



HAL
open science

Évaluation vocale d'une paralysie récurrentielle à la suite d'une chirurgie thyroïdienne : revue de la littérature

Lauren Boyer

► **To cite this version:**

Lauren Boyer. Évaluation vocale d'une paralysie récurrentielle à la suite d'une chirurgie thyroïdienne : revue de la littérature. Sciences cognitives. 2021. dumas-03621475

HAL Id: dumas-03621475

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03621475v1>

Submitted on 20 Oct 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

**EVALUATION VOCALE
D’UNE PARALYSIE RECURRENTE
À LA SUITE D’UNE CHIRURGIE THYROÏDIENNE**
Revue de la littérature

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

Par

Lauren BOYER, née le 31/12/1993

Sous la direction de :
Pr Cyril PAGE, Médecin ORL

Sous la co-direction de :
Corinne ADAMKIEWICZ, Orthophoniste

Soutenu le 15/06/2021

Académie d’AMIENS

Année universitaire : 2020/2021



UFR de Médecine – Département d’orthophonie

**EVALUATION VOCALE
D’UNE PARALYSIE RECURRENTIELLE
À LA SUITE D’UNE CHIRURGIE THYROIDIENNE**
Revue de la littérature

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

Par

Lauren BOYER, née le 31/12/1993

Sous la direction de :
Pr Cyril PAGE, Médecin ORL

Sous la co-direction de :
Corinne ADAMKIEWICZ, Orthophoniste

Soutenu le 15/06/2021

Je remercie dans un premier temps mes directeurs de mémoire, le Pr Cyril Page et Corinne Adamkiewicz pour leur aide précieuse et leurs conseils avisés.

Je remercie également ma mère et mon frère, qui ont su faire preuve de patience face à mes doutes incessants et qui ont su me réconforter toutes les fois où j'en ai eu besoin.

Remerciement spécial à Matthieu Lesme pour la supervision technique.

Un grand merci à Céline, Laure, Léa, Çahra, Séverine qui ont été là ces 5 ans et j'espère pour la suite.

Et pour finir, peut-être le plus grand des remerciements à mon père, qui a été d'un soutien inébranlable tout au long de ce projet et sans qui je ne serais pas là où je suis à l'heure actuelle.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	5
PARTIE THEORIQUE.....	8
1. RAPPELS ANATOMIQUES	9
1.1 Le nerf récurrent.....	9
1.2 Variations anatomiques.....	9
2. INDICATIONS DE LA CHIRURGIE THYROÏDIENNE ET SITUATIONS PLUS A RISQUE POUR LE NERF RECURRENT.....	10
2.1 Indications de la chirurgie thyroïdienne.....	10
2.2 Situations plus à risque pour le nerf récurrent.....	11
3. PHYSIOPATHOLOGIE DE LA PARALYSIE RECURRENTIELLE.....	12
4. REPERCUSSIONS FONCTIONNELLES D'UNE PARALYSIE RECURRENTIELLE .	12
4.1 Répercussions au niveau vocal.....	13
4.2 Répercussions au niveau de la déglutition	13
4.3 Répercussions au niveau respiratoire	13
5. RETENTISSEMENT D'UNE IMMOBILITE LARYNGEE UNILATERALE SUR LA QUALITE DE VIE	13
6. BILAN ORTHOPHONIQUE D'UNE PARALYSIE RECURRENTIELLE	15
6.1 Anamnèse.....	15
6.2 Domaines d'évaluation de la voix.....	15
6.3 Mesures d'évaluation de la voix	16
7. PROJET THERAPEUTIQUE ORTHOPHONIQUE DANS LE CADRE D'UNE PR.....	17
7.1 Cotation, fréquence et durée des séances	17
7.2 Objectifs de la thérapie vocale	18
8. FACTEURS PRONOSTIQUES DE LA RECUPERATION D'UNE PR	18
PROBLEMATIQUE & HYPOTHESES	20
1. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS.....	21
1.1 Problématique	21
1.2 Objectifs	21
2. HYPOTHESES	22
METHODOLOGIE.....	23
1. POPULATION.....	24
2. MATERIEL	24
3. PROCEDURE.....	24
3.1 Critères d'inclusion et d'exclusion.....	24
3.2 Méthode de recherche	26
3.3 Sélection des études	26
4. ANALYSE DES DONNEES	28

4.1 Données sélectionnées	28
4.2 Analyse des données	29
RESULTATS	30
1. DOMAINES D’EVALUATION DE LA VOIX.....	31
2. MESURES D’EVALUATION DE LA VOIX.....	36
3. METHODOLOGIE D’EVALUATION DE LA VOIX.....	37
3.1 Domaine acoustique	39
3.2 Domaine aérodynamique	39
3.3 Domaine de l’évaluation par le patient	39
3.4 Domaine perceptif.....	40
DISCUSSION	41
1. RAPPEL DES OBJECTIFS ET HYPOTHESES	42
2. ANALYSE DES RESULTATS.....	43
2.1 Domaines d’évaluation de la voix.....	43
2.2 Mesures d’évaluation de la voix	44
2.3 Modalités de recueil des mesures pour évaluer la voix.....	46
2.4 Evaluation vocale d’un patient présentant une PR post-CT versus d’un patient présentant une ILU non liée à une CT.....	48
3. PROPOSITION D’UN PROTOCOLE D’EVALUATION DE LA VOIX DANS LE CADRE D’UNE PR POST-CT.....	48
4. INTERET DE L’ETUDE.....	49
5. LIMITES ET PERSPECTIVES.....	49
5.1 Limites	49
5.2 Perspectives.....	51
CONCLUSION.....	52

GLOSSAIRE

ASHA : association américaine d'orthophonie et d'audiologie

ATI : artère thyroïdienne inférieure

CT : chirurgie thyroïdienne

CV : corde vocale

ILU : immobilité laryngée unilatérale

MeAF : flux d'air moyen

NHR/HNR : rapport bruit / harmonique ou rapport harmonique / bruit

NR : nerf récurrent

RLNP : recurrent laryngeal nerve paralysis

TMP : temps maximal de phonation

TS : thyroid surgery

VHI : Voice Handicap Index

INTRODUCTION

La chirurgie thyroïdienne (CT) est une chirurgie courante avec un faible taux de mortalité. L'un des principaux risques lors de cette chirurgie est l'atteinte du nerf laryngé inférieur, appelé également nerf récurrent (NR). Le NR est un nerf sensitif et moteur issu du nerf vague. Il est responsable de l'innervation de l'ensemble des muscles du larynx excepté le muscle crico-thyroïdien. La CT est la principale cause d'immobilité laryngée unilatérale (ILU), bien qu'ayant diminuée depuis les années 1990 : aujourd'hui, 35,4% des ILU sont dues à une CT contre 54% dans les années 90 (Cantarella et al., 2017). Cette atteinte du NR va entraîner une paralysie récurrentielle (PR). L'incidence de la PR lors de CT est de l'ordre de 6% (Gunn et al., 2020).

La dysphonie dans une ILU résulte d'un manque de tension des cordes vocales (CV) et d'une fermeture glottique insuffisante lors de la phonation (Mattei et al., 2018, p. 11). Les altérations de la voix suite à une PR vont généralement se manifester par une voix faible, la présence de souffle, une raucité, une fatigue vocale. Ces troubles vocaux sont à l'origine d'une diminution de la qualité de vie chez ces patients (Busto-Crespo et al., 2016). Walton et al. (2017) ont souligné l'importance de l'utilisation de mesures multidimensionnelles pour évaluer la voix chez des patients atteints d'ILU. Plusieurs revues récentes ont souligné le manque d'uniformité dans l'évaluation vocale des patients atteints d'ILU (Walton et al., 2017, 2019). Plus particulièrement, il n'existe pas aujourd'hui dans la littérature de données spécifiques à l'évaluation vocale chez des patients présentant une PR suite à une CT. Pourtant, de telles données permettraient de proposer un protocole standardisé pour évaluer ces patients et avoir une meilleure pratique basée sur la preuve pour mesurer l'efficacité des traitements.

L'objectif de ce travail est donc (1) d'effectuer une revue de la littérature sur l'évaluation vocale du patient atteint de PR à la suite d'une CT et de déterminer quelles mesures et selon quelles modalités l'orthophoniste peut réaliser l'évaluation vocale du patient. Cette analyse de la littérature permettra de (2) proposer un protocole d'évaluation vocale incluant les mesures à prendre et les modalités de recueil pour évaluer une PR post-CT.

Plusieurs hypothèses ont été émises à la suite de ce questionnement :

Hypothèse 1 : Il existe dans la littérature une disparité quant à l'évaluation de la voix chez des patients présentant une PR post-CT.

Hypothèse 2 : L'évaluation vocale chez un patient présentant une PR post-CT n'est pas différente de celle d'un patient présentant une ILU non liée à une CT.

Hypothèse 3 : La synthèse de ces données permet de proposer un protocole d'évaluation vocale facilement applicable en pratique clinique orthophonique chez des patients présentant une PR post-CT.

Dans un premier temps, ce travail présentera des rappels théoriques sur le NR, la CT, la PR, ses conséquences, et le rôle de l'orthophoniste dans la prise en soin de ces patients. Ensuite, la méthodologie de recherche sera décrite et les résultats exposés. Ceux-ci seront confrontés à la littérature scientifique afin de pouvoir proposer un protocole d'évaluation vocale.

PARTIE
THEORIQUE

1. RAPPELS ANATOMIQUES

1.1 Le nerf récurrent

Le NR (ou nerf laryngé inférieur) est un nerf sensitif et moteur issu du nerf vague (X^{ème} paire nerfs crâniens). Il est responsable de l'innervation de l'ensemble des muscles du larynx excepté le muscle crico-thyroïdien. Le trajet du NR diffère entre le côté droit et le côté gauche. Du côté droit, il naît dans la première partie de l'artère sous-clavière, effectue une boucle sous celle-ci, monte vers la gouttière oeso-trachéale (gouttière formée par l'accolement de la trachée et de l'œsophage) avant d'entrer dans le larynx (Simon, 1943). Du côté gauche, le NR naît au niveau de l'arc aortique. Il passe sous le ligament artériel, effectue un crochet autour de l'arc aortique et retourne dans le cou à l'intérieur de la gouttière oeso-trachéale, puis entre dans le larynx (Simon, 1943).

1.2 Variations anatomiques

1.2.1 Morphologie du nerf récurrent

Le NR présente de nombreuses variations anatomiques. Ardito et al. (2004) ont montré dans leur étude anatomique en per-opératoire portant sur 2 626 NR, que dans 722 cas le NR ne présentait aucune ramification avant son entrée dans le larynx. Le nerf était divisé en deux ou trois branches dans le tiers supérieur de sa course cervicale dans 1 891 cas (Ardito et al., 2004).

1.2.2 Relations entre le NR et l'artère thyroïdienne inférieure (ATI)

La proximité du NR et de l'ATI entraîne un risque d'atteinte du nerf lors de la ligature de l'artère. Il a été décrit dans la littérature principalement trois types de configurations quant à la relation entre le NR et l'ATI : NR antérieur à l'ATI, NR entre les branches de l'ATI, NR postérieur à l'ATI (B. M. Henry et al., 2017). Dans cette méta-analyse portant sur 14 269 nerfs (79 études), le NR est postérieur à l'ATI dans 50,7% des cas. Une différence significative a été observée entre le côté droit et gauche, avec un NR principalement antérieur à l'ATI du côté droit (37,1%), et principalement postérieur à

l'ATI du côté gauche (62,6%). Les variations anatomiques surviennent plus souvent du côté droit que gauche. Cette étude n'a pas montré de différence significative en fonction du sexe ou de l'origine géographique des personnes (B. M. Henry et al., 2017).

1.2.3 Cas du nerf laryngé inférieur non récurrent

Une variation anatomique très rare est le cas du nerf laryngé inférieur non récurrent. Il ne naît pas au niveau de l'arc aortique mais directement du nerf vague et passe transversalement à travers le cou dans le larynx (Cannon, 1999). Dans une revue systématique, sur un total de 38 568 NR, 221 cas de nerfs laryngés inférieurs non récurrents ont été reportés, soit une incidence de 0,57% (Ling & Smoll, 2016). Bien que rare, cette variation anatomique est à connaître par le chirurgien afin de protéger le nerf lors de la CT.

2. INDICATIONS DE LA CHIRURGIE THYROÏDIENNE ET SITUATIONS PLUS A RISQUE POUR LE NERF RECURRENT

2.1 Indications de la chirurgie thyroïdienne

L'an dernier, l'Association Américaine des chirurgiens endocrinologues a publié des recommandations concernant la CT chez l'adulte (K. N. Patel et al., 2020). Les indications de la CT ont été regroupées en trois catégories principales : les symptômes de compression locale, le risque de tumeur maligne, et l'hyperthyroïdie¹. Plusieurs recommandations ont été faites concernant chaque catégorie :

- Symptômes de compression locale : « Les patients ayant un nodule thyroïdien, un goître ou une thyroïdite² et qui présentent des symptômes locaux compressifs ou un élargissement progressif doivent être considérés pour CT » (K. N. Patel et al., 2020, p. 39)
- Hyperthyroïdie : « La CT est l'une des options de traitement de l'hyperthyroïdie et devrait être considérée préférentiellement quand le traitement médical ou le

¹ Dérèglement de la glande thyroïde dans lequel celle-ci produit un excès d'hormones thyroïdiennes

² Inflammation de la glande thyroïde

traitement à l'iode radioactif est contre-indiqué ou indésirable. » (K. N. Patel et al., 2020, p. 39)

- Risque de tumeur maligne : La classification cytologique des nodules de Bethesda sert de socle pour l'indication d'une CT. Si le nodule est classé Bethesda III, « les facteurs cliniques, les caractéristiques radiologiques, et la préférence du patient doit éclairer la prise de décision pour savoir s'il faut procéder à une nouvelle biopsie, un test moléculaire, une CT diagnostique ou une surveillance. » (K. N. Patel et al., 2020, p. 40). Pour des nodules classés Bethesda IV, « une CT diagnostique et/ou un test moléculaire sont des options acceptables pour les patients » (K. N. Patel et al., 2020, p. 40). « La CT est indiquée pour des nodules thyroïdiens >1cm classés cytologiquement Bethesda V ou VI » (K. N. Patel et al., 2020, p. 40).

2.2 Situations plus à risque pour le nerf récurrent

Certains facteurs augmentent le risque de présenter une PR à la suite d'une CT. Dans leur revue, Hayward et al. (2013) ont mis en avant deux de ces facteurs. Tout d'abord, la chirurgie dans le cadre d'un cancer thyroïdien est à risque d'engendrer une PR transitoire, souvent à cause de l'invasion de la tumeur dans les tissus mous au contact du nerf. Une ré-opération de la thyroïde est également un facteur de risque de présenter une PR (définitive cette fois-ci), et ce, tant pour une opération bénigne que maligne (Joliat et al., 2017). Une blessure per-opératoire du NR et une diminution de l'amplitude du potentiel d'action du nerf vague de plus de 87% (lors du neuromonitorage) ont également été identifiés comme des facteurs de risque de présenter une PR définitive (Joliat et al., 2017; Klopp-Dutote et al., 2016).

Bien qu'Hayward et al. (2013) n'aient pas montré une différence significative concernant l'expérience du chirurgien opérant, l'Association Américaine des chirurgiens endocrinologues recommandent de faire appel à un chirurgien réalisant un gros volume d'interventions thyroïdiennes quand cela est possible (K. N. Patel et al., 2020).

Hayward et al. (2013) ont dans leur étude indiqué que l'identification du NR per-opératoire ainsi que la dissection capsulaire étaient la référence afin de limiter au minimum le risque de PR.

3. PHYSIOPATHOLOGIE DE LA PARALYSIE RECURRENTE

Lors de la CT, différents mécanismes d'atteinte du NR peuvent se produire. Nous allons pouvoir par exemple retrouver une atteinte causée par section, par ligature, par clamp, par traction/étirement (généralement lorsque la glande thyroïde est retirée), par atteinte thermique (causée par les instruments utilisés), ou par ischémie (Hayward et al., 2013, p. 17).

Zealar et Billante (2004), puis Lynch et Parameswaran (2017) ont classé ces atteintes nerveuses en trois catégories distinctes :

- La neurapraxie : Atteinte temporaire (quelques jours ou semaines) du nerf causée par une démyélinisation des cellules de Schwann tout en préservant les axones. La récupération est accompagnée de la remyélinisation de ces cellules. Cette atteinte est généralement causée par une compression ou un étirement du NR.
- L'axonotmésis : Atteinte assez sévère car elle endommage anatomiquement les axones. Comme la neurapraxie, elle est généralement causée par une compression ou un étirement du nerf.
- La neurotmesis : Dans ce cas, c'est l'intégrité structurelle du nerf qui est perturbée et les chances d'une récupération complète sont faibles. De plus, le NR innervant à la fois les muscles abducteurs et adducteurs des CV, la réinnervation risque d'entraîner une contraction simultanée de ces muscles antagonistes. C'est la synkinésie. Elle explique la persistance de l'immobilité de la CV malgré une réinnervation.

4. REPERCUSSIONS FONCTIONNELLES D'UNE PARALYSIE RECURRENTE

La qualité de vie des patients qui présentent une ILU est directement affectée par les changements des caractéristiques acoustiques et aérodynamiques de leur voix (Busto-Crespo et al., 2016). L'immobilité d'une CV a pour conséquences cliniques des troubles vocaux, des troubles respiratoires, ainsi que des troubles de la déglutition (Le Huche & Allali, 2001).

4.1 Répercussions au niveau vocal

La dysphonie suite à une ILU est due à un manque de tension dans les CV et une fermeture glottique insuffisante lors de la phonation (Mattei et al., 2018, p. 11). Nous allons classiquement retrouver une voix faible et soufflée accompagnée d'une perte de projection vocale (l'intensité vocale va rarement dépasser 80dB) (Le Huche & Allali, 2001; Lynch & Parameswaran, 2017; Yu & Wu, 2017; Zealear & Billante, 2004). La voix projetée est donc impossible, et la voix chantée est bien souvent compliquée voire impossible (Le Huche & Allali, 2001).

4.2 Répercussions au niveau de la déglutition

Le patient se plaint de fausses routes et présente un risque d'inhalations suite au défaut d'accolement des CV (Le Huche & Allali, 2001; Lynch & Parameswaran, 2017; Zealear & Billante, 2004). Ces inhalations peuvent se compliquer de pneumopathies. Ces troubles de la déglutition sont souvent transitoires dans le cadre d'une ILU (Woisard-Bassols & Puech, 2011).

4.3 Répercussions au niveau respiratoire

Le patient se plaint d'essoufflement s'accompagnant parfois de sensations d'étourdissements liées au manque de souffle (Le Huche & Allali, 2001). La respiration n'est pas toujours impactée car l'abduction de la corde saine est toujours possible (Zealear & Billante, 2004). La paralysie bilatérale en position paramédiane entraîne une dyspnée importante et un stridor inspiratoire pouvant conduire à une détresse respiratoire aiguë nécessitant une intubation ou une trachéotomie (Zealear & Billante, 2004).

5. RETENTISSEMENT D'UNE IMMOBILITE LARYNGEE UNILATERALE SUR LA QUALITE DE VIE

L'ILU a un impact significatif sur la qualité de vie, qui va se traduire particulièrement au niveau social, avec des interactions qui vont être limitées (Spector et al., 2001). La récente étude de Francis et al. (2018) a eu pour objectif de recueillir et

synthétiser les répercussions d'une ILU sur la qualité de vie de ces patients. Celle-ci a montré des conséquences sur leur personnalité, leurs interactions, et sur leur capacité à effectuer des tâches quotidiennes. L'ILU est responsable de 4 types de vécus négatifs :

- La frustration : les patients expérimentaient cette frustration principalement dans les situations de communication (incompréhension de la part de l'interlocuteur), au travail (la performance au travail était limitée à cause de l'immobilité), et en ayant le sentiment que les médecins n'étaient pas assez réactifs à leur trouble.
- L'isolement : l'atteinte a entraîné chez de nombreux patients un retrait de la vie sociale, en évitant les foules, les interactions avec de nouvelles personnes, en réduisant le temps de conversation et le temps passé au téléphone. Ces interactions sociales étaient limitées à cause de troubles de la déglutition pendant les repas, des difficultés lors d'exercice physique et une apathie générale. Les personnes étaient également anxieuses à l'idée d'être perçues comme malades par les autres (amis ou personnes inconnues).
- La peur : les patients avaient 4 sources principales de crainte. La perte de contrôle (incapacité à réaliser des tâches quotidiennes auparavant très simples), la crainte d'un handicap permanent (perte définitive de leur voix), la peur des conséquences médicales (pneumopathie d'inhalation, peur d'arrêter de respirer pendant la nuit par exemple), et la crainte d'être en incapacité d'appeler de l'aide en cas d'urgence.
- L'altération de l'identité personnelle : cette altération est en lien avec les symptômes physiques, les conséquences psychologiques et l'altération du style de vie (Francis et al., 2018, p. 5).

Les auteurs de l'étude ont également mis en avant plusieurs facteurs qui influençaient la manière dont l'ILU était perçue par les patients (Francis et al., 2018) :

- La résilience : c'est la capacité à pouvoir se remettre d'un événement traumatique.
- L'efficacité personnelle : la détermination des patients à maintenir leur qualité de vie malgré l'ILU et leur capacité à mettre en place des comportements adaptés pour pallier les limitations liées à cette atteinte.
- Le contrôle perçu : le fait que le patient soit convaincu qu'il pourrait se rétablir un jour et qui n'était pas focalisé sur le risque d'une invalidité permanente.
- Le soutien social : la morbidité de la pathologie des patients était modérée par un important soutien social (importance des aidants).

Les auteurs concluent que la sévérité des répercussions de l'ILU sur la qualité de vie du patient est peut-être davantage dépendante de facteurs psycho-sociaux que du degré d'atteinte physiologique, qui est pourtant classiquement ce sur quoi les médecins se focalisent (Francis et al., 2018). Les résultats de cette étude doivent cependant être interprétés avec précautions, celle-ci étant principalement qualitative et comportait des participants qui étaient surtout des femmes blanches de haut niveau socio-culturel, ce qui n'est pas forcément représentatif du vécu de tous les patients présentant une ILU.

6. BILAN ORTHOPHONIQUE D'UNE PARALYSIE RECURRENTE

Dans les récentes recommandations de l'association Américaine des chirurgiens endocrinologues, il est préconisé qu'une évaluation vocale soit réalisée lors de la visite post-opératoire d'une CT (K. N. Patel et al., 2020). Dans leur guide pratique clinique sur l'amélioration de la voix après CT, Chandrasekhar et al. (2013) recommandent d'évaluer la voix entre 2 semaines et 2 mois suite à une CT. En effet, il est acquis que l'anesthésie générale peut être à l'origine des troubles vocaux présents jusqu'à deux semaines après l'opération. Il est essentiel que cette évaluation vocale soit la même avant et après la prise en charge (orthophonique ou chirurgicale), afin de pouvoir mettre en avant l'efficacité de la thérapie (Yu & Wu, 2017).

6.1 Anamnèse

En plus d'une anamnèse classique dans le cadre d'un bilan orthophonique de la phonation, pour des patients présentant une PR à la suite d'une CT, l'orthophoniste veillera lors de son anamnèse à vérifier l'existence ou non d'une voix très faible au niveau post-opératoire, d'un essoufflement et d'éventuelles fausses routes (Le Huche & Allali, 2001).

6.2 Domaines d'évaluation de la voix

La complexité de la voix humaine est telle que de nombreuses études recommandent une évaluation vocale multidimensionnelle, afin de pouvoir mesurer l'évolution de la voix dans tous les domaines (D'Alatri et al., 2008; Mattei et al., 2018;

Roy et al., 2013; Walton et al., 2019). La revue systématique de la littérature de Walton et al. (2017) a mis en avant que l'utilisation de mesures multidimensionnelles pourrait améliorer la validité et la sensibilité de l'effet du traitement, et donc renforcer la pratique basée sur la preuve concernant le traitement des ILU.

Le protocole proposé par Dejonckere et al. (2001), cité dans de très nombreuses études, fait office de référence concernant l'évaluation vocale. Bien qu'il ne soit pas spécifique à l'ILU, il recommande néanmoins l'évaluation de la voix dans les 5 domaines suivants : perception, vidéo-laryngoscopie, aérodynamique, acoustique, et subjectif (= retentissement sur la qualité de vie). C'est en se basant en partie sur ce protocole qu'a été publié récemment un consensus international sur l'évaluation vocale de l'ILU (Mattei et al., 2018). Les auteurs recommandent l'évaluation systématique de la voix dans les domaines suivants : perception, aérodynamique, et subjectif. Concernant l'analyse acoustique, les auteurs indiquent que celle-ci reste optionnelle à cause d'un manque de données sur son efficacité clinique (Mattei et al., 2018, p. 14). Pourtant, une revue systématique de Roy et al. (2013, p. 218) a mis en avant que les mesures acoustiques à elles-seules permettraient de mettre en évidence la présence ou non d'un trouble vocal, et ce avec une haute précision. En conclusion, lors du bilan orthophonique d'une ILU, il paraît essentiel d'évaluer la voix dans tous les domaines suivants : perception, aérodynamique, acoustique et subjectif (la vidéo-laryngoscopie étant réalisée par le médecin ORL) (Walton et al., 2019).

6.3 Mesures d'évaluation de la voix

Les auteurs du consensus international sur l'évaluation vocale de l'ILU recommandent d'utiliser systématiquement le Voice Handicap Index (VHI) pour l'analyse subjective, le GRBAS d'Hirano pour l'analyse perceptive (avec une attention particulière portée sur le souffle), et le temps maximal de phonation (TMP) pour l'analyse aérodynamique (Mattei et al., 2018). Le VHI est un questionnaire de 30 items destiné au patient afin d'évaluer la répercussion du trouble vocal sur sa qualité de vie (Jacobson et al., 1997). Cette répercussion est évaluée dans trois domaines différents : émotionnel, fonctionnel, et physique. Le VHI a été validé en langue française (Woisard et al., 2004). Le GRBAS d'Hirano est une grille d'analyse perceptive du trouble vocal portant sur plusieurs paramètres de la voix notés entre 0 et 3 : le grade de sévérité de la dysphonie,

la raucité de la voix, le souffle, l'asthénie et le serrage. Plusieurs études ont montré sa fiabilité (Nemr et al., 2012; Webb et al., 2004).

Desuter et al. (2018) ont recherché dans leur revue de littérature quelles étaient les mesures vocales qui permettaient le mieux de rendre compte de l'efficacité d'un traitement chirurgical chez des patients atteints d'ILU. Dans leur étude, ils ont relevé quelles étaient les mesures ayant le pourcentage de significativité le plus élevé. Ce pourcentage était mesuré en comparant le nombre d'études dans lesquelles les mesures étaient utilisées au nombre d'études dans lesquelles ces mesures montraient un changement significatif entre le pré et le post traitement. Le TMP, GRBAS, le MeAF (flux d'air moyen), le jitter, le shimmer, et le HNR (rapport harmonique/bruit) ont tous un pourcentage de significativité supérieur à 68%. Desuter et al. (2018) ont estimé que le VHI-30 présentait un faible pourcentage de significativité (60%). De nombreuses études ont pourtant montré une différence significative dans le score du VHI pré et post-traitement chez des patients présentant une ILU (Barcelos et al., 2018; Busto-Crespo et al., 2016; Cantarella et al., 2010; D'Alatri et al., 2008; Mattioli et al., 2011; Schindler et al., 2008).

7. PROJET THERAPEUTIQUE ORTHOPHONIQUE DANS LE CADRE D'UNE PR

Plusieurs études ont montré l'efficacité de la prise en charge orthophonique dans l'amélioration de la voix chez des patients atteints d'ILU (Barcelos et al., 2018; Busto-Crespo et al., 2016; Schindler et al., 2008). Le Huche et Allali (2001) mettent également en avant l'importance d'une prise en charge précoce, celle-ci permettant d'éviter des comportements de compensation vocale inadaptés. Attention cependant à ce que toutes les éventuelles complications soient prises en charge par le médecin avant d'entamer la thérapie vocale (Yu & Wu, 2017).

7.1 Cotation, fréquence et durée des séances

La prise en charge orthophonique d'une PR rentre dans la cotation suivante « rééducation des troubles de la voix d'origine organique ou fonctionnelle, et les

dyskinésies laryngées » (Ameli, 2017, p. 24) avec un AMO de 11,4. La littérature semble unanime sur une fréquence de deux séances par semaine, d'une durée d'environ 30 minutes (Barcelos et al., 2018; Busto-Crespo et al., 2016; D'Alatri et al., 2008; Lovato et al., 2019; Mattioli et al., 2011, 2015; Schindler et al., 2008). En ce qui concerne le nombre de séances, les chiffres varient largement, allant de 7 à 40 séances selon la sévérité de l'ILU (Barcelos et al., 2018; Busto-Crespo et al., 2016; Cantarella et al., 2010; D'Alatri et al., 2008; Lovato et al., 2019; Mattioli et al., 2011, 2015; Schindler et al., 2008; Vij et al., 2017). Le Huche et Allali (2001) indiquent une durée de rééducation de 6 mois en moyenne. Plusieurs études préconisent aux patients de faire des exercices au domicile en plus des séances de thérapie vocale (Cantarella et al., 2010; Lovato et al., 2019; Mattioli et al., 2011, 2015).

7.2 Objectifs de la thérapie vocale

La littérature met en avant 3 objectifs essentiels lors de la prise en soin vocale d'une ILU :

1. Eviter que les patients développent de mauvais comportements de compensation au niveau vocal (Barcelos et al., 2018; Cantarella et al., 2010; Le Huche & Allali, 2001; Mattioli et al., 2015; Schindler et al., 2008).
2. L'amélioration de la fermeture du plan glottique / la restauration de la mobilité laryngée (Barcelos et al., 2018; Mattioli et al., 2011, 2015; Schindler et al., 2008).
3. L'amélioration de la qualité de la voix (Cantarella et al., 2010; Mattioli et al., 2011, 2015).

8. FACTEURS PRONOSTIQUES DE LA RECUPERATION D'UNE PR

Une récente étude portant sur 84 patients présentant une ILU suite à une CT a mis en avant deux facteurs associés à une meilleure récupération de la mobilité des CV (Reiter et al., 2019). Des vibrations de la CV du côté paralysé ainsi qu'un espace glottique inférieur à 3mm seraient de bon pronostic pour la récupération. Cette étude indique également qu'un âge inférieur à 50 ans et une durée d'opération inférieure à 2 heures seraient de bon pronostic.

Une étude a déterminé quelles étaient les caractéristiques qui permettaient de prédire le devenir de l'ILU chez des patients suivant une thérapie vocale (Lovato et al., 2019). Les auteurs ont mis au point un modèle basé sur quatre paramètres : le GIRBAS, le jitter, le shimmer, et le VHI-10. Ce modèle a montré une sensibilité de 93% et une spécificité de 74%, avec un taux de prédiction qui échouait dans seulement 6% des cas. Un score au GIRBAS de 2 ou 3, un jitter supérieur à 2,46%, un shimmer supérieur à 6,97%, et un score au VHI-10 supérieur à 13 indiquaient un risque plus élevé d'échec de la thérapie vocale. Ainsi, une évaluation orthophonique multidimensionnelle, incluant ces quatre paramètres, permettrait une meilleure prédiction dans la récupération de la mobilité des CV. Ils ont également montré qu'un retard de diagnostic (supérieur à deux mois) était lié à une mauvaise récupération (Lovato et al., 2019).

PROBLEMATIQUE & HYPOTHESES

1. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS

1.1 Problématique

Bien qu'ayant diminué depuis les années 1990, la CT reste aujourd'hui la principale cause d'ILU avec 35,4% des ILU causées par cette chirurgie (contre 54% dans les années 1990) (Cantarella et al., 2017). L'atteinte du NR lors de CT est de l'ordre de 6% (Gunn et al., 2020). Cette atteinte a un impact significatif sur la qualité de vie des personnes, en lien avec les changements des caractéristiques de leur voix (Busto-Crespo et al., 2016).

Une revue de littérature a souligné le manque d'uniformité dans les études des mesures utilisées pour évaluer la voix chez des patients atteints d'ILU, et la nécessité de l'évaluer de manière multidimensionnelle (Walton et al., 2017). Plus récemment, Walton et al. (2019) ont relevé qu'il n'y a aujourd'hui pas d'approche uniforme pour la sélection de mesures vocales concernant l'ILU. Ils ont d'ailleurs fait valoir l'importance de mettre en place un protocole adapté à l'objectif thérapeutique et incluant des mesures ayant fait preuve de validité, fiabilité, et une bonne sensibilité au changement (Walton et al., 2019).

Il n'existe pas aujourd'hui dans la littérature de données spécifiques à l'évaluation vocale chez des patients présentant une PR suite à une CT. Pourtant, de telles données permettraient de proposer un protocole standardisé pour évaluer ces patients et avoir une meilleure pratique basée sur la preuve.

1.2 Objectifs

Le but de ce travail est donc (1) d'effectuer une revue de la littérature sur l'évaluation vocale du patient atteint de PR à la suite d'une CT et de déterminer quelles mesures et selon quelles modalités l'orthophoniste peut réaliser l'évaluation vocale du patient. Cela permettra de rendre compte efficacement et de manière uniforme de l'efficacité de la rééducation orthophonique (et des interventions chirurgicales visant à améliorer la voix). Cette analyse de la littérature permettra également de (2) proposer un

protocole d'évaluation vocale incluant les mesures à prendre et les modalités de recueil pour évaluer une PR post-CT.

2. HYPOTHESES

Cette étude vise à vérifier les hypothèses suivantes :

HYPOTHESE 1 : Il existe dans la littérature une disparité quant à l'évaluation de la voix chez des patients présentant une PR post-CT

HYPOTHESE 2 : L'évaluation vocale chez un patient présentant une PR post-CT n'est pas différente de celle d'un patient présentant une ILU non liée à une CT.

HYPOTHESE 3 : La synthèse de ces données permet de proposer un protocole d'évaluation vocale rapide et facilement applicable en pratique clinique orthophonique chez des patients présentant une PR post-CT.

METHODOLOGIE

1. POPULATION

Cette étude porte uniquement sur une population de patients présentant une PR à la suite d'une CT.

2. MATERIEL

La revue de littérature a été conduite à partir des différentes bases de données PubMed, Google Scholar, Science Direct et Online Wiley Library.

3. PROCEDURE

3.1 Critères d'inclusion et d'exclusion

La littérature est unanime sur la nécessité d'une évaluation vocale multidimensionnelle afin de mesurer l'évolution de la voix dans tous les domaines (D'Alatri et al., 2008; Mattei et al., 2018; Roy et al., 2013; Walton et al., 2019). Nous avons choisi de nous référer en particulier aux recommandations du protocole sur l'évaluation vocale de Dejonckere et al. (2001) (protocole servant de référence pour l'évaluation de la voix dans de nombreuses études) ainsi qu'aux recommandations émises dans la revue systématique de Walton et al. (2017) portant sur la prise en charge orthophonique de l'ILU. Nous avons donc choisi d'exclure les études qui n'évaluaient pas la voix dans au moins deux des cinq domaines suivants : vidéo-laryngoscopie, aérodynamique, acoustique, évaluation subjective par le patient, perception.

Notre revue de littérature portait spécifiquement sur l'évaluation vocale d'une PR à la suite d'une CT. Nous avons retenu les articles originaux et les consensus. De nombreuses études incluent des patients présentant une ILU d'origine iatrogène. Mais dans leur étude portant sur les étiologies de l'ILU, Cantarella et al. (2017) ont montré que presque la moitié des ILU d'origine iatrogène survenait à la suite d'autres opérations que la CT (chirurgie thoracique par exemple). Nous intéressant uniquement à une PR à la suite d'une CT, nous avons donc fait le choix d'inclure dans la revue de littérature

uniquement les études qui comprenaient des patients ayant subi une CT. Nous avons exclu les études qui comprenaient des patients avec une ILU iatrogène dont l'étiologie n'était pas précisée. Nous avons cependant fait le choix de ne pas exclure les études comprenant un échantillon de patients ne présentant pas de PR à la suite d'une CT. Le risque principal concernant la voix à la suite d'une CT est l'atteinte du NR. Mais des troubles vocaux en l'absence d'atteinte du NR ne sont pas impossibles et peuvent toucher une proportion non négligeable de patients (atteinte du nerf laryngé supérieur, conséquences de l'intubation...). Le bilan vocal à la suite de cette opération va donc être initialement le même pour des patients ne présentant pas de PR que pour ceux présentant une PR. Parmi ces études, nous avons en revanche exclu celles qui ne comportaient aucun patient avec une PR.

Les études sélectionnées devaient être en langue française ou anglaise, et devaient être publiées entre 2000 et 2021. Les études datant d'avant 2000 ont été exclues de la revue de littérature car nous avons jugé qu'elles n'étaient pas assez récentes. Enfin, notre objectif étant de relever précisément les mesures utilisées pour évaluer la voix ainsi que la méthode utilisée pour recueillir ces mesures, nous avons exclu les études qui ne détaillaient pas le protocole d'évaluation vocale.

Le résumé des critères d'inclusion et d'exclusion de la revue de littérature est indiqué dans le tableau 1 page 25.

Tableau 1 : Critères d'inclusion et d'exclusion des études

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
<ul style="list-style-type: none"> - Recueil de mesures effectué dans au minimum deux des domaines suivants : laryngoscopie, aérodynamique, acoustique, évaluation subjective par le patient, perception - Publication entre 2000 et 2021 - Article en langue anglaise ou française 	<ul style="list-style-type: none"> - Etude comprenant des sujets présentant une ILU non causée par CT - Revue de littérature, revue systématique, méta-analyse - Protocole d'évaluation vocale non détaillé - Population pédiatrique

3.2 Méthode de recherche

La présente revue est basée sur une recherche bibliographique exhaustive conduite jusqu'au 31/03/2021. Les bases de données PubMed, Science Direct, Wiley Online Library, et Google Scholar ont été sélectionnées de manière subjective pour conduire cette recherche. Elles ont été choisies car elles représentent les bases de données scientifiques les plus connues et pouvant offrir le plus de résultats possible. Les mots clés utilisés et leur traduction en français sont explicités dans le tableau 2 page 26.

Tableau 2 : Mots-clés utilisés pour la recherche bibliographique et leur traduction en français

Mots-clés	Traduction des mots-clés
« thyroid surgery » ; « thyroidectomy » ; « recurrent laryngeal nerve injury » ; « recurrent laryngeal nerve palsy/paralysis » ; « voice assessment/evaluation »	« chirurgie thyroïdienne » ; « thyroïdectomie » ; « atteinte du nerf récurent » ; « paralysie récurrentielle » ; « évaluation vocale »

3.3 Sélection des études

Le processus d'identification, de sélection et d'inclusion des études a été effectué par un seul examinateur. A partir de la recherche par mots-clés dans les bases de données sélectionnées, 1453 études ont été trouvées. Pour la recherche dans la base de données de Google Scholar, ayant initialement un nombre conséquent de résultats (17 700 résultats), nous avons ajouté des guillemets aux mots clés afin de cibler plus précisément la recherche. Une seconde sélection a eu lieu après la suppression des doublons et la lecture des titres. Sur les études restantes, une lecture du résumé a été effectuée, puis parmi les études retenues une lecture de la méthodologie pour rapidement exclure celles ne répondant pas aux critères d'inclusion. Pour finir, une lecture complète des études restantes a permis d'exclure celles qui ne correspondaient pas à notre recherche. 19 études ont été retenues pour cette revue de littérature. Un diagramme de flux présentant le processus d'inclusion des études dans la revue de littérature est explicité Figure 1 page 27. Ce diagramme est inspiré du diagramme de flux issu des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses (Gedda, 2015).

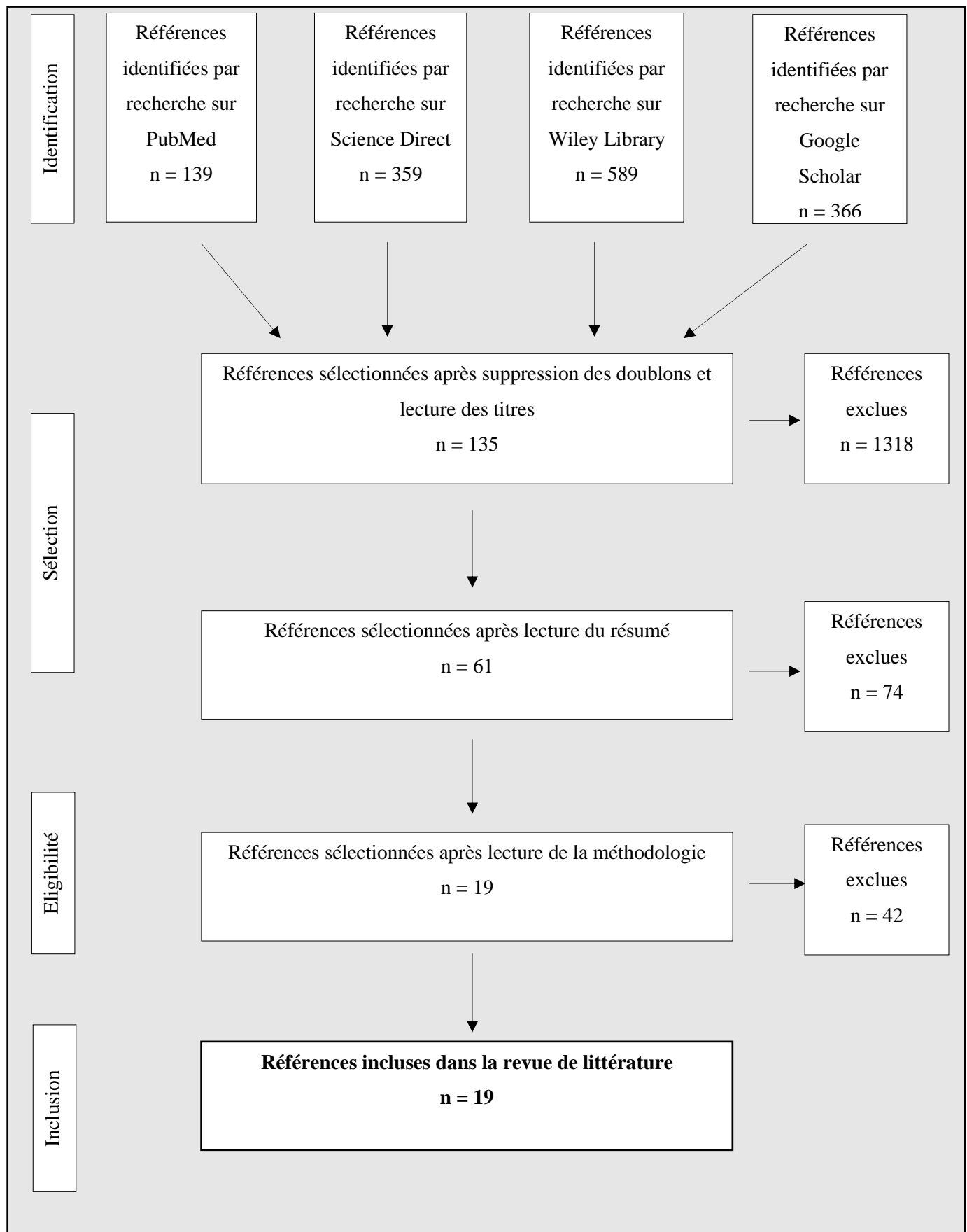


Figure 1 : Processus d'inclusion des études dans la revue de littérature

4. ANALYSE DES DONNEES

4.1 Données sélectionnées

Pour chaque étude incluse dans notre revue, nous avons relevé deux types de données. Des informations générales sur les caractéristiques de l'étude et des informations spécifiques sur l'évaluation vocale des patients.

Concernant les caractéristiques générales des études, nous avons choisi de relever les éléments suivants :

- L'année de publication de l'étude
- La revue dans laquelle l'étude a été publiée
- Le nombre de patients que compte l'étude
- Un court résumé de l'étude en indiquant l'objectif de celle-ci
- Le type d'étude (étude de cas, étude rétrospective/prospective etc.)

Concernant les données spécifiques à l'évaluation vocale des patients, nous avons choisi de relever tous les éléments disponibles dans chaque étude concernant les mesures utilisées et les modalités de recueil de ces mesures. Ainsi, pour chaque étude, nous avons relevé :

- Le nombre de domaines évalués : laryngoscopie, aérodynamique, acoustique, évaluation subjective par le patient, perception. Concernant le domaine de la laryngoscopie, nous avons fait le choix de rassembler sous le terme « laryngoscopie » tous les types de laryngoscopie (vidéo-laryngoscopie, laryngoscopie, vidéo-strobo-laryngoscopie etc.)
- Tous les types de mesures utilisées pour évaluer le patient : nom des tests, des questionnaires, des paramètres acoustiques etc.
- Les modalités de recueil de ces mesures : conditions d'évaluation, épreuves demandés, matériel utilisé etc.

Le domaine de la laryngoscopie ne relève pas du champ de compétences de l'orthophoniste mais de celui des médecins. Nous avons donc fait le choix concernant ce

domaine de relever uniquement la fréquence avec laquelle il a été évalué, mais de ne pas relever les types de mesures utilisées et les modalités de recueil des mesures.

4.2 Analyse des données

Toutes les données recueillies ont été centralisées sous la forme de tableaux dans des fichiers de tableur Excel. A partir des données recueillies, des statistiques descriptives ont été calculées afin d'obtenir :

- La proportion et la fréquence d'évaluation des différents domaines
- La proportion et la fréquence d'évaluation des différentes mesures

Concernant les fréquences, celles-ci sont exprimées en pourcentages et ont été arrondies au dixième près.

RESULTATS

19 études dont les caractéristiques ont été détaillées dans le tableau 3 page 32 ont été retenues (Ab Rani et al., 2019; Al-Yahya et al., 2020; Delgado-Vargas et al., 2019; Garcia Perez et al., 2014; Heikkinen et al., 2021; L. R. Henry et al., 2010; Hong et al., 2014; Iyomasa et al., 2019; Junuzovic Zunic et al., 2017; Lee & Park, 2018; Lee et al., 2014; Li et al., 2014; Mansor et al., 2021; Mattsson et al., 2018; Ortega et al., 2009; Reiter et al., 2019; Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011; Yumoto et al., 2006). Les mesures des 5 domaines d'évaluation vocale (laryngoscopie, perceptif, aérodynamique, acoustique et évaluation par le patient) ont été regroupées dans le tableau 4 page 33.

1. DOMAINES D'ÉVALUATION DE LA VOIX

Le nombre d'études ayant évalué chaque domaine et la fréquence de chaque domaine figurent dans le tableau 5 page 34-35. La répartition des études en fonction du nombre de domaines évalués apparaît dans la figure 2 page 35. Sur les 19 études retenues, plus de 63% ont évalué la voix dans au moins 4 domaines. Une seule étude n'a exploré que 2 domaines. Le domaine le plus souvent évalué a été le domaine de la laryngoscopie, évalué dans 89,5% des études. Le domaine qui a été le moins évalué est le domaine perceptif, évalué dans 47,4% des études. Les études ont évalué en moyenne 3,6 domaines. Dans l'ordre décroissant, la fréquence d'évaluation des domaines dans les études a été la suivante : laryngoscopie (89,5%), acoustique (84,2%), aérodynamique (84,2%), évaluation par le patient (57,9%), et perception (47,4%).

Tableau 3 : Caractéristiques des études sélectionnées

Référence étude	Revue	Date	Type d'étude	Nombre patients	Objectif de l'étude
(Tanaka et al., 2004)	The Laryngoscope	2004	Série de cas	10	Evaluer une nouvelle méthode de transplantation nerf-muscle dans l'espace paraglottique après résection du NR lors de thyroïdectomie en lien avec un cancer
(Yumoto et al., 2006)	The Laryngoscope	2006	Etude de cohorte	22	Evaluer les effets à long-terme d'une reconstruction immédiate du NR lors de chirurgie thyroïdienne sur les fonctions phonatoires
(Ortega et al., 2009)	Surgery	2009	Etude prospective non randomisée	64	Etudier si une évaluation vocale acoustique et subjective peut éviter la nécessité d'une laryngoscopie à la suite d'une CT
(L. R. Henry et al., 2010)	Surgery	2010	Etude prospective	62	Evaluer les changements vocaux après thyroïdectomie avec le "Dysphonia Severity Index"
(Wang et al., 2011)	Plos One	2011	Etude rétrospective	237	Evaluer l'efficacité d'une réinnervation tardive du larynx en utilisant la branche principale de l'ansa cervicalis chez des patients présentant une PR à la suite d'une chirurgie thyroïdienne
(Garcia Perez et al., 2014)	Journal of Voice	2014	Etude prospective	10	Etudier si la stimulation électrique synchronisée du larynx peut aider à améliorer la qualité de la voix chez des patients présentant une PR
(Hong et al., 2014)	The Laryngoscope	2014	Série de cas	14	Evaluer le devenir des patients qui ont subi une anastomose directe du NR touché pendant une CT pour cancer thyroïdien
(Lee et al., 2014)	Acta Oto-Laryngologica	2014	Etude prospective	19	Evaluer l'efficacité à long-terme des techniques peropératoires de réinnervation du NR dans la gestion de PR post-thyroïdectomie
(Li et al., 2014)	The Laryngoscope	2014	Etude rétrospective	349	Evaluer l'efficacité de la réinnervation laryngée via ansa-cervicalis chez des patients présentant une PR post-thyroïdectomie avec des temps de dénervation différents
(Junuzovic Zunic et al., 2017)	Iranian Rehabilitation Journal	2017	Etude prospective	26	Evaluer les effets d'une prise en charge vocale pour des patients présentant une PR post-thyroïdectomie
(Al-Yahya et al., 2020)	Journal of Voice	2018	Etude descriptive transversale	274	Mesurer la sensibilité avec laquelle les chirurgiens détectent une voix "anormale" chez des patients présentant une PR à la suite d'une chirurgie thyroïdienne / cervicale
(Lee & Park, 2018)	The Laryngoscope	2018	Etude comparative non randomisée	62	Comparaison et évaluation sur le long-terme de la voix chez des patients présentant une PR post-CT traitée par injection ou par réinnervation du NR
(Mattsson et al., 2018)	Word Journal of surgery	2018	Etude rétrospective sans groupe contrôle	19	Evaluer les effets d'une réparation du NR associée à une prise de nimodipine pendant la régénération sur la voix
(Ab Rani et al., 2019)	Journal of Voice	2019	Etude rétrospective comparative	16	Comparer la voix chez des patients qui ont subi une réinnervation laryngée non-sélective versus des patients qui ont subi une thyroplastie de type 1
(Delgado-Vargas et al., 2019)	Journal of Voice	2019	Etude prospective	218	Etude des changements objectifs et subjectifs de la voix après chirurgie thyroïdienne
(Iyomasa et al., 2019)	Brazilian Journal of Otorhinolaryngology	2019	Etude descriptive de cohorte	151	Analyse des symptômes vocaux de patients ayant subi une chirurgie thyroïdienne
(Reiter et al., 2019)	Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology	2019	Etude rétrospective	84	Observer quels sont les facteurs clinico-pathologiques qui auraient une influence sur la récupération d'une PR à la suite d'une chirurgie thyroïdienne
(Heikkinen et al., 2021)	Word Journal of surgery	2021	Etude prospective	181	Etudier la fiabilité d'une analyse perceptive et acoustique de la voix comme tests de screening pour détecter une PR après chirurgie thyroïdienne
(Mansor et al., 2021)	SAGE	2021	Etude de cas	3	Evaluer les effets sur la voix d'une réinnervation laryngée primaire non sélective avec laryngoplastie d'injection lors de thyroïdectomie

Tableau 4 : Mesures utilisées pour évaluer la voix

Réf étude	Année	Nombre Domaines	Laryngoscopie	QUALITE VIE		AERODYNAMIQUE				ACOUSTIQUE											PERCEPTIF						
				mauvaise	Bonne/correcte/ VHI-10/-30	MFR	VEQ	S/Z	TMP	F0	minF0	maxF0	F0moy	CQ	CQ SD	SPI	NNE	I-low	%VOICELESS	%VOICED	APQ%	PPQ%	Shimmer-Shim%	Jitter-Jitt%	NHR/HNR	Echelle sur 4 points	CAPE-V
(Tanaka et al., 2004)	2004	4	X	X		X			X																X		
(Yumoto et al., 2006)	2006	3	X			X			X												X	X	X				
(Ortega et al., 2009)	2009	4	X						X		X										X	X	X			X	
(Henry et al., 2010)	2010	5	X		X				X		X					X						X			X		
(Wang et al., 2011)	2011	4	X						X												X	X	X			X	
(Garcia Perez et al., 2014)	2014	3	X						X	X					X						X	X	X				
(Hong et al., 2014)	2014	4	X		X				X																	X	
(Lee et al., 2014)	2014	4	X		X				X												X	X	X				
(Li et al., 2014)	2014	4	X						X												X	X	X			X	
(Junuzovic Zunic et al., 2017)	2017	3						X	X	X	X	X					X	X			X	X	X			X	
(Al-Yahya et al., 2020)	2018	3	X		X				X												X	X	X				
(Lee & Park, 2018)	2018	4	X		X				X												X	X	X				
(Mattsson et al., 2018)	2018	3	X		X				X																		
(Ab Rani et al., 2019)	2019	4			X				X												X	X	X			X	
(Delgado-Vargas et al., 2019)	2019	4	X		X		X	X	X	X		X	X									X					
(Iyomasa et al., 2019)	2019	2	X						X					X			X	X			X	X	X				
(Reiter et al., 2019)	2019	4	X		X				X			X															
(Heikkinen et al., 2021)	2021	3	X						X												X	X	X			X	
(Mansor et al., 2021)	2021	4	X		X				X												X	X	X				

VHI (Voice Handicap Index) ; MFR (Flux d'air moyen) ; VEQ (Coefficient d'efficacité vocale) ; TMP (Temps Maximal de Phonation) ; F0 (Fréquence fondamentale) ; minF0 (Fréquence fondamentale minimale) ; maxF0 (Fréquence fondamentale maximale) ; F0moy (Fréquence fondamentale moyenne) ; CQ (Quotient de contact) ; CQ SD (Déviation standard du coefficient de contact) ; SPI (Soft and Phonation index) ; NNE (énergie de bruit normalisée) ; I-low (Intensité la plus faible) ; %VOICELESS (Pourcentage de discours sans voix) ; %VOICED (Pourcentage de discours avec voix) ; APQ% (Quotient de perturbation d'amplitude) ; PPQ% (Quotient de perturbation de la hauteur) ; NHR/HNR (rapport bruit/harmonique-rapport harmonique/bruit) ; CAPE-V (consensus d'évaluation auditivo-perceptive de la voix) ; GIRBAS (Grade, instabilité, raucité, souffle, asthénie, serrage)

Tableau 5 : Domaines évalués dans les études

Domaine	Nombre d'études ayant évalué le domaine	Fréquence (en %)	Références
Laryngoscopie	17	89,5%	(Al-Yahya et al., 2020; Delgado-Vargas et al., 2019; Garcia Perez et al., 2014; Heikkinen et al., 2021; L. R. Henry et al., 2010; Hong et al., 2014; Iyomasa et al., 2019; Lee & Park, 2018; Lee et al., 2014; Li et al., 2014; Mansor et al., 2021; Mattsson et al., 2018; Ortega et al., 2009; Reiter et al., 2019; Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011; Yumoto et al., 2006)
Acoustique	16	84,2%	(Ab Rani et al., 2019; Al-Yahya et al., 2020; Delgado-Vargas et al., 2019; Garcia Perez et al., 2014; Heikkinen et al., 2021; L. R. Henry et al., 2010; Iyomasa et al., 2019; Junuzovic Zunic et al., 2017; Lee & Park, 2018; Lee et al., 2014; Li et al., 2014; Mansor et al., 2021; Ortega et al., 2009; Reiter et al., 2019; Wang et al., 2011; Yumoto et al., 2006)
Aérodynamique	16	84,2%	(Ab Rani et al., 2019; Delgado-Vargas et al., 2019; Garcia Perez et al., 2014; L. R. Henry et al., 2010; Hong et al., 2014; Junuzovic Zunic et al., 2017; Lee & Park, 2018; Lee et al., 2014; Li et al., 2014; Mansor et al., 2021; Mattsson et al., 2018; Ortega et al., 2009; Reiter et al., 2019; Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011; Yumoto et al., 2006)

Evaluation par le patient	11	57,9%	(Ab Rani et al., 2019; Al-Yahya et al., 2020; Delgado-Vargas et al., 2019; L. R. Henry et al., 2010; Hong et al., 2014; Lee & Park, 2018; Lee et al., 2014; Mansor et al., 2021; Mattsson et al., 2018; Reiter et al., 2019; Tanaka et al., 2004)
Perception	9	47,4%	(Ab Rani et al., 2019; Heikkinen et al., 2021; L. R. Henry et al., 2010; Hong et al., 2014; Junuzovic Zunic et al., 2017; Li et al., 2014; Ortega et al., 2009; Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011)

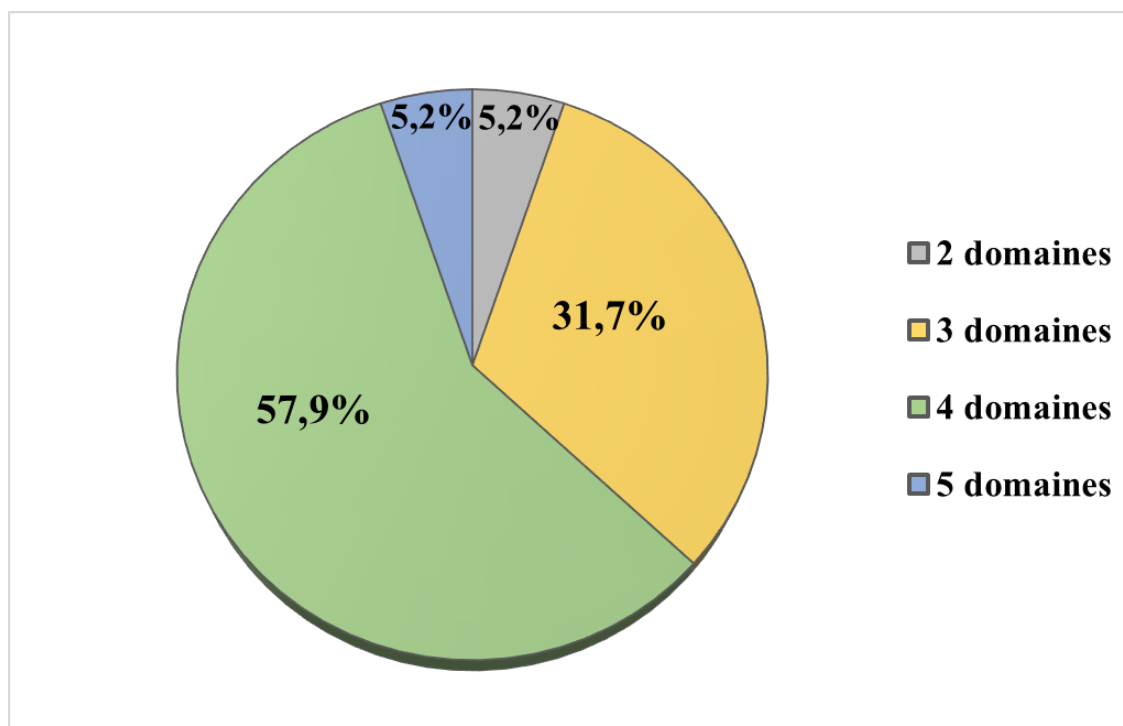


Figure 2 : Répartition des études en fonction du nombre de domaines évalués

2 domaines : (Iyomasa et al., 2019)

3 domaines : (Al-Yahya et al., 2020; Garcia Perez et al., 2014; Heikkinen et al., 2021; Junuzovic Zunic et al., 2017; Mattsson et al., 2018; Yumoto et al., 2006)

4 domaines : (Ab Rani et al., 2019; Delgado-Vargas et al., 2019; Hong et al., 2014; Lee & Park, 2018; Lee et al., 2014; Li et al., 2014; Mansor et al., 2021; Ortega et al., 2009; Reiter et al., 2019; Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011)

5 domaines : (L. R. Henry et al., 2010)

2. MESURES D'ÉVALUATION DE LA VOIX

Le nombre d'études ayant évalué chaque mesure et la fréquence de chaque mesure ont été regroupés dans le tableau 6 page 36-37. Un total de 26 mesures différentes, tous domaines confondus, ont été utilisées pour évaluer la voix. 6 mesures ont été utilisées dans plus de la moitié des études : la laryngoscopie (89,5% des études), le TMP (84,2% des études), le jitter (78,9% des études), le shimmer (68,4% des études), le rapport bruit/harmonique ou harmonique/bruit (NHR/HNR, 68,4% des études) et le VHI (52,6% des études). Pour 14 mesures, celles-ci n'ont été utilisées qu'une seule fois dans les différentes études.

Tableau 6 : Fréquence des différentes mesures retrouvées dans les études

MESURE	Nombre d'études ayant évalué le domaine	Fréquence en %
Laryngoscopie	17	89,5%
TMP	16	84,2%
Jitter-Jitt%	15	78,9%
Shimmer/Shim%	13	68,4%
NHR/HNR	13	68,4%
VHI-10/-30	10	52,6%
GRBAS/GIRBAS	7	36,8%
F0	6	31,6%
MFR	2	10,5%
maxF0	2	10,5%
F0moy	2	10,5%
VEQ	1	5,3%
SPI	1	5,3%
S/Z	1	5,3%
PPQ%	1	5,3%
NNE	1	5,3%
minF0	1	5,3%
I-low	1	5,3%
Echelle sur 4 points	1	5,3%

CQ SD	1	5,3%
CQ	1	5,3%
CAPE-V	1	5,3%
Bonne/correcte/mauvaise	1	5,3%
APQ%	1	5,3%
%VOICELESS	1	5,3%
%VOICED	1	5,3%

3. METHODOLOGIE D’EVALUATION DE LA VOIX

Toutes les modalités de recueil des mesures ont été regroupées par domaine, et figurent dans le tableau 7 page 37-38. Une seule étude n’a pas précisé les modalités d’obtention des différentes mesures vocales (Lee et al., 2014).

Tableau 7 : Modalités de recueil des mesures de la voix retrouvées dans les études

DOMAINE	MODALITES DE RECUEIL	REFERENCES
ACOUSTIQUE	Installation et réglages pour l’enregistrement	
	- Bruit ambiant de la pièce limité	(Garcia Perez et al., 2014; Lee & Park, 2018; Yumoto et al., 2006)
	- Distance bouche / microphone inférieure à 5 cm	(Lee & Park, 2018)
	- Distance bouche/microphone entre 5 et 15 cm	(Ortega et al., 2009)
	- Distance bouche/microphone entre 16 et 30 cm	(Al-Yahya et al., 2020; Garcia Perez et al., 2014; Heikkinen et al., 2021; Junuzovic Zunic et al., 2017; Yumoto et al., 2006)
	- Microphone placé en dehors de l’axe de la bouche	(Garcia Perez et al., 2014)
	- Utilisation d’une application sur smartphone	(Ab Rani et al., 2019; Al-Yahya et al., 2020; Heikkinen et al., 2021; Mansor et al., 2021)
	Tâche	
- /a/ maintenu	(Al-Yahya et al., 2020; Garcia Perez et al., 2014; L. R. Henry et al., 2010; Iyomasa et al., 2019; Lee & Park, 2018; Li et al., 2014; Ortega et al., 2009;	

		Wang et al., 2011; Yumoto et al., 2006)
	- Phonation à une hauteur et un volume confortables	(Garcia Perez et al., 2014; L. R. Henry et al., 2010; Iyomasa et al., 2019; Ortega et al., 2009; Yumoto et al., 2006)
	- Essais multiples	(Garcia Perez et al., 2014; L. R. Henry et al., 2010)
AERODYNAMIQUE	Tâche	
	- /a/ le plus long possible en une expiration	(Ab Rani et al., 2019; Garcia Perez et al., 2014; Hong et al., 2014; Lee & Park, 2018; Li et al., 2014; Mattsson et al., 2018; Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011; Yumoto et al., 2006)
	- Utilisation d'autres phonèmes	(Delgado-Vargas et al., 2019; Junuzovic Zunic et al., 2017; Tanaka et al., 2004)
	- Plusieurs essais avec sélection du plus long	(Ab Rani et al., 2019; Garcia Perez et al., 2014; Lee & Park, 2018; Mattsson et al., 2018; Yumoto et al., 2006)
	- Moyenne des 3 essais	(Tanaka et al., 2004)
EVALUATION PAR LE PATIENT	Pas de précisions dans les études sur les modalités d'administration des questionnaires	
PERCEPTION	Tâche	
	- /a/ maintenu	(L. R. Henry et al., 2010; Li et al., 2014; Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011)
	- Lecture de phrases ou texte	(L. R. Henry et al., 2010; Ortega et al., 2009)
	Modalités d'évaluation	
	- Sur enregistrements sonores	(Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011)
	- Evaluation à l'aveugle	(L. R. Henry et al., 2010; Li et al., 2014; Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011)
	- Multiples juges	(L. R. Henry et al., 2010; Hong et al., 2014; Li et al., 2014; Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011)

3.1 Domaine acoustique

3.1.1 Installation et réglages

Concernant l'installation et les réglages pour l'enregistrement des mesures acoustiques, le bruit ambiant de la pièce a été volontairement limité dans 3 études. La distance entre la bouche et le microphone a été contrôlée dans 7 études. Elle était inférieure à 5cm dans une étude, comprise entre 5 et 15 cm dans une étude, et comprise entre 16 et 30 cm dans 5 études. Une étude a précisé que le microphone était placé en-dehors de l'axe de la bouche pour l'enregistrement. Enfin, 4 études ont utilisé l'application OperaVox, disponible sur téléphone et tablette, pour recueillir les mesures acoustiques.

3.1.2 Tâche demandée

La tâche demandée était de maintenir le phonème /a/ dans 9 études. Il a été demandé de maintenir ce phonème à une hauteur et un volume qui étaient confortables pour le patient dans 5 études. 2 études ont permis de multiples essais.

3.2 Domaine aérodynamique

Pour obtenir les mesures vocales aérodynamiques, la tâche consistait à maintenir le phonème /a/ le plus longtemps possible sur une seule expiration dans 8 études. 3 études ont utilisé d'autres phonèmes. 5 études ont procédé à plusieurs essais en sélectionnant ensuite le temps le plus long. Une étude a choisi de faire la moyenne des différents essais.

3.3 Domaine de l'évaluation par le patient

Aucune des 19 études incluses dans la revue n'a indiqué selon quelles modalités les questionnaires évaluant subjectivement la qualité de vie des patients étaient administrés.

3.4 Domaine perceptif

3.4.1 Modalités d'évaluation

L'évaluation perceptive de la voix a été réalisée à l'aveugle dans 4 études. L'évaluation a été réalisée à partir d'enregistrements audio des patients dans 2 études. 5 études ont fait en sorte que plusieurs juges évaluent chaque patient ou extrait audio.

3.4.2 Tâche demandée

La tâche consistait à produire un /a/ et à le maintenir plusieurs secondes dans 4 études. Dans 2 études il a été demandé au patient de lire des phrases ou un texte.

DISCUSSION

1. RAPPEL DES OBJECTIFS ET HYPOTHESES

La CT est une chirurgie fréquente, dont l'une des complications redoutées par le chirurgien est l'atteinte du NR, atteinte qui est de l'ordre de 6% (Gunn et al., 2020). La CT est aujourd'hui encore l'étiologie la plus répandue d'ILU, devant d'autres types d'opérations (chirurgie thoracique par exemple) et les ILU d'origine idiopathique (Cantarella et al., 2017). Cette atteinte du NR entraîne une PR qui affecte directement la qualité de la voix, ce qui va se répercuter négativement sur la qualité de vie du patient (Busto-Crespo et al., 2016).

Chandrasekhar et al. (2013), dans leur guide pratique clinique sur l'amélioration de la voix après CT, estiment qu'il n'existe pas de manière uniforme d'évaluer la voix des patients à la suite d'une CT. Plus récemment, deux revues systématiques portant sur l'ILU (non spécifique à une CT) ont également constaté ce manque d'uniformité dans les mesures utilisées pour évaluer la voix (Walton et al., 2017, 2019). Mattei et al. (2018) ont dans un consensus international portant sur l'évaluation vocale de l'ILU (quelle que soit l'étiologie) proposé des recommandations quant à cette évaluation.

Il n'existe pas aujourd'hui de recommandations spécifiques quant à l'évaluation de patients présentant une PR à la suite d'une CT. Pourtant, de telles recommandations permettraient une uniformisation de l'évaluation de ces patients et permettrait de mieux rendre compte de l'efficacité des traitements et donc d'améliorer la pratique basée sur les preuves.

Cette étude a donc pour objectif de réaliser une revue de la littérature afin de relever quels sont les domaines évalués, les mesures utilisées, et les modalités d'évaluation de la voix chez des patients présentant une PR à la suite d'une CT. Cette revue de littérature a également pour objectif de proposer un protocole d'évaluation vocale chez ces patients.

Plusieurs hypothèses ont été émises : (1) Il existe dans la littérature une disparité quant à l'évaluation de la voix chez des patients présentant une PR post-CT. (2) L'évaluation vocale chez un patient présentant une PR post-CT n'est pas différente de

celle d'un patient présentant une ILU non liée à une CT. (3) La synthèse de ces données permet de proposer un protocole d'évaluation vocale rapide et facilement applicable en pratique clinique orthophonique chez des patients présentant une PR post-CT.

Les résultats de la revue de littérature montrent qu'il existe une certaine uniformité dans les domaines choisis pour évaluer la voix, principalement pour les domaines de la laryngoscopie, aérodynamique et acoustique. Nous observons en revanche une disparité quant aux mesures sélectionnées et à la méthodologie employée pour évaluer les patients.

2. ANALYSE DES RESULTATS

2.1 Domaines d'évaluation de la voix

Dans une revue de littérature portant sur l'orthophonie après CT, les auteurs abordent 3 domaines d'évaluation vocale : l'évaluation subjective par le patient, l'évaluation subjective par l'orthophoniste, et les méthodes objectives (Yu & Wu, 2017). Dans les méthodes objectives sont regroupées les mesures acoustiques et aérodynamiques. Les auteurs ne font pas de recommandations quant à l'importance d'une évaluation dans tous ces domaines. Dans notre revue, plus de 63% des études ont évalué la voix dans au moins 4 domaines différents (Ab Rani et al., 2019; Delgado-Vargas et al., 2019; L. R. Henry et al., 2010; Hong et al., 2014; Lee & Park, 2018; Lee et al., 2014; Li et al., 2014; Mansor et al., 2021; Ortega et al., 2009; Reiter et al., 2019; Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011), avec en moyenne 3,6 domaines évalués par étude. Ces résultats vont en partie dans le sens des recommandations de la revue systématique de Walton et al. (2019) d'évaluer chacun des domaines suivants : visuo-perceptuel (= laryngoscopie), auditivo-perceptuel (= perceptif), acoustique, aérodynamique et qualité de vie du patient. En effet, dans notre revue plusieurs domaines sont évalués dans chaque étude, mais seule une étude a évalué les cinq domaines (L. R. Henry et al., 2010). A notre sens, cela pourrait être expliqué par le matériel et le temps requis. De plus, chaque équipe ayant son propre protocole d'évaluation, il est difficile d'uniformiser une évaluation systématique des 5 domaines.

Enfin, une très forte proportion (84,2%) des études incluses ont évalué le domaine acoustique (Ab Rani et al., 2019; Al-Yahya et al., 2020; Delgado-Vargas et al., 2019; Garcia Perez et al., 2014; Heikkinen et al., 2021; L. R. Henry et al., 2010; Iyomasa et al., 2019; Junuzovic Zunic et al., 2017; Lee & Park, 2018; Lee et al., 2014; Li et al., 2014; Mansor et al., 2021; Ortega et al., 2009; Reiter et al., 2019; Wang et al., 2011; Yumoto et al., 2006). Ce résultat va à l'encontre des recommandations du consensus international sur l'évaluation de l'ILU (Mattei et al., 2018). En effet, les auteurs indiquent que l'analyse acoustique reste optionnelle en raison du manque de données sur son utilité clinique (Mattei et al., 2018, p. 14). Pourtant, Roy et al. (2013) ont, dans leur revue systématique portant sur l'évaluation clinique de la voix basée sur la preuve, indiqué que les mesures acoustiques pouvaient à elles seules montrer avec haute précision la présence ou l'absence de trouble vocal (Roy et al., 2013, p. 218). Les mesures acoustiques permettent d'évaluer objectivement la voix et ce de manière non invasive. Il nous semble donc important d'obtenir des mesures acoustiques.

2.2 Mesures d'évaluation de la voix

Dans leur revue de littérature sur les indicateurs vocaux dans la prise en charge chirurgicale des ILU, Desuter et al. (2018) ont recensé plus de 40 mesures différentes utilisées parmi les 72 études incluses dans leur revue. Nous retrouvons également cette importante disparité quant à la sélection des mesures dans notre étude avec un total de 26 mesures différentes utilisées pour évaluer la voix.

Notre étude a mis en avant 6 mesures utilisées dans plus de 50% des cas : la laryngoscopie, le TMP, le jitter, le shimmer, l'NHR/HNR et le VHI. Après la laryngoscopie, le TMP est la mesure la plus souvent utilisée (84,2%) dans les études de cette revue. Desuter et al. (2018) rapportent dans leur revue de littérature un pourcentage de significativité du TMP de plus de 90%. C'est une des mesures vocales les plus souvent prises pour sa simplicité, sa rapidité et son objectivité. Une étude a montré que le TMP était une mesure très fiable pour l'évaluation vocale et qu'un seul observateur était suffisant pour obtenir des mesures hautement fiables (Speyer et al., 2010, p. 281). L'HNR/NHR indique la proportion de bruit dans la parole. C'est une mesure particulièrement pertinente pour évaluer la voix quand elle est soufflée (Mattei et al., 2018). Le jitter et le shimmer sont deux indicateurs d'altération de la voix, renseignant

respectivement sur l'instabilité en hauteur et l'instabilité en amplitude. Ils renseignent sur l'anomalie vibratoire des CV (Mattei et al., 2018). Une étude a proposé un modèle pour prédire le devenir des ILU basé sur 4 facteurs, dont le jitter et le shimmer (Lovato et al., 2019). Ce modèle incluait également le grade de dysphonie et le VHI-10, et a montré une sensibilité de 93% et une spécificité de 74%. Ces trois mesures (TMP, jitter, shimmer) figurent parmi les mesures vocales recommandées pour évaluer l'efficacité d'un traitement par Walton et al. (2019) car elles présentent un bon niveau de validité, fiabilité, et sensibilité au changement. Dans notre revue, exceptée l'étude de Tanaka et al. (2004) qui a évalué le ressenti du patient en le questionnant sur sa voix avec un choix de réponse « bonne/correcte/mauvaise », toutes les autres études ayant évalué le ressenti du patient ont utilisé le VHI. Le VHI est un questionnaire de 30 items évaluant le ressenti du patient sur son trouble vocal (Jacobson et al., 1997). Dans la revue systématique de Desuter et al. (2018), les auteurs ont estimé que le VHI-30 présentait un faible pourcentage de significativité (60%). La revue systématique de Walton et al. (2019) n'a pas identifié le VHI comme étant une mesure présentant un niveau acceptable de fiabilité, validité, et sensibilité au changement. Pourtant, plusieurs études évaluant spécifiquement l'efficacité de la thérapie vocale dans le cadre d'ILU ont montré une amélioration significative du VHI avant et après traitement (Barcelos et al., 2018; Busto-Crespo et al., 2016; Cantarella et al., 2010; D'Alatri et al., 2008; Mattioli et al., 2011; Schindler et al., 2008). De même, les auteurs du consensus international sur l'évaluation de l'ILU recommandent l'utilisation systématique du VHI (Mattei et al., 2018). Il nous semble essentiel que la plainte du patient soit placée au centre de la prise en soin orthophonique. Pour cela, il est nécessaire que celle-ci soit clairement identifiée. A notre sens, il est donc essentiel d'évaluer le ressenti du patient, en utilisant des questionnaires validés. Le VHI nous apparaît donc comme une solution acceptable pour évaluer ce ressenti.

Dans notre revue, le GRBAS a été évalué dans seulement 36,8% des études (Ab Rani et al., 2019; Heikkinen et al., 2021; Hong et al., 2014; Junuzovic Zunic et al., 2017; Li et al., 2014; Ortega et al., 2009; Wang et al., 2011). Pourtant, dans la revue systématique de Desuter et al. (2018), il fait partie des trois mesures présentant le meilleur pourcentage de significativité avec le TMP et le MeAF. De plus, Walton et al. (2019), le citent parmi les mesures vocales recommandées pour leur validité, fiabilité et sensibilité au changement. Il nous semble donc important d'intégrer le GRBAS à l'évaluation de la

voix. Les raisons pour lesquelles il n'a pas été plus souvent utilisé dans les études incluses ne sont pas claires, ce test étant relativement rapide et non invasif pour le patient.

Mattei et al. (2018) ont recommandé dans leur récent consensus international sur l'évaluation de l'ILU d'utiliser systématiquement les mesures suivantes : le VHI, le GRBAS, le TMP. Ces recommandations rejoignent en partie les résultats trouvés dans cette étude. Les auteurs ne recommandant pas l'analyse acoustique, nous ne retrouvons donc pas le jitter, le shimmer et l'HNR/NHR relevés dans notre étude.

2.3 Modalités de recueil des mesures pour évaluer la voix

2.3.1 Domaine aérodynamique

Pour obtenir des mesures du domaine aérodynamique, quasiment toutes les études incluses dans notre revue de littérature ont été unanimes sur l'obtention de celles-ci. Il a été demandé au patient de produire un /a/ tenu le plus longtemps possible sur une seule expiration. Trois essais ont été en général réalisés avec rétention de l'essai le plus long, afin d'être au plus près des capacités réelles du patient. 1 seule étude a fait le choix de réaliser une moyenne des 3 essais (Tanaka et al., 2004). Ces résultats vont dans le sens des recommandations du protocole de Dejonckere et al. (2001), et plus récemment des recommandations du consensus international sur l'évaluation de l'ILU (Mattei et al., 2018). Nos résultats sont à prendre toutefois avec précautions car bien que le domaine aérodynamique ait été évalué dans 16 études sur les 19 retenues, seules 11 études ont précisé leurs modalités d'évaluation (Ab Rani et al., 2019; Delgado-Vargas et al., 2019; Garcia Perez et al., 2014; Hong et al., 2014; Junuzovic Zunic et al., 2017; Lee & Park, 2018; Li et al., 2014; Mattsson et al., 2018; Tanaka et al., 2004; Wang et al., 2011; Yumoto et al., 2006).

2.3.2 Domaine acoustique

En 2018, l'association américaine d'orthophonie et d'audiologie (ASHA) a publié des recommandations quant à l'évaluation instrumentale de la voix (R. R. Patel et al., 2018). Elle souligne l'importance d'un faible niveau sonore environnant pour une qualité d'enregistrement optimale. Dans notre revue, sur les 16 études ayant évalué le domaine

acoustique, seules 3 ont mentionné avoir volontairement limité le bruit ambiant dans la pièce d'enregistrement (Garcia Perez et al., 2014; Lee & Park, 2018; Yumoto et al., 2006). La tâche conseillée est un /a/ maintenu plusieurs fois à une hauteur et un volume confortables, ce qui va dans le sens de ce que nous avons relevé dans les études. Les recommandations de l'ASHA vont au-delà de ce qui a été relevé dans notre revue de littérature en proposant la lecture d'un passage, et le maintien d'un /a/ le plus faible et le plus fort possible, et d'un /a/ à la hauteur la plus haute et la plus basse possible (R. R. Patel et al., 2018).

Concernant l'installation du microphone, 5 études sur les 7 ayant mesuré la distance bouche/microphone ont respecté une distance comprise entre 16 et 30cm (Al-Yahya et al., 2020; Garcia Perez et al., 2014; Heikkinen et al., 2021; Junuzovic Zunic et al., 2017; Yumoto et al., 2006). Une seule étude a précisé avoir placé le microphone en dehors de l'axe de la bouche (Garcia Perez et al., 2014). Ces résultats vont à l'encontre des recommandations de l'ASHA qui préconisent de placer le microphone de 4 à 10 cm de la bouche et à un angle de 45 à 90° afin de ne pas le placer juste en face de celle-ci (R. R. Patel et al., 2018). Il nous semble important de conserver toujours la même distance entre la bouche et microphone afin que cela n'engendre pas de biais au niveau des résultats lors de la comparaison du pré/post-traitement.

2.3.3 Evaluation par le patient

Aucunes données ne sont disponibles ni dans les études sélectionnées dans cette revue de littérature ni dans d'autres protocoles d'évaluation de la voix sur la méthodologie employée pour évaluer cet aspect. L'évaluation par le patient consistant généralement au remplissage d'un questionnaire, elle ne nécessite pas d'installation ou de réglages particuliers contrairement aux domaines acoustique ou perceptif par exemple. Il n'y a pas de recommandations selon quelles modalités ce questionnaire doit être rempli par le patient.

2.3.4 Evaluation perceptive

Les études sont majoritairement en accord sur la méthodologie à utiliser pour l'obtention des données perceptives. La tâche consiste en un /a/ maintenu. Seules deux

études ont demandé au patient de lire des phrases ou un texte (L. R. Henry et al., 2010; Ortega et al., 2009). Le consensus international ne précise pas dans ses recommandations le type de tâche demandée au patient (Mattei et al., 2018). Le protocole de Dejonckere et al. (2001) a choisi de se baser uniquement sur de la voix conversationnelle. La plupart des études de notre revue ont évalué la voix des patients à l'aveugle et plusieurs juges ont évalué chaque extrait audio. Concernant l'évaluation à l'aveugle, il ne nous semble pas possible, en dehors du cadre de la recherche, d'effectuer cette évaluation sans connaître la pathologie et l'historique des patients. Mattei et al. (2018) soulignent l'importance des enregistrements sonores, rapportant que cela pourrait même avoir des implications médico-légales.

L'analyse des résultats montre qu'il existe une forte disparité quant à l'évaluation de la voix chez des patients présentant une PR post-CT, avec un nombre de domaines évalués allant de 2 à 5, une utilisation au total de 26 mesures différentes, et de grosses différences observées quant aux modalités de recueil de ces mesures. Ces résultats confirment donc notre première hypothèse.

2.4 Evaluation vocale d'un patient présentant une PR post-CT versus d'un patient présentant une ILU non liée à une CT

L'analyse précédente des résultats confrontée à la littérature montre qu'il n'existe pas de différence entre l'évaluation d'une ILU toutes étiologies confondues et l'évaluation d'une PR à la suite d'une CT. Les deux revues systématiques de Desuter et al. (2018) et de Walton et al. (2019), ainsi que le consensus international de Mattei et al. (2018) vont dans le sens de nos résultats. Notre deuxième hypothèse est donc validée.

3. PROPOSITION D'UN PROTOCOLE D'ÉVALUATION DE LA VOIX DANS LE CADRE D'UNE PR POST-CT

Les études incluses dans cette revue de littérature ont été réalisées dans le cadre de la recherche et toutes les mesures ne sont pas forcément nécessaires ni facilement reproductibles en pratique clinique orthophonique. Les résultats de notre revue confrontés à la littérature sur l'évaluation de l'ILU de manière plus générale nous ont néanmoins

permis de proposer un protocole d'évaluation vocale, ce qui permet de valider notre troisième hypothèse. Nous avons donc fait le choix de proposer ce protocole d'évaluation de la voix chez des patients atteints de PR post-CT (mais applicable à toutes les ILU peu importe l'étiologie) accessible aux orthophonistes (Figure 3 page 50). Il est essentiel chez ces patients d'évaluer la voix dans tous les domaines suivants : acoustique, aérodynamique, évaluation subjective par le patient, et perception (la laryngoscopie est réalisée par le médecin ORL). Nous avons également sélectionné dans chaque domaine des mesures qui présentent une bonne validité, fiabilité, et sensibilité au changement.

4. INTERET DE L'ETUDE

Cette revue de littérature est à notre connaissance la première étude abordant spécifiquement l'évaluation vocale d'une PR à la suite d'une CT. Elle confirme l'hétérogénéité des mesures relevée dans la littérature et le fait que les outils utilisables sont communs aux PR et aux ILU d'autres étiologies.

Cette étude propose un protocole utilisable en clinique à destination des orthophonistes ou autres professionnels de la voix (phoniâtres par exemple) permettant d'évaluer des patients atteints de PR dans tous les domaines de la voix.

5. LIMITES ET PERSPECTIVES

5.1 Limites

Peu d'études atteignent le niveau 2 de preuve scientifique en accord avec les critères de l'HAS (2013). Les études incluses dans cette revue sont principalement des séries de cas et des études rétrospectives, et plusieurs études comptent un faible échantillon de patients.

PROTOCOLE D'ÉVALUATION VOCALE

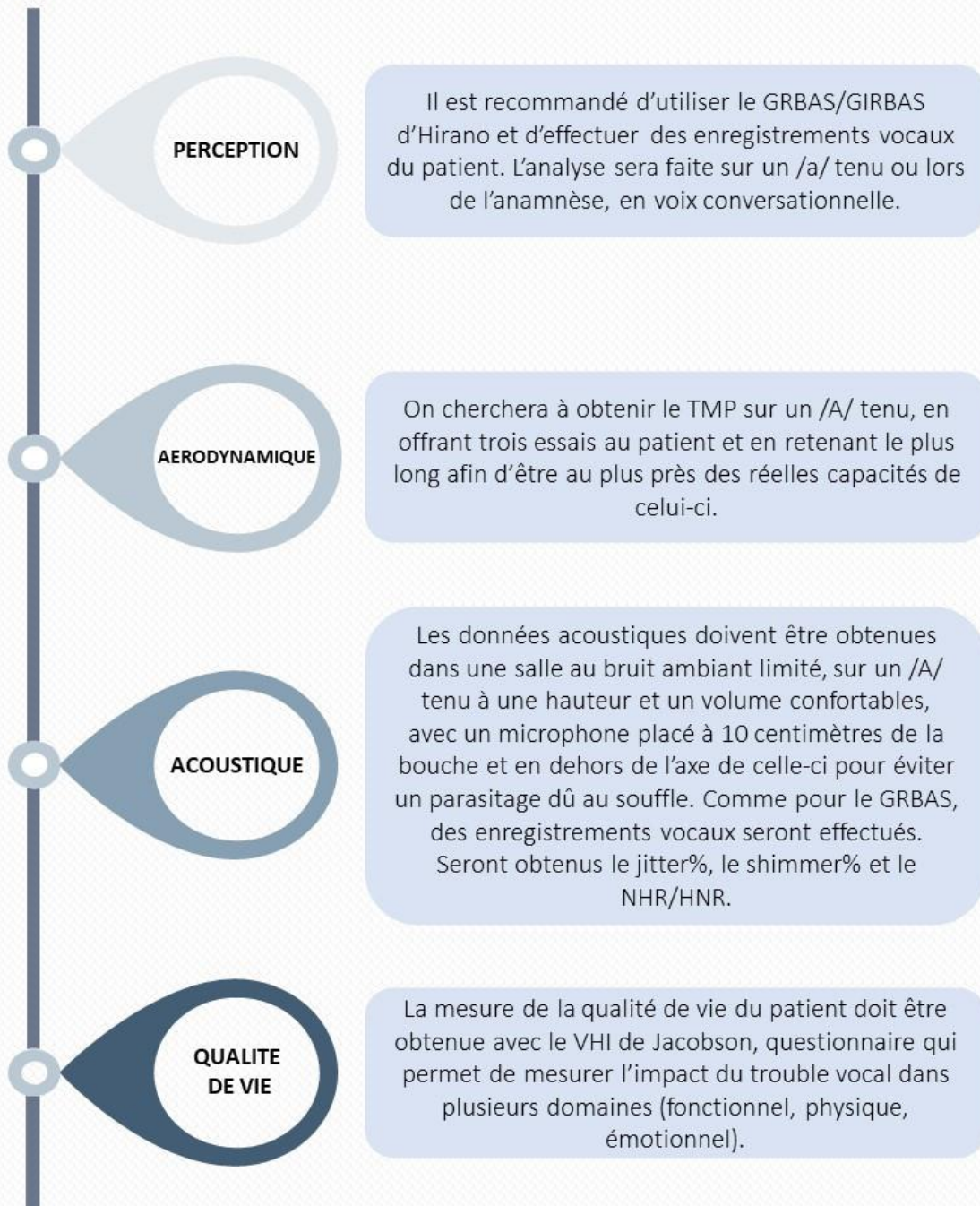


Figure 3 : Protocole d'évaluation vocale dans le cadre d'une PR post-CT

Au niveau méthodologique, l'identification et la sélection des études pour cette revue de littérature n'a été faite que par un seul examinateur, laissant une part de subjectivité dans l'inclusion finale des études.

5.2 Perspectives

Les résultats de cette étude confirment que les rares recommandations émises (Dejonckere et al., 2001; Mattei et al., 2018) sont peu suivies. Il serait intéressant d'étudier la validité, reproductibilité, fiabilité, et sensibilité au changement de ce protocole.

CONCLUSION

A ce jour, il n'existe pas dans la littérature de données spécifiques à l'évaluation vocale chez des patients présentant une PR suite à une CT. Pourtant, de telles données permettraient de proposer un protocole standardisé pour évaluer ces patients et avoir une meilleure pratique basée sur la preuve.

Les objectifs de ce travail étaient d'une part de réaliser une revue de littérature sur l'évaluation vocale de patients présentant une PR post-CT, d'autre part de proposer un protocole afin d'évaluer au mieux ces patients. Nous avons émis plusieurs hypothèses : (1) Il existe dans la littérature une disparité quant à l'évaluation de la voix chez des patients présentant une PR post-CT. (2) L'évaluation vocale chez un patient présentant une PR post-CT n'est pas différente de celle d'un patient présentant une ILU non liée à une CT. (3) La synthèse de ces données permet de proposer un protocole d'évaluation vocale rapide et facilement applicable en pratique clinique orthophonique chez des patients présentant une PR post-CT.

Pour répondre à ce questionnement, nous avons réalisé une revue de littérature en recherchant quels domaines et quelles mesures étaient utilisés, et selon quelles modalités la voix a été évaluée chez ces patients. Après une recherche exhaustive de la littérature sur PubMed, Google Scholar, Wiley Online Library et Science Direct, et sur un total de 1453 résultats, 19 études ont été incluses dans la revue en accord avec nos critères d'inclusion et d'exclusion.

Les résultats de cette revue montrent qu'il existe une certaine uniformité dans les domaines choisis pour évaluer de la voix, principalement pour les domaines de la laryngoscopie, aérodynamique et acoustique. Nous observons en revanche une disparité quant aux mesures sélectionnées et à la méthodologie employée pour évaluer les patients. L'analyse précédente des résultats confrontée à la littérature montre qu'il n'existe pas de différence entre l'évaluation d'une ILU toutes étiologies confondues et l'évaluation d'une PR à la suite d'une CT.

A l'issue de cette revue, un protocole d'évaluation vocale applicable en clinique pour des patients présentant une PR a été proposé. Le protocole proposé se veut simple et facilement utilisable, et se base sur des mesures majoritairement acceptées dans la littérature. Il serait néanmoins intéressant d'étudier la validité, reproductibilité, fiabilité,

et sensibilité au changement de celui-ci. L'utilisation de ce protocole dans la pratique orthophonique pourrait faciliter l'uniformisation de l'évaluation vocale chez des patients présentant une PR et donc d'améliorer la pratique basée sur la preuve quant à l'efficacité du traitement.

BIBLIOGRAPHIE

Ab Rani, A., Azman, M., Ubaidah, M. A., Mohamad Yunus, M. R., Sani, A., & Mat

Baki, M. (2019). Nonselective Laryngeal Reinnervation versus Type 1

Thyroplasty in Patients with Unilateral Vocal Fold Paralysis : A Single Tertiary

Centre Experience. *Journal of Voice : official journal of the Voice Foundation*,

S0892-1997(19)30299-1. Advance online publication.

<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.09.017>

Al-Yahya, S. N., Muhammad, R., Suhaimi, S., Azman, M., Mohamed, A. S., & Baki,

M. M. (2020). Selective Laryngeal Examination : Sensitivity of Endocrine

Surgeons in Screening Voice Abnormality. *Journal of Voice : official journal of*

the Voice Foundation, 34(5), 811.e13-811.e20.

<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.12.003>

Ameli. (2017). *Avenant n°16 à la convention nationale organisant les rapports entre les orthophonistes et l'assurance maladie signée le 31 octobre 1996*. Ameli.fr.

Consulté le 10 avril 2020 sur

https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/348931/document/convention_nationale_des_orthophonistes_actualisee_le_27_octobre_2017.pdf

Ardito, G., Revelli, L., D'Alatri, L., Lerro, V., Guidi, M. L., & Ardito, F. (2004).

Revisited anatomy of the recurrent laryngeal nerves. *American Journal of*

Surgery, 187(2), 249-253. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2003.11.001>

Barcelos, C. B., Silveira, P., Guedes, R., Gonçalves, A. N., Slobodtsov, L., & Angelis,

E. C. (2018). Multidimensional effects of voice therapy in patients affected by

unilateral vocal fold paralysis due to cancer. *Brazilian Journal of*

Otorhinolaryngology, 84(5), 620-629.

<https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.07.012>

- Busto-Crespo, O., Uzcanga-Lacabe, M., Abad-Marco, A., Berasategui, I., García, L., Maraví, E., Aguilera-Albesa, S., Fernández-Montero, A., & Fernández-González, S. (2016). Longitudinal Voice Outcomes After Voice Therapy in Unilateral Vocal Fold Paralysis. *Journal of Voice : official journal of the Voice foundation*, 30(6), 767.e9-767.e15. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.10.018>
- Cannon, C. R. (1999). The anomaly of nonrecurrent laryngeal nerve : Identification and management. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 120(5), 769-771. <https://doi.org/10.1053/hn.1999.v120.a84675>
- Cantarella, G., Dejonckere, P., Galli, A., Ciabatta, A., Gaffuri, M., Pignataro, L., & Torretta, S. (2017). A retrospective evaluation of the etiology of unilateral vocal fold paralysis over the last 25 years. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 274(1), 347-353. <https://doi.org/10.1007/s00405-016-4225-9>
- Cantarella, G., Viglione, S., Forti, S., & Pignataro, L. (2010). Voice therapy for laryngeal hemiplegia : The role of timing of initiation of therapy. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42(5), 442-446. <https://doi.org/10.2340/16501977-0540>
- Chandrasekhar, S. S., Randolph, G. W., Seidman, M. D., Rosenfeld, R. M., Angelos, P., Barkmeier-Kraemer, J., Benninger, M. S., Blumin, J. H., Dennis, G., Hanks, J., Haymart, M. R., Kloos, R. T., Seals, B., Schreibstein, J. M., Thomas, M. A., Waddington, C., Warren, B., Robertson, P. J., & American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery. (2013). Clinical practice guideline :

Improving voice outcomes after thyroid surgery. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 148(6 Suppl), S1-S37.

<https://doi.org/10.1177/0194599813487301>

D'Alatri, L., Galla, S., Rigante, M., Antonelli, O., Buldrini, S., & Marchese, M. R.

(2008). Role of early voice therapy in patients affected by unilateral vocal fold paralysis. *The Journal of Laryngology and Otology*, 122(9), 936-941.

<https://doi.org/10.1017/S0022215107000679>

Dejonckere, P. H., Bradley, P., Clemente, P., Cornut, G., Crevier-Buchman, L.,

Friedrich, G., Van De Heyning, P., Remacle, M., Woisard, V., & Committee on Phoniatics of the European Laryngological Society (ELS). (2001). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatics of the European Laryngological Society (ELS). *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 258(2), 77-82.

<https://doi.org/10.1007/s004050000299>

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 : official journal of the Voice Foundation*, 33(1), 27-32. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.09.012>

Desuter, G., Dedry, M., Schaar, B., van Lith-Bijl, J., van Benthem, P. P., & Sjögren, E.

V. (2018). Voice outcome indicators for unilateral vocal fold paralysis surgery :

A review of the literature. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 275(2), 459-468. <https://doi.org/10.1007/s00405-017-4844-9>

Francis, D. O., Sherman, A. E., Hovis, K. L., Bonnet, K., Schlundt, D., Garrett, C. G., & Davies, L. (2018). Life Experience of Patients With Unilateral Vocal Fold Paralysis. *JAMA otolaryngology--head & neck surgery*, 144(5), 433-439. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2018.0067>

Garcia Perez, A., Hernández López, X., Valadez Jiménez, V. M., Minor Martínez, A., & Ysunza, P. A. (2014). Synchronous electrical stimulation of laryngeal muscles : An alternative for enhancing recovery of unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis. *Journal of Voice : official journal of the Voice Foundation*, 28(4), 524.e1 –524.e5247. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.01.004>

Gedda, M. (2015). Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinésithérapie, la Revue*, 15(157), 39-44. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2014.11.004>

Gunn, A., Oyekunle, T., Stang, M., Kazaure, H., & Scheri, R. (2020). Recurrent Laryngeal Nerve Injury After Thyroid Surgery : An Analysis of 11,370 Patients. *Journal of Surgical Research*, 255, 42-49. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.05.017>

Haute Autorité de Santé. (2013). *Etat des lieux : Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique*. has-sante.fr. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf

- Hayward, N. J., Grodski, S., Yeung, M., Johnson, W. R., & Serpell, J. (2013). Recurrent laryngeal nerve injury in thyroid surgery : A review. *ANZ Journal of Surgery*, 83(1-2), 15-21. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2012.06247.x>
- Heikkinen, M., Penttilä, E., Qvarnström, M., Mäkinen, K., Löppönen, H., & Kärkkäinen, J. M. (2021). Perceptual Assessment and Acoustic Voice Analysis as Screening Tests for Vocal Fold Paresis After Thyroid or Parathyroid Surgery. *World Journal of Surgery*, 45(3), 765-773. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05863-x>
- Henry, B. M., Vikse, J., Graves, M. J., Sanna, S., Sanna, B., Tomaszewska, I. M., Hsieh, W. C., Tubbs, R. S., & Tomaszewski, K. A. (2017). Variable relationship of the recurrent laryngeal nerve to the inferior thyroid artery : A meta-analysis and surgical implications. *Head & Neck*, 39(1), 177-186. <https://doi.org/10.1002/hed.24582>
- Henry, L. R., Helou, L. B., Solomon, N. P., Howard, R. S., Gurevich-Uvena, J., Coppit, G., & Stojadinovic, A. (2010). Functional voice outcomes after thyroidectomy : An assessment of the Dysphonia Severity Index (DSI) after thyroidectomy. *Surgery*, 147(6), 861-870. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2009.11.017>
- Hong, J. W., Roh, T. S., Yoo, H.-S., Hong, H. J., Choi, H.-S., Chang, H. S., Park, C. S., & Kim, Y. S. (2014). Outcome with immediate direct anastomosis of recurrent laryngeal nerves injured during thyroidectomy. *The Laryngoscope*, 124(6), 1402-1408. <https://doi.org/10.1002/lary.24450>
- Iyomasa, R. M., Tagliarini, J. V., Rodrigues, S. A., Tavares, E. L. M., & Martins, R. H. G. (2019). Laryngeal and vocal alterations after thyroidectomy. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 85(1), 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.08.015>

- Jacobson, B. H., Johnson, A., Grywalski, C., Silbergleit, A., Jacobson, G., Benninger, M. S., & Newman, C. W. (1997). The Voice Handicap Index (VHI). *American Journal of Speech-Language Pathology*, 6(3), 66-70.
<https://doi.org/10.1044/1058-0360.0603.66>
- Joliat, G. R., Guarnero, V., Demartines, N., Schweizer, V., & Matter, M. (2017). Recurrent laryngeal nerve injury after thyroid and parathyroid surgery : Incidence and postoperative evolution assessment. *Medicine*, 96(17), e6674.
<https://doi.org/10.1097/MD.0000000000006674>
- Junuzovic Zunic, L., Ibrahimagic, A., Altumbabic, S., Umihanic, S., & Izic, B. (2017). Improving Voice Outcomes After Injury to the Recurrent Laryngeal Nerve. *Iranian Rehabilitation Journal*, 15(4), 399-406.
<https://doi.org/10.29252/nrip.irj.15.4.399>
- Klopp-Dutote, N., Biet-Hornstein, A., Guillaume-Souaid, G., Strunski, V., & Page, C. (2016). Intra-operative neuromonitoring of the vagus nerve during thyroidectomy. A prospective study. *Clinical otolaryngology : official journal of ENT-UK ; official journal of Netherlands Society for Oto-Rhino-Laryngology & Cervico-Facial Surgery*, 41(5), 454-460. <https://doi.org/10.1111/coa.12545>
- Le Huche, F., & Allali, A. (2001). *La voix : Pathologie vocale d'origine organique* (1^e éd., Vol. 3). Elsevier Masson.
- Lee, S. W., & Park, K. N. (2018). A long-term comparative prospective study between reinnervation and injection laryngoplasty. *The Laryngoscope*, 128(8), 1893-1897. <https://doi.org/10.1002/lary.27140>
- Lee, S. W., Park, K. N., Oh, S. K., Jung, C. H., Mok, J. O., & Kim, C. H. (2014). Long-term efficacy of primary intraoperative recurrent laryngeal nerve reinnervation in the management of thyroidectomy-related unilateral vocal fold paralysis. *Acta*

Oto-Laryngologica, 134(11), 1179-1184.

<https://doi.org/10.3109/00016489.2014.939301>

Li, M., Chen, S., Wang, W., Chen, D., Zhu, M., Liu, F., Zhang, C., Li, Y., & Zheng, H.

(2014). Effect of duration of denervation on outcomes of ansa-recurrent laryngeal nerve reinnervation. *The Laryngoscope*, 124(8), 1900-1905.

<https://doi.org/10.1002/lary.24623>

Ling, X. Y., & Smoll, N. R. (2016). A systematic review of variations of the recurrent laryngeal nerve. *Clinical Anatomy (New York, N.Y.)*, 29(1), 104-110.

<https://doi.org/10.1002/ca.22613>

Lovato, A., Barillari, M. R., Giacomelli, L., Gamberini, L., & de Filippis, C. (2019).

Predicting the Outcome of Unilateral Vocal Fold Paralysis : A Multivariate Discriminating Model Including Grade of Dysphonia, Jitter, Shimmer, and

Voice Handicap Index-10. *The Annals of Otology, Rhinology, and Laryngology*, 128(5), 447-452. <https://doi.org/10.1177/0003489419826597>

Lynch, J., & Parameswaran, R. (2017). Management of unilateral recurrent laryngeal nerve injury after thyroid surgery : A review. *Head & Neck*, 39(7), 1470-1478.

<https://doi.org/10.1002/hed.24772>

Mansor, W. N. W., Azman, M., Remli, R., Yunus, M. R. M., & Baki, M. M. (2021).

Primary Nonselective Laryngeal Reinnervation in Iatrogenic Acute Recurrent Laryngeal Nerve Injury : Case Series and Literature Review. *Ear, Nose, & Throat Journal*, 145561321993605. Advance online publication.

<https://doi.org/10.1177/0145561321993605>

Mattei, A., Desuter, G., Roux, M., Lee, B. J., Louges, M. A., Osipenko, E., Sadoughi,

B., Schneider-Stickler, B., Fanous, A., & Giovanni, A. (2018). International

consensus (ICON) on basic voice assessment for unilateral vocal fold paralysis.

European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases, 135(1S), S11-S15. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2017.12.007>

Mattioli, F., Menichetti, M., Bergamini, G., Molteni, G., Alberici, M. P., Luppi, M. P., Nizzoli, F., & Presutti, L. (2015). Results of Early Versus Intermediate or Delayed Voice Therapy in Patients With Unilateral Vocal Fold Paralysis : Our Experience in 171 Patients. *Journal of Voice : official journal of the Voice Foundation*, 29(4), 455-458. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.09.027>

Mattioli, F., Bergamini, G., Alicandri-Ciufelli, M., Molteni, G., Luppi, M. P., Nizzoli, F., Grammatica, A., & Presutti, L. (2011). The role of early voice therapy in the incidence of motility recovery in unilateral vocal fold paralysis. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 36(1), 40-47.

<https://doi.org/10.3109/14015439.2011.554433>

Mattsson, P., Frostell, A., Björck, G., Persson, J. K. E., Hakim, R., Zedenius, J., & Svensson, M. (2018). Recovery of Voice After Reconstruction of the Recurrent Laryngeal Nerve and Adjuvant Nimodipine. *World Journal of Surgery*, 42(3), 632-638. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4235-9>

Nemr, K., Simões-Zenari, M., Cordeiro, G. F., Tsuji, D., Ogawa, A. I., Ubrig, M. T., & Menezes, M. H. M. (2012). GRBAS and Cape-V scales : High reliability and consensus when applied at different times. *Journal of Voice : official journal of the Voice Foundation* , 26(6), 812.e17-812.e8.12E22.

<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2012.03.005>

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

<https://doi.org/10.1016/j.surg.2008.11.002>

Patel, K. N., Yip, L., Lubitz, C. C., Grubbs, E. G., Miller, B. S., Shen, W., Angelos, P., Chen, H., Doherty, G. M., Fahey, T. J., Kebebew, E., Livolsi, V. A., Perrier, N. D., Sipos, J. A., Sosa, J. A., Steward, D., Tufano, R. P., McHenry, C. R., & Carty, S. E. (2020). The American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for the Definitive Surgical Management of Thyroid Disease in Adults. *Annals of Surgery*, *271*(3), e21-e93.

<https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003580>

Patel, R. R., Awan, S. N., Barkmeier-Kraemer, J., Courey, M., Deliyski, D., Eadie, T., Paul, D., Švec, J. G., & Hillman, R. (2018). Recommended Protocols for Instrumental Assessment of Voice : American Speech-Language-Hearing Association Expert Panel to Develop a Protocol for Instrumental Assessment of Vocal Function. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *27*(3), 887-905. https://doi.org/10.1044/2018_AJSLP-17-0009

Reiter, R., Heyduck, A., Hoffmann, T. K., Brosch, S., Buchberger, M. A., Schorer, K., Weber, T., & Pickhard, A. (2019). Quality of Voice and Prognostic Markers for the Recovery of Vocal Fold Paralysis After Thyroid Surgery. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, *128*(12), 1104-1110. <https://doi.org/10.1177/0003489419858629>

Roy, N., Barkmeier-Kraemer, J., Eadie, T., Sivasankar, M. P., Mehta, D., Paul, D., & Hillman, R. (2013). Evidence-based clinical voice assessment : A systematic review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *22*(2), 212-226. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/12-0014\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/12-0014))

Schindler, A., Bottero, A., Capaccio, P., Ginocchio, D., Adorni, F., & Ottaviani, F. (2008). Vocal improvement after voice therapy in unilateral vocal fold paralysis.

Journal of Voice : official journal of the Voice Foundation , 22(1), 113-118.

<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.08.004>

Simon, M. M. (1943). Recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery : Triangle for its recognition and protection. *The American Journal of Surgery*, 60(2), 212-220.

[https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(43\)90652-X](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(43)90652-X)

Spector, B. C., Nettekville, J. L., Billante, C., Clary, J., Reinisch, L., & Smith, T. L.

(2001). Quality-of-life assessment in patients with unilateral vocal cord paralysis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 125(3), 176-182.

<https://doi.org/10.1067/mhn.2001.117714>

Speyer, R., Bogaardt, H. C. A., Passos, V. L., Roodenburg, N. P. H. D., Zumach, A.,

Heijnen, M. A. M., Baijens, L. W. J., Fleskens, S. J. H. M., & Brunings, J. W.

(2010). Maximum phonation time : Variability and reliability. *Journal of Voice : official journal of the Voice Foundation*, 24(3), 281-284.

<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2008.10.004>

Tanaka, S., Asato, R., & Hiratsuka, Y. (2004). Nerve-muscle transplantation to the paraglottic space after resection of recurrent laryngeal nerve. *The Laryngoscope*,

114(6), 1118-1122. <https://doi.org/10.1097/00005537-200406000-00030>

Vij, S., Gupta, A. K., & Vir, D. (2017). Voice Quality Following Unilateral Vocal Fold

Paralysis : A Randomized Comparison of Therapeutic Modalities. *Journal of Voice : official journal of the Voice Foundation*, 31(6), 774.e9-774.e21.

<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.02.015>

Walton, C., Carding, P., Conway, E., Flanagan, K., & Blackshaw, H. (2019). Voice

Outcome Measures for Adult Patients With Unilateral Vocal Fold Paralysis : A

Systematic Review. *The Laryngoscope*, 129(1), 187-197.

<https://doi.org/10.1002/lary.27434>

Walton, C., Conway, E., Blackshaw, H., & Carding, P. (2017). Unilateral Vocal Fold Paralysis : A Systematic Review of Speech-Language Pathology Management.

Journal of Voice : official journal of the Voice Foundation, 31(4), 509.e7-

509.e22. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.11.002>

Wang, W., Chen, D., Chen, S., Li, D., Li, M., Xia, S., & Zheng, H. (2011). Laryngeal reinnervation using ansa cervicalis for thyroid surgery-related unilateral vocal

fold paralysis : A long-term outcome analysis of 237 cases. *PLoS One*, 6(4),

e19128. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0019128>

Webb, A. L., Carding, P. N., Deary, I. J., MacKenzie, K., Steen, N., & Wilson, J. A.

(2004). The reliability of three perceptual evaluation scales for dysphonia.

European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European

Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the

German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery, 261(8),

429-434. <https://doi.org/10.1007/s00405-003-0707-7>

Woisard, V., Bodin, S., & Puech, M. (2004). The Voice Handicap Index : Impact of the

translation in French on the validation. *Revue De Laryngologie - Otologie -*

Rhinologie, 125(5), 307-312.

Woisard-Bassols, V., & Puech, M. (2011). *La réhabilitation de la déglutition chez*

l'adulte : Le point sur la prise en charge fonctionnelle (2^e éd., Vol. 1). De Boeck

supérieur. [https://www.deboecksuperieur.com/ouvrage/9782353270910-la-](https://www.deboecksuperieur.com/ouvrage/9782353270910-la-rehabilitation-de-la-deglutition)

[rehabilitation-de-la-deglutition](https://www.deboecksuperieur.com/ouvrage/9782353270910-la-rehabilitation-de-la-deglutition)

Yu, W. H. V., & Wu, C. W. (2017). Speech therapy after thyroidectomy. *Gland*

Surgery, 6(5), 501-509. <https://doi.org/10.21037/gs.2017.06.06>

Yumoto, E., Sanuki, T., & Kumai, Y. (2006). Immediate recurrent laryngeal nerve reconstruction and vocal outcome. *The Laryngoscope*, *116*(9), 1657-1661.

<https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000233245.27582.fc>

Zeale, D. L., & Billante, C. R. (2004). Neurophysiology of vocal fold paralysis.

Otolaryngologic Clinics of North America, *37*(1), 1-v.

[https://doi.org/10.1016/S0030-6665\(03\)00165-8](https://doi.org/10.1016/S0030-6665(03)00165-8)

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

Tableau 1 : Critères d'inclusion et d'exclusion des études.....	p. 25
Tableau 2 : Mots-clés utilisés pour la recherche bibliographique et leur traduction en français.....	p. 26
Tableau 3 : Caractéristiques des études sélectionnées.....	p. 32
Tableau 4 : Mesures utilisées pour évaluer la voix.....	p. 33
Tableau 5 : Domaines évalués dans les études.....	p. 34-35
Tableau 6 : Fréquence des différentes mesures retrouvées dans les études.....	p. 36-37
Tableau 7 : Modalités de recueil des mesures de la voix retrouvées dans les études.....	p.37-38

FIGURES

Figure 1 : Processus d'inclusion des études dans la revue de littérature.....	p. 27
Figure 2 : Répartition des études en fonction du nombre de domaines évalués.....	p. 35
Figure 3 : Protocole d'évaluation vocale dans le cadre d'une PR post-CT.....	p. 50

RESUME

Titre : Evaluation vocale d'une paralysie récurrentielle à la suite d'une chirurgie thyroïdienne

L'objectif de ce travail était d'une part de réaliser une revue de littérature sur l'évaluation vocale d'une PR post-CT, d'autre part de proposer un protocole d'évaluation vocale pour ces patients. Plusieurs hypothèses ont été émises : (1) Il existe dans la littérature une disparité quant à l'évaluation de la voix chez des patients présentant une PR post-CT. (2) L'évaluation vocale chez un patient présentant une PR post-CT n'est pas différente de celle d'un patient présentant une ILU non liée à une CT. (3) La synthèse de ces données permet de proposer un protocole d'évaluation vocale facilement applicable en pratique clinique orthophonique chez des patients présentant une PR post-CT. Une recherche avec les mots-clés « thyroid surgery » ; « thyroidectomy » ; « recurrent laryngeal nerve injury » ; « recurrent laryngeal nerve palsy/paralysis » ; « voice assessment/evaluation » a été conduite jusqu'au 31/03/2021 dans les bases de données PubMed, Science Direct, Wiley Online Library, et Google Scholar. 19 études ont été incluses. Les résultats de cette revue montrent qu'il existe une certaine uniformité dans les domaines choisis pour évaluer la voix, principalement pour les domaines de la laryngoscopie, aérodynamique et acoustique. On observe en revanche une disparité quant aux mesures sélectionnées et à la méthodologie employée pour évaluer les patients. A l'issue de cette recherche, un protocole d'évaluation vocale a pu être proposé.

Mots-clés : évaluation vocale, paralysie récurrentielle, chirurgie thyroïdienne

ABSTRACT

Title : Voice assessment of recurrent laryngeal nerve paralysis after thyroid surgery

This study aimed to realize a literature review on the voice assessment of the recurrent laryngeal nerve paralysis (RLNP) after thyroid surgery (TS) and to propose a protocol to assess these patients. Several hypotheses have been made : (1) There is in the literature a disparity regarding voice assessment of patients with RLNP after TS. (2) Voice assessment of a patient with RLNP after TS is no different than the one of a patient with unilateral vocal fold paralysis nonrelated to TS. (3) A protocol for voice assessment for patients with RLNP after TS will be offered thanks to the data's synthesis. Using keywords « thyroid surgery »; « thyroidectomy »; « recurrent laryngeal nerve injury »; « recurrent laryngeal nerve palsy/paralysis »; « voice assessment/evaluation », a search was conducted till 03/31/2021 on databases PubMed, Science Direct, Wiley Online Library, and Google Scholar. 19 studies were included. The results of this review show that there is a certain uniformity regarding areas chosen to assess the voice, especially regarding laryngoscopy, aerodynamic and acoustic. However, we observe a disparity regarding the measures selected and the methodology employed to assess these patients. At the end of this search, a protocol for voice assessment has been offered.

Key words : voice assessment, recurrent laryngeal nerve paralysis, thyroid surgery

Nombre pages du mémoire : 67 pages.

Nombre de références bibliographiques : 62 références.