielle | | | | | |
| | normal | patho | abdominale | | | | | |
| | normal | patho | serré | | | | | |

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Schéma de la position du larynx en vue intérieure, in situ (McFarland, 2016)..... | 9 |
| Figure 2 : Cartilages et ligaments du larynx, coupe sagittale, vue médiale gauche (Lagier, 2019)..... | 10 |
| Figure 3 : Vue gauche du larynx et de la thyroïde (Lagier, 2019)..... | 12 |
| Figure 4 : Vue antérieure de la glande thyroïde (Lagier, 2019)..... | 14 |
| Figure 5 : Spectrogramme d'une sirène normale en T1 chez le patient CD issu du logiciel VOCALAB..... | 35 |
| Figure 6 : Spectrogramme d'une sirène normale en T2 chez le patient CD issu du logiciel VOCALAB..... | 35 |
| Figure 7 : Histogramme de la moyenne des temps de tenue du [s] des 10 patients, avant et après opération..... | 41 |
| Figure 8 : Histogramme de la moyenne des temps de tenue du [z] des 10 patients, avant et après opération..... | 42 |
| Figure 9 : Histogramme des TMP moyens des 10 patients, avant et après opération..... | 44 |
| Figure 10 : Histogramme de la moyenne des fréquences les plus aiguës des 10 patients, avant et après opération..... | 47 |
| Figure 11 : Histogramme de la moyenne des fréquences les plus graves des 10 patients, avant et après opération..... | 48 |

TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Caractéristiques de l'échantillon définitif..... | 28 |
| Tableau 2 : Récapitulatif de la normalité des données..... | 38 |
| Tableau 3 : Scores obtenus au VHI 10 par patient, avant et après opération..... | 39 |
| Tableau 4 : Scores obtenus au VHI 10 des 10 patients, avant et après opération..... | 39 |
| Tableau 5 : Temps de tenue du [s] par patient, avant et après opération..... | 40 |
| Tableau 6 : Temps de tenue du [s] des 10 patients, avant et après opération..... | 40 |
| Tableau 7 : Temps de tenue du [z] par patient, avant et après opération..... | 41 |
| Tableau 8 : Temps de tenue du [z] des 10 patients, avant et après opération..... | 42 |
| Tableau 9 : Rendements glottiques des 10 patients, avant et après opération..... | 43 |
| Tableau 10 : Temps maximal phonatoire par patient, avant et après opération..... | 44 |

| | |
|---|----|
| Tableau 11 : Temps maximaux phonatoires des 10 patients, avant et après opération..... | 44 |
| Tableau 12 : Fréquences fondamentales par patient, avant et après opération..... | 45 |
| Tableau 13 : Fréquences fondamentales des 10 patients, avant et après opération..... | 45 |
| Tableau 14 : Fréquence la plus aiguë par patient, avant et après opération..... | 46 |
| Tableau 15 : Fréquences les plus aiguës des 10 patients, avant et après opération..... | 46 |
| Tableau 16 : Fréquence la plus grave par patient, avant et après opération..... | 47 |
| Tableau 17 : Fréquences les plus graves des 10 patients, avant et après opération..... | 48 |
| Tableau 18 : Etendue vocale par patient, avant et après opération..... | 49 |
| Tableau 19 : Etendues vocales des 10 patients, avant et après opération..... | 49 |
| Tableau 20 : Récapitulatif des résultats subjectifs et objectifs des patients avant opération..... | 50 |
| Tableau 21 : Récapitulatif des résultats subjectifs et objectifs des patients après opération..... | 51 |
| Tableau 22 : Récapitulatif des données relatives à l'intervention chirurgicale des 10 patients..... | 52 |

RÉSUMÉ

Titre : *Analyse orthophonique objective et subjective des troubles vocaux après chirurgie thyroïdienne.*

La chirurgie thyroïdienne peut engendrer des troubles vocaux. Dans cette étude il s'agit d'évaluer objectivement et subjectivement d'éventuelles modifications de la voix. Pour cela, avant et après la chirurgie, nous avons réalisé un bilan vocal orthophonique auprès de 10 patients, et avons recueilli leurs VHI 10, questionnaire d'auto-évaluation. L'analyse de nos résultats via le logiciel Vocalab a mis en évidence une diminution de l'étendue vocale et du souffle phonatoire après la chirurgie thyroïdienne. L'analyse subjective a montré que la perception des patients sur leur propre voix est erronée : ils minimisent leurs difficultés. Les patients présentent le plus fréquemment une dysphonie transitoire après une chirurgie thyroïdienne. Il est indispensable qu'ils soient informés de ces atteintes vocales. Enfin, intégrer un bilan orthophonique de manière systématique avant la chirurgie thyroïdienne permettrait en cas d'atteinte vocale, d'optimiser la prise en charge.

Mots-clés : Chirurgie thyroïdienne, bilan vocal orthophonique, VHI 10, dysphonie transitoire

ABSTRACT

Title : *Speech objective and subjective analysis of vocal disorders after thyroid surgery*
Thyroid surgery can lead to vocal disorders. This study is about evaluating potential voice change, in both an objective and subjective way. To reach this objective, we carried out a speech assessment, pre and post-surgery, on 10 patients, and we have collected their VHI 10. The analysis of the results on the Vocalab software has put forward a decrease of the vocal range and phonatory breath after the thyroid surgery. The subjective analysis has shown that the patient's perception about their own voice is wrong : they minimise their difficulties. The most frequently patients have non-permanent dysphonia after thyroid surgery. It is necessary that patients are informed about those vocal impairments. Finally, always including a speech assessment before the thyroid surgery would allow, in the case of vocal impairments, to optimise the speech therapy.

Keywords : Thyroid surgery, speech assessment, VHI 10, non-permanent dysphonia

Nombre de pages du mémoire : 96

Nombre de références bibliographiques : 82