



**HAL**  
open science

## Marqueurs cliniques et paracliniques d'une lésion du nerf laryngé supérieur : revue de la littérature

Diane Decès, Solène Le Gall

### ► To cite this version:

Diane Decès, Solène Le Gall. Marqueurs cliniques et paracliniques d'une lésion du nerf laryngé supérieur : revue de la littérature. Sciences cognitives. 2021. dumas-03341294

**HAL Id: dumas-03341294**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03341294v1>**

Submitted on 10 Sep 2021

**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.



ACADÉMIE DE PARIS  
FACULTÉ SORBONNE UNIVERSITÉ

MÉMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITÉ D'ORTHOPHONISTE

MARQUEURS CLINIQUES ET PARACLINIQUES D'UNE LÉSION DU  
NERF LARYNGÉ SUPÉRIEUR : REVUE DE LA LITTÉRATURE

Sous la direction de Philippe PÉNIGAULT et Honoré ARDISSON

Année universitaire 2020-2021

DECÈS Diane

LE GALL Solène

## **REMERCIEMENTS COMMUNS**

Nous tenons à remercier nos maîtres de mémoire, Honoré Ardisson et Philippe Pénigault, pour nous avoir accompagnées dans ce projet aux multiples rebondissements. Merci pour votre bienveillance, votre humanité, votre écoute et votre disponibilité.

Merci à Sophie Quattrocchi d'avoir gentiment accepté d'être notre rapporteuse.

Nous remercions chaleureusement tous nos proches, famille et amis, pour leur soutien à toute épreuve. Merci à nos amies de promotion, pour nos échanges emplis d'optimisme et de solidarité.

Merci également à toutes les personnes qui nous ont fait bénéficier de leur temps et de leurs conseils avisés pour ce mémoire.

Enfin, un grand merci à nos maîtres de stage, qui nous ont fait grandir et prendre confiance pendant toutes ces années d'études.

### **Remerciements (Diane DECÈS)**

Merci à toi, ma chère Solène, pour le soutien que tu m'as apporté dans l'élaboration de ce mémoire. Merci pour ta positivité sans faille et pour ton humour intarissable. Après toutes ces années d'amitié tu es bien plus qu'une binôme de travail, nous nous sommes vues grandir dans nos peaux d'orthophonistes comme dans nos vies personnelles. Forcément, avec toi le travail a été plus doux, et je suis sincèrement heureuse d'avoir pu passer une grande partie de cette dernière année d'études en ta compagnie.

### **Remerciements (Solène LE GALL)**

Je remercie particulièrement ma chère Diane ; merci pour ce binôme soudé en toutes circonstances et qui le sera encore pour de longues années. Merci de me faire évoluer ; merci pour ta confiance, ton infini soutien, ta précieuse amitié, et aussi pour nos désaccords. Ton enthousiasme, ta persévérance et tes rêves continuent de m'inspirer. Merci pour toutes nos discussions, merci pour nos rires.

## **ATTESTATIONS DE NON-PLAGIAT**

Je soussignée DECÈS Diane, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

---

Je soussignée LE GALL Solène, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

## **RÉSUMÉ**

**Contexte et objectif :** Si l'électromyographie laryngée est le *gold standard* actuel pour diagnostiquer une lésion de la branche externe du nerf laryngé supérieur, elle est aussi invasive, compliquée et peu fréquemment réalisée en pratique clinique courante. Cette lésion est alors sous-diagnostiquée. Recenser les marqueurs cliniques et paracliniques les plus couramment associés à une lésion objectivée pourrait aider à son identification en pratique clinique.

**Méthode :** Cette revue systématique de la littérature porte sur 7 articles, issus des bases de données PubMed, Trip, ScienceDirect, Embase et Cochrane Library. Seuls les articles avec un niveau de preuve fort ou intermédiaire selon la Haute Autorité de Santé (2013) et avec lésion objectivée par électromyographie ont été retenus. Les 7 études comptabilisent un total de 396 patients avec lésion identifiée.

**Résultats :** La lésion du nerf laryngé supérieur s'accompagne le plus fréquemment d'une diminution de l'étendue vocale avec perte des fréquences aiguës, d'une perturbation de l'intensité, d'une fatigue vocale, d'un enrouement ou encore d'une altération de la fréquence fondamentale. On retrouve aussi aux examens endoscopiques un ralentissement du mécanisme d'adduction-abduction, un décalage des plis vocaux et une asymétrie d'amplitude et de phase. On trouve enfin parfois des scores pathologiques en auto-évaluation vocale.

**Conclusion :** Nous avons pu isoler des marqueurs cliniques et paracliniques communément associés à une lésion objectivée du nerf laryngé supérieur pouvant contribuer à la pose du diagnostic. D'autres recherches sont à poursuivre, comme des essais cliniques étudiant des corrélations entre les résultats à l'électromyographie laryngée et les symptômes retrouvés.

**Mots-clés :** nerf laryngé supérieur - lésion - dysphonie - EMG - diagnostic

## **ABSTRACT**

**Background and objective:** Although laryngeal electromyography is the current gold standard to diagnose a lesion of the external branch of the superior laryngeal nerve, it is also invasive, complicated, and rarely performed in routine clinical practice. This lesion is therefore under-diagnosed. Identifying the clinical and paraclinical markers most commonly associated with an accurate lesion could help in its clinical identification.

**Method:** This systematic review of the literature included 7 articles issued or extracted from PubMed, Trip, ScienceDirect, Embase, and Cochrane Library databases. Only articles with a strong or an intermediate level of evidence according to the Haute Autorité de Santé (2013) and with lesion assessed by electromyography were included. Those 7 studies include 396 patients with identified lesions.

**Results:** Injury to the superior laryngeal nerve is most often accompanied by a decrease in vocal range with loss of high tones, disturbance of intensity, vocal fatigue, hoarseness, and alteration of the fundamental frequency. Endoscopic examinations also show a slowing down of the adduction-abduction mechanism, a vocal fold lag and an asymmetry of amplitude and phase. Finally, we sometimes find a deteriorated vocal self-assessment.

**Conclusion:** We were able to isolate clinical and paraclinical markers commonly associated with an identified lesion of the superior laryngeal nerve that could help to make the diagnosis. Additional research are necessary such as clinical trials investigating correlations between laryngeal electromyography findings and symptoms.

**Keywords:** superior laryngeal nerve - injury - dysphonia - EMG - diagnosis

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

**BENLS** : branche externe du nerf laryngé supérieur

**EFM** : étendue des fréquences musicales

**EFP** : étendue des fréquences physiologiques

**EMG** : électromyographie / électromyographique

**EMGL** : électromyographie laryngée

**F0** : fréquence fondamentale

**GRBAS** : Grade Roughness Breathiness Asthenia Strain

**HAS** : Haute Autorité de Santé

**IONM** : *intraoperative neuromonitoring* (neuromonitoring peropératoire)

**MCT** : muscle crico-thyroïdien

**NHR** : Noise-to-Harmonics Ratio (rapport bruit/signal)

**NLS** : nerf laryngé supérieur

**NR** : non renseigné

**ORL** : Oto-Rhino-Laryngologie / Oto-Rhino-Laryngologiste

**p** : *p-value*

**PV** : plis vocaux

**TMP** : Temps Maximum Phonatoire

**VHI** : *Voice Handicap Index* (Index de handicap vocal)

**VLS** : vidéolaryngostroboscopie

## **LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES**

**Tableau 1. Méthode** : Bases de données et nombre de références identifiées. – page 3

**Figure 1. Méthode** : Diagramme de flux synthétisant la méthodologie de sélection d'articles.  
– page 5

**Tableau 2. Résultats** : Caractéristiques des études sélectionnées. – pages 7-8

**Tableau 3. Résultats** : Résultats et analyse critique des études sélectionnées. – pages 9-10

## **LISTE DES ANNEXES**

**Annexe A** : Grades des recommandations selon le niveau de preuve scientifique (Haute Autorité de Santé, 2013).

**Annexe B** : Voice Handicap Index-10 (Rosen et al., 2004).

**Annexe C** : Tableau indicateur de qualité des études.

**Annexe D** : Paramètres altérés dans chaque étude.

## **I. INTRODUCTION**

« La reconnaissance de la lésion de la branche externe du nerf laryngé supérieur (BENLS) est un défi. » (Potenza et al., 2017, p. 556) Ce nerf constitue la seule source d'innervation motrice du muscle crico-thyroïdien (MCT). Le MCT assure le rôle de tenseur des plis vocaux lors de la production de sons aigus (Cheruiyot & al., 2018). Il arrive que la BENLS soit lésée, principalement lors de thyroïdectomies (Dursun et al., 1996). La prévalence exacte de cette lésion est inconnue (Orestes et Chhetri, 2014), mais est rapportée comme pouvant toucher jusqu'à 58 % des patients après une thyroïdectomie (Iwata, 2021; Barczyński & al., 2013; Cheruiyot et al., 2018). Si l'électromyographie laryngée (EMGL) est le moyen diagnostique le plus fiable, elle est peu utilisée en pratique clinique car il s'agit d'un examen invasif, peu accessible et difficile à interpréter (Le Pape et al., 2020; Potenza et al., 2017). La lésion du nerf laryngé supérieur (NLS) est alors véritablement sous-diagnostiquée (Iwata, 2021; Orestes et Chhetri, 2014), d'autant plus que les symptômes sont variables et subtils et que la lésion est difficile à observer au laryngoscope (Barczyński & al., 2013). La littérature rapporte fréquemment une baisse de la fréquence fondamentale et de l'étendue vocale avec une perte des sons aigus, une incapacité à projeter la voix, une altération de la voix chantée, une voix monotone et enrouée ou encore une fatigue vocale (Barczyński & al., 2013; Cheruiyot et al., 2018; Prades et al., 2020). Ces auteurs signalent que les conséquences sur la qualité de vie des femmes et des professionnels de la voix sont particulièrement importantes. Cependant, nombre d'études retrouvant ces symptômes comportent bien souvent un très faible échantillon de patients ou se basent uniquement sur une suspicion de diagnostic. La lésion de la BENLS est donc entourée d'un flou diagnostique : elle est souvent incertaine (Neri et al., 2011) et les manifestations cliniques sont mal connues (Potenza et al., 2017). Tous ces éléments entravent la recherche concernant les traitements pouvant être proposés aux patients (Orestes et Chhetri, 2014; Potenza et al., 2017).

L'objectif de cette revue systématique de la littérature est de recenser les marqueurs objectifs et subjectifs retrouvés couramment chez des patients avec lésion objectivée de la BENLS et identifiables en pratique clinique. De cette manière, lorsqu'une EMGL n'est pas réalisable, la lésion pourrait être mieux repérée et la prise en charge des patients en serait ainsi améliorée. Ainsi, « une analyse multiparamétrique (acoustique, perceptive et subjective) pourrait offrir une alternative aux problèmes rencontrés. Si les praticiens disposaient de plus d'outils cliniques, la prise en charge post-opératoire pourrait être anticipée en amont de l'EMG. » (Le Pape et al., 2020, p. 1)

Notre question de recherche est donc la suivante : quels sont les marqueurs cliniques et paracliniques les plus fréquemment associés à un diagnostic de lésion du NLS ?

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

### Question de recherche et type d'étude

Afin de servir l'objectif principal de l'étude, nous avons décidé de réaliser une revue systématique de la littérature portant sur les marqueurs d'une lésion de la BENLS. La revue systématique est définie comme étant « un résumé de la littérature qui utilise des méthodes explicites et systématiques pour identifier, évaluer et résumer la littérature selon des critères prédéterminés. » (*National Institute for Health Care Excellence*, 2012, p. 176) À notre connaissance, aucune étude de ce type n'a encore été réalisée sur ce sujet.

### Mots-clés et équations de recherche

Afin d'effectuer des recherches pertinentes et ciblées, nous avons déterminé nos mots-clés grâce à la base de données HeTOP du CHU de Rouen. Les mots-clés suivants ont ainsi été choisis : *nerf laryngé supérieur, électromyographie, lésion*. À ces termes, nous avons également ajouté celui d'« électromyographie laryngée » afin de préciser la recherche. Nous avons aussi joint des acronymes : NLS, EMG, EMGL. Ceux-ci ont été obtenus grâce au CISMef et à la littérature sur le sujet.

Tous ces mots-clés ont été traduits en termes MeSH : *superior laryngeal nerve, electromyography, injury / lesion / trauma*.

Nous avons ainsi défini notre équation de recherche finale en insérant des opérateurs booléens : (*superior laryngeal nerve OR SLN*) AND (*electromyography OR EMG OR laryngeal electromyography OR LEMG*) AND (*injury OR lesion OR trauma*).

Enfin, les mots-clés devaient figurer dans le titre ou dans le résumé de l'article, ou dans le texte intégral quand celui-ci était accessible.

### Filtres

Plusieurs filtres ont été appliqués lors de la sélection des articles dans les différentes bases de données. Les références ont ainsi été retenues suivant leur type (articles originaux de revues et de journaux), leur format (essais cliniques, études de cohortes, méta-analyses, revues systématiques), leurs sujets (humains), leur langue de rédaction (anglais, français), ou encore leur domaine (médecine, professions de santé).

### Bases de données

Nous avons mené notre travail de recherche d'articles grâce à plusieurs banques de données, afin de nous « assurer de l'exhaustivité de la recherche » et de « diminuer les biais

de sélection » (Zaugg et al., 2014, p. 657-658). Les bases de données suivantes ont été utilisées : PubMed, Trip, ScienceDirect, Embase, Cochrane Library.

1066 références ont ainsi été identifiées grâce à l'équation de recherche dans ces différentes banques de données. Nous avons identifié 74 références supplémentaires à travers d'autres sources, à savoir des articles et des livres cités dans les bibliographies des articles étudiés ainsi que des articles personnellement fournis par un auteur. Le nombre de références identifiées pour chacune des sources est référencé dans le tableau 1.

**Tableau 1** : Bases de données et nombre de références identifiées.

Bases de données et autres sources	PubMed	Trip	ScienceDirect	Embase	Cochrane Library	Autres sources
Nombre de références identifiées	379	74	496	105	12	74

### Justification des critères de sélection

Dans toutes les études sélectionnées, le diagnostic de lésion est confirmé par une EMGL. En effet, l'EMG laryngée est considérée comme étant le *gold standard* pour poser ce diagnostic (Barczyński & al., 2013; Daggumati et al., 2016; Orestes & Chhetri, 2014; Potenza et al., 2017). Le pourcentage de lésion est en outre obtenu de manière plus fiable avec l'EMG qu'avec les autres méthodes diagnostiques, comme la laryngoscopie ou la vidéolaryngostroboscopie (VLS) (Hurtado-Lopez et al., 2005). Daggumati et al. (2018) ont ainsi déterminé trois grades de sévérité selon le pourcentage de baisse de recrutement : parésie légère (1-30 %), modérée (31-60 %), et sévère (61-100 %). Le marqueur signant le diagnostic de lésion de la BENLS est donc électrophysiologique.

Le neuromonitoring peropératoire (IONM) est une technique permettant d'améliorer le taux d'identification de la BENLS lors de la thyroïdectomie (Cheruiyot et al., 2018). Cela peut également permettre, grâce à l'insertion endotrachéale ou intramusculaire d'électrodes et à l'envoi d'une stimulation électrique, de s'assurer de son intégrité fonctionnelle via un signal EMG. L'IONM peut donc servir d'outil pronostique grâce au testing musculaire effectué à la fin de l'opération. Cependant, cette valeur prédictive se base sur la corrélation entre la réponse musculaire obtenue et les résultats d'une endoscopie laryngée réalisée immédiatement en post-opératoire (Prades et al., 2020). Il s'agit en plus d'une mesure variable, résultant d'une variante anatomique (anastomose entre le NLS et le nerf récurrent), présente chez seulement 70 à 80 % des patients (Barczyński & al., 2013). En outre, Song et al. (2016) indiquent que l'EMG réalisée immédiatement à la fin de l'opération n'est pas

fiable, car les fibres musculaires dénervées ne montrent pas encore les résultats classiques de dénervation. Pour obtenir des résultats plus justes et précis, il vaut ainsi mieux réaliser l'EMG au moins quelques semaines (environ trois à quatre) après l'apparition de la lésion.

### **Critères d'éligibilité**

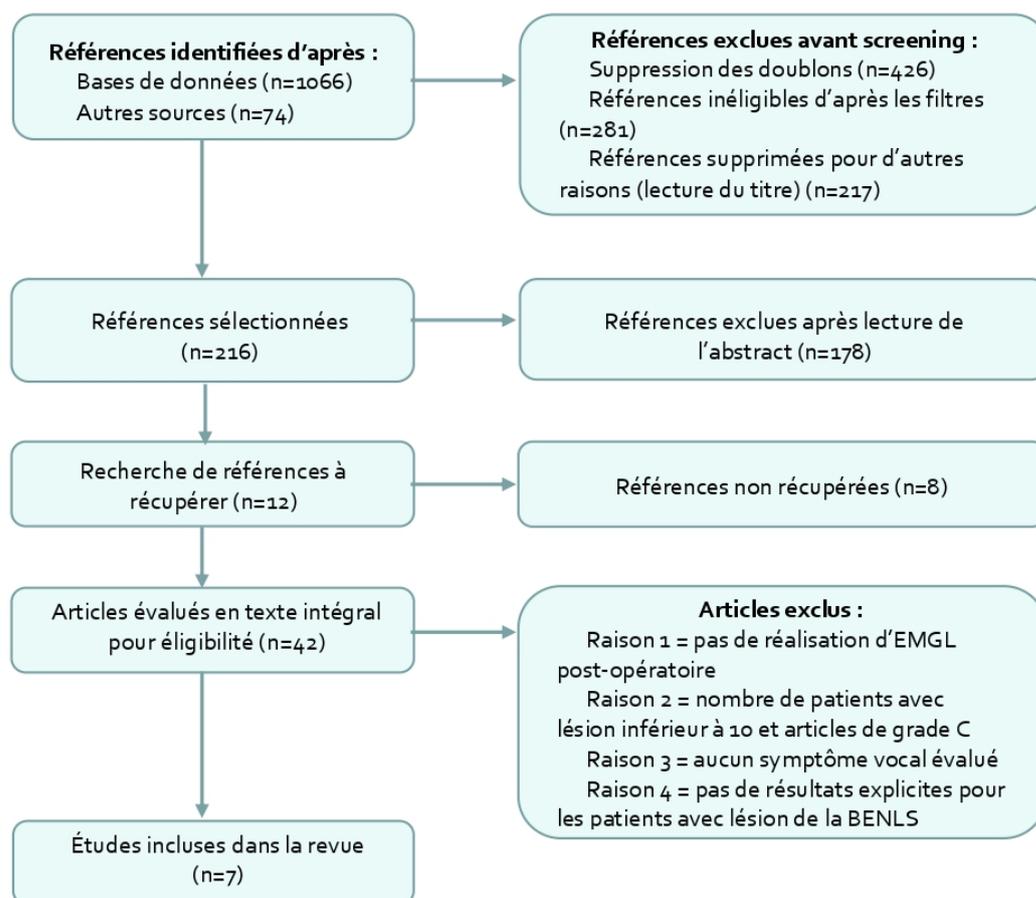
D'après ces données extraites de la littérature, plusieurs critères de sélection ont donc été définis. Pour être inclus dans notre revue, les études devaient évaluer des sujets présentant une lésion de la BENLS objectivée par EMGL, réalisée à distance de la date de la lésion (au moins trois semaines). Des symptômes vocaux ou des paramètres objectifs (acoustiques, aérodynamiques, physiologiques) ou subjectifs (perception de la voix par le sujet ou par un tiers) devaient avoir été mesurés. Les articles devaient aussi avoir un niveau de preuve fort (niveau 1, grade A) ou intermédiaire (niveau 2, grade B) selon la Haute Autorité de Santé (HAS, 2013). Aucun critère géographique ou de langue parlée par les sujets n'a été appliqué ; l'article devait cependant être rédigé en anglais ou en français. Étant donné le faible nombre d'articles sur le sujet, nous n'avons pas pu appliquer de critère de date de publication.

Par ailleurs, les études avec un faible échantillon de patients (moins de 10) et les revues de littérature non systématiques ont été exclues. Elles ont en effet une trop faible puissance statistique et un niveau de preuve insuffisant. Les études avec des lésions identifiées seulement par IONM ou par les autres examens fréquemment réalisés en clinique ont aussi été écartées.

### **Méthodologie de sélection d'articles**

Notre revue systématique suit les directives PRISMA 2020 (Page et al., 2021) et de Zaugg et al. (2014), elles-mêmes basées sur celles du groupe EPOC (*Effective Practice and Organisation of Care*, collaboration Cochrane). Nous avons également précisé notre méthodologie avec l'outil AMSTAR-2, spécifiquement conçu pour le domaine de la santé et du soin (Shea et al., 2017). Cette grille permet « d'analyser la qualité méthodologique d'une revue systématique », une méthodologie rigoureuse permettant « d'obtenir des résultats de qualité » (Zaugg et al., 2014, p. 666). Ainsi, la recherche a été conduite comme indiqué dans la figure 2, sans déviation par rapport au protocole initial. La recherche d'articles s'est poursuivie jusqu'en avril 2021 dans chaque base de données. Toutes les étapes ont été réalisées en concertation par deux personnes différentes.

Les articles ont été exclus sur la base des critères de sélection. Une liste des articles non retenus a été conservée.



**Figure 1** : Diagramme de flux synthétisant la méthodologie de sélection d'articles (d'après PRISMA 2020, Page et al., 2021).

### Extraction et analyse des données

Un formulaire de collecte de données partagé entre les deux lecteurs a été créé afin de recenser toutes les caractéristiques pertinentes des articles sélectionnés : lieu, date, objectifs, participants, protocole, critères d'inclusion et d'exclusion des sujets (tableau 2). Les résultats des études ont aussi été répertoriés. Étant donné que nous cherchons à collecter les marqueurs cliniques retrouvés dans le cadre de la lésion de la BENLS, nous avons listé tous les paramètres vocaux objectifs (acoustiques, aérodynamiques, physiologiques) et subjectifs (symptômes, auto-évaluation, perception par un tiers) mesurés (tableau 3). Grâce à ces informations et à l'article de Hayden et al. (2013), la qualité méthodologique des études et leurs biais éventuels ont ensuite pu être évalués.

Comme l'ont suggéré Zaugg et al. (2014), nous avons réalisé une synthèse descriptive pour analyser les données : comparaisons de moyennes et de distributions, conversions en pourcentages d'évolution, différences... En effet, les données des études ne sont pas suffisamment homogènes au niveau des critères de jugement, des participants ou du protocole pour y appliquer des tests statistiques. Toutes les données récoltées ont été présentées sous la forme de tableaux.

## **Classification des études**

Trois évaluateurs (dont un expert extérieur à la présente revue) ont appliqué l'arbre décisionnel du *National Institute for Health Care Excellence* (2012) pour vérifier ou déterminer le type de design des études. En effet, celui-ci n'était pas systématiquement explicitement mentionné. Un accord inter-évaluateur a été trouvé, afin de limiter un potentiel biais de subjectivité. Les designs permettent de classer les études selon leur niveau de preuve scientifique. Les critères de la HAS (2013) ont été utilisés afin de garantir la qualité méthodologique et la puissance des études sélectionnées.

## **III. RÉSULTATS**

Les caractéristiques des études sont renseignées dans le tableau 2.

### **1. Description des études**

#### *Types d'études*

Cette revue de littérature s'intéresse aux données de sept articles publiés entre 1988 et 2018 : deux essais cliniques randomisés (Asgari et al., 2016; Hurtado-Lopez, 2005), un essai contrôlé non randomisé (Jansson et al., 1988) et quatre études de cohortes (Daggumati et al., 2018; Dursun et al., 1996; Eckley et al., 1998; Robinson et al., 2005). Les sept études sont donc classées Grade B (niveau 2) selon les critères de la HAS.

#### *Recrutement des populations*

Deux études (Asgari et al., 2016; Hurtado-Lopez et al., 2005) ont recruté leurs patients avant qu'ils n'aient de lésion, et les cinq autres (Daggumati et al., 2018; Dursun et al., 1996; Eckley et al., 1998; Jansson et al., 1988; Robinson et al., 2005 et) ont recruté des patients qui présentaient déjà une lésion. Cinq études (Daggumati et al., 2018; Dursun et al., 1996; Eckley et al., 1998; Hurtado-Lopez et al., 2005; Robinson et al., 2005) mentionnent que les auteurs ont été impliqués dans le recrutement des patients ou le recueil des résultats.

#### *Lieux des études : une sur-représentation des études américaines*

Si l'étude de Jansson et al. (1988) s'est déroulée en Suède, celle d'Hurtado-Lopez et al. (2005) au Mexique et celle d'Asgari et al. (2016) en Iran, on remarque que les quatre autres (Daggumati et al., 2018; Dursun et al., 1996; Eckley et al., 1998; Robinson et al., 2005) ont eu lieu aux États-Unis. Toutes les études ont été menées en milieu hospitalier.

**Tableau 2 : Caractéristiques des études sélectionnées.**

1er auteur Année Revue de parution	Asgari / 2016 / <i>Jentashapir Journal of Health Research</i>	Daggumati / 2018 / <i>Journal of Voice</i>	Dursun / 1996 / <i>Journal of Voice</i>	Eckley / 1998 / <i>Journal of Voice</i>	Hurtado-Lopez / 2005 / <i>Thyroid</i>	Jansson / 1988 / <i>World Journal of Surgery</i>	Robinson / 2005 / <i>Journal of Voice</i>
Niveau de preuve (grade HAS)	Grade B (niveau 2)	Grade B (niveau 2)	Grade B (niveau 2)	Grade B (niveau 2)	Grade B (niveau 2)	Grade B (niveau 2)	Grade B (niveau 2)
Design	Essai clinique randomisé	Étude de cohorte	Étude de cohorte	Étude de cohorte	Essai clinique randomisé	Essai contrôlé non randomisé	Étude de cohorte
Lieu	Iran	Etats-Unis	Etats-Unis	Etats-Unis	Mexique	Suède	Etats-Unis
Critères d'inclusion	Indication de thyroïdectomie	Suspicion de faiblesse neuro-musculaire	Suspicion de parésie ou de paralysie du NLS	Suspicion de diagnostic de parésie / paralysie du NLS confirmé par EMGL, femmes post-ménarches et pré-ménopausées, hommes post-pubères	Patients devant subir une lobectomie unilatérale et/ou une thyroïdectomie totale à cause d'une pathologie bénigne ou maligne de la thyroïde	Patients devant subir une thyroïdectomie, thyroïde saine (cliniquement et biochimiquement) aux examens vocaux	Patients ayant une parésie ou une paralysie unilatérale du NLS diagnostiquée par EMG
Critères d'exclusion	Chirurgie antérieure du cou (thyroïdectomie, dissection radicale du cou), antécédents d'irradiation du cou	Patients n'ayant pas fait la totalité des enregistrements, patients de moins de 18 ans	NR	Pas de confirmation diagnostique à l'EMG, patients fumeurs, perte auditive, troubles vocaux antérieurs	Thyroïdectomie subtotala, irradiations, traumatisme cervical, trachéostomie, chirurgie laryngée antérieure, infiltration néoplasique de la musculature laryngée, lésion apparente du nerf récurrent	Grosses tumeurs malignes, patients subissant de petites interventions chirurgicales sans ligature des vaisseaux du pôle supérieur	Chanteurs, lésion bilatérale de la BENLS, atteinte du nerf récurrent, comorbidités (tumeurs, kystes, papillomes)
Caractéristiques de tous les patients	<b>patients avec indication de thyroïdectomie (n=90)</b> <u>2 groupes</u> : - exploration de la BENLS par identification visuelle (n=40) âge moyen 39,5 ans +/- 10,8 ans 35F, 5H - non exploration de la BENLS (n=50) âge moyen 39,5 ans +/- 12 ans 40F, 10H  <b>15 patients avec lésion de la BENLS</b>	<b>patients avec paralysie cordale (n=234)</b> âge moyen 48,9 ans +/- 18,05 ans 96H, 138F  <b>patients inclus (n=210)</b> <u>3 groupes</u> selon la sévérité de la parésie G1 = légère (n=155) G2 = modérée (n=31) G3 = sévère (n=24)  <b>131 patients avec lésion du NLS (G1 : n=128, G2 : n=3, G3 = n=0)</b>	<b>patients avec suspicion de lésion du NLS (n=126)</b> 50H, 76F âge moyen 43,3 ans (8-78) <b>chanteurs (n=50)</b> <b>non chanteurs (n=76)</b> <b>paralysie = 17H, 38F</b> <b>parésie = 33H, 38F</b>  <b>124 patients avec lésion du NLS</b>	<b>patients avec lésion du NLS (n=56)</b> 39F, 17H âge moyen 35,85 ans (20-44) <u>3 groupes</u> : - chanteurs (n=30) 22F, 8H <b>sous-groupes</b> : chanteurs classiques et chanteurs non classiques - non chanteurs (n=26) 17F, 9H <b>sous-groupes</b> : professionnels de la voix et non professionnels - contrôles : patients sans problèmes vocaux (n=55). 22H, 33F <b>chanteurs (19H, 22F)</b> <b>non chanteurs (3H, 11F)</b>	<b>patients devant subir une thyroïdectomie (n=59)</b> 4H, 55F <b>nerfs explorés (n=100)</b> <u>3 groupes</u> nombre de nerfs (n=118) - G1 = thyroïdectomie sans recherche de la BENLS <b>30 patients</b> : âge moyen 42 ans (24-68). 50 dissections - G2 = thyroïdectomie avec recherche de la BENLS <b>29 patients</b> : âge moyen 43 ans (17-67). 50 dissections - G3 = groupe contrôle (n=18). lobes controlatéraux, non manipulés chirurgicalement <b>10 patients du G1 et 8 du G2</b>	<b>patients ayant eu une thyroïdectomie (n=20)</b> 4H, 16F âge moyen 48 ans (23-79) <u>3 groupes</u> : - G1 = EMG normal en pré- opératoire, pathologique en post-opératoire (n=9) - G2 = EMG pathologique en pré et avantage en post-opératoire (n=3) - G3 = EMG normal en pré et en post-opératoire (n=8)  <b>12 patients avec EMG pathologique en post- opératoire</b>	<b>patients avec lésion du NLS (n= 35)</b> âge moyen 56,2 ans (23-79) 14H (âge moyen 58 ans, 40-79) 21 F (âge moyen 55 ans, 23-79)  <b>Groupe contrôle</b> : valeurs normatives  <b>35 patients avec lésion du NLS</b>

				<b>56 patients</b> avec lésion du NLS	37 BENLS lésées (G1=24, G2=1) <b>23 patients</b> avec lésion de la BENLS (G1 = 15, G2 = 8)		
<b>Etiologie de la lésion</b>	Thyroïdectomie	NR	Inflammatoire (n=118) Traumatique (n=4) Iatrogénique (n=4)	Inflammatoire (n=39, 69,7%), iatrogénique (n=6, 10,2%), inconnue (n=7, 10,2%), traumatique (n=10, 8,9%)	Thyroïdectomie	Thyroïdectomie	NR
<b>Type d'opération</b>	TT (n=13) Thyroïdectomies subtotaux (n=38) Lobectomies (n=39)	NR	Chirurgie (thyroïdectomie et exploration cervicale d'un neurinome vagal) pour les 4 patients avec étiologie iatrogénique	Thyroïdectomie pour 3 des 6 patients avec étiologie iatrogénique	TT (n=41), Lobectomies unilatérales (n=18) G1 = lobectomies unilatérales (n=10), TT (n=20) G2 = lobectomies unilatérales (n=8), TT (n=21)	Lobectomies unilatérales (n=14) Résections subtotaux bilatérales (n=6)	NR
<b>Type de lésion, degré de recrutement</b>	<u>Lésions unilatérales</u> (n=13) <u>Lésions bilatérales</u> (n=2)	<b>Parésies légères</b> (n=128), <b>modérées</b> (n=3) <u>Lésions unilatérales</u> (n=91 : 89 légères, 2 modérées) <u>Lésions bilatérales</u> (n=40 : 39 légères, 1 modérée)	<b>Paralysies</b> (n=55) <b>Parésies</b> (n=71) <u>Lésions uni et bilatérales</u> (n=NR)	<b>Parésies légères</b> (n=37), <b>modérées</b> (n=12), <b>sévères ou paralysies</b> (n=4), <b>NR</b> (n=3) <u>Lésions unilatérales</u> (n=47) <u>Lésions bilatérales</u> (n=9)	<i>Sur 118 nerfs explorés :</i> <b>Grade 1 : pas de lésion</b> (n=81) <b>Grade 2 : lésion avec réinnervation complète</b> (n=23) <b>Grade 3 : lésion avec réinnervation incomplète</b> (n=4) <b>Grade 4 : lésion avec dénervation</b> (n=10) <u>Lésions uni et bilatérales</u> (n=NR)	<i>En post-opératoire :</i> <b>Parésies sévères</b> (n=3), <b>modérées</b> (n=6), <b>légères</b> (n=7), <b>pas de lésion</b> (n=1), <b>NR</b> (n=1) <u>Lésions bilatérales</u> (n=5) <u>Lésions unilatérales</u> (n=7)	<b>Etendue de recrutement : 25-85%</b> - Hommes : moyenne 70% (étendue 25-80%) - Femmes : moyenne 65% (étendue 30-85%) <u>Parésies unilatérales</u> (n=35)
<b>Moyen diagnostique, outils d'examen</b>	EMGL (muscles CT) pour tous les patients, VLS et laryngoscopie indirecte chez 22 patients, examen clinique	EMGL (muscles CT, thyro-aryténoïdiens, crico-aryténoïdiens postérieurs), VLS, laryngoscopie, examen clinique (anamnèse), VHI-10	EMGL (muscles CT et thyro-aryténoïdiens), VLS, test laryngé au miroir, test de la fonction pulmonaire, analyse objective de la voix, bilan orthophonique, examen clinique, questionnaire	EMGL (muscles CT et thyro-aryténoïdiens), VLS, test de la fonction pulmonaire, analyse objective de la voix, bilan orthophonique, examen clinique, questionnaire	EMGL (muscles CT), évaluation clinique, évaluation de l'utilisation de la voix	EMGL (muscles CT), VLS, laryngoscopie indirecte, EGG, examen clinique	EMGL (muscles CT et thyro-aryténoïdiens), VLS, test laryngé au miroir, analyse objective de la voix, examen clinique
<b>Protocole</b>	<b>3 à 4 semaines entre l'opération et l'EMG.</b> Ré-évaluation des patients avec lésion suspectée <b>3 mois après</b> pour identifier les changements vocaux.	Complétion du VHI-10 lors de la visite initiale, puis laryngoscopie et VLS. EMGL indiquée si mouvements laryngés anormaux ou faiblesse neuromusculaire.	EMGL réalisée pour les patients chez qui une lésion du NLS est suspectée. <b>Souvent plusieurs mois de délai entre l'infirmité et la consultation.</b>	NR	EMGL <b>6 mois après l'opération.</b>	Évaluation <b>1 semaine avant l'opération, 6 semaines après, puis 1 an après.</b>	Une prise de mesures. EMGL pour les patients ayant une lésion du NLS suspectée.

F = femmes

H = hommes

TT = thyroïdectomie totale

NR = non renseigné

G1 = groupe 1

G2 = groupe 2

G3 = groupe 3

**Tableau 3 : Résultats et analyse critique des études sélectionnées.**

1er auteur Année	Paramètres étudiés	Résultats des patients avec lésion du NLS	Analyse statistique	Points forts	Biais et limites
Asgari / 2016	<b>Symptômes vocaux :</b> F0, production des sons aigus, intensité, enrouement, fatigue vocale	<b>Symptômes retrouvés :</b> altération de la F0, difficultés de production des sons aigus, enrouement, fatigue vocale → <b>Chez les 15 patients avec lésion objectivée (100%)</b>	OUI ( $\chi^2$ , T de Student, test exact de Fisher)	- Diagnostic fiable (EMG + autres outils d'examen) - Attribution des groupes randomisée (limite le biais de sélection) - Échantillon relativement large (limite le biais de sélection) - Protocole rigoureux décrit dans un algorithme	- Pas de comparaison avec l'état antérieur du patient (possible biais de confusion) - Manque de précision sur les conditions de recueil des symptômes - L'identification peropératoire du nerf aurait été plus fiable par monitoring
Daggumati / 2018	<b>Auto-évaluation :</b> VHI-10	<b>Scores moyens au VHI-10 :*</b> - Lésions unilatérales légères (15,58), modérées (18) - Lésions bilatérales légères (15,49), modérées (12) → <b>Corrélation significative entre le score au VHI-10 et le degré de parésie (<math>p &lt; 0,001</math>)</b> → <b>Pas de différence significative de score entre les lésions légères unilatérales et bilatérales (<math>P = 0,44</math>)</b> → <b>Altération de l'auto-perception vocale (100%)</b>	OUI (T de Student, test de Pearson)	- Diagnostic fiable (EMG + autres outils d'examen) - Robustesse du diagnostic de parésie cordale - Nombreux examens, protocole long permettant de faire ressortir les anomalies de mouvement des PV - Échantillon relativement large (limite le biais de sélection) - Conditions d'évaluation uniformes (limite le biais d'instrumentation) - Organisation détaillée en sous-groupes	- Pas de groupe contrôle ni de comparaison avec l'état antérieur du patient (possible biais de confusion) - Population peu variée : effectifs des sous-groupes non homogènes (biais de sélection) - Incapacité à contrôler tous les facteurs pouvant influencer le score au VHI-10 - Les auteurs font l'EMG et connaissent les dossiers des patients (biais de classement) - 24 patients n'ont pas fait tout le protocole (biais d'attrition)
Dursun / 1996	<b>Marqueurs physiologiques :</b> symétrie d'amplitude et de phase, périodicité, amplitude, vitesse de l'onde muqueuse, vitesse d'adduction-abduction, glissando, fermeture glottique, décalage des PV, inclinaison laryngée  <b>Symptômes vocaux :</b> étendue vocale, volume, projection, enrouement, souffle dans la voix, fatigue vocale, chatouillements, douleur dans la gorge, crises d'étouffement, échauffement prolongé	<b>Marqueurs physiologiques :</b> - asymétrie d'amplitude (n=107, 84,9% des patients) - asymétrie de phase (n=92, 73%) - glissando diminué (n=90, 71,4%) - onde muqueuse diminuée (n=87, 69,1%), normale (n=27, 21,4%), augmentée (n=12, 9,5%) - amplitude diminuée (n=86, 68,2%), normale (n=22, 17,5%), augmentée (n=18, 14,3%) - fermeture des PV incomplète (n=70, 55,5%), fente postérieure (n=21, 16,7%), complète (n=35, 27,7%) - périodicité assez régulière (n=66, 52,4%), régulière (n=51, 40,5%), irrégulière (n=9, 7,1%) - autre : inclinaison laryngée → <b>Résultats les plus distincts : absence d'adduction-abduction vives (mouvement lent et retardé), décalage des plis vocaux du côté affecté et sur un plan vertical</b>  <b>Symptômes retrouvés :</b> - fatigue vocale (n=104, 82,5%) - enrouement (n=95, 75,4%) - perturbation de l'intensité (n=95, 75,4%) - étendue vocale diminuée (perte des aigus) (n=87, 69%) - voix soufflée (n=44, 34,9%) - chatouillements (n=36, 28,5%) - douleur dans la gorge (n=12, 9,5%) - échauffement prolongé (n=4, 3,2%) - crises d'étouffement (n=4, 3,2%)  → <b>La plupart des patients avec lésion ont des résultats anormaux aux analyses objectives</b>	NON	- Diagnostic fiable (EMG + autres outils d'examen) - Échantillon relativement large (limite le biais de sélection) - Neurologue réalisant l'EMG non informé du côté où la dysfonction est suspectée par l'ORL (limite le biais de classement) - Évaluation approfondie - Conditions techniques d'évaluation uniformes (limite le biais d'instrumentation)	Possibles biais de confusion : - Pas de groupe contrôle ni de comparaison avec l'état antérieur du patient - Manque de précision sur les conditions de recueil des symptômes - Comorbidités (reflux gastro-œsophagien, forçage vocal, autres) - Non exclusion de l'analyse statistique des deux patients avec lésion non objectivée

<p><b>Eckley / 1998</b></p>	<p><b>Marqueurs acoustiques</b> : EFP, EFM</p> <p><b>Marqueurs physiologiques</b> : vitesse d'adduction- abduction, hauteur et symétrie des PV</p> <p><b>Symptômes vocaux</b> : fréquences aiguës et graves, intensité, enrouement, souffle, fatigue vocale, chatouillements, douleurs, sensation d'étai</p>	<p><b>Marqueurs acoustiques</b> : - EFP : chanteurs (33,5 ST**), non chanteurs (27,4 ST) - EFM : chanteurs (30,3 ST), non chanteurs (25 ST) → <b>Réduction significative (p&lt;0,05) de l'EFP et de l'EFM chez 100% des patients avec lésion du NLS</b></p> <p><b>Marqueurs physiologiques</b> : Résultats suggestifs d'une lésion les plus fréquents : absence d'adduction-abduction vive, différence de hauteur entre les deux PV, présence d'un décalage des plis vocaux côté lésé.</p> <p><b>Symptômes retrouvés</b> : - Enrouement (46 cas, 82,1%) - Fatigue vocale (44 cas, 78,6%) - Perte des fréquences aiguës (37 cas, 66,1%) et graves (5 cas, 8,9%) - Perte d'intensité forte (30 cas, 53,6%) et faible (8 cas, 14,3%) - Souffle (28 cas, 50%) - Douleurs (19 cas, 33,9%) - Chatouillements (15 cas, 26,8%) - Sensation d'étai (6 cas, 10,7%)</p>	<p>OUI (ANOVA multivarié, T de Student)</p>	<p>- Diagnostic fiable (EMG + autres outils d'examen) - Analyse statistique robuste (limite le biais de confusion) - Avantages de la mesure "étendue des fréquences musicales" : elle fournit des informations précieuses sur les capacités vocales, réduit le risque de maltraitance du larynx au cours du processus de test - Profils des patients décrits très précisément - Organisation détaillée en sous-groupes - Évaluation approfondie - Conditions techniques d'évaluation uniformes (limite le biais d'instrumentation)</p>	<p>Possibles biais de confusion : - Pas de comparaison avec l'état antérieur du patient - Comorbidités (reflux gastro-œsophagien, forçage vocal, autres)</p>
<p><b>Hurtado-Lopez / 2005</b></p>	<p><b>Symptômes vocaux</b> : enrouement</p> <p><b>Examen clinique</b> : perte des aigus, enrouement, enrouement, altération du timbre de la voix</p>	<p><b>Manifestations cliniques</b> d'altération vocale (enrouement, altération du timbre, fatigue, perte des aigus) présentes chez 7 patients du G1 (14%) et 4 patients du G2 (8%) → <b>Manifestations cliniques présentes chez 11 patients (47,8%)</b> → <b>Tous les patients ayant des symptômes post-opératoires ont une lésion de la BENLS</b></p>	<p>OUI (mesures de tendance centrale, <math>\chi^2</math>, ANOVA multivarié)</p>	<p>- Diagnostic fiable (EMG + autres outils d'examen) - Analyse statistique robuste (limite le biais de confusion) - Attribution des groupes randomisée en aveugle (limite le biais de sélection) - EMG réalisées en aveugle (limite le biais de classement) - Organisation détaillée en sous-groupes - Conditions techniques d'évaluation uniformes (limite le biais d'instrumentation)</p>	<p>- Pas de comparaison avec l'état antérieur du patient (possible biais de confusion) - Manque de précision sur les conditions de recueil des symptômes</p>
<p><b>Jansson / 1988</b></p>	<p><b>Marqueurs acoustiques</b> : FO, étendue vocale, note la plus haute possible</p> <p><b>Marqueurs physiologiques</b> : configuration et mobilité des PV, aspect de l'onde glottique</p> <p><b>Signes subjectifs</b> : auto-évaluation et perception de la qualité de la voix par des tiers (24 auditeurs non professionnels)</p>	<p>A 6 semaines de l'intervention : - <b>Variations des marqueurs acoustiques</b> (% d'évolution des valeurs préopératoires) : FO (-6,03%), étendue vocale (-3,55%), plus haute fréquence atteignable (-13,3%) - <b>Marqueurs physiologiques</b> : onde glottique normale à la phonation (5), réduction ipsilatérale de l'amplitude de l'onde glottique (1), immobilité d'un PV (3), NR (3) → <b>Onde glottique normale en phonation pour 5 cas (41,6%) et anormale pour 4 (33,3%)</b> - <b>Auto-évaluation</b> : symptômes vocaux absents (3), légers (3), modérés (5), sévères (1) → <b>9 patients (75%) ont des symptômes vocaux</b> - <b>Perception par des tiers</b> : pas de changements notables perçus</p> <p>A 1 an de l'intervention : - <b>Variations des marqueurs acoustiques</b> : FO (-2,5%), étendue vocale (+2,55%) - <b>Marqueurs physiologiques</b> : onde glottique normale à la phonation (7), NR (5) → <b>7 patients (58,3%) ont une onde glottique normale à la phonation</b> - <b>Auto-évaluation</b> : symptômes vocaux absents (8), légers (2), modérés (1), sévères (1) → <b>4 patients (33,3%) ont des symptômes vocaux</b> ⇒ <b>Corrélation significative entre une baisse de la FO et une lésion du NLS (p&lt;0,05)</b></p>	<p>OUI (test de Pitman)</p>	<p>- Diagnostic fiable (EMG + autres outils d'examen) - Sélection randomisée des patients inclus (limite le biais de sélection) - Répétition des mesures trois fois (avant, après, à distance de l'opération) - Opération et EMGL réalisées en aveugle (limite le biais de classement) - Résultats fournis et détaillés</p>	<p>- Effectif réduit → généralisation limitée - Manque de précision sur les conditions de recueil des symptômes - 2 patients n'ont pas fait l'intégralité du protocole (biais d'attrition)</p>
<p><b>Robinson / 2005</b></p>	<p><b>Marqueurs acoustiques</b> : TMP, étendue vocale, débit d'air moyen, jitter, shimmer, NHR</p>	<p><b>Comparaisons des marqueurs acoustiques avec avec la norme</b> : <b>Réduction moyenne</b> : TMP (-39,8%), étendue vocale (-47,2%) <b>Augmentation moyenne</b> : débit d'air (+101%), jitter (+276,8%), shimmer (+175%), (+56,8%) → <b>Les mesures objectives sont anormales chez les patients avec lésion du NLS</b> → <b>Toutes les évolutions sont significatives (p=0,001) pour les hommes et les femmes</b></p>	<p>OUI (Test-T à échantillon unique)</p>	<p>- Diagnostic fiable (EMG + autres examens) - EMGL réalisées en aveugle - Évaluation approfondie - Conditions techniques d'évaluation uniformes (limite le biais d'instrumentation)</p>	<p>Possible biais de confusion : - Pas de comparaison avec l'état antérieur du patient - Pas de détails sur les valeurs constituant la norme</p>

\*VHI-10 anormal quand score supérieur à 11

\*\* ST = semi-ton

## **2. Données démographiques**

### *Échantillons de patients présentant une lésion de la BENLS*

Nos sept études comptabilisent un total de 675 sujets, dont 396 patients présentant une lésion de la BENLS (parésie ou paralysie). Elles ont des échantillons allant de 12 à 131 patients avec lésion de la BENLS.

La répartition des patients au sein des groupes est parfois quelque peu hétérogène. Cette hétérogénéité inter-groupes peut s'expliquer par les difficultés à recruter un grand nombre de patients, du fait de l'errance diagnostique de la lésion du NLS (Potenza & al., 2017). De plus, on remarque que pour deux études (Daggumati et al., 2018; Jansson et al., 1988) les groupes ont été constitués selon le degré de lésion. En effet, il n'était pas possible pour Jansson et al. (1988) de prévoir à l'avance le nombre de patients qui intégreraient chaque groupe puisque le recrutement s'est fait de manière prospective.

Trois études comparent leurs patients ayant une lésion à des sujets contrôles : sujets sans problèmes vocaux pour Eckley et al. (1998), sujets avec EMGL normale en post-opératoire pour Jansson et al. (1988), et norme du laboratoire pour Robinson et al. (2004). Hurtado-Lopez et al. (2005) et Asgari et al. (2016) comparent quant à eux des patients avec et sans exploration du nerf en peropératoire.

### *Sexe et âge*

Dans les sept études de cette revue, les populations sont majoritairement constituées de femmes. Ce constat est en accord avec la sur-représentation des femmes dans les maladies de la thyroïde (Wémeau, 2010), la thyroïdectomie étant l'étiologie de la lésion du NLS la plus fréquemment retrouvée (Dursun et al., 1996).

Les sujets des sept études ont des moyennes d'âges comprises entre 35,9 ans et 56,2 ans. Seules deux études (Eckley et al., 1998; Robinson et al., 2005) renseignent les moyennes d'âge de leurs patients atteints d'une lésion du NLS.

### *Étiologies de la lésion*

Comme cela a été précédemment décrit, les lésions de la BENLS sont le plus fréquemment causées par des chirurgies thyroïdiennes (thyroïdectomies totales et partielles), et consistent en une complication classique de ces opérations (Prades et al., 2020) en raison de la proximité du NLS avec l'artère thyroïdienne supérieure (Cheruyiot et al., 2018). Cette étiologie concerne ainsi la totalité des patients de trois études (Asgari et al., 2016; Hurtado-Lopez et al., 2005; Jansson et al., 1988) et une partie des patients de deux études (Dursun et al., 1996; Eckley et al., 1998). Les autres patients sont concernés par des étiologies

inflammatoires ou traumatiques. Les deux études restantes (Daggumati et al., 2018; Robinson et al., 2005) ne renseignent pas les étiologies des lésions de leurs patients.

Eckley et al. (1998) n'ont pas retrouvé de relation statistiquement significative entre l'étiologie de la lésion et son degré de sévérité.

### *Nature des lésions*

D'après les données de cinq études (Daggumati et al., 2018; Dursun et al., 1996; Eckley et al., 1998; Hurtado-Lopez et al., 2005; Jansson et al., 1988), pour un total de 346 patients, on retrouve plus de parésies (84,1 %) que de paralysies (15,9 %). Les parésies légères sont les plus répandues (67 %) ; les parésies modérées et sévères le sont moins (respectivement 8,6 % et 5,1 %). D'après cinq autres études (Asgari et al., 2016; Daggumati et al., 2018; Eckley et al., 1998; Jansson et al., 1988; Robinson et al., 2005), pour un total de 249 patients, on retrouve bien plus de lésions unilatérales (77,5 %) que bilatérales (22,5 %). Asgari et al. (2016) ne renseignent pas le degré de sévérité des lésions, et Dursun et al. (1996) et Hurtado-Lopez et al. (2005) le nombre de lésions unilatérales et bilatérales.

### *Calendrier du protocole*

Le temps écoulé entre la survenue de la lésion et l'évaluation varie de trois semaines à six mois selon les études. Ce temps n'est pas renseigné pour trois études (Daggumati et al., 2018; Eckley et al., 1998; Robinson et al., 2005) et manque de précision dans une autre étude (Dursun et al., 1996). Toutes les études ne font passer des examens qu'une seule fois au cours du protocole, à l'exception de celles de Jansson et al. (1988), qui effectuent trois prises de mesures et d'Asgari et al., (2016) qui en effectuent deux.

## **3. Marqueurs retrouvés dans le cadre d'une lésion du NLS**

Les marqueurs sont recensés dans le tableau 3 et dans l'annexe D.

### **Marqueurs objectifs**

#### *Marqueurs acoustiques*

Quatre articles ont mesuré des paramètres acoustiques chez leurs patients lésés. Dursun et al. (1996) mesurent une perturbation de l'intensité chez 75,4 % de leurs patients et une diminution de l'étendue vocale avec perte des fréquences aiguës chez 69 % d'entre eux. Ils observent que de manière générale, les patients avec lésion du NLS ont des résultats anormaux lors des analyses objectives de la voix.

Eckley et al. (1998) ont mesuré l'étendue des fréquences physiologiques (EFP) et l'étendue des fréquences musicales (EFM) et montrent une réduction significative ( $p < 0,05$ ) de ces deux paramètres chez leurs patients présentant une lésion du NLS. Les patients chanteurs ont également une EFP et une EFM significativement plus élevées que les patients non chanteurs. En revanche, les patients ayant une lésion bilatérale n'ont pas d'EFP ni d'EFM significativement plus faibles que les patients ayant une lésion unilatérale.

Jansson et al. (1988) ont apprécié chez leurs patients les pourcentages d'évolution de plusieurs marqueurs acoustiques par rapport à leurs valeurs préopératoires. En moyenne, la fréquence fondamentale (F0) a baissé : -6,03 % à 6 semaines de l'intervention, et -2,5 % à un an. De même, la plus haute fréquence atteignable a baissé de 13,3 % à 6 semaines. L'étendue vocale a diminué après 6 semaines (-3,55 %) puis augmenté après un an (+2,55 %). Notons que cette évolution de l'étendue vocale varie beaucoup d'un patient à un autre : de -19,6 % à +5,6 % à six semaines de l'opération, et de -36,5 % à +42 % un an après. Les auteurs concluent à une corrélation significative ( $p < 0,05$ ) entre une baisse de la F0 et une lésion du NLS.

Robinson et al. (2005) ont également trouvé des différences entre les données de leurs patients et des valeurs normatives de leur laboratoire, et ce pour plusieurs paramètres acoustiques. En moyenne, le TMP (Temps Maximum Phonatoire) est plus court de 39,8 % et l'étendue vocale de 47,2 %, alors que le débit d'air moyen est plus important de 101 %, le jitter et le shimmer plus élevés respectivement de 276,8 % et 175 %, et le NHR (*Noise-to-Harmonics Ratio*) de 56,8 %. Tous ces résultats sont statistiquement significatifs ( $p = 0,001$ ) chez les hommes comme chez les femmes.

Ainsi, quatre études montrent une réduction objective de l'étendue vocale. Une étude mesure une baisse significative de la F0, et une autre met en évidence une perturbation de l'intensité. Une autre étude montre que le TMP est significativement plus court et que le jitter, le shimmer et le NHR sont significativement plus élevés.

### *Marqueurs électrophysiologiques*

Trois études ont listé des marqueurs électrophysiologiques retrouvés à la VLS. Jansson et al. (1988) ont évalué leurs patients deux fois après leur opération. À 6 semaines de la lésion, 41,6 % avaient une onde glottique normale à la phonation, et 33,3 % avaient une onde anormale. À un an de la lésion, l'onde glottique était normale pour 58,3 %.

Dursun et al. (1996) observent que les résultats les plus distincts chez leurs patients sont une absence d'adduction-abduction vive des plis vocaux (PV), un mouvement lent et retardé, ainsi qu'un décalage des plis vocaux sur le plan vertical et du côté affecté. Ainsi, les

marqueurs les plus fréquemment retrouvés sont une asymétrie d'amplitude (84,9 % des cas) et de phase (73 % des cas), ainsi qu'un glissando, une amplitude et une onde muqueuse diminués (respectivement 71,4 %, 68,2 % et 69,1 % des cas). On retrouve aussi dans 55,5 % des cas une fermeture glottique incomplète.

Eckley et al. (1998) ont, quant à eux, listé les marqueurs physiologiques le plus souvent retrouvés chez leurs patients : absence d'adduction-abduction vive, différence de hauteur entre les deux PV et présence d'un décalage des PV du côté lésé.

## **Marqueurs subjectifs**

### *Symptômes recueillis auprès des patients*

Cinq études ont recueilli les symptômes vocaux de leurs patients lors d'entretiens cliniques. Dans quatre études (Asgari et al., 2016; Dursun et al., 1996; Eckley et al., 1998; Hurtado-Lopez et al., 2005), les patients se plaignent de fatigue vocale, d'enrouement et d'une diminution de leur étendue vocale avec une perte des fréquences aiguës. Trois études (Asgari et al., 2016; Dursun et al., 1996; Eckley et al., 1998) mentionnent que leurs patients font état d'une baisse de l'intensité et de difficultés de projection vocale. Dans les études de Dursun et al. (1996) et Eckley et al. (1998), les patients rapportent une voix soufflée, des chatouillements et des douleurs dans la gorge, ainsi qu'une sensation d'étouffement. Asgari et al. (2016) retrouvent chez leurs patients une diminution de la F0. Jansson et al. (1988) rapportent que 75 % de leurs patients présentent des symptômes vocaux subjectifs post-opératoires, sans détailler le type de symptômes dont il est question.

Ainsi, au sein de l'échantillon total de 218 patients provenant de quatre études (Asgari et al., 2016; Dursun et al., 1996; Eckley et al., 1998; Hurtado-Lopez et al., 2005), le symptôme le plus courant est la fatigue vocale (79,8 % des cas), suivi de l'enrouement (76,6 % des cas) et de la perte des fréquences aiguës (68,8 % des cas). Au sein de l'échantillon total de 180 patients provenant de deux études (Dursun et al., 1996; Eckley et al., 1998), on retrouve en plus une perturbation de l'intensité (73,8 % des cas), une voix soufflée (40 % des cas) et, dans une moindre mesure, des chatouillements (28,3 % des cas), des douleurs dans la gorge (17,2 % des cas) et une sensation d'étouffement (5,5 % des cas).

### *Questionnaire et échelle de perception de la voix*

Daggumati et al. (2018) ont fait passer à leurs patients le VHI-10 (*Voice Handicap Index-10*), un questionnaire d'auto-évaluation de la voix. Les scores des patients se sont révélés pathologiques dans 100 % des cas, et une corrélation significative a été établie avec le degré de parésie ( $p < 0,001$ ). En revanche, il n'a pas été retrouvé de différence significative

de score entre les lésions légères unilatérales et bilatérales ( $p=0,44$ ). Jansson et al. (1988) ont, quant à eux, fait évaluer perceptivement la qualité vocale de leurs patients par des tiers non professionnels de la voix. Ces derniers n'ont perçu aucun changement notable entre les temps pré-opératoire et post-opératoire.

#### **IV. DISCUSSION**

L'analyse des résultats trouvés dans les articles a permis de répondre à notre question de recherche. On constate que les marqueurs acoustiques et symptômes vocaux présents le plus souvent chez les patients avec lésion du NLS sont la diminution de l'étendue vocale, la perte des fréquences aiguës, la perturbation de l'intensité, la fatigue vocale et l'enrouement. La F0 est aussi fréquemment altérée. Quant aux marqueurs électrophysiologiques, on retrouve souvent une absence d'adduction-abduction vive, un décalage des PV et une asymétrie d'amplitude et de phase. Une étude rapporte aussi une altération significative de l'auto-perception vocale chez l'ensemble des patients concernés.

#### **Nuances des résultats**

Nous pouvons toutefois nuancer certains résultats des études retenues avec ceux d'autres études portant sur la lésion du NLS mais ne correspondant pas à nos critères de sélection. Premièrement, certains signes sont peu étudiés alors qu'ils sont fréquemment décrits dans le reste de la littérature. La mesure de la F0 n'est effectuée que dans deux études (Asgari, 2016; Jansson, 1988) alors que Neri et al. (2011) et Le Pape et al. (2020) ont montré une baisse significative de ce paramètre en cas de lésion suspectée. De même, le caractère soufflé de la voix n'est rapporté que dans deux études (Dursun, 1996; Eckley, 1998).

De plus, les articles sélectionnés ne se sont pas intéressés à certaines corrélations qu'il aurait été intéressant d'étudier comme celle liant l'âge des patients ou les caractéristiques de la lésion (côté et sévérité) aux résultats des évaluations effectuées.

Par ailleurs, la description du protocole ou des résultats de certaines études est imprécise. Asgari et al. (2016) n'explicitent pas la manière dont ils ont recueilli les symptômes de leurs patients et Jansson et al. (1988) ne précisent pas si les « problèmes vocaux » désignent les résultats de l'auto-évaluation ou ceux de la perception par des tiers.

Enfin, parmi les facteurs influant sur la lésion du NLS, les études sélectionnées se sont surtout centrées sur les caractéristiques propres des patients. Il aurait été pertinent d'analyser certaines caractéristiques environnementales telles que le lieu ou le moment des prises de mesures au cours de la journée.

D'autres études ont également retrouvé les mêmes résultats que certains des articles sélectionnés. Neri et al. (2011) rapportent une voix faible et soufflée chez des patients avec suspicion de lésion et l'étendue vocale a diminué d'1/5<sup>e</sup> dans l'étude de Le Pape et al. (2020). Orestes et Chhetri (2014) et Potenza et al. (2017) rapportent quant à eux une augmentation du jitter ainsi qu'une diminution du débit d'air moyen. Concernant les marqueurs physiologiques, ces mêmes auteurs observent une rotation de la glotte postérieure du côté lésé ainsi qu'une asymétrie de phase et de l'onde muqueuse.

Un élément d'évaluation d'un article retenu apporte néanmoins d'autres résultats dans la littérature : dans l'étude de Jansson et al. (1988), les auditeurs non professionnels de la voix évaluant perceptivement les enregistrements vocaux des patients n'ont pas perçu de différence notable avec des voix non pathologiques. Dans l'étude de Kaneko et al. (2017), l'évaluation perceptive a cette fois-ci été réalisée par des professionnels de la voix à l'aide du GRBAS (*Grade Roughness Breathiness Asthenia Strain*). Le score moyen de la sévérité de la dysphonie à l'item Grade est côté 2, sur une échelle allant de 0 à 3. Cette échelle pourrait donc être intéressante pour évaluer perceptivement la sévérité d'une lésion du NLS.

Par ailleurs, certains paramètres ont été évalués dans d'autres études de la littérature mais non dans les articles sélectionnés. Le Pape et al. (2020) évaluent la prosodie et mettent en évidence une altération de la production de questions, du contrôle et des modulations de la voix chez leurs patientes. Neri et al. (2011), Potenza et al. (2017) et Prades et al. (2020) mentionnent quant à eux une voix monotone et une grande altération de la voix chantée. Neri et al. (2011) montrent aussi une modification de la qualité spectrographique (perte d'énergie), et Orestes et Chhetri (2014) et Potenza et al. (2017) rapportent une augmentation de la pression sub-glottique. Concernant les marqueurs physiologiques, à la VLS, Roy et al., (2009) remarquent une déviation du pétiole de l'épiglotte du côté lésé. Ce marqueur, présent chez 60 % des sujets, serait le plus robuste pour identifier une lésion du NLS. Neri et al. (2011) perçoivent aussi une hypotonie, et Potenza et al. (2017) une hypomobilité des PV. À la laryngoscopie, Le Pape et al. (2020) constatent quant à eux une déficience d'élongation antéro-postérieure des PV. Les échelles d'auto-évaluation retrouvées dans le reste de la littérature sont également variées. Le Pape et al. (2020) établissent notamment une corrélation négative entre les scores au VHI-30 et l'étendue vocale des patientes. Neri et al. (2011) observent aussi une augmentation du score à cette échelle, mais non significative. De leur côté, Uludag et al. (2016) utilisent le VII-5 (*EBSLN Voice Impairment Index*), et constatent que les patients avec lésion obtiennent des scores significativement plus élevés que les patients sans lésion. Cet outil leur semble plus adéquat que le VHI-10 pour les patients avec lésion du NLS, car il est à la fois plus sensible et rapide à faire passer.

Enfin, plusieurs auteurs suggèrent que les symptômes retrouvés, couramment rencontrés après des chirurgies thyroïdiennes (Neri et al., 2011), ne sont pas toujours entièrement dus à une lésion du NLS. D'autres facteurs sont évoqués, tels qu'une lésion de la sangle musculaire, un œdème, ou encore un traumatisme lié à l'intubation (Iwata et al., 2021). Les symptômes vocaux peuvent aussi être les conséquences d'une lésion associée du nerf récurrent, ou d'une action compensatoire des muscles intrinsèques laryngés (Orestes et Chhetri, 2014; Potenza et al., 2017). Le Pape et al. (2020) retrouvent une altération de paramètres en commun entre les patients avec lésion suspectée et sans lésion mais ayant eu une thyroïdectomie totale. Cependant, l'altération est significativement plus importante chez les patients avec lésion suspectée. Jansson et al. (1988) retrouvent aussi une modification des résultats chez les patients avec EMG normale après l'opération. Mais ces résultats ne sont pas significatifs et concernent seulement 7 patients. Certains patients sans lésion, de l'étude d'Asgari et al. (2016), se plaignent aussi de changements vocaux post-opératoires.

Tout cela nous amène à penser que les marqueurs identifiés dans cette revue seraient sensibles dans le cadre d'une lésion du NLS mais que la question de leur spécificité se pose.

### **Critiques de la revue**

Les points forts et les biais des études sélectionnées sont recensés dans le tableau 3 et leurs indicateurs de qualité dans l'annexe C.

Notre revue présente certaines limites. Premièrement, cinq articles ont été publiés il y a plus de dix ans. Nous avons effectué notre recherche d'articles jusqu'en avril 2021 et n'avons pas trouvé de bibliographie plus récente correspondant à nos critères de sélection.

De plus, du fait de l'errance diagnostique qui caractérise la lésion de la BENLS (Iwata et al., 2021; Orestes et Chhetri, 2014), la littérature est peu fournie sur le sujet et de nombreuses études comportent très peu de patients. Cela explique le faible échantillon de deux études (15 pour celle d'Asgari et al., 2016, et 12 dans celle de Jansson et al., 1988) mais aussi le nombre limité d'articles obtenus d'après nos critères de sélection. De ce fait, il a été parfois difficile de croiser les données issues des différents articles. Tous n'ont en effet pas mesuré les mêmes paramètres, limitant le nombre de comparaisons possibles. Cependant, nous avons au total recueilli des informations concernant 29 paramètres ce qui nous permet d'avoir une vision globale de la pathologie. Le recueil des symptômes n'est par ailleurs pas systématiquement effectué avec les mêmes outils d'évaluation. Daggumati et al. (2018) ont utilisé le VHI-10, tandis que Dursun et al. (1996) et Eckley et al. (1998) n'ont pas renseigné le nom du questionnaire utilisé. L'analyse des résultats est aussi limitée par les quelques données manquantes de l'étude de Jansson et al. (1988).

D'autre part, seule l'étude de Jansson et al. (1988) est longitudinale et réalise plusieurs prises de mesures, fournissant ainsi des informations sur le fonctionnement antérieur de la BENLS des patients. Sans cela, il est délicat d'apprécier pleinement l'ampleur des altérations causées par la lésion. De plus, la durée entre l'apparition de la lésion et l'évaluation varie d'une étude à une autre et n'est parfois pas renseignée, or les symptômes peuvent être rapidement atténués par la récupération spontanée (Barczyński & al., 2013).

Par ailleurs, la majorité des études ont été effectuées aux États-Unis et sont en partie supervisées par le même auteur. Si cela garantit une certaine uniformité, cela limite la généralisation des résultats. Cette hétérogénéité concerne aussi les échantillons de patients (de 12 à 131) et le type de lésion (77,5% de lésions unilatérales et 84,1% de parésies).

Cette relative hétérogénéité entre les études est cependant reconnue : « la variabilité importante [...] existe souvent entre les populations, les organisations et les interventions d'une étude à l'autre, ce qui rend difficile la synthèse des résultats. » (Zaugg et al., 2014, p. 655) De plus, la précision de nos critères de sélection garantit la fiabilité des résultats des études. Cela renforce également l'homogénéité au niveau des outils diagnostiques ; tous les patients ont dû réaliser au moins une EMGL. On retrouve aussi une VLS dans 6 études sur 7. Notre population totale est assez représentative de ce qui est classiquement retrouvé dans la littérature, et l'âge moyen et le sex-ratio sont relativement homogènes dans les articles de cette revue. De plus, la thyroïdectomie est l'étiologie principale dans plus de la moitié des études où cette donnée est renseignée. Le niveau de preuve des études est quant à lui homogène, puisqu'elles se situent toutes au grade B.

## **V. CONCLUSION**

La revue systématique que nous avons menée a permis d'isoler les marqueurs cliniques et paracliniques les plus fréquemment retrouvés chez des patients avec lésion objectivée du NLS. Les marqueurs cliniques sont les suivants : diminution de l'étendue vocale, perte des fréquences aiguës, perturbation de l'intensité, fatigue vocale, enrrouement, altération de la F0. L'auto-perception est aussi altérée lorsqu'elle est proposée. Concernant les marqueurs paracliniques, on retrouve une absence d'adduction-abduction vive, un décalage des PV, ou encore une asymétrie d'amplitude et de phase.

L'implication clinique de nos résultats est donc réelle : ces marqueurs pourraient faciliter l'identification d'une lésion de la BENLS dans une pratique courante en l'absence d'EMGL. Un meilleur repérage de cette lésion améliorerait les traitements proposés.

Les articles de la littérature sont peu nombreux et hétérogènes, aussi d'autres études sur le sujet sont nécessaires afin d'avoir un meilleur niveau de preuve. Nos résultats

pourraient également être exploités par des études futures : celles-ci pourraient mesurer la sensibilité et la spécificité des marqueurs cités dans cette revue. Une EMGL serait de ce fait réalisée sur des patients chez qui une lésion est suspectée à l'aide de ces mêmes marqueurs. Par la suite, il serait intéressant d'élaborer un protocole de dépistage qui serait proposé immédiatement à la suite de thyroïdectomies, afin de réduire l'errance diagnostique.

## **VI. BIBLIOGRAPHIE**

- Asgari, M., Sarmast Shoushtari, M. H., Omidvar, M., Shamsaie, G. R., Talaiezhadeh, A. et Kashipazha, D. (2016). The value of identifying external branch of superior laryngeal nerve in post-operative voice performance: a randomized clinical trial. *Jentashapir Journal of Health Research*, 7 (6).
- Barczyński, M., Randolph, G. W., Cernea, C. R., Dralle, H., Dionigi, G., Alesina, P. F., Mihai, R., Finck, C., Lombardi, D., Hartl, D. M., Miyauchi, A., Serpell, J., Snyder, S., Volpi, E., Woodson, G., Kraimps, J. L., Hisham, A. N. et the International Neural Monitoring Study Group. (2013). External branch of the superior laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: International Neural Monitoring Study Group standards guideline statement. *The Laryngoscope*, 123, S1-S14.
- Cheruiyot, I., Kipkorir, V., Henry, B. M., Munguti, J., Cirocchi, R., Odula, P., Wong, L. M., Olabu, B. et Walocha, J. (2018). Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve: a systematic review and meta-analysis. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 403(7), 811-823.
- Daggumati, S., Panossian, H. et Sataloff, R. T. (2019). Vocal fold paresis: incidence, and the relationship between Voice Handicap Index and laryngeal EMG findings. *Journal of Voice*, 33(6), 940-944.
- Dursun, G., Sataloff, R. T., Spiegel, J. R., Mandel, S., Heuer, R. J. et Rosen, D. C. (1996). Superior laryngeal nerve paresis and paralysis. *Journal of Voice*, 10(2), 206-211.
- Eckley, C. A., Sataloff, R. T., Hawkshaw, M., Spiegel, J. R. et Mandel, S. (1998). Voice range in superior laryngeal nerve paresis and paralysis. *Journal of Voice*, 12(3), 340-348.
- Haute Autorité de Santé. (2013). *Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique*. [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat\\_des\\_lieux\\_niveau\\_preuve\\_gradation.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf)
- Hayden, J. A., van der Windt, D. A., Cartwright, J. L., Côté, P. et Bombardier, C. (2013). Assessing bias in studies of prognostic factors. *Annals of Internal Medicine*, 158(4), 280-286.
- Hurtado-Lopez, L. M., Pacheco-Alvarez, M. I., De la Luz Montes-Castillo, M. et Zaldivar-Ramirez, F. R. (2005). Importance of the intraoperative identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy: electromyographic evaluation. *Thyroid*, 15(5), 449-454.
- Iwata, A. J., Liddy, W., Barczyński, M., Wu, C.-W., Huang, T.-Y., Van Slycke, S., Schneider, R., Dionigi, G., Dralle, H., Cernea, C. R., Kamani, D., Ahmed, A. H., Okose, O. C., Wang, B. et Randolph, G. W. (2021). Superior laryngeal nerve signal attenuation influences voice outcomes in thyroid surgery. *The Laryngoscope*.
- Jansson, S., Tisell, L.-E., Hagne, I., Sanner, E., Stenborg, R. et Svensson, P. (1988). Partial superior laryngeal nerve (SLN) lesions before and after thyroid surgery. *World Journal of Surgery*, 12(4), 522-527.
- Kaneko, M., Hitomi, T., Takekawa, T., Tsuji, T., Kishimoto, Y. et Hirano, S. (2018). Effects of voice therapy on laryngeal motor units during phonation in chronic superior

- laryngeal nerve paresis dysphonia. *Journal of Voice*, 32(6), 729-733.
- Le Pape, G., Lazard, D. S., Gatignol, P., Tresallet, C. et Pillot-Loiseau, C. (2020). Voice modulation, self-perception and motor branch of the superior laryngeal nerve. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*.
- Neri, G., Castiello, F., Vitullo, F., De Rosa, M., Ciammetti, G. et Croce, A. (2011). Post-thyroidectomy dysphonia in patients with bilateral resection of the superior laryngeal nerve: a comparative spectrographic study. *Acta otorhinolaryngologica Italica : organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale*, 31(4), 228-234.
- National Institute for Health and Care Excellence. (2012). *Methods for the development of NICE public health guidance (third edition)*. <https://www.nice.org.uk/process/pmg4/resources/methods-for-the-development-of-nice-public-health-guidance-third-edition-pdf-2007967445701>
- Orestes, M. I. et Chhetri, D. K. (2014). Superior laryngeal nerve injury: effects, clinical findings, prognosis, and management options. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 22(6), 439-443.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S.,... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10(1).
- Potenza, A. S., Araujo Filho, V. J. F. et Cernea, C. R. (2017). Injury of the external branch of the superior laryngeal nerve in thyroid surgery. *Gland Surgery*, 6(5), 552-562.
- Prades, J.-M., Lelonge, Y., Farizon, B., Dubois, M.-D. et Gavid, M. (2020). Intraoperative neuromonitoring by vagus nerve stimulation in thyroid surgery: clinical assessment of recurrent and superior laryngeal nerves. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 137(3), 227-230.
- Song, P. C., Hussain, I., Bruch, J. et Franco Jr., R. A. (2016). Postoperative management of unilateral RLN paralysis. Dans G. W. Randolph (dir.), *The recurrent and superior laryngeal nerves* (1<sup>e</sup> éd., vol. 1, p. 271-284). Springer International Publishing.
- Robinson, J. L., Mandel, S. et Sataloff, R. T. (2005). Objective voice measures in nonsinging patients with unilateral superior laryngeal nerve paresis. *Journal of Voice*, 19(4), 665-667.
- Rosen, C. A., Lee, A. S., Osborne, J., Zullo, T. et Murry, T. (2004). Development and validation of the Voice Handicap Index-10. *The Laryngoscope*, 114(9), 1549-1556.
- Roy, N., Barton, M. E., Smith, M. E., Dromey, C., Merrill, R. M. et Sauder, C. (2009). An in vivo model of external superior laryngeal nerve paralysis: laryngoscopic findings. *The Laryngoscope*, 119(5), 1017-1032.
- Shea, B. J., Reeves, B. C., Wells, G., Thuku, M., Hamel, C., Moran, J., Moher, D., Tugwell, P., Welch, V., Kristjansson, E. et Henry, D. A. (2017). AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*, 358.
- Uludag, M., Aygun, N., Kartal, K., Citgez, B., Besler, E., Yetkin, G., Kaya, C., Ozsahin, H., Mihmanli, M. et Isgor, A. (2017). Contribution of intraoperative neural monitoring to preservation of the external branch of the superior laryngeal nerve: a randomized prospective clinical trial. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 402(6), 965-976.
- Wémeau, J.-L. (2010). *Les maladies de la thyroïde* (1<sup>e</sup> éd.). Elsevier Masson.
- Zaugg, V., Savoldelli, V., Sabatier, B. et Durieux, P. (2014). Améliorer les pratiques et l'organisation des soins : méthodologie des revues systématiques. *Santé Publique*, 26(5), 655-667.

## ANNEXES

**Annexe A :** Grades des recommandations selon le niveau de preuve scientifique (Haute Autorité de Santé, 2013).

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins.
	Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

**Annexe B :** Voice Handicap Index-10 (Rosen et al., 2004).

### Voice Handicap Index-10.

F1	My voice makes it difficult for people to hear me.	0	1	2	3	4
F2	People have difficulty understanding me in a noisy room.	0	1	2	3	4
F8	My voice difficulties restrict personal and social life.	0	1	2	3	4
F9	I feel left out of conversations because of my voice.	0	1	2	3	4
F10	My voice problem causes me to lose income.	0	1	2	3	4
P5	I feel as though I have to strain to produce voice.	0	1	2	3	4
P6	The clarity of my voice is unpredictable.	0	1	2	3	4
E4	My voice problem upsets me.	0	1	2	3	4
E6	My voice makes me feel handicapped.	0	1	2	3	4
P3	People ask, "What's wrong with your voice?"	0	1	2	3	4

**Annexe C :** Tableau indicateur de qualité des études.

	Données démographiques explicites	Homogénéité des données	Recrutement des patients selon des critères explicites	Démarche expérimentale explicite	Recueil de résultats explicite	Présentation détaillée des résultats
Asgari (2016)	++	+/-	+/-	++	NR	+/-
Daggumati (2018)	++	+/-	++	++	++	++
Dursun (1996)	+/-	+/-	+/-	++	++	++
Eckley (1998)	++	+/-	++	++	++	++
Hurtado-Lopez (2005)	+/-	+/-	++	++	++	+/-
Jansson (1988)	++	+/-	++	++	+/-	++
Robinson (2005)	+/-	+/-	++	++	++	++

NR = non renseigné

**Annexe D :** Paramètres altérés dans chaque étude.

	Asgari (2016)	Daggumati (2018)	Dursun (1996)	Eckley (1998)	Hurtado-Lopez (2005)	Jansson (1988)	Robinson (2005)	Nombre d'études concernées
Fréquence fondamentale	X					X		2
Etendue vocale (production de sons aigus)	X		X	X	X	X	X	6
Étendue de fréquences musicales				X				1
Intensité et projection vocale			X	X				2
Enrouement	X		X	X	X			4
Souffle dans la voix			X	X				2
Fatigue vocale	X		X	X	X			4
Chatouillements			X	X				2

<b>Douleurs dans la gorge</b>			X	X				2
<b>Sensation d'étouffement</b>			X	X				2
<b>Temps d'échauffement</b>			X					1
<b>TMP</b>							X	1
<b>Jitter</b>							X	1
<b>Shimmer</b>							X	1
<b>NHR</b>							X	1
<b>Débit d'air moyen</b>							X	1
<b>Auto-perception subjective générale de la voix</b>		X	X			X		3
<b>Perception générale de la voix par des tiers</b>					X			1
<b>Symétrie d'amplitude</b>			X					1
<b>Symétrie de phase</b>			X					1
<b>Périodicité</b>			X					1
<b>Amplitude</b>			X					1
<b>Vitesse de l'onde muqueuse</b>			X					1
<b>Vitesse d'adduction /abduction</b>			X	X				2
<b>Glissando</b>			X					1
<b>Fermeture glottique</b>			X					1
<b>Décalage des plis vocaux en hauteur</b>			X	X				2
<b>Décalage des plis vocaux côté lésé</b>			X	X				2
<b>Aspect de l'onde glottique</b>						X		1

X = altération du paramètre

## MARQUEURS CLINIQUES ET PARACLINIQUES D'UNE LÉSION DU NERF LARYNGÉ SUPÉRIEUR : REVUE DE LA LITTÉRATURE

**Résumé :** Si l'électromyographie laryngée est le *gold standard* pour diagnostiquer une lésion de la branche externe du nerf laryngé supérieur, elle est aussi invasive et peu réalisée en clinique. Cette lésion est donc sous-diagnostiquée. Nous avons réalisé une revue systématique de la littérature afin de recenser les marqueurs cliniques et paracliniques les plus fréquemment retrouvés chez des patients avec lésion objectivée. Ces marqueurs pourraient aider à l'identification de la lésion en clinique. Sept articles avec niveau de preuve fort ou intermédiaire et lésion objectivée par électromyographie ont été retenus. Les bases de données PubMed, Trip, ScienceDirect, Embase et Cochrane Library ont été utilisées. Les symptômes les plus fréquemment retrouvés sont : diminution de l'étendue vocale (perte des aigus), perturbation de l'intensité, fatigue vocale, enrouement, altération de la fréquence fondamentale, ralentissement du mécanisme d'adduction-abduction, décalage des plis vocaux et asymétrie d'amplitude et de phase. D'autres recherches sont nécessaires.

**Mots-clés :** nerf laryngé supérieur - lésion - dysphonie - EMG - diagnostic

## CLINICAL AND PARACLINICAL MARKERS OF SUPERIOR LARYNGEAL NERVE INJURY: A SYSTEMATIC REVIEW

**Abstract:** Although laryngeal electromyography is the gold standard for diagnosing a lesion of the external branch of the superior laryngeal nerve, it is also invasive and rarely performed in clinical practice. This lesion is therefore underdiagnosed. We performed a systematic review of the literature in order to identify the clinical and paraclinical markers most frequently found in patients with accurate lesions. These markers could help in the identification of the lesion in the clinic. Seven articles with a high or intermediate level of evidence and an electromyographically assessed lesion were selected. PubMed, Trip, ScienceDirect, Embase, and Cochrane Library databases were used. The most frequent symptoms were: decrease in vocal range (loss of high tones), intensity disturbance, vocal fatigue, hoarseness, alteration of the fundamental frequency, slowing down of the adduction-abduction mechanism, vocal fold lag and amplitude and phase asymmetry. Further research is needed.

**Keywords:** superior laryngeal nerve - injury - dysphonia - EMG - diagnosis