

# ATLAS D'ACCES LIBRE EN CHIRURGIE ORL ET CERVICO-FACIALE



## MICROCHIRURGIE ENDOLARYNGEE POUR LE TRAITEMENT DE LESIONS BENIGNES DES CORDES VOCALES Lawrence Kashat, Hailun Wang, Clark Rosen

Les lésions bénignes de cordes vocales incluent les nodules polype(s), kyste(s) et l'oedème de Reincke ou les lésions polypoides chroniques. Ces lésions sont des causes fréquentes de troubles vocaux, représentant environ 11 à 22 % des patients dysphoniques.<sup>1,2</sup>

Ce chapitre résume la prise en charge clinique des lésions bénignes des cordes vocales, y compris l'anatomie, la physiopathologie et un aperçu des techniques phonochirurgicales appropriées aux soins post-opératoires.

### Anatomie des cordes vocales

La corde vocale est constituée d'un *épithélium squameux*, de la *lamina propria* et du *muscle vocal* (Figure 1). L'épithélium et la lamina propria superficielle forment la *couche muqueuse*. Les couches intermédiaires et profondes de la lamina propria se confondent et forment le *ligament vocal*.

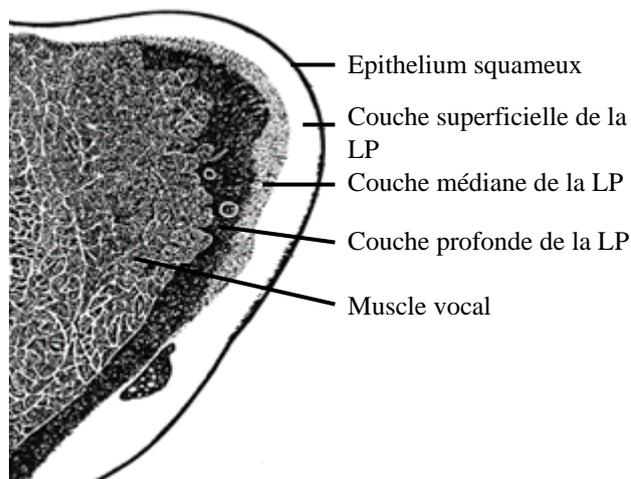


Figure 1 : Anatomie de la corde vocale (LP = Lamina Propria)

La *partie superficielle* de la lamina propria est une sorte de "gelée", composée d'eau, de collagène et d'élastine<sup>7</sup> les couches *intermédiaire et profonde de la lamina propria*

contiennent de l'élastine avec une densité croissante des fibres de collagène. La couche intermédiaire est principalement composée de fibres de collagène de type III tandis que la couche profonde est composée de fibres de collagène de type I et III très denses.<sup>6</sup>

Lorsque l'on considère *la vibration des cordes vocales*, il est important de comprendre que l'épithélium et la lamina propria superficielle vibrent ensemble sur le ligament vocal sous-jacent pour générer du son. Les modifications de cette microanatomie, secondaires à la pathologie laryngée, peuvent entraîner une diminution de la souplesse et du mouvement des cordes vocales, entraînant une dysphonie.<sup>8</sup>

### Étiologie des lésions bénignes des cordes vocales

L'étiopathologie précise à la formation des lésions bénignes des cordes vocales reste partiellement comprise. Les phonotraumatismes résultant d'abus vocaux, d'une surutilisation et/ou d'une mauvaise utilisation sont notés comme facteur de risque primaire.<sup>3</sup> Un nombre croissant de preuves suggère que la combinaison du stress mécanique, du remodelage tissulaire et d'inflammation active dans les cordes vocales engendrerait ces lésions.<sup>4</sup> La contribution majeure de l'inflammation à la pathogenèse de ces lésions bénignes a été renforcée par plusieurs travaux récents, y compris des études démontrant une expression accrue de l'enzyme protéolytique pepsine dans les polypes par rapport à la commissure postérieure de patients témoins sains.<sup>5</sup>

## Physiopathologie

### *Les polypes*

- Exophytique, translucide ou hémorragique
- Généralement unilatéral, mais peut être bilatéral ou associé à une lésion réactionnelle controlatérale
- Peut être pédonculé ou sessile
- Peut avoir des propriétés hémorragiques ou fibreuses
- Caractérisé par un épithélium anormalement fin et une composante “gélatineuse non organisé” dans l'espace sous-épithélial

### *Les Nodules*

- Toujours bilatéraux
- En résulte, une fermeture incomplète des cordes vocales
- Lors de la stroboscopie: ondulation muqueuse normale ou peu altérée
- Forte association avec une surutilisation de la voix
- Répond très bien à la rééducation vocale et à une réduction de la surutilisation vocale

### *Les Kystes*

- Apparaissent comme une masse blanche ou jaune sous-épithéliale ou à proximité du ligament vocal (observable lors de la chirurgie)
- Masse encapsulée dans l'espace sous-épithélial ou à proximité du ligament vocal
- Habituellement unilatéral, mais peut être bilatéral
- Le plus souvent au milieu de la corde vocale
- Peut être associé à une lésion controlatérale réactionnelle
- Perturbation importante de l'ondulation muqueuse en stroboscopie

### *Granulome (Masse fibreuse)*

- Souvent de couleur pâle ou grise
- Matériau amorphe dans les cordes vocales
- Lésion dense et fibreuse située au niveau sous-épithélial
- Réduction significative de l'ondulation muqueuse à l'examen stroboscopique

### *Le pseudokyste*

- Lésion superficielle associée à une insuffisance glottique
- Le plus souvent lésion unilatérale, mais peut être bilatérale
- Souvent: non réponse au traitement par rééducation vocale
- Taux de récurrence élevé si l'insuffisance glottique sous-jacente n'est pas traitée
- En stroboscopie : vibration normale ou réduction minimale de la vibration

### *Lésions réactives*

- Se produit en réponse à la présence d'une lésion sur la corde vocale controlatérale (par ex. polype, kyste, masse fibreuse)
- Unilatérale, car elle survient en réaction à une lésion controlatérale
- Réduction normale à minimale de la propriété vibratoire des cordes vocales en stroboscopie
- Répond généralement à la rééducation vocale
- Taille variable, mais généralement plus petite que la lésion déclenchante

### *Œdème de Reinke (cordite chronique polypoïde)*

- Processus œdémateux avec “aspect gélatineux” dans l'espace sous-épithélial
- Forte association avec le tabagisme, mais peut survenir en cas d'abus vocal ou de reflux sévère

- Peut être unilatéral ou bilatéral mais peut être asymétrique
- Facteur déclenchant à éliminer avant d'envisager un traitement chirurgical

### Prise en charge chirurgicale

Les lésions bénignes des cordes vocales ont tendance à être d'origine sous-épithéliale (85%). Celles-ci comprennent les nodules des cordes vocales, qui sont par définition bilatéraux, les polypes, les kystes, l'œdème de Reinke et les masses fibreuses.<sup>1</sup> Il est important de noter que ces lésions, particulièrement les kystes et les masses fibreuses, peuvent également survenir proche de l'espace du ligament vocal.<sup>1-3</sup>

La phonochirurgie fait référence à une variété de techniques chirurgicales qui impliquent une excision précise des tissus. L'objectif de la phonochirurgie est d'améliorer la qualité vocale tout en préservant simultanément autant de tissus normaux que possible. La chirurgie est généralement réservée aux patients qui échouent à la thérapie vocale ou est réalisée en association avec une thérapie vocale périopératoire.

Il est souhaitable de préserver la muqueuse afin d'optimiser la cicatrisation et minimiser la perturbation de l'ondulation muqueuse générée lors de la phonation. L'ondulation muqueuse générée pendant la phonation se reflète dans la théorie du "corps-couverture" ("Body-cover") de Hirano sur la vibration des cordes vocales, dans laquelle l'épithélium et la lamina propria superficielle agissent comme une «couverture» (*cover*) qui vibre sur le «corps» (*body*) désigné par les couches tissulaires plus profondes de la corde vocale (couches intermédiaires et profondes de la lamina propria et du muscle vocal). Les lésions des cordes vocales peuvent perturber l'ondulation muqueuse en diminuant la liberté de mouvement de cette couverture

sur le corps de la corde vocale et entraîner une dysphonie. Il est théorisé que rester aussi superficiel que possible dans la dissection de la lésion minimisera les cicatrices car il y a une teneur plus élevée en fibroblastes dans la partie la plus profonde de la corde vocale.<sup>1</sup>

### Équipement

**La qualité de l'exposition chirurgicale est primordiale.** Plus le laryngoscope que vous utilisez pour l'exposition est grand, meilleure est votre zone de visualisation et de travail.

Les laryngoscopes peuvent être classés en deux fonctions : les laryngoscopes d'intubation ou d'intervention. Les anesthésistes utilisent souvent des lames courbes (Macintosh) ou droites (Miller) pour déplacer la langue et exposer la glotte en vue de l'intubation (*Figure 2*).



*Figure 2 : Lames de laryngoscope d'intubation courbée (Macintosh) et droite (Miller)*

Les laryngoscopes interventionnels, en revanche, doivent non seulement pouvoir exposer le larynx, mais aussi permettre des actes chirurgicaux.<sup>9</sup> Ces laryngoscopes sont utilisés pour le diagnostic, la microchirurgie (y compris la chirurgie au laser), l'exposition difficile des voies respiratoires et la gestion d'obstruction des voies aériennes. *Le tableau 1* répertorie certains laryngoscopes courants et leurs utilisations potentielles en fonction de la classification fonctionnelle décrite par *Benjamin et Lindholm*.<sup>9</sup>

Diagnostic	Microchirurgie	Documentation	Voies respiratoires difficiles / obstruées
Lindholm	Laryngoscope modulaire universel	Lindholm	Benjamin supermince pour adulte
Dedo	Dedo	Dedo	Ossoff-Pilling (avec/sans Garrett modification)
Jackson	Bouchayer adulte	Kantor-Berci	Holinger commissure antérieure
Kleinsasser	Benjamin-Parsons fendu		
	Jako		

*Tableau 1 : Potentiel des laryngoscopes interventionnels selon leur classification fonctionnelle. Adapté de l'article de Benjamin & Lindholm<sup>9</sup>*

Il existe une grande variété de laryngoscopes disponibles indiqués à des applications particulières et à des groupes d'âge différents (enfants ou adultes). Ces laryngoscopes sont équipés d'une source lumineuse, d'un prisme ou d'un clip lumineux (Figure 3), d'une lame qui peut être d'une grande variété de formes et de tailles selon le laryngoscope utilisé (Figures 4-7), et une poignée qui permet la suspension du larynx (Figure 8).<sup>9</sup>



*Figure 3: Clip de lumière et fibre de lumière*



*Figure 4: Laryngoscope de Kleinsasser*



*Figure 5: Laryngoscope de Lindholm*



*Figure 6: Laryngoscope de Dedo*



Figure 7: Laryngoscope de Jackson



Figure 8 : Système de suspension pour laryngoscope

### Instruments de phonochirurgie

Outre les laryngoscopes spécialisés, dont certains sont décrits ci-dessus, certains instruments sont indispensables à la phonochirurgie. Celles-ci sont répertoriées ci-dessous dans les figures 9a à c (adapté de Rosen et al) <sup>7</sup>

- Micropalpeateurs
- Pince cupule
- Microciseaux
- Pinces alligators courbées
- Petites aspirations (3, 5 et 7 Fr)
- Pinces triangulaires (ou de Bouchayer) (instruments laryngés spécialisés, créés pour faciliter la préhension atraumatique des micro-lambeaux)
- Dispositif de suspension avec potence (Figure 1) ou avec pivot-rotation

- Optiques longues de Hopkin (0, 30 et 70 degrés)
- Microscope (l'utilisation d'une focale de 400 nm est typique pour les procédures laryngées afin de permettre une distance de travail appropriée et le passage des instruments à travers le laryngoscope)



Figure 9a : Micropalpeateurs



Figure 9b: Pince triangulaire de Bouchayer



Figure 9c : Microciseaux courbés et ciseaux vers le haut

### Précisions relatives à l'anesthésie

La ventilation lors de la chirurgie laryngée est généralement effectuée avec intubation endotrachéale ou par jet ventilation. Si l'intubation d'un patient est souhaitée, il est

important d'utiliser une petite sonde (tailles 5,0 ou 5,5). Si l'on craint que l'intubation endotrachéale gêne la visualisation des cordes vocales, la jet ventilation ou la ventilation spontanée peuvent être utilisés.

Dans certaines circonstances, les techniques en apnée peuvent également être utilisées avec des périodes intermittentes de ventilation.<sup>10,11</sup> Cela peut être difficile car la durée pendant laquelle l'apnée est tolérée peut varier considérablement d'un patient à l'autre en fonction des comorbidités médicales et de la tolérance du patient (l'habitus corporel). L'administration d'oxygène par canule nasale à haut débit peut être une méthode de ventilation pour des durées courtes d'intervention ou complémentaire dans les cas d'apnées.

### Positionnement du malade

- La position optimale pour les interventions en phonochirurgie est le cou fléchi et la tête en extension (*Figure 10*)
- Le positionnement d'un billot sous les épaules n'est pas recommandé car cela provoque une extension cervicale
- Si le table d'opération a une têtère, la tête du lit peut être ajustée pour fléchir le cou
- Des réhausseurs peuvent être placés sous le cou et/ou la tête
- L'extension de la tête est généralement obtenue pendant la laryngoscopie et la suspension du laryngoscope

### Lors de l'introduction du laryngoscope

- Prenez garde au traumatisme dentaire en plaçant un protège-dents sur les dents supérieures
- Chez les patients édentés, une compresse pliée humide ou une mousse haute densité<sup>12</sup> est placée le long de la crête alvéolaire supérieure
- Introduire le laryngoscope dans la bouche en le glissant sur la surface

ventrale de la langue

- Balayer la langue vers le côté gauche lorsque le laryngoscope est avancé vers la base de la langue



*Figure 10 : Patient suspendu en position du guetteur "sniffing position" (cou fléchi et tête en extension) à l'aide d'un système de suspension avec potence*

### Exposition laryngée

- Au fur et à mesure que le laryngoscope est avancé au-delà de l'oropharynx, diverses méthodes peuvent être utilisées pour bien visualiser la glotte
- L'exposition du larynx peut être rendue difficile notamment lorsque l'épiglotte a tendance à se replier vers l'intérieur
- La méthode la plus directe pour exposer la glotte est d'avancer le laryngoscope jusqu'à l'épiglotte et d'essayer de faire glisser le laryngoscope sous sa surface laryngée. Si un tube endotrachéal est présent, il peut être suivi au contact du (et étreint par) laryngoscope jusqu'à ce que l'épiglotte soit rencontrée
- Si l'épiglotte continue de se replier vers l'intérieur, une approche alternative peut

être utilisée consistant à utiliser une grande pince à cupule afin de tracter mécaniquement l'épiglotte vers l'avant et ainsi permettre le passage du laryngoscope

- Rarement, une suture de traction (généralement avec un fil 4-0 ou 3-0) peut être effectuée à travers l'épiglotte (partie supérieure). Le laryngoscope est ensuite retiré et l'épiglotte est retractée vers l'avant tandis que le laryngoscope est réintroduit avec le point restant à l'extérieur du laryngoscope
- Une approche moins traumatisante consiste à passer le laryngoscope entre le tube endotrachéal et la paroi postérieure du pharynx jusqu'à ce que l'endolarynx soit exposé. Le tube endotrachéal sera situé en avant du laryngoscope et peut être soigneusement repositionné à l'aide de vos doigts pour le positionner derrière le laryngoscope.

### Suspension laryngée

Le dispositif de type suspension par potence (*Figure 10*) est une des méthodes de suspension de référence. Plus couramment, un dispositif de suspension sur *pivot ou à rotation est disponible* (*Figure 8*). Ce type de suspension est généralement effectué avec le dispositif de suspension reposant sur un support type Mayo ou sur la poitrine du patient (protégé par des compresses ou de la mousse). Il ne s'agit en fait pas d'une véritable suspension car pour chaque degré de force ascendante/antérieure appliquée, une force égale descendante/postérieure est également appliquée. En conséquence, un soin particulier doit être apporté à la dentition maxillaire pour s'assurer qu'aucune blessure n'en résulte.

Dans certains cas, **une pression externe** placée sur le larynx ou la trachée peut faciliter la visualisation de la glotte antérieure. Cela peut être fait en plaçant une compresse pliée sur la peau et en utilisant

un ruban de scotch pour appliquer une pression sur la surface antérieure du cartilage thyroïde. Les extrémités du ruban peuvent ensuite être collés sur les côtés de la table d'intervention. Si un patient commence à bouger, cela doit être retiré immédiatement, suivi du retrait du laryngoscope et de la suspension.

### Visualisation de l'endolarynx

La visualisation de l'endolarynx est généralement effectuée à l'aide de plusieurs modèles **d'optiques de Hopkin** de 0, 30 et 70 degrés. Cela permet de préciser la pathologie, tout en facilitant l'acte chirurgical. Ces endoscopes permettent également une meilleure visualisation des commissures antérieure et postérieure, des ventricules et de la sous-glotte.

Le reste de la procédure est effectué avec le **microscope équipé d'une focale à 400 mm**. Le microscope doit posséder plusieurs points d'articulation qui peuvent être contrôlés par le chirurgien afin d'optimiser la visualisation et son ergonomie.

### Ergonomie et positionnement du chirurgien

La stabilité des mains peut être obtenue en posant les avant-bras sur un fauteuil équipé d'accoudoirs. Si ce n'est pas disponible, un support Mayo peut être placé entre le chirurgien et la tête du patient pour permettre un soutien des coudes du chirurgien et améliorer la stabilité. Positionner le coude et les avant-bras du chirurgien aussi bas que possible, améliore l'ergonomie du chirurgien et peut souvent être facilité en plaçant le patient dans une position de Trendelenburg inversée.<sup>13</sup>

Une étude réalisée en 2010 par Statham *et al.*, a fait état d'une posture idéale et à haut risque pour le laryngologiste, qui peut

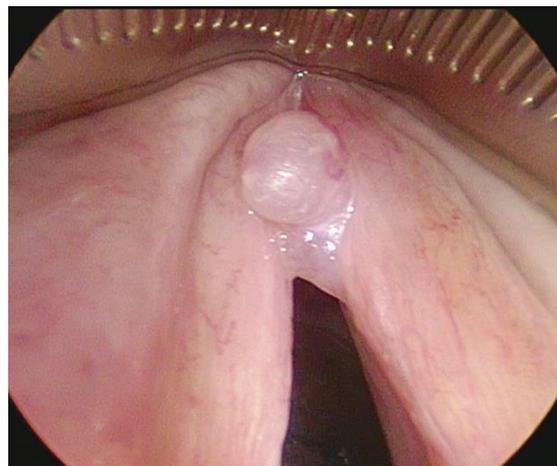
réduire les douleurs musculo-squelettiques liées au travail et améliorer le contrôle de la motricité fine.<sup>14</sup> Dans leur étude, un modèle de microlaryngologie simulé a été utilisé pour évaluer une variété de paramètres, y compris la capture de données posturales du corps entier et l'utilisation d'une échelle d'évaluation des membres supérieurs validée (*Rapid Upper Limb Assessment Scale*) pour calculer le risque d'ergonomies défavorables. Les positions à haut risque étaient celles où les bras n'étaient pas correctement soutenus. Bien que le risque ait diminué avec l'utilisation d'un support Mayo, un positionnement optimal a été obtenu en utilisant une fauteuil avec un bras articulé et le laryngoscope placé à un angle de 40 degrés par rapport au sol. La plupart des procédures laryngées sont effectuées avec le microscope à son grossissement le plus élevé. Le fait de ne pas régler les oculaires du microscope était également associé à un positionnement à risque plus élevé.<sup>14</sup>

La posture idéale a été décrite préalablement: les bras et les pieds correctement soutenus et les épaules dans une position anatomique neutre et non surélevée. Les angles idéaux pour les membres supérieurs et inférieurs étaient respectivement de 20 à 45 degrés et de 60 à 100 degrés par rapport au torse, avec les poignets inclinés à 15 degrés ou moins.<sup>14</sup>

Une étude prospective de suivi réalisée en 2015 par Smith et al., a démontré une diminution de la fatigue musculaire et l'opérateur signalait moins de douleur lors de l'adoption d'une position plus ergonomique pendant la microchirurgie.<sup>13</sup>

### **Technique par microlambeau des lésions bénignes des cordes vocales**

- Avant la chirurgie, il faut palper la (ou les) lésion(s) et évaluer la surface des cordes vocales de manière atraumatique (*Figures 11, 12*)

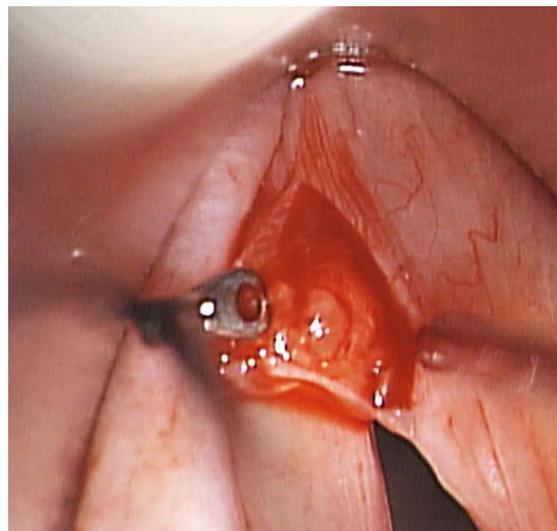


*Figure 11 : Polype de la corde vocale droite*

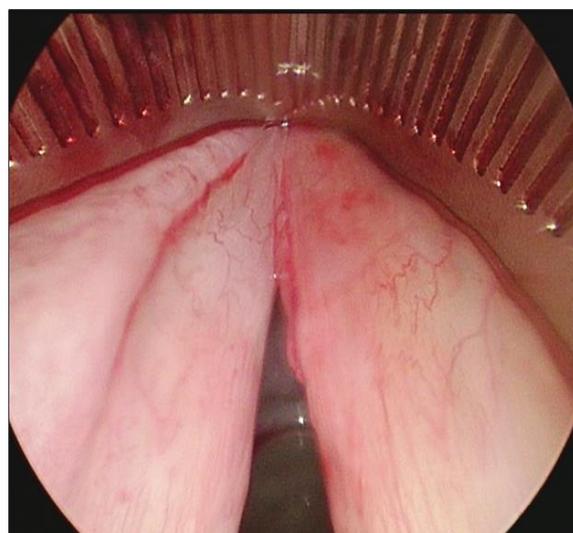


*Figures 12a,b : Palper les cordes vocales avec des micropalpateurs afin d'identifier les lésions réactives controlatérales ou une cicatrice/sulcus qui peuvent ne pas être facilement identifiées sur la laryngoscopie en cabinet*

- Le microflap (microlambeau) est une approche chirurgicale pour la pathologie sous-épithéliale : localisation la plus courante des lésions bénignes des cordes vocales
- Pour cette raison, il est important de rester aussi superficiel que possible lors de la dissection pour minimiser le risqué de cicatrices
- Pour réaliser l'hydrodissection et faciliter l'hémostase, de l'épinéphrine diluée (1:10 000) peut être injectée avant de pratiquer une incision
- L'incision est généralement pratiquée à l'aide d'une faucille placée immédiatement latéralement ou directement au-dessus de la zone pathologique
- Alternativement, un microciseau fin peut être utilisé pour pénétrer dans le plan sous-muqueux
- Veillez à ne pas léser les tissus normaux lors de votre dissection en cas d'utilisation d'une faucille
- La pointe peut pénétrer dans le plan sous-muqueux et ensuite être utilisée pour soulever la muqueuse vers le haut afin d'éviter des blessures accidentelles aux couches plus profondes
- Après l'incision, le palpateur émoussé peut être utilisé afin de disséquer entre l'épithélium et la lésion sous-épithéliale (*Figure 13*)
- Bien qu'il puisse être tentant de commencer par disséquer la lésion des structures plus profondes, cela doit être évité car l'épithélium est souvent aminci et peut être perforé lors d'une traction inadéquate
- Parfois, il peut être nécessaire d'utiliser un microciseau laryngé pour libérer la lésion sous-muqueuse des attaches fibreuses dans le plan sous-muqueux et les couches plus profondes
- L'hémostase peut être obtenue pendant la procédure en utilisant des compresses imbibées d'un vasoconstricteur (épinéphrine ou oxymétazoline)



*Figure 13 : Après l'incision de la muqueuse, le microlambeau est tiré médialement le long du plan de la corde vocale, comme si on ouvrait la pages d'un livre. Le contenu du polype est retiré à l'aide d'une dissection avec instruments émoussé et tranchant*



*Figure 14 : Le lambeau muqueux est drapé vers le bas et l'excès d'épithélium est coupé avec un microciseau incurvé vers le haut*

- En cas d'aspiration dans les plans sous-muqueux ou plus profonds, il est recommandé d'utiliser une aspiration de 3 Fr avec le doigt hors du trou d'aspiration afin de minimiser les traumatismes
- La dissection doit être effectuée de manière méticuleuse car le lambeau peut se déchirer

- À la fin de la procédure, il faut redraper le micro-lambeau sur la surface de la corde vocale (*Figure 14*)
- Si nécessaire : couper l'excès de muqueuse
- Il est important de palper à nouveau les cordes vocales pour s'assurer qu'aucun tissu pathologique résiduel ne reste dans le plan sous-muqueux
- Le lambeau muqueux doit avoir un bord droit lorsqu'il est redrapé. Si ce n'est pas le cas, il faut considérer la possibilité qu'il reste une lésion sous-muqueuse
- Une élimination trop agressive du micro-lambeau augmente le risque cicatriciel qui peut altérer l'ondulation muqueuse et affecter la qualité de la voix
- Le lit chirurgical peut ensuite être injecté avec des stéroïdes (ex : dexaméthasone 10mg/dL)
- Avant le retrait du laryngoscope, 2 à 3 ml de lidocaïne topique à 4 % peuvent être appliqués via une seringue sans aiguille pour une anesthésie supplémentaire afin de minimiser la stimulation laryngée et la toux après l'extubation

### **Lésions bénignes des cordes vocales à la commissure antérieure**

Les lésions des cordes vocales impliquant la commissure antérieure méritent une attention particulière. Lors de l'approche de la commissure antérieure, des précautions doivent être prises pour éviter un traumatisme muqueux de la corde vocale controlatérale car cela peut conduire à une synéchie antérieure et à de mauvais résultats vocaux.

### **Œdème de Reinke**

Une modification du comportement avec l'arrêt du tabac, le contrôle du reflux laryngopharyngé et la lutte contre l'abus/la surutilisation vocale doivent être mis en œuvre avant d'envisager une intervention chirurgicale. La poursuite du tabagisme est une contre-indication relative à la chirurgie

car les lésions vont récidiver. Cela doit être pris au cas par cas, car l'obstruction laryngée due à des lésions volumineuses ou une leucoplasie associée avec risque de malignité annule cette contre-indication relative. Les options chirurgicales comprennent les techniques aux "instruments froids", y compris l'approche par microlambeau (similaire à celle décrite ci-dessus) et l'utilisation d'un microdébrideur. La thérapie au laser photoangiolytique a récemment gagné en popularité. Le laser phosphate de titanyle de potassium (KTP) et les laser à colorant pulsé (PDL) se sont avérés sûrs et efficaces. Pour le patient correctement sélectionné, l'avantage supplémentaire de ces procédures est qu'elles puissent être effectuées en chirurgie éveillée, avec utilisation d'une anesthésie locale.<sup>18</sup>

### **Soins postopératoires**

- **Repos vocal** : Il existe un consensus sur le fait que les patients doivent être au repos vocal pour minimiser les phonotraumatismes postopératoires. Cependant, la durée optimale n'est pas connue et fait l'objet d'investigations. Une moyenne de 5 à 7 jours de repos vocal est généralement recommandée sur la base d'études avec enquête.<sup>15,16</sup> Cependant, une étude prospective de 2017 par Kaneko et al., suggère que 3 jours de repos vocal associée avec une rééducation vocale peuvent conduire à une meilleure cicatrisation que 7 jours de repos vocal post-opératoire.<sup>17</sup>
- **Rééducation vocale** : comme la mauvaise utilisation/surutilisation est une cause fréquente de lésions bénignes des cordes vocales, l'optimisation de la mécanique laryngée et l'amélioration de l'hygiène vocale sont des thérapies périopératoires importantes pour minimiser le risque de récurrence.<sup>3,17</sup>

## Références / Bibliographie

1. Behrman A, Sulica L, He T. *Laryngoscope*. 2004;114(10):1693-1700
2. White A. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;27(3):185-90
3. Johns MM. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003;11(6):456-61
4. Naunheim MR, Carroll TL. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;25(6):453-8
5. Wang L, Tan JJ, Wu T, et al. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;156(1):144-51
6. Klepacek I, Jirak D, Duskova Smrckova M, Janouskova O, Vampola T. *J Voice*. 2016;30(5):529-37
7. Rosen CA, Smith LJ. Phonomicrosurgery for Benign Vocal Fold Lesions. In: *Operative Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018:6-14
8. Hirano S. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;13(3):143-7
9. Benjamin B, Lindholm CE. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003;112:787-97
10. Cohen SR, Herbert WI, Thompson JW. *Laryngoscope*. 1988;98(3):347-8
11. Weisberger EC, Miner JD. *Laryngoscope*. 1988;98(7):693-7
12. Gilbert MR, Ostlund SA, Roen CA. *Ear Nose Throat J*. 2011;90(9):E31-E32
13. Smith LJ, Trout JM, Sridharan SS, et al. *Laryngoscope*. 2015;125(3):649-54
14. Statham MM, Sukits AL, Redfern MS, Smith LJ, Sok JC, Rosen CA. *Laryngoscope*. 2010;120(2):297-305
15. Behrman A, Sulica L. *Laryngoscope*. 2003;113(12):2182-6
16. Joshi A, Johns MM, 3rd. *Laryngoscope*. 2018;128(5):1170-5
17. Kaneko M, Shiromoto O, Fujiu-Kurachi M, Kishimoto Y, Tateya I, Hirano S. *J Voice*. 2017;31(1):97-103
18. Koszeski, Hoffman, Young, Lai, Daily. *Otolaryngol Head & Neck Surg*. 2015;152(6) 1075-1081.

## Auteurs

Lawrence Kashat MD  
Resident  
Division of Otolaryngology  
Univ of Connecticut, Farmington, USA  
[kashat@uchc.edu](mailto:kashat@uchc.edu)

Hailun Wang MD  
Prohealth Physicians/OptomCare  
Assistant Clinical Professor  
Division of Otolaryngology  
Univ of Connecticut, Farmington, USA  
[hwang@prohealthmd.com](mailto:hwang@prohealthmd.com)

Clark A. Rosen MD  
Lewis Francis Morrison, MD  
Endowed Chair in Laryngology  
Professor, Department of Otolaryngology -  
Head & Neck Surgery  
Chief, Division of Laryngology  
Director, UCSF Voice and Swallowing  
Center, University of California, San  
Francisco, USA  
[clark.rosen@ucsf.edu](mailto:clark.rosen@ucsf.edu)

## Traduction pour la SFORL de membres de la SFPL

Dr Sabine Crestani  
Centre Hospitalier Universitaire  
Toulouse, France  
[crestani.s@chu-toulouse.fr](mailto:crestani.s@chu-toulouse.fr)

Dr Alexia Mattei  
Centre Hospitalier Universitaire  
Marseille, France  
[alexia.mattei@ap-hm.fr](mailto:alexia.mattei@ap-hm.fr)

Pr Antoine Giovanni  
Centre Hospitalier Universitaire  
Marseille, France  
[antoinejoseph.giovanni@ap-hm.fr](mailto:antoinejoseph.giovanni@ap-hm.fr)

Pr Erwan De Monès, Centre Hospitalier  
Universitaire, Bordeaux, France  
[erwan.de-mones-del-pujol@chu-bordeaux.fr](mailto:erwan.de-mones-del-pujol@chu-bordeaux.fr)

## Editeur

Johan Fagan MBChB, FCS (ORL), MMed  
 Professor and Chairman  
 Division of Otolaryngology  
 University of Cape Town  
 Cape Town, South Africa  
[johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za)

***THE OPEN ACCESS ATLAS OF  
 OTOLARYNGOLOGY, HEAD &  
 NECK OPERATIVE SURGERY***

[www.entdev.uct.ac.za](http://www.entdev.uct.ac.za)



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\)](#) [johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za) is licensed under a [Creative Commons Attribution - Non-Commercial 3.0 Unported License](#)

