



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2021

Thèse N° 222

## Les cordectomies

---

### THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 13/12/2021

PAR

Mlle. **Sara EL ANSARI**

Née Le 12/06/1995 à Casablanca

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

---

### MOTS-CLÉS

Corde vocale – Cancer – Doplégie laryngée – Cordectomie – Laser CO2.

---

### JURY

M.	<b>S. AIT BENALI</b> Professeur de Neurochirurgie	PRESIDENT
M.	<b>A. RAJI</b> Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie	RAPPORTEUR
M <sup>me</sup> .	<b>M. KHOUCHANI</b> Professeur de Radiothérapie	} JUGES
M.	<b>Y. DAROUASSI</b> Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾

صَدِّقَ قَوْلِ اللَّهِ الْعَظِيمِ

(سورة البقرة)



# *Serment d'hippocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale,*

*Je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades  
sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles  
traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération  
politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales  
d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

**Déclaration Genève, 1948**





*LISTE DES  
PROFESSEURS*

**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

**ADMINISTRATION**

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ADALI Imane	Psychiatrie	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
ALJ Soumaya	Radiologie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMAL Said	Dermatologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KISSANI Najib	Neurologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ARSALANE Lamiaa	Microbiologie -Virologie	LAKMICHY Mohamed Amine	Urologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	LAOUAD Inass	Néphrologie

ATMANE El Mehdi	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BELKHOUS Ahlam	Rhumatologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie – générale	MOUFID Kamal	Urologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie – orthopédie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophthalmologie
BENZAROUËL Dounia	Cardiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie – chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOURRAHOUS Aïcha	Pédiatrie	OUALI IDRÏSSI Mariem	Radiologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QAMOÛSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHERIF IDRÏSSI EL GANOUNI Najat	Radiologie	RADA Nouredine	Pédiatrie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DRAÏSS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino-laryngologie

EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SARF Ismail	Urologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZOUHAIR Said	Microbiologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZYANI Mohammed	Médecine interne
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie		

#### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie- embyologie cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	KADDOURI Said	Médecine interne
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELHADJ Ayoub	Anesthésie -Réanimation	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto- Rhino - Laryngologie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie

BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio-vasculaire	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique		

#### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Pédopsychiatrie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	FASSI Fihri Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	HAJJI Fouad	Urologie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	Hammoune Nabil	Radiologie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	HAZIME Raja	Immunologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	JALLAL Hamid	Cardiologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LAHMINI Widad	Pédiatrie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LALYA Issam	Radiothérapie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie-virologie

BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BELLASRI Salah	Radiologie	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
BENCHAFAI Ilias	Oto-rhino-laryngologie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RAGGABI Amine	Neurologie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHETTATI Mariam	Néphrologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RHARRASSI Isam	Anatomie-patologique
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
DOUIREK Fouzia	Anesthésie- réanimation	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organnique	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	SBAI Asma	Informatique
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	WARDA Karima	Microbiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation	ZOUIA Btissam	Radiologie
EL-QADIRY Raby	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire

LISTE ARRÊTÉE LE 23/06/2021



*DÉDICACES*

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...  
Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,  
L'amour, le respect, la reconnaissance...  
Aussi, c'est tout simplement que*



*Je dédie cette thèse ...*

*A mon très cher père, Mohamed*

*Tout l'encre du monde ne pourrait suffire pour exprimer mes sentiments  
en être très cher.*

*Vous avez été mon école de patience, de confiance et surtout d'espoir et  
d'amour.*

*Vous êtes et vous resterez pour moi ma référence, la lumière qui guide  
mon chemin.*

*Ce travail est le résultat de l'esprit de sacrifice dont vous avez fait  
preuve, de l'encouragement et le soutien que vous ne cessez de manifester,  
j'espère que vous trouverez les fruits de votre semence et le témoignage de  
ma grande fierté de vous avoir comme père.*

*J'implore Dieu, tout puissant, de vous accorder une bonne santé, une  
longue vie et beaucoup de bonheur.*

*A ma très chère mère, Amina*

*Aucune dédicace très chère maman, ne pourrait exprimer la profondeur  
des sentiments que j'éprouve pour vous, vos sacrifices innombrables et  
votre dévouement firent pour moi un encouragement.*

*Vous avez guetté mes pas, et m'avez couvé de tendresse, ta prière et ta  
bénédictioin m'ont été d'un grand soutien pour mener à bien mes études.*

*Vous m'avez aidé et soutenu pendant de nombreuses années avec à  
chaque fois une attention renouvelée.*

*Puisse dieu, tout puissant vous combler de santé, de bonheur et vous  
procurer longue vie.*

*A mon frère, Omar*

*Ces quelques lignes, ne sauraient traduire le profond amour que je te porte.*

*Ta bonté, ton précieux soutien, ton encouragement tout au long de mes années d'étude, ton amour et ton affection, ont été pour moi l'exemple de persévérance.*

*Je trouve en toi le conseil du frère et le soutien de l'ami.*

*Que ce travail soit l'expression de mon estime pour toi et que Dieu te protège, t'accorde santé, succès et plein de bonheur dans ta vie.*

*A ma sœur, Meryem*

*Aucune dédicace ne peut exprimer mon amour et ma gratitude de t'avoir comme sœur.*

*Je ne pourrais jamais imaginer la vie sans toi, tu comptes énormément pour moi, tu es la sœur qui assure son rôle comme il faut, je n'oublierai jamais ton encouragement et ton soutien le long de mes études, je t'aime. Je te souhaite beaucoup de succès, de prospérité et une vie pleine de joie et de bonheur.*

*A la mémoire de ma grand-mère paternelle, de mes grands-pères maternelle et paternelle.*

*A ma grand-mère maternelle,*

*Je vous dédie cette thèse pour vos attentions particulières, vos prières et votre amour inconditionnel.*

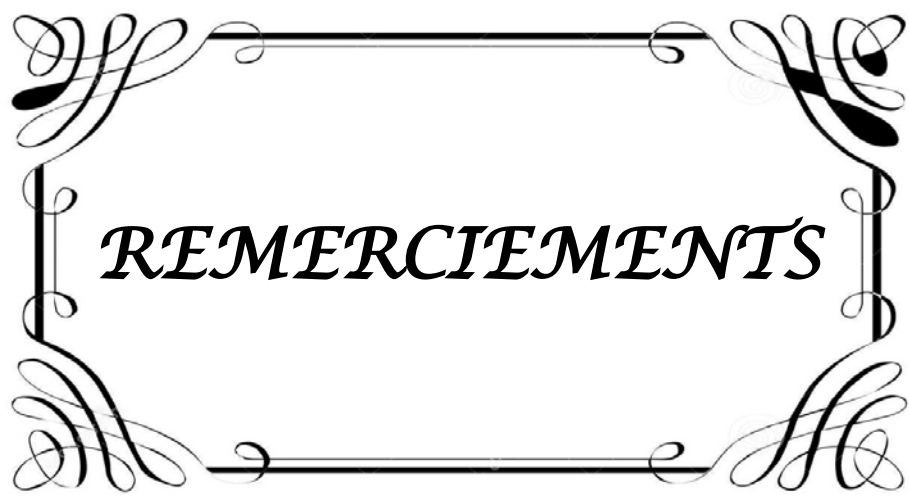
*Merci pour tout et que Dieu vous donne bonne santé et longue vie parmi nous.*

*A mes tantes et oncles paternels et leurs conjoints*  
*A mes tantes et oncles maternels et leurs conjoints*  
*A mes cousins et mes cousines*

*A mes chers amis,*  
*Omayma imane ilyass mehdi ismail*  
*En souvenir des moments heureux, passés ensemble, avec mes vœux*  
*sincères de réussite, bonheur, santé et de prospérité.*

*A ma chère Khadija sbai,*  
*Merci pour votre accompagnement, vos encouragements permanents et*  
*votre soutien.*

*A tous ceux que j'ai omis involontairement de citer.*



*REMERCIEMENTS*

*A notre maître et président de jury de thèse,*

*Monsieur le Professeur S.AIT BENALI*

*Professeur de Neurochirurgie*

*Mes sincères remerciements pour bien vouloir présider notre jury de thèse, vous nous offrez le grand honneur et le grand plaisir.*

*Vos qualités humaines et professionnelles sont connues de tous et susciteront toujours notre admiration.*

*Veillez trouver dans ce travail le témoignage de notre gratitude et notre profond respect.*

*A notre maître et rapporteur de thèse,*

*Monsieur le Professeur A.RAJI*

*Professeur d'oto-rhino-laryngologie*

*Je suis très sensible à l'honneur que vous m'avez fait en me confiant ce sujet.*

*Votre modestie et votre simplicité font de vous en plus de vos qualités professionnelles, une référence de bon sens de compétence.*

*La gentillesse et la bienveillance avec lesquelles vous avez guidé mes pas dans ce travail ont suscité ma bonne volonté de faire de mon mieux.*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de ma haute considération, ma profonde reconnaissance et ma sincère gratitude.*

*A notre maître et juge de thèse,  
Madame le Professeur M.KHOUCANI  
Professeur d'oncologie*

*Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de siéger parmi les  
membres de jury de cette thèse.*

*Nous avons beaucoup apprécié votre vigueur scientifique et votre  
dynamisme professionnel.*

*Veillez trouver ici cher maître, le témoignage de ma profonde gratitude  
et mes vifs remerciements.*

*A notre maître et juge de thèse,  
Monsieur le Professeur Y.Darouassi  
Professeur d'oto-rhino-laryngologie*

*Je tiens à vous exprimer toute ma reconnaissance pour l'honneur que me  
faites de bien vouloir juger ma thèse.*

*Vos qualités humaines et professionnelles, font de vous un enseignant  
aimé de tous.*

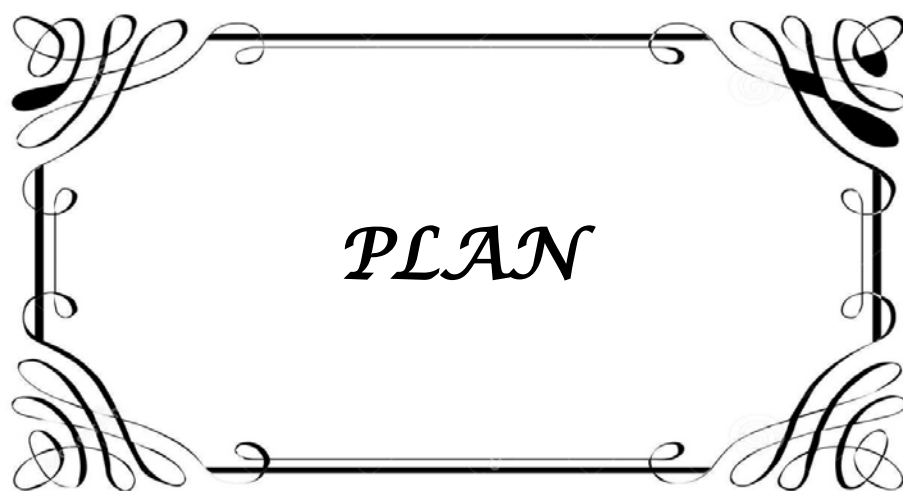
*Veillez trouver dans ce travail le témoignage de ma profonde estime et  
mon grand respect.*



*ABBREVIATIONS*

## Liste des abréviations

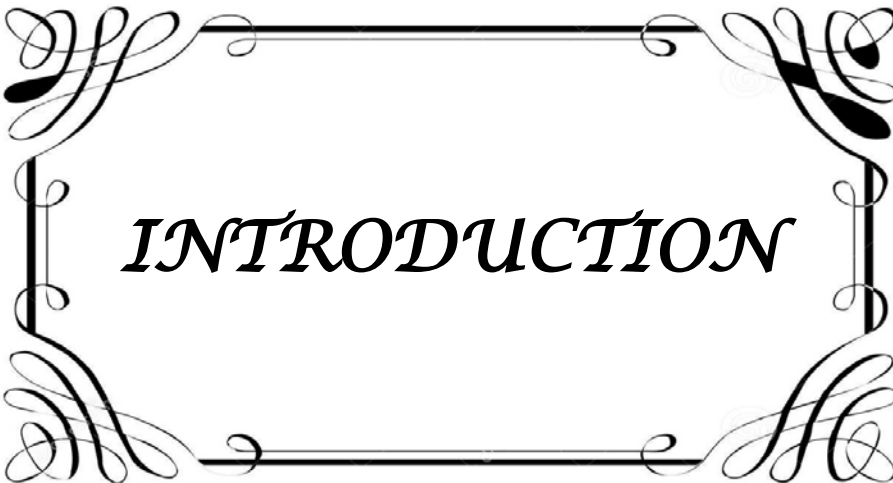
<b>KTP</b>	: Potassium–titanyl–phosphate
<b>CO2</b>	: Dioxyde de carbone
<b>ORL</b>	: Oto–rhino–laryngologie
<b>CCF</b>	: Chirurgie cervico–faciale
<b>RGO</b>	: Reflux gastro–oesophagien
<b>TDM</b>	: Tomodensitométrie
<b>LD</b>	: Laryngoscopie directe
<b>HTA</b>	: Hypertension artérielle
<b>CV</b>	: Corde vocale
<b>HTE</b>	: Hyo–thyro–épiglottique
<b>NFS</b>	: Numération formule sanguine
<b>PQ</b>	: Plaquette
<b>TP</b>	: Temps de prothrombine
<b>TCK</b>	: Temps de céphaline kaolin
<b>EFR</b>	: Exploration fonctionnelle respiratoire
<b>ECG</b>	: Electrocardiogramme
<b>Tm</b>	: Tumeur
<b>VHI</b>	: Index de handicap vocal
<b>IRM</b>	: Imagerie par résonance magnétique
<b>TORS</b>	: Chirurgie robotique transorale
<b>LTP–RFA</b>	: Ablation par radiofréquence plasma à basse température



*PLAN*

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>3</b>
I. Patients .....	<b>4</b>
1. Critères d'inclusion .....	<b>4</b>
2. Critères d'exclusion .....	<b>4</b>
II. Méthodes .....	<b>4</b>
1. Données épidémiologiques : .....	<b>5</b>
2. Données cliniques .....	<b>5</b>
3. Données para-cliniques .....	<b>5</b>
4. Données thérapeutiques .....	<b>6</b>
5. Données évolutives .....	<b>6</b>
<b>RESULTATS</b> .....	<b>7</b>
I. Donnés épidémiologiques .....	<b>8</b>
1. Répartition des patients par pathologie .....	<b>8</b>
2. Age .....	<b>8</b>
3. Sexe .....	<b>8</b>
4. Profession .....	<b>9</b>
5. Facteurs de risques .....	<b>10</b>
6. Antécédents médicaux .....	<b>12</b>
7. Antécédents chirurgicaux .....	<b>12</b>
II. Données cliniques .....	<b>13</b>
1. Signes fonctionnels .....	<b>13</b>
2. Examen ORL .....	<b>14</b>
3. Examen général .....	<b>16</b>
III. Données para-cliniques .....	<b>16</b>
1. Cancers laryngés .....	<b>16</b>
IV. Données thérapeutiques .....	<b>20</b>
1. Bilan pré-thérapeutique .....	<b>20</b>
2. Traitement chirurgical .....	<b>20</b>
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>32</b>
I. Rappels anatomique et histologique .....	<b>33</b>
1. La corde vocale .....	<b>33</b>
II. Rappel physiologique de la vibration glottique .....	<b>36</b>
III. Explorations .....	<b>38</b>
1. Nasofibroscopie .....	<b>38</b>
2. Technique d'imagerie .....	<b>40</b>
3. Stroboscopie laryngée .....	<b>40</b>
IV. Anatomopathologie .....	<b>41</b>
1. Lésions précancéreuses .....	<b>41</b>
2. Lésions cancéreuses .....	<b>42</b>
3. Extension et dissémination des lésions cancéreuses de l'étage glottique .....	<b>42</b>

4. Classification des cancers de la corde vocale .....	43
V. Le laser CO2 .....	45
1. Principes physiques .....	45
2. Effets tissulaires du laser CO2 .....	45
3. Indications et contre-indications de la microchirurgie endolaryngée au laser CO2 .....	46
VI. Cordectomies au laser CO2.....	47
1. Soins pré-opératoires .....	48
2. Anesthésie .....	49
3. Installation du patient .....	51
4. Règles de sécurité .....	53
5. Les cordectomies.....	53
6. Soins post-opératoires .....	60
VII. Les autres moyens thérapeutiques .....	61
1. Radiothérapie .....	61
2. Chimiothérapie .....	62
VIII. Les cordectomies dans les cancers laryngés .....	62
1. Résultats oncologiques .....	62
2. Résultats fonctionnels .....	72
IX. Les cordectomies dans les diplégie laryngée en fermeture .....	73
1. Les aspects techniques .....	73
2. Comparaison des différentes techniques chirurgicales .....	74
3. Résultats fonctionnels .....	75
X. Complications post-opératoires .....	78
XI. Prévention des diplégies laryngées.....	80
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>81</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>83</b>
<b>RESUMES.....</b>	<b>90</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>94</b>

A decorative rectangular frame with ornate, calligraphic flourishes at each corner, resembling musical notes or stylized letters. The word "INTRODUCTION" is centered within the frame in a bold, italicized, serif font.

***INTRODUCTION***

Le larynx est l'un des organes clé de la vie de relation. Organe sphinctérien, il a un rôle fondamental dans la physiologie de la déglutition, la respiration et la phonation.

La prise en compte de la fonction laryngée est de plus en plus au centre des préoccupations des chirurgiens. Pour ce, l'évolution vers une chirurgie de moins en moins invasive est manifeste et, à l'heure actuelle, la chirurgie endoscopique représente la grande majorité des indications.

L'essor de la chirurgie endoscopique du pharyngo-larynx est dû essentiellement à l'apport du laser.

Le laser CO2 est le laser de référence utilisé en laryngologie, même si des essais ont été effectués avec d'autres types de laser et en particulier le laser KTP.

A travers ce travail, après un bref rappel historique, nous rappelons l'histologie, l'anatomie, la physiologie et les moyens d'exploration phonatoire des cordes vocales.

Ensuite, nous allons évoquer les principes physiques ainsi que les effets du laser CO2 sur les tissus vivants.

Nous allons détailler par la suite les différentes indications du laser CO2 en laryngologie par le biais d'une revue de la littérature.

L'objectif principal de ce travail est de rapporter notre expérience utilisant cette technique dans la prise en charge chirurgicale des tumeurs malignes et bénignes limitées aux cordes vocales ainsi que dans la prise en charge des diplégies laryngées en fermeture et d'évaluer ses résultats fonctionnels et oncologiques de nos patients colligés dans le service d'ORL-CCF du CHU Mohammed VI de Marrakech.



*MATERIEL*  
*ET*  
*METHODES*

## **I. Patients :**

Il s'agit d'une étude rétrospective étalée sur 5 ans ; de Novembre 2014 à Novembre 2019, réalisée au service d'ORL-CCF du CHU Mohammed VI de Marrakech.

Avant d'entamer ce travail, un consentement éclairé a été signé par les patients de notre étude afin d'y siéger dans l'anonymat totale sans que leurs noms ni visages n'y figurent.

Nous avons donc identifié 27 patients qui ont bénéficiés d'une cordectomie transorale au laser CO2, en raison de 16 cas de paralysie bilatérale des cordes vocales et 11 patients présentant un cancer des cordes vocales.

### **1. Critères d'inclusion :**

Les cas inclus dans notre étude sont des patients ; hommes et femmes de tout âge vus et traités pour tumeurs malignes des cordes vocales après confirmation anatomopathologique et diplégies laryngées post-thyroïdectomie au service d'ORL-CCF du CHU Mohammed VI de Marrakech.

### **2. Critères d'exclusion :**

On a exclu dans notre étude les patients qui ont refusé tout acte thérapeutique ainsi que les dossiers incomplets et qui sont au nombre de 3 patients.

## **II. Méthodes :**

Pour la réalisation de notre travail, nous avons élaboré une fiche d'exploitation (annexe 1 : fiche d'exploitation) comprenant les différentes variables nécessaires à notre étude.

Tous les sujets de l'étude ont signé un consentement éclairé écrit pour les procédures.

Les éléments étudiés avant le geste opératoire sont les :

## 1. Données épidémiologiques :

Les données comprennent l'âge, sexe, antécédent de tabagisme, diabète, hypothyroïdie, RGO, pathologie respiratoire associée.

## 2. Données cliniques :

- La symptomatologie fonctionnelle était dominée par la dysphonie chez les patients qui ont présenté une tumeur de la corde vocale, tandis que les patients qui avaient une diplégie laryngée en fermeture étaient tous dyspnéiques.
- Les signes physiques : Tous les patients ont subi un examen oto-rhino-laryngologique préopératoire complet notamment une nasofibroscopie qui a objectivé une :
  - Tumeur avec mobilité conservé des cordes vocales chez les cas qui ont présenté un cancer laryngé
  - Une immobilité des cordes vocales chez les cas qui ont présenté une diplégie laryngée en fermeture

## 3. Données paracliniques :

Ces données reposaient sur :

- La TDM pharyngo-laryngée.
- La LD sous microscope associée à une biopsie.

#### **4. Données thérapeutiques:**

Ces données comprenaient :

##### **4.1. L'Anesthésie :**

Tous nos patients ont été opérés sous anesthésie générale avec intubation trachéale soit transorale ou par l'orifice de trachéotomie.

##### **4.2. Le geste opératoire a consisté en une cordectomie par laser CO2 :**

Le type de cordectomie a été précisé pour chaque patient. Les cordectomies ont été classées en six types selon la récente proposition de révision de la classification de la Société européenne de laryngologie.

##### **4.3. Les complications per et post-opératoires :**

Celles-ci ont été recensées au bloc opératoire et dans les suites opératoires immédiates.

#### **5. Données évolutives :**

Ces données ont été recensées au cours de la surveillance des patients et sur la base des données endoscopiques en anatomopathologiques.

Les fiches d'exploitation ont été remplies en faisant recours aux dossiers des malades. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel SPSS 26.0 (SPSS Inc., IBM, USA), ce qui nous a permis d'obtenir les résultats présentés dans le chapitre suivant.

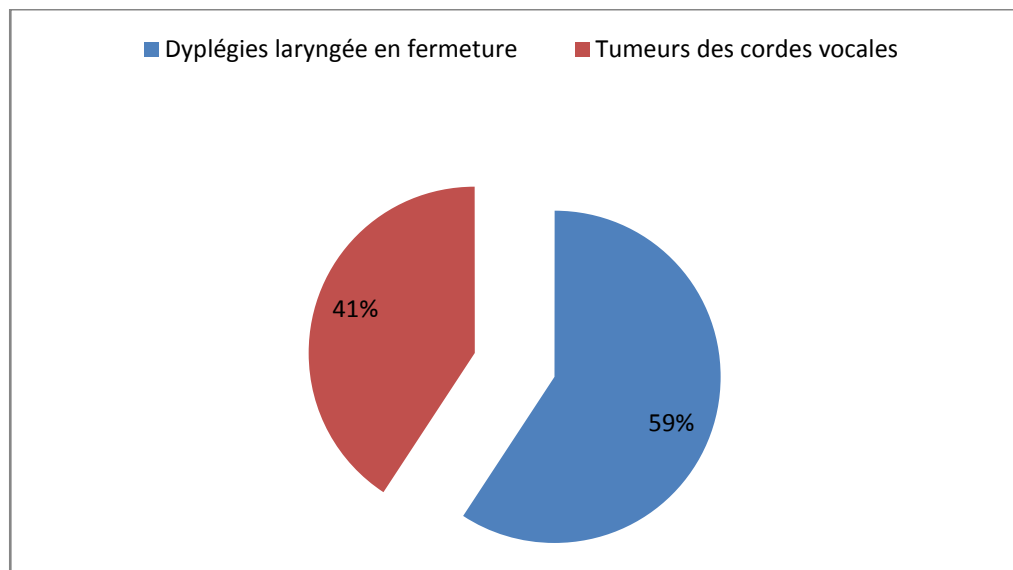


*RESULTATS*

## I. Donnés épidémiologiques :

### 1. Répartition des patients par pathologie :

La répartition des patients par pathologie a trouvé 16 cas soit 59,25% de diplégies laryngées en fermeture et 11 cas soit 40,75% des tumeurs des cordes vocales.



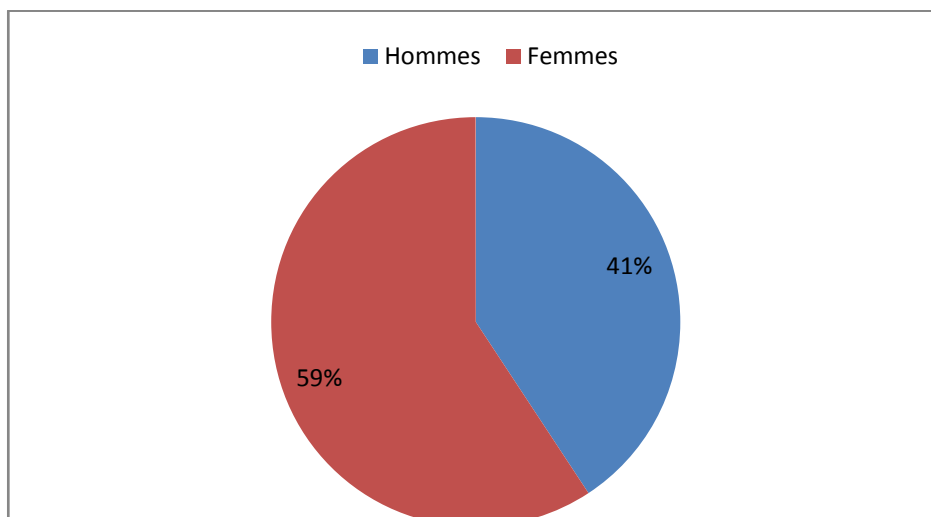
**Figure 1:** Répartition des patients par pathologie

### 2. Age :

L'âge moyen des patients ayant présenté une tumeur laryngée variait entre 32 et 74 ans, tandis que l'âge des patients ayant présenté une diplégie laryngée en fermeture variait entre 37 et 75ans.

### 3. Sexe :

Le sexe des cas étudiés se composait de 40,7% des hommes (11 cas) et 59,3% des femmes (16 cas) avec un sex-ratio de 0,68

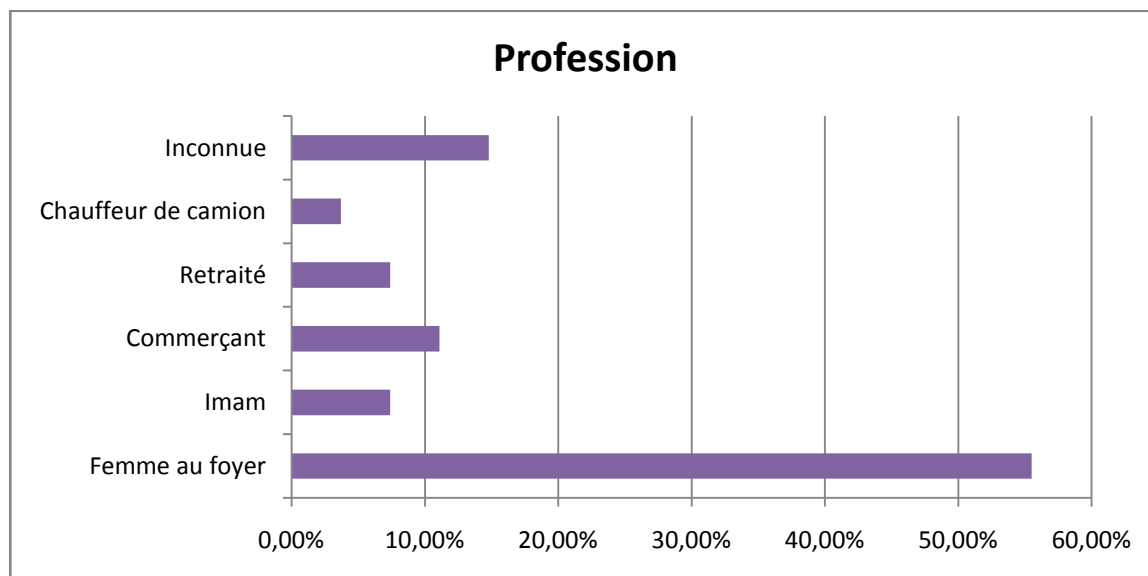


**Figure 2 : Répartition de la population selon le sexe**

Nous avons constaté que 90.9% des patients atteints de cancers laryngés étaient des hommes et que 9,1% des patients atteints de diplégie laryngée en fermeture étaient des femmes

#### 4. Profession :

Notre série était dominée par les femmes au foyer qui représentaient 55,5% de nos patients.

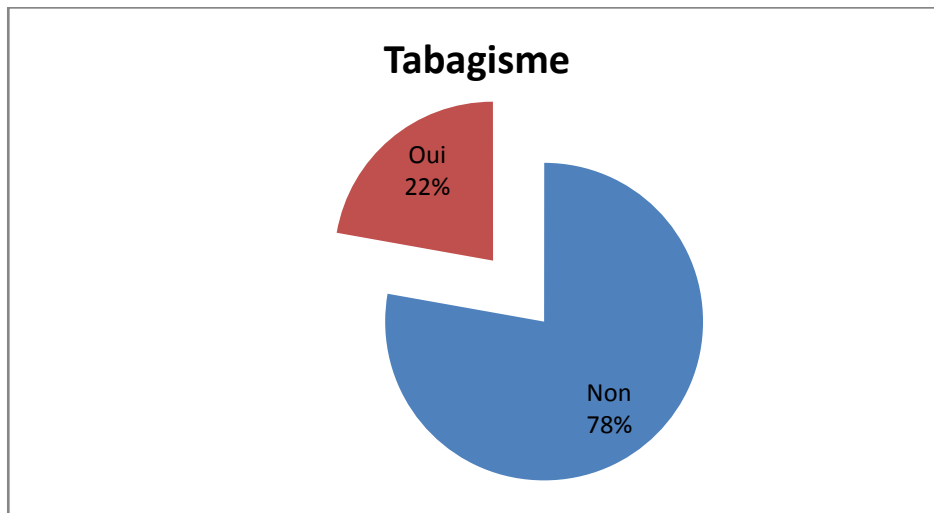


**Figure 3: Répartition en Fonction de la profession**

## 5. Facteurs de risques :

### 5.1. Tabagisme :

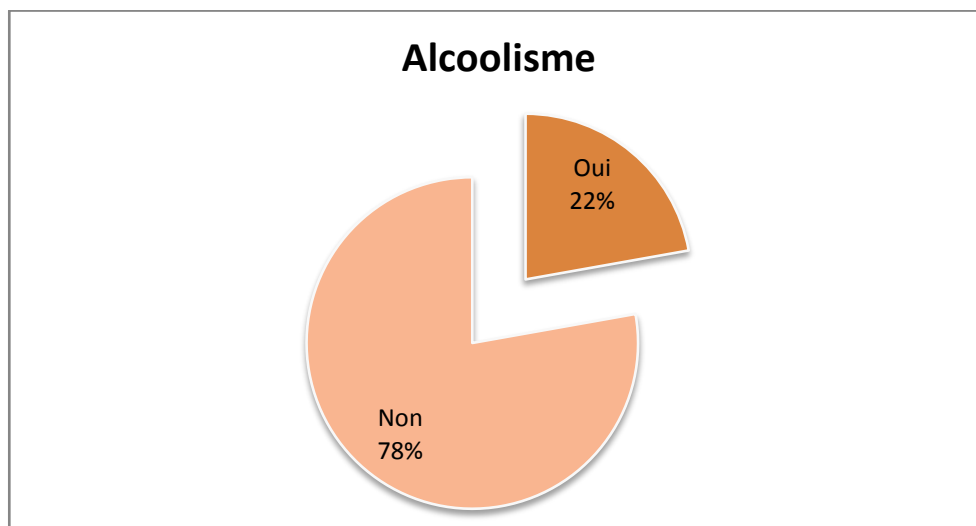
Six cas d'intoxication tabagique ont été retrouvés chez nos patients. Nous avons noté une consommation comprise entre 15 et 35 paquets / année.



**Figure 4 :** Répartition des malades en fonction de l'intoxication tabagique

### 5.2. Alcoolisme :

Par ailleurs une intoxication alcoolique a été retrouvée chez 6 patients soit 22.2%

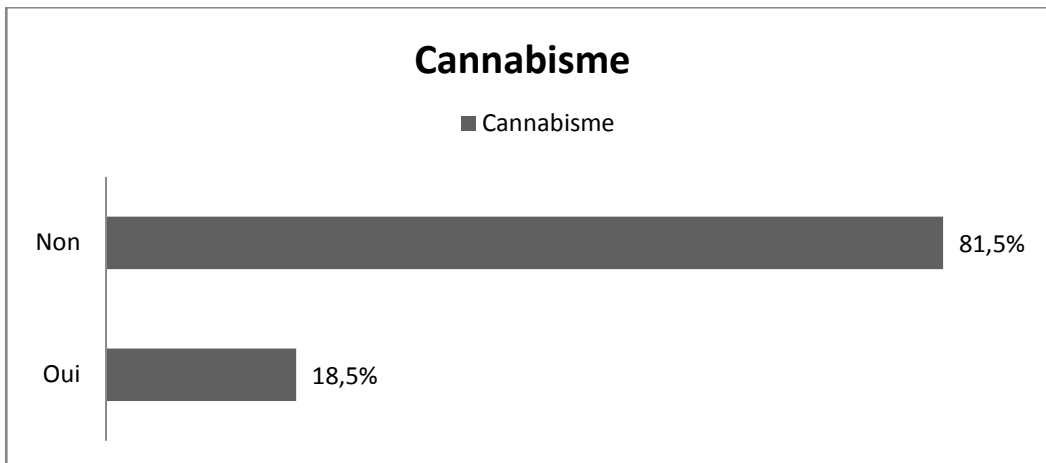


**Figure 5 :** Répartition des malades en fonction de l'intoxication alcoolique

### 5.3. Autres drogues :

L'absence de notion de cannabisme a été signalée chez 81,5% de nos patients.

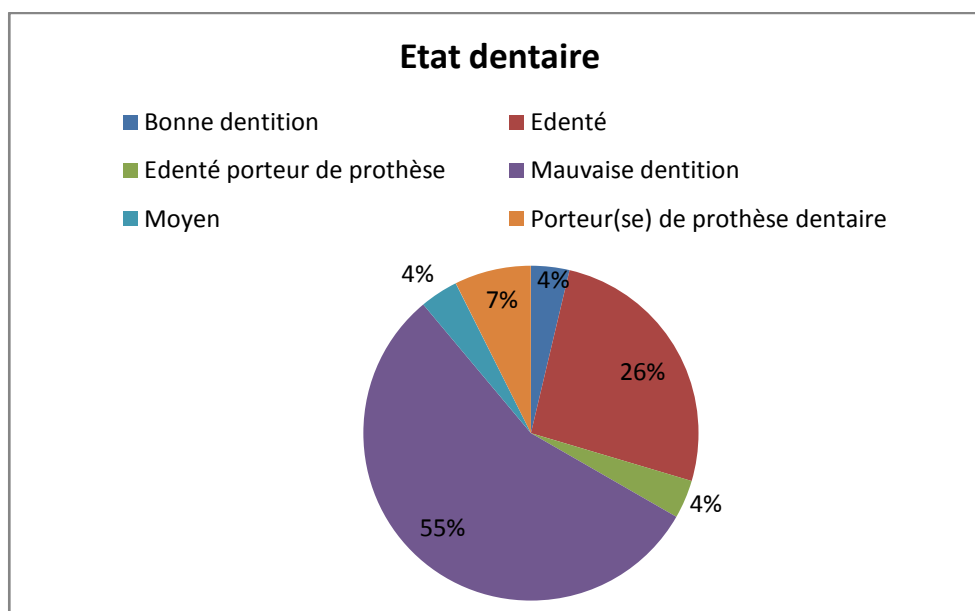
Dix huit pourcent en consommait.



**Figure 6 :** Répartition des malades en fonction de l'intoxication au cannabis

### 5.4. Etat bucco-dentaire :

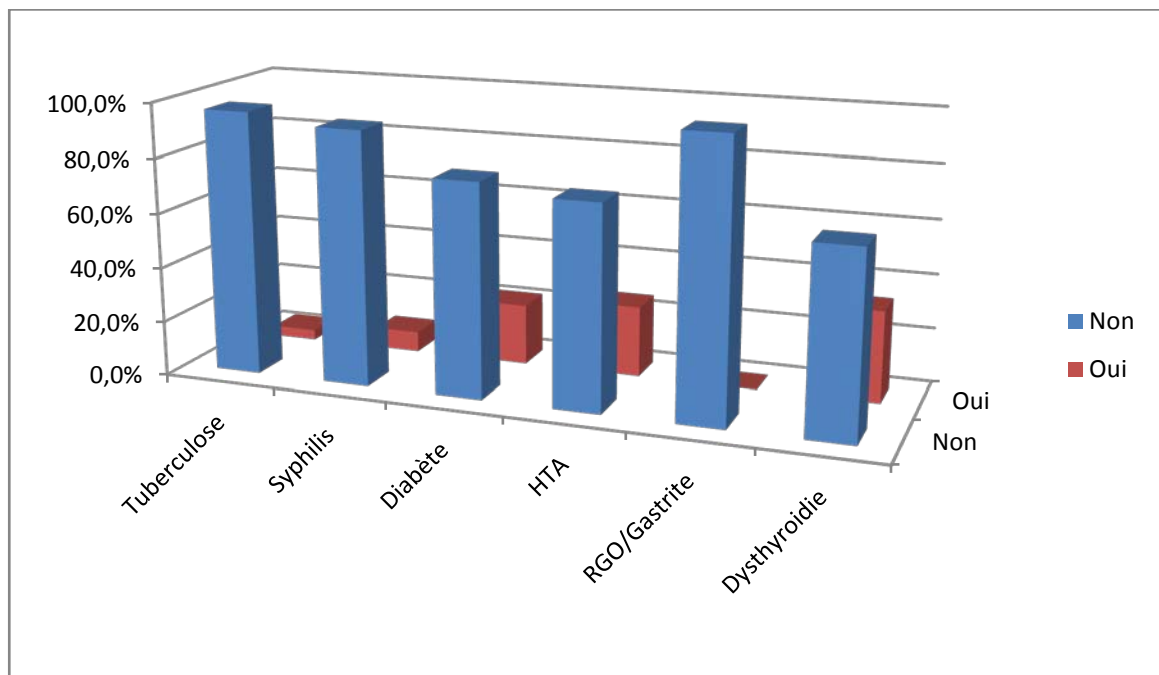
Cinquante cinq pourcent des patients avaient une mauvaise dentition et seul 4% ont en une bonne.



**Figure 7 :** Répartition des malades en fonction de l'état dentaire

## 6. Antécédents médicaux :

Les patients n'avaient majoritairement pas d'antécédents médicaux notables avec des taux négatifs de syphilis à (92,6%), tuberculose (96,3%), dysthyroïdie (66,7%), diabète (77,8%) et l'HTA (74,1%).



**Figure 8 :** Répartition des patients en fonction des pathologies sous-jacente.

## 7. Antécédents chirurgicaux:

Tous les cas de paralysie récurrentielle étaient secondaires à une chirurgie thyroïdienne (Tableau I)

Aucun antécédent de chirurgie notamment laryngée n'a été retrouvé chez les patients atteint de cancer laryngé

**Tableau I: Répartition des patients selon les interventions antérieures**

Intervention cervicale antérieure	Nombre	Pourcentage
Oui	16	59,25%
Non	11	40,25%

## II. Données cliniques :

Les tableaux cliniques révélateurs étaient différents selon la pathologie causale

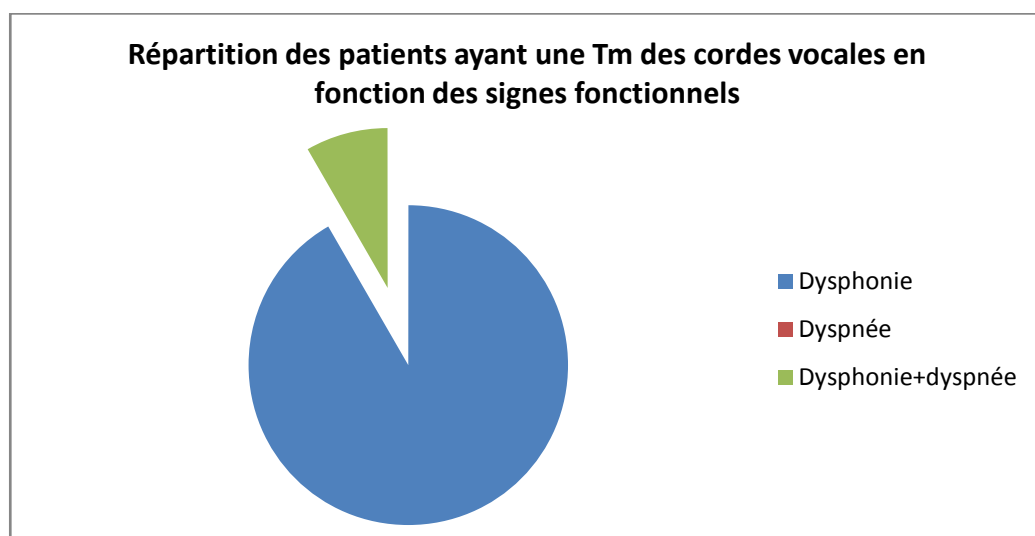
### 1. Signes fonctionnels :

#### 1.1. Cancers laryngés

La dysphonie était le signe d'appel chez tous les patients, elle était accompagnée d'une altération de l'état général chez 2 patients.

Cette dysphonie était intermittente chez 2 cas (18,2%), d'évolution permanente chez 2 (18,2%) et intermittente devenue permanente chez 7 cas (63,6%).

Un patient a présenté une dyspnée inspiratoire soit (9,1%) d'installation progressive ayant nécessité une trachéotomie de sauvetage.



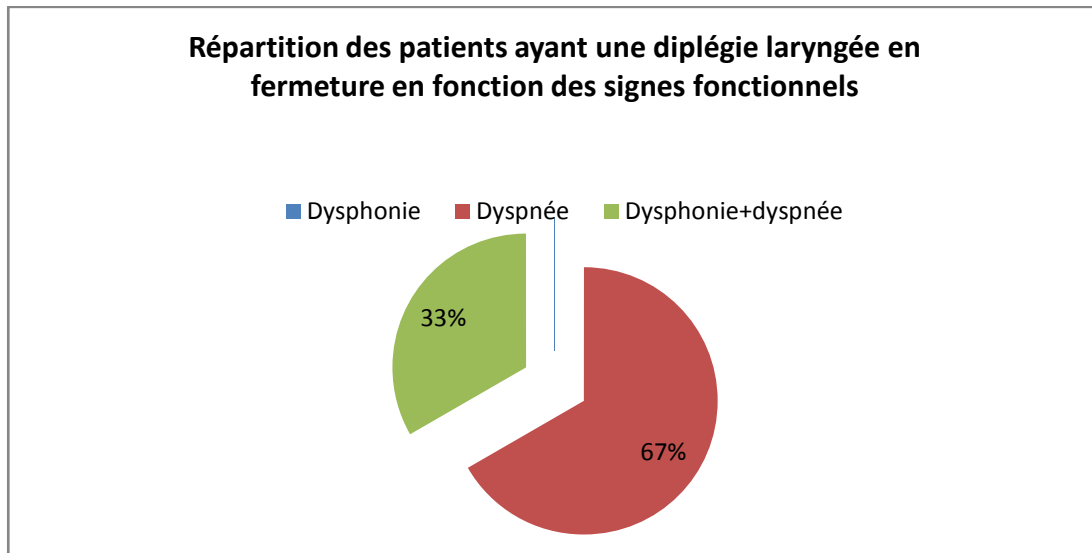
**Figure 9 :** Répartition de la population atteinte de cancer laryngé selon les symptômes

#### 1.2. Diplégie laryngée en fermeture :

La dyspnée était le signe d'appel :

- La totalité des patients ont présenté une dyspnée inspiratoire ; son installation était aiguë chez 9 d'entre eux soit (56,25%) et progressive chez 7 cas soit (43,75%).

- Cette dyspnée était intermittente chez 3 cas (18,75%), d'évolution permanente chez 3 cas (18,75%). Dix cas (63,5%) ont nécessité une trachéotomie d'urgence.
- Huit patients ont présenté une dysphonie d'ancienneté variable (3ans à 10ans) ou en post-thyroïdectomie immédiat ; le mode d'installation était aigu chez 3 d'entre eux (18,25%) et progressive chez les 5 autres patients (31,25%).



**Figure 10:** Répartition de la population atteinte de diplégie laryngée en fermeture selon les symptômes.

## 2. Examen ORL :

### 2.1. Nasofibroscopie :

#### a. Cancer laryngé :

Cet examen a été réalisé chez les 11 patients et qui a objectivé une tumeur bourgeonnante limitée à la corde vocale dans 9 cas (81,8%), étendue à la commissure antérieure dans un cas (9,1%) ; et au ventricule dans un cas (9,1%)

La mobilité des cordes vocales était conservée dans tous les cas.

**b. Diplégie laryngée en fermeture :**

On a mis en évidence par le nasofibroscope les résultats suivants :

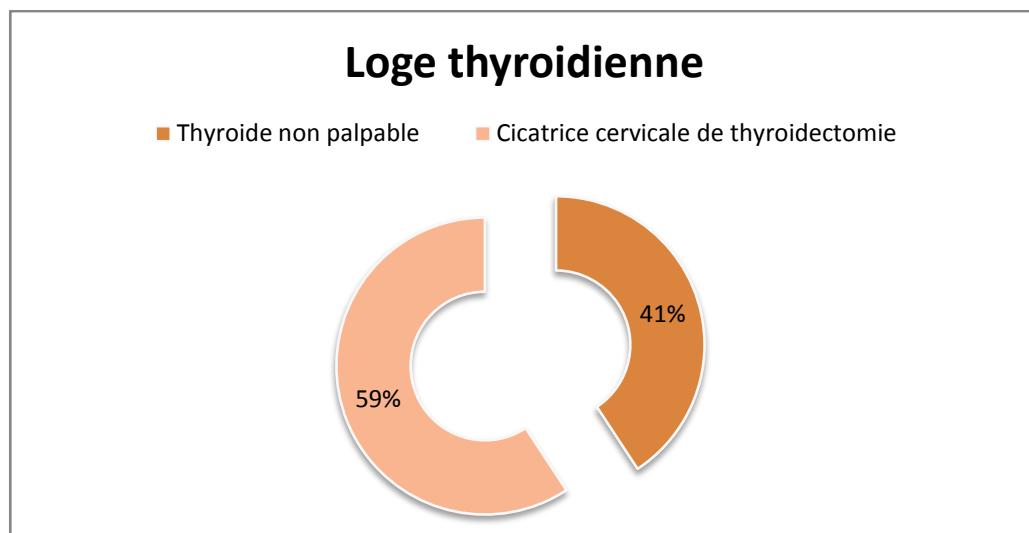
Une paralysie des cordes vocales avec une petite filière laryngée chez les 16 patients (100%) :

- En position paramédiane chez 8 patients soit (50%) des cas
- En position médiane chez 8 patients soit (50%) des cas

**2.2. Examen du cou :**

La cicatrice de thyroïdectomie a été observée chez 16 patients (59,25%).

La thyroïde était non palpable chez 11 cas (40,75%).



**Figure 11:** Répartition des patients en fonction de l'examen de la loge thyroïdienne

Quinze patients portaient une canule de trachéotomie sans emphysème ni signes d'infection soit (55,5%), et 1 patient avait un orifice de trachéotomie sténosé soit (3,7%)

**2.3. Examen des aires ganglionnaires :**

Dans notre série 1 patient a présenté des adénopathies cervicales soit (3,7%), Les 26 patients restants ne présentaient aucun signe d'atteinte des ganglions lymphatiques régionaux (96,3%)

**2.4. Examen oropharyngé :**

Apprécie l'état bucco-dentaire, mais aussi l'ouverture buccale et la mobilité de la langue qui étaient normaux chez la totalité de nos patients (100%)

**2.5. Le reste de l'examen ORL :**

- Examen otologique : était sans anomalie chez tous les patients (100%)
- Absence de rhinorrhée chez l'ensemble de nos patients (100%)
- Cornets, méats et cavum étaient libres et pas de déviation septale chez les 27 patients (100%)
- Aspect des muqueuses était normal chez 24 patients soit (88,9%) et inflammatoire chez 3 patients soit (11,1%)

**3. Examen général :**

L'état général de 25 patients était conservé, 2 altérés.

Le reste de l'examen général a été effectué et n'a pas décelé des métastases à distance.

**III. Données para-cliniques :**

**1. Cancers laryngés:**

**1.1. TDM pharyngo-laryngée :**

**a. Localisation de la tumeur :**

Onze patients de notre série ont bénéficié d'une TDM pharyngo-laryngée dont les résultats étaient les suivants :

- Une tumeur située au niveau des 2/3 antérieures de la CV chez 7 patients soit 63,6%.
- Une tumeur étendue sur toute la CV chez 2 patients soit 18,2% des cas
- Une tumeur située au niveau du 1/3 antérieur et 1/3 moyen de la CV chez 1 patient soit 9,1% des cas.

– Tumeur de la jonction  $\frac{1}{2}$ -  $\frac{1}{2}$  de la CV chez 1 patients soit 9,1% des cas

**b. Extension en profondeur :**

Les espaces para-glottiques et la loge HTE étaient totalement indemnes de tout envahissement tumoral chez la totalité de nos patients.

**c. Extension en hauteur :**

Il y'a eu 1 cas (9,1%) d'extension à l'étage sous-glottique et 2 cas (18,2%) d'épaississement sous glottique.

Les replis ary-épiglottiques, les sinus piriformes et vallécules étaient respectés chez tous les patients de notre étude.

**d. Extension cartilagineuse:**

Aucun cas d'extension osseuse et cartilagineuse n'a été noté dans notre série.



**Figure 12 : Tumeur des 2/3 antérieurs de la corde vocale gauche avec absence d'extension à la commissure antérieure.**



**Figure 13 : Tumeur bourgeonnante de la jonction  $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$  de la corde vocale droite avec absence d'extension à la commissure antérieure.**

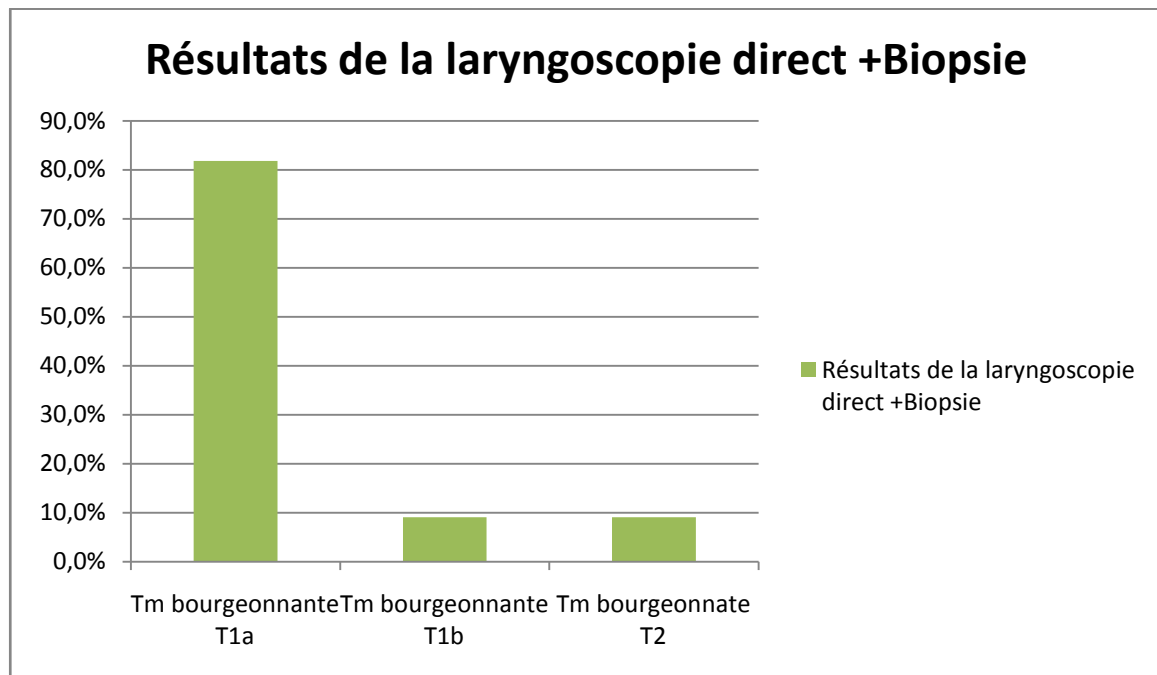
**1.2. Imagerie par résonance magnétique nucléaire:**

Elle a été faite chez 1 seul patient pour étudier l'espace para-glottique et qui s'est révélé indemne de tout envahissement tumoral.

**1.3. Laryngoscopie direct + Biopsie :**

Une laryngoscopie directe en suspension sous anesthésie générale avec biopsie a été réalisée systématiquement chez les 11 patients ayant un cancer du larynx qui a objectivé :

- Une tumeur bourgeonnante classée T1a chez 9 patients (81,8%)
- Une tumeur bourgeonnante classée T1b chez 1 patient (9,1%)
- Une tumeur bourgeonnante classée T2 chez 1 patient (9,1%)



**Figure 14:** Répartition des patients selon les résultats de la laryngoscopie directe

#### **1.4. Anatomopathologie :**

La biopsie réalisée systématiquement lors de la LD chez les 11 patients présentant une tumeur du larynx a objectivé un carcinome épidermoïde dans sa forme commune chez 10 cas avec 7 tumeurs bien différenciées et 3 moyennement différenciées, et un cas de carcinome épidermoïde type sarcomatoïde

Un cas a présenté une lésion inflammatoire congestive et polyoïde de la CV sans signes de malignité associée à une diplégie laryngée en fermeture.

#### **1.5. Bilan d'extension générale :**

##### **a. Radiographie du thorax :**

Une radiographie pulmonaire a été demandée chez tous de nos patients.

Aucune lésion pulmonaire suspecte n'a été relevée.

2 patients présentaient des images radiologiques évocatrices d'une dilatation des bronches.

**b. Echographie abdominale :**

L'échographie a été pratiquée chez tous les patients, et n'a révélé aucune atteinte hépatique ou viscérale.

**c. Autres :**

La scintigraphie osseuse et la TDM cérébrale n'ont pas été demandées dans notre série.

## **IV. Données thérapeutiques :**

### **1. Bilan pré-thérapeutique :**

Tous nos malades ont bénéficié d'un bilan préopératoire

**Le Bilan biologique :** NFS/PQ, bilan d'hémostase (TP, TCK) ; Ionogramme ; bilan hépatique; protidémie; l'albuminémie; groupage; rhésus.

**Une évaluation cardiologique :** l'ECG a été réalisé chez 12 patients et s'est révélé sans anomalie.

**Une évaluation pneumologique :** l'EFR a été réalisé chez 2 patients

**Le consentement du patient :** après avoir expliqué au malade d'une façon loyale sa pathologie ; le but du traitement ; les risques et les complications.

### **2. Traitement chirurgical :**

Tous les actes opératoires ont été réalisés par laser CO2.

#### **2.1. Anesthésie :**

Tous les patients de notre étude ont été mis sous anesthésie générale par les produits suivants : curare, morphine et propofol.

Les patients sans trachéotomie ont été intubés par voie transorale avec une sonde endotrachéale de petit calibre compatible avec le laser avec gonflement du ballonnet par du sérum physiologique.

La trachéotomie prophylactique n'était pas pratiquée de manière systématique, les patients trachéotomisés ont également subi une intubation avec une sonde endo-trachéale compatible avec le laser à travers leur stomie.

**2.2. Position chirurgicale et protection du patient :**

Le patient est en décubitus dorsal, la tête relevée par une têtère. Le cou est en légère flexion sur le tronc, et la tête en hyper extension sur le cou. L'immobilité de la tête est assurée à l'aide d'un ruban adhésif.

Les mesures préventives entreprises sont :

- Protection de l'ensemble du visage du patient à l'aide de champs opératoires imbibés de sérum physiologique et mise en place d'un protège-dents
- Utilisation d'une sonde d'intubation protégée
- Protection du ballonnet, de la trachée et la sous-glotte par des cotonoïdes imbibés de sérum physiologique
- Ventilation à l'air, avec un enrichissement en O<sub>2</sub> inférieur à 40 %

**2.3. Précaution générales d'usage du laser CO<sub>2</sub> :**

- Port de lunettes de protection par l'équipe chirurgicale
- Signalisation indiquant l'utilisation du laser à l'entrée de la salle d'intervention
- Contrôle de l'accès à la salle d'intervention
- Utilisation d'un laryngoscope et d'instruments spécifiques, ne reflétant pas le faisceau laser

**2.4. Mise en place du laryngoscope en suspension et du laser CO<sub>2</sub> :**

La mise en place du laryngoscope nécessite un parfait relâchement des muscles cervicaux et du larynx. Le laryngoscope est choisi le plus large possible, il est introduit en prenant garde aux dents. Lorsque l'exposition est correcte, le laryngoscope est fixé avec le dispositif de suspension. Une contre-pression externe, à l'aide d'un ruban adhésif appliqué à la face antérieure du cou et fixé à la têtère.

Le microscope opératoire est alors mis en place.

Les instruments de phonochirurgie sont préparés et disposés sur une tablette.

Ils comprennent une micropince fine (dite pince de Kleinsasser), une micropince en «cœur» contre-couder (dite pince de Bouchayer), un décolleur mousse, une paire de microciseaux courbes.



**Figure 15 : Mise en place du laryngoscope en suspension et du laser CO2 au bloc opératoire du CHU Mohammed VI**

### **2.5. Les cordectomies :**

Pour le groupe cancer laryngé ; l'étendue de la tumeur a été évaluée par examen visuel au microscope opératoire et par palpation avec des micro-instruments.

Des optiques rigides 0 degré angulaires a été utilisée lorsque les lésions étaient difficiles à évaluer au microscope, et une vestibulectomie au laser CO2 a été réalisée lorsque la partie latérale ou antérieure de la tumeur était cachée afin d'acquérir une exposition adéquate.

Pour le groupe diplégies laryngées en fermeture ; après l'exposition du larynx, nous avons examiné la mobilité du cartilage aryénoïde à l'aide de pinces laryngoscopiques alors que les patients étaient complètement détendus.

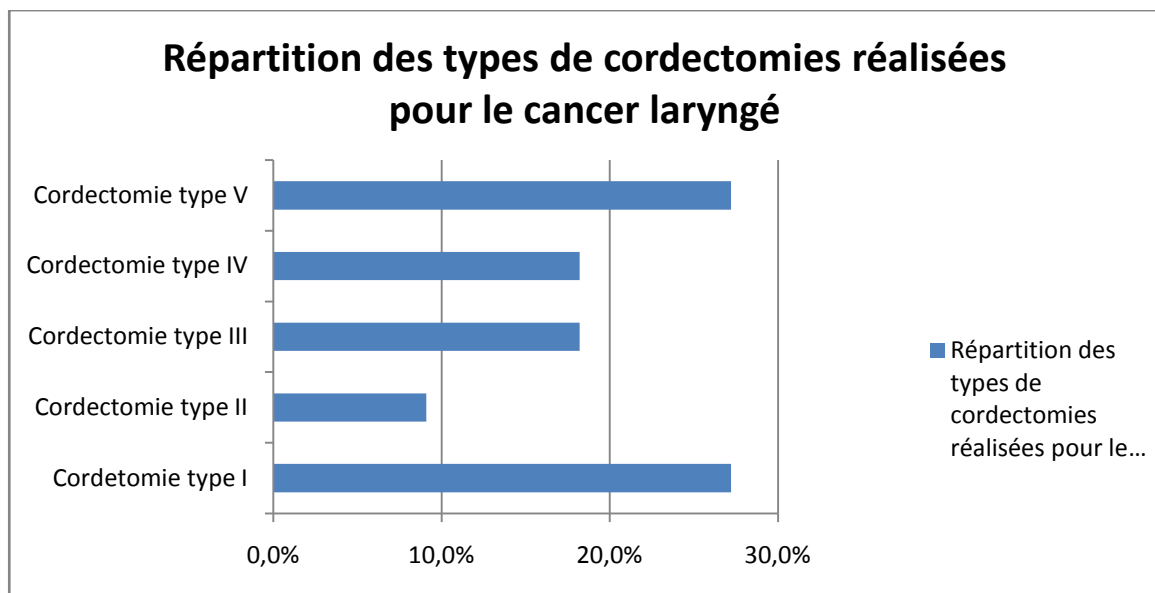
La partie postérieure de la corde vocale et la partie antérieure de l'apophyse vocale du cartilage aryénoïde ont été incisés au laser CO2.

Le laser CO2 (KLS martin MCO 25 plus) était réglé entre 6 W et 10 W en mode impulsion continue.

*a.1. Cancer laryngé :*

Parmi les patients traités par cordectomie par voie endoscopique au laser CO2, la répartition par type de cordectomie était la suivante :

- Cordectomie sous-épithéliale (Type I) pour 3 patients (27,2%)
- Cordectomie sous-ligamentaire (Type II) pour 1 patient (9,1%)
- Cordectomie transmusculaire (Type III) pour 2 patients (18,2%)
- Cordectomie totale (Type IV) pour 2 patients (18,2%)
- Cordectomie élargie (Type V) pour 3 patients (27,2%)



**Figure 16 :** Répartition des cordectomies par voie endoscopique pour cancers laryngés.

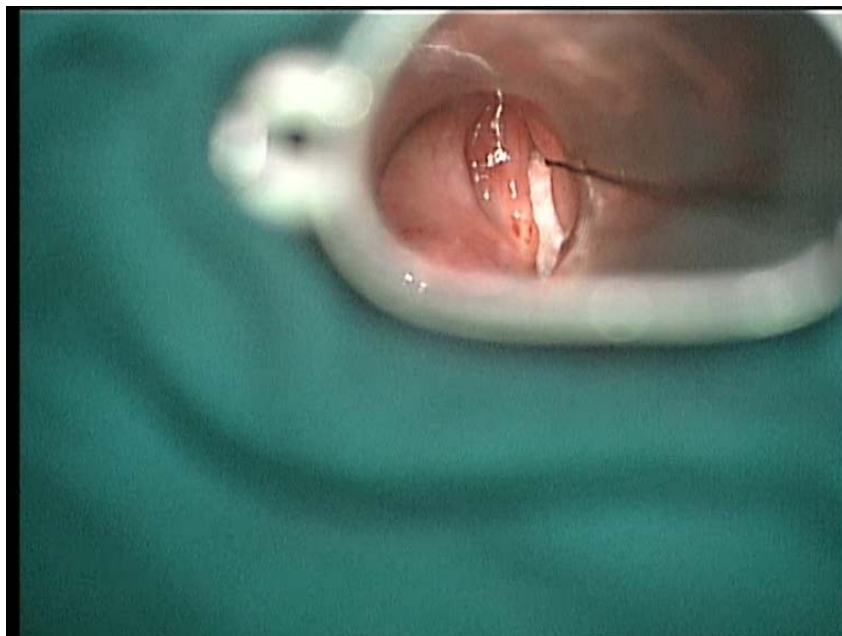


**Figure 17 :** Cancer laryngé après cordectomie au laser CO2 chez un patient de notre série

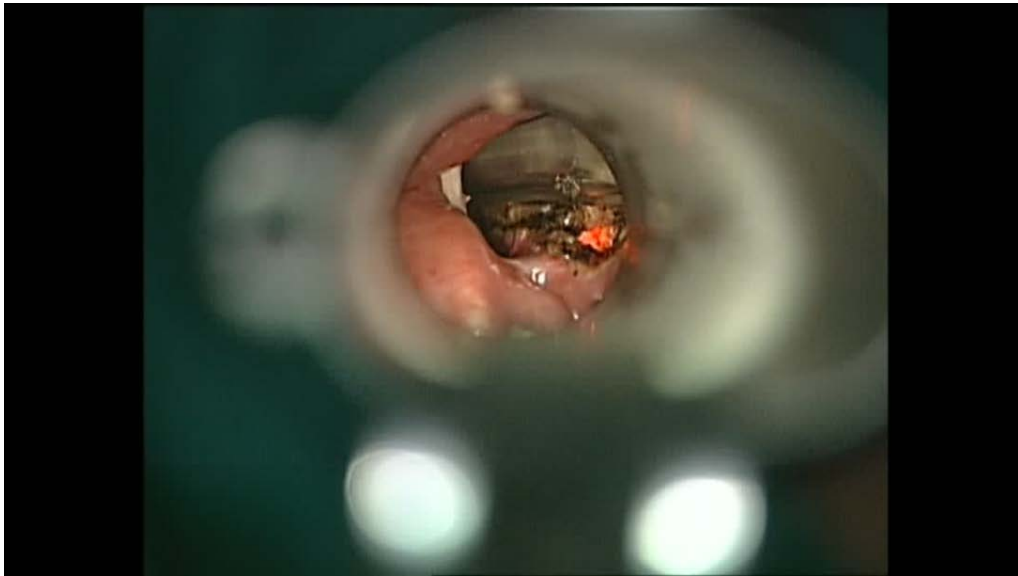
*a.2. Diplégie laryngée en fermeture :*

La répartition par type de cordectomie était la suivante :

- Cordotomie postérieure transverse unilatérale dans 3 cas (18,75%).
- Treize cas (81,25%) de cordectomie postérieure étendu à l'apophyse vocale et à une partie du corps de l'aryténoïde.



**Figure 18 :** Diplégie laryngée en fermeture avant cordectomie au laser CO2 chez un patient de notre série



**Figure 19 : Diplégie laryngée en fermeture après cordectomie  
au laser CO2 chez un patient de notre série**



**Figure 20 : Cordectomie au laser CO2 au bloc opératoire du CHU Mohammed VI**



**Figure 21** : Laser CO2 KLS martin MCO 25 plus utilisé au service d'ORL-CCF du CHU Mohammed VI

#### **2.6. Traitement médical :**

Une corticothérapie péri opératoire (méthylprednisolone, 1 mg/kg) a été administré en intraveineuse pour prévenir l'œdème des cordes vocales pour tous les patients. Les niveaux de saturation en oxygène ont été surveillés de façon routinière pendant l'hospitalisation postopératoire.

Une prophylaxie du reflux laryngo-pharyngé et un anti-inflammatoire stéroïdien oral et en nébulisation ont été administrés systématiquement pendant la période postopératoire ; le protocole était comme suit :

- Au cours des premières 48heures :
  - Toutes les 4 heures : Adrénaline 0,5mg (1/2 ampoule) + 5 cc de sérum salé
  - Puis : Dexaméthasone 0,8mg + 5 cc de sérum salé
  - Puis 5cc de sérum salé
- Une semaine après :
  - Toutes les 6 heures : 20 gouttes de Celestene + 4cc de sérum salé

- Puis : 5 cc de sérum salé
- Puis : 20 gouttes de Celestene + 4 cc de sérum salé
- Puis 5 cc de sérum salé

Les patients ont également reçu des antibiotiques à large spectre ; amoxicilline-acide.clavulanique de l'ordre de 3g/j pendant 10 jours lors de leur hospitalisation.

**a. Complications post-opératoires :**

*a.1. cancer laryngé :*

Les résultats postopératoires étaient dans l'ensemble satisfaisants.

Les complications post-opératoires observées dans notre série étaient comme suit :

- 2 cas (18,2%) d'hémorragie laryngée post-opératoire minime limitée n'ayant pas nécessité d'hémostase chirurgicale.
- 2 cas de pneumonie par aspiration ayant réagi au traitement antibiotique (18,2%)
- 1 cas a subi une chute de dent (9,1%)

Et aucun cas n'a eu besoin de trachéotomie urgente.

*a.2. Les diplégies laryngées en fermeture :*

Les résultats postopératoires étaient dans l'ensemble satisfaisants :

- 1 cas de décanulation retardée à 12mois (6,25%).
- L'œdème postopératoire n'a été observé chez aucun cas.
- Aucun cas de synéchie ou de trouble de la déglutition n'a été noté.

Nous avons noté une disparition de la dyspnée chez tous les patients avec une discrète détérioration de la phonation ayant nécessité une rééducation orthophonique.

**b. Résultats oncologiques et fonctionnels des cancers laryngés :**

*b.1. Etat des marges d'exérèse :*

L'examen extemporané devrait nous donner des résultats assez réconfortants mais le laser CO2 modifie les tissus, cette étude donc peut être à l'origine de résultats non concluants pour les anatomopathologistes.

D'où, les marges d'exérèse ont été évaluées par examen anatomopathologique avec des contrôles endoscopiques réguliers sous laryngoscopie direct et étaient négatives chez tous les patients 100%.

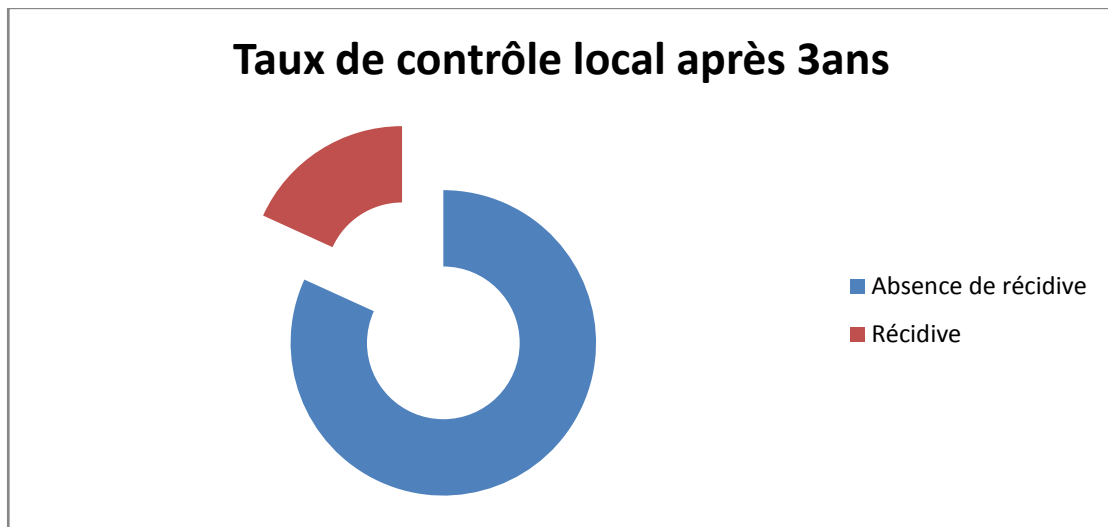


**Figure 22 : Résultats anatomopathologiques des marges d'exérèse.**

*b.2. Contrôle local :*

Dans notre série, le taux de contrôle local après traitement au laser CO2 à 3ans était respectivement de (81,8%) avec 9 patients qui n'ont pas présenté de récidence au niveau du site tumoral traité, 2 patients ont eu une récidence (18,2%), les 2 cas concernés ont une tumeur classée T1b à 6mois et T2 à 8mois.

Le patient présentant la tumeur classée T1b a été repris par voie endoscopique, tandis que le patient présentant la tumeur T2 a bénéficié d'une laryngectomie partielle avec crico-hyo-épiglottite-pexie.



**Figure 23:** Répartition de la population en fonction du contrôle local après 3ans

***b.3. Index de handicap vocal :***

Dans notre étude le VHI est réalisé chez 100% des patients .Le VHI était en moyen de  $16,8 \pm 4,4$ .

***b.4. Qualité de vie :***

Les patients de notre série ont subi une cordectomie au laser CO2 et ont déclaré que leur qualité de vie n'était pas affectée (33 %), légèrement affectée (25 %) ou modérément affectée (42 %).

**c. Résultats fonctionnels des diplégies laryngées en fermeture :**

Nous avons évalué la possibilité de décanulation chez les patients trachéotomisés, la tolérance au repos et à l'exercice et la qualité de la voix des patients. La tolérance à l'exercice a été évaluée par la capacité à monter les escaliers.

Une évaluation subjective a été utilisée pour juger la qualité de la voix.

***c.1. Décanulation :***

Dans notre série, la décanulation a été accomplie chez 15 patients à des intervalles variant de 6 à 12mois; chez 2 patients, elle a été réalisée après une deuxième reprise pour granulome de la zone de cordectomie.

La décanulation a échoué chez 1 patient (6,25%), ce patient a été repris chirurgicalement par laser CO2.

***c.2. Dyspnée :***

Les suites postopératoires ont été marquées par une évolution favorable chez 13 patients (81,25%) qui n'ont pas eu de récurrence ou d'aggravation de la dyspnée avec une respiration par voies naturelles et l'absence de ronflement en post opératoire, et 2 cas (12,5%) de récurrence de la dyspnée qui ont bénéficié d'une reprise chirurgicale pour un granulome de la zone de cordectomie et un échec de décanulation chez un autre cas.

***c.3. Déglutition :***

Les fausses routes aux liquides n'ont été retrouvés chez aucun de nos patients (100%) en postopératoire.

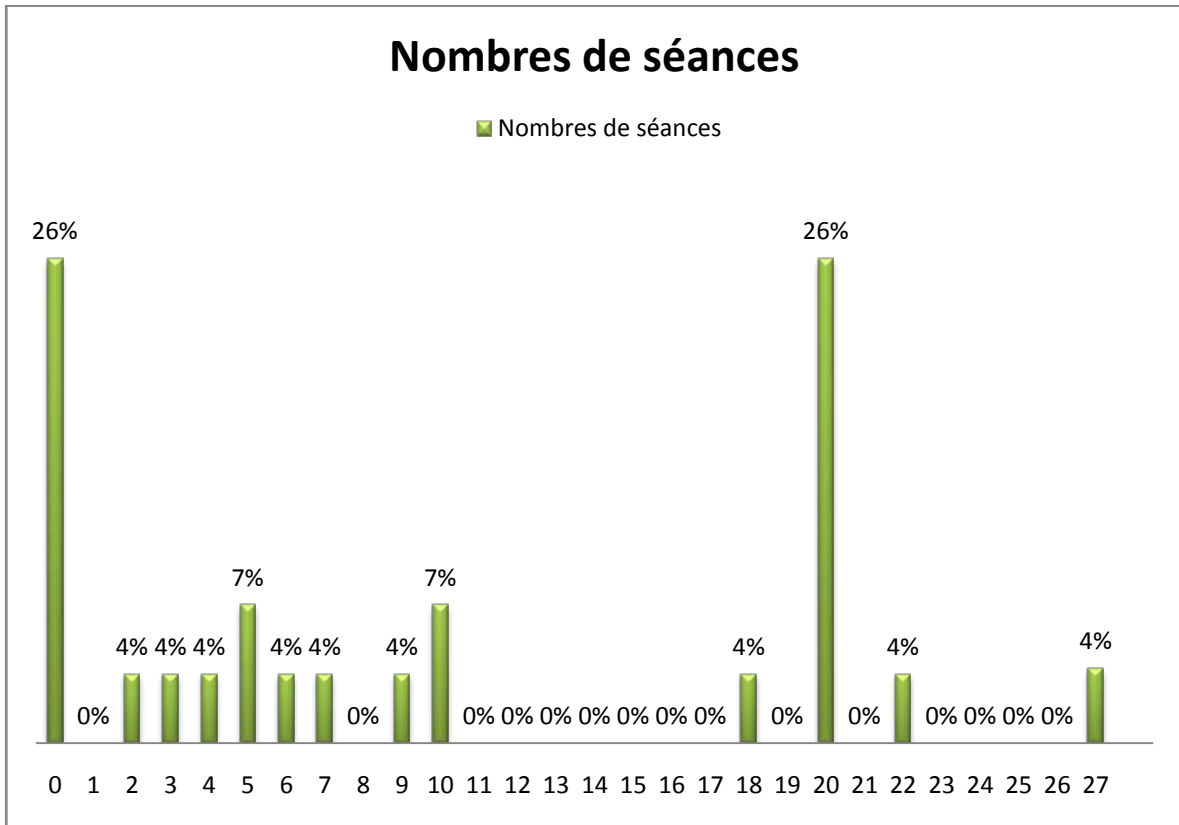
***c.4. Dysphonie :***

Dans notre série, ce symptôme était présent et léger chez 9 patients (56,25%), chez 4 patients était modéré (25%) et sévère chez 3 patients (18,75%).

***d. Rééducation orthophonique :***

Le nombre global de séances de rééducation orthophonique suivies par les patients est de 2 à 25 séances.

Seuls 25,9% ont bénéficié d'un nombre total de 20séances ; nombre minimum recommandé par l'orthophoniste, d'autres n'ont pas eu accès aux séances à cause de l'éloignement géographique voire l'absence de motivation (Figure 21).



**Figure 24:** Nombre de séances d'orthophonie exprimé en pourcentage des patients de notre série



*DISCUSSION*

## **I. Rappels anatomique et histologique :**

Le larynx est un organe qui possède 3 fonctions : la respiration, la phonation et la déglutition. Il comprend 3 régions : l'étage sus-glottique, l'étage glottique et l'étage sous-glottique. A l'étage glottique, la corde vocale est un muscle recouvert de muqueuse qui participe aux trois fonctions de la physiologie laryngée[1].

### **1. La corde vocale :**

La corde vocale ou pli vocal est constituée de plusieurs couches histologiques.

La structure des cordes vocales doit être considérée comme une superposition de plusieurs couches de viscosités et d'élasticités différentes (de la superficie vers la profondeur : l'épithélium, la lamina propria elle-même séparée en trois couches, et le muscle vocal) voir (Figure1)[2].

#### **1.1. Épithélium**

Les cordes vocales sont recouvertes d'un épithélium pavimenteux stratifié non kératinisé.

Sa particularité est l'absence de glandes muqueuses au niveau du bord libre[3]. L'humidification est assurée par le mucus sécrété par les régions adjacentes.

La couche épithéliale basale est solidement amarrée à la couche sous-muqueuse par des protéines d'ancrage situées dans la membrane basale[4]. L'épithélium, de 0,05 à 0,1 mm d'épaisseur, encapsule le tissu plus fluide de la sous-muqueuse à la manière d'un « ballon rempli d'eau »[5].

#### **1.2. Lamina propria (sous-muqueuse)**

Il s'agit de la structure principalement responsable de la vibration cordale. Trois couches la constituent : superficielle, intermédiaire, et profonde.

La lamina propria superficielle est immédiatement sous-muqueuse. Elle correspond à l'espace de Reinke.

Ses propriétés de souplesse et d'extensibilité sont primordiales pour assurer une propagation harmonieuse de l'onde vibratoire.

Elle est constituée de peu de fibres collagènes, courtes et peu denses, et de quelques fibres élastiques fines et longitudinales, adaptées aux contraintes d'étirement longitudinal.

Elle contient de nombreux protéoglycannes qui lui confèrent ses propriétés de viscosités[4], [6]-[8].

Les couches intermédiaire et profonde constituent le ligament vocal qui est le support de la vibration.

La couche intermédiaire est constituée de fibres élastiques plus épaisses, orientées dans le sens antéropostérieur ; la couche profonde est essentiellement constituée de fibres de collagène denses [4], [6]-[8].

La réparation tissulaire à ce niveau est plus aléatoire qu'au niveau de la couche superficielle car l'architecture et l'orientation des fibres de collagène sont alors souvent perturbées.

L'atteinte de ces couches par la pathologie ou par une chirurgie extensive entraîne donc une perturbation importante de la vibration.

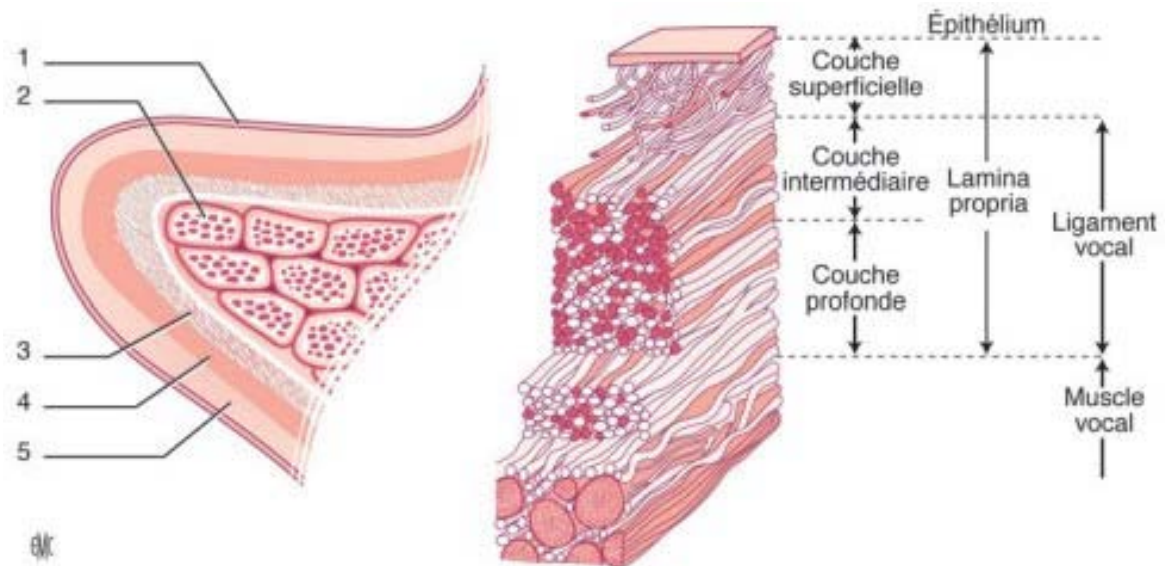
Le chirurgien doit connaître également, pour ne pas les confondre avec des formations kystiques, l'existence des macula flavae. Il s'agit de renforcements du ligament vocal responsables d'épaississements localisés aux niveaux antérieurs et postérieurs des cordes vocales, là où les contraintes mécaniques sont les plus importantes.

La plus grande partie de la synthèse et du renouvellement protéique et cellulaire du ligament vocal est réalisée à l'intérieur de ces macula flavae[9], [10].

### **1.3. Muscle vocal**

Il s'agit du muscle thyro-aryténoïdien, muscle strié innervé par le nerf laryngé inférieur. Sa limite avec le ligament vocal est peu visible en raison de nombreux échanges de fibres entre les deux structures. Les propriétés biomécaniques de la corde vocale varient selon le degré de contraction du muscle thyro -aryténoïdien.

La structure anatomique de la corde vocale présente un intérêt dans la physiologie de la phonation et sur le plan carcinologique, elle est la base de la classification des cordectomies par voie endoscopique[5].



**Figure 25 : Anatomie stratifiée de la corde vocale[5]**

*Il est classique de décrire de la superficie à la profondeur : l'épithélium (1), l'espace de Reinke (couche superficielle de la lamina propria) (2), le ligament vocal (couches moyenne et profonde de la lamina propria) (3 et 4), le muscle vocal (muscle thyro-aryténoïdien inférieur) (5), d'après Hirano.*

#### **1.4. Innervation :**

L'innervation cordale est mixte: sensitive avec le nerf laryngé supérieur, et motrice avec les nerfs récurrents.

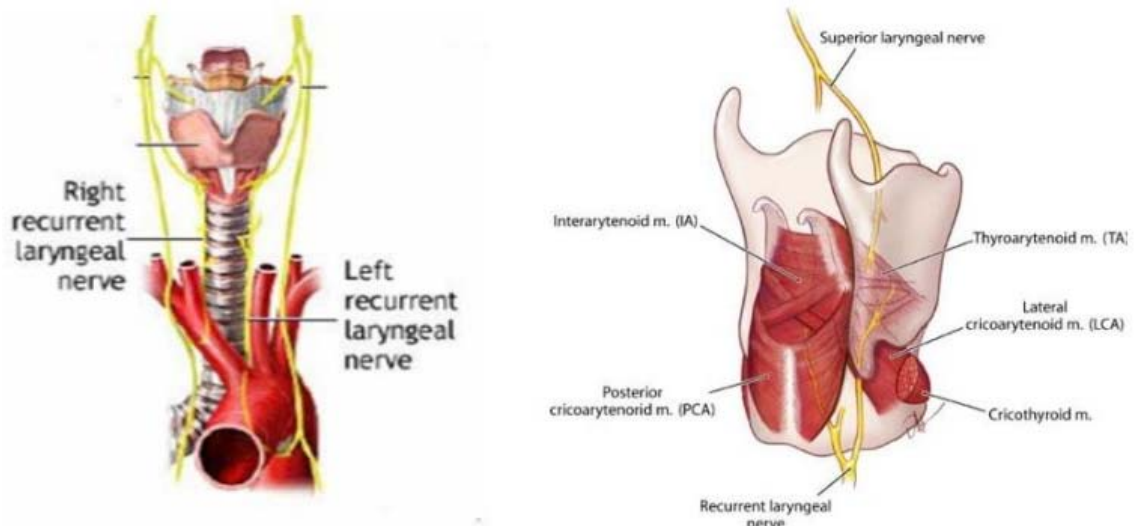
- Nerf récurrent droit qui pénètre dans le larynx en passant dans la gouttière entre thyroïde et chaton cricoïdien.

Il chemine sous la muqueuse des sinus piriformes et se ramifie en donnant une branche ascendante sensitive qui va s'anastomoser au nerf laryngé supérieur pour former l'anse de Gallien et une série de branches motrices qui innervent tous les muscles du larynx à l'exception du crico-thyroïdien.

–Nerf récurrent se termine en intra laryngé par deux branches postérieure et antérieure.

La branche postérieure sur la face externe des crico-aryténoïdiens qui réalise l'anse de Gallien en s'anastomosant avec le laryngé supérieur et donnant des rameaux au crico-aryténoïdien postérieur seul dilatateur des cordes vocales et à l'intrearyténoïdien.

La branche antérieure avec des rameaux pour les muscles crico-aryténoïdien latéral et thyro- aryténoïdien[11].



**Figure 26 : Origines et terminaisons des nerfs laryngés[11]**

## **II. Rappel physiologique de la vibration glottique :**

La théorie myoélastique offre actuellement le modèle de vibration des cordes vocales le plus pertinent : le principe général repose sur la mise en vibration passive des cordes vocales sous l'influence de l'air expiratoire qui constitue la source d'énergie du système.

La vibration glottique entraîne la vibration de l'air trans-glottique et génère ainsi le son laryngé.

Le phénomène vibratoire débute lorsque la pression sous-glottique atteint un seuil suffisant pour dépasser la tension de fermeture des cordes vocales.

La muqueuse présente en phonation un mouvement de vague se propageant à partir de la sous-glotte et gagnant progressivement le bord libre puis la face supérieure de la corde vocale. Cela correspond au modèle du « body/cover » proposé par Hirano en 1974[2].

Sur le « body », constitué par l'ensemble muscle vocal ligament vocal, vibre le « cover » constitué par l'espace de Reinke et l'épithélium[12].

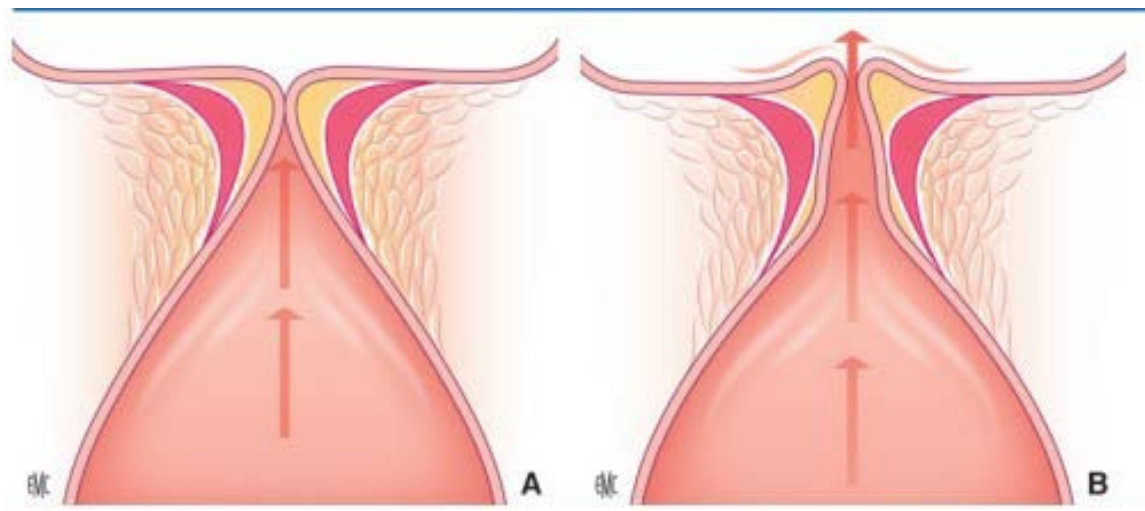
Sur le plan phono-chirurgical, on comprend l'importance cruciale à la fois de la souplesse de la muqueuse du bord libre et de la structure en couches qui autorise un certain degré de découplage entre la muqueuse et le ligament.

On comprend également que c'est la muqueuse du bord inférieur et du bord libre de la corde vocale qui a le plus d'importance sur le plan vibratoire (Fig. 2).

La vibration vocale est normalement un phénomène périodique stable, associé à un bon rendement de la transformation de l'air en son.

La présence d'une anomalie anatomique au niveau de l'un des constituants de la corde vocale est susceptible d'entraîner une perte de la périodicité et/ou une fuite glottique : dans les deux cas, la vibration glottique obtenue est insuffisante ou irrégulière, et le son produit correspond à une dysphonie.

Il peut s'agir d'une lésion focale ou, au contraire, en période postopératoire, d'une inflammation des cordes vocales. L'objectif de la phono-chirurgie est donc non seulement de rétablir un bord libre cordal rectiligne, mais aussi de rétablir une vibration glottique périodique en faisant disparaître une hétérogénéité tissulaire[5].



**Figure 27** : Coupes frontales d'une corde vocale ; schéma de la vibration muqueuse[5]

### **III. Explorations :**

#### **1. Nasofibroskopie:**

Le nasofibroscope souple est un dispositif d'exploration fonctionnelle, utilisé dans une voie naturelle colonisée.

Ce dispositif médical sans canal opérateur est thermosensible. La nouvelle génération est totalement immergeable.

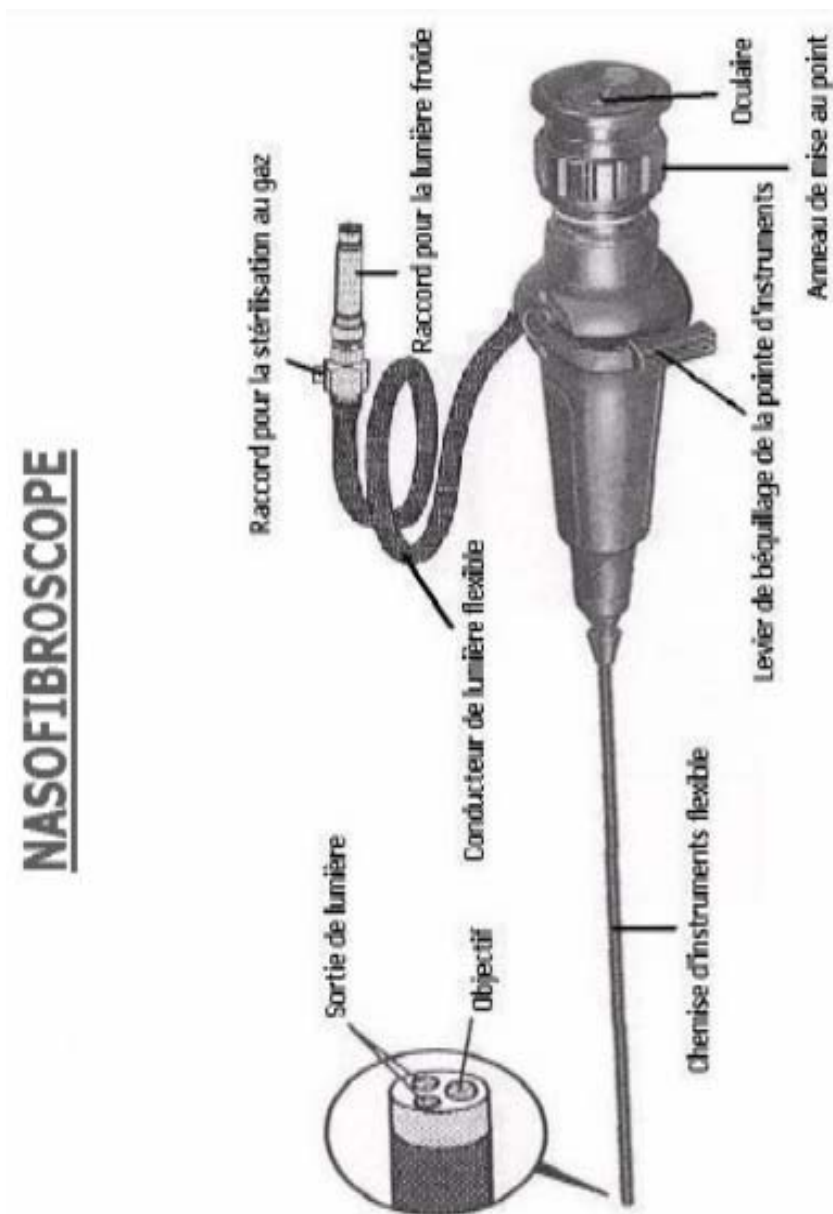
C'est un dispositif d'exploration comportant un câble de lumière, une partie oculaire et une gaine souple. Il est composé d'option à l'extrémité distale, d'une poignée de contrôle métallique incluant un levier de béquillage permettant la visualisation vers les sinus ou vers la trachée et d'une bague de réglage oculaire.

L'éclairage peut être intégré au nasofibroscope ou peut nécessiter un raccordement à un générateur de lumière.

Le diamètre du tube d'insertion et de la tête distale varie de 2 à 6 mm pour le secteur pédiatrique et de 3,7 à 6 mm pour une longueur de 25 cm chez l'adulte[13].

Les différents composants des nasofibrosopes connus sont les suivant :

- gaine d'introduction et de lumière froide (polyuréthane)
- œillette ou oculaire ; bakélite (aluminium anodisé traité)
- poignée de commande ; acier avec peinture époxy (matériel composite)
- doigt de lumière ; acier inoxydable (laiton traité)



**Figure 28 :** Image de nasofibroscope type OLYMPUS[13]

## **2. Technique d'imagerie :**

### **2.1. Scanner (tomodensitométrie) et imagerie par résonance magnétique :**

La tomodensitométrie (TDM) est l'examen radiologique de choix pour l'exploration du larynx. Cependant, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) est complémentaire de la TDM pour certaines localisations tumorales.

L'utilisation de la TDM et de l'IRM a un intérêt majoritaire dans la stadification T pré-thérapeutique des tumeurs laryngées de la classification « Union Internationale Contre le Cancer (UICC) ».

En comparant la stadification T à la stadification pT (basée sur l'histologie), il existe une différence entre l'évaluation purement clinique avec endoscopie et l'évaluation clinique associée à l'examen radiologique.

On retrouve ainsi une stadification améliorée qui est de 80% avec la TDM et de 85% avec l'IRM, contre 58% sans examens radiologiques[14].

## **3. Stroboscopie laryngée :**

La stroboscopie est généralement la méthode la plus utilisée pour la visualisation de la vibration[15], [16].

Cette technique permet de visualiser un mouvement virtuel ralenti des cordes vocales.

Par production d'une lumière intermittente à une fréquence définie par la fréquence fondamentale de la voix, l'œil capte un ensemble d'images reproduisant une illusion de mouvements des cordes vocales.

La fréquence produite par la source de lumière du stroboscope est légèrement supérieure à la fréquence fondamentale.

La fréquence fondamentale de la voix émise par le patient est captée soit par une membrane tactile placée au niveau cervical, soit directement par un microphone placé au niveau de la bouche.

Une unité de contrôle permet de régler le décalage de phase entre deux cycles selon que l'on veuille un ralentissement rapide ou lent du mouvement glottique. Le décalage de phase est de 1 à 2 Hz.

La stratégie d'analyse de cet examen est différente pour un diagnostic lésionnel par rapport à une analyse du fonctionnement laryngé. On observe :

- ❖ la régularité, l'amplitude, la symétrie de phase et d'amplitude de la vibration ;
- ❖ la fermeture glottique, avec les différentes formes et la durée relative de la phase d'ouverture par rapport à la phase de fermeture;
- ❖ la présence et la liberté vibratoire de l'onde muqueuse;
- ❖ le comportement vibratoire de la lésion s'il y a lieu et sa variabilité au cours de l'examen[17].

## **IV. Anatomopathologie :**

### **1. Lésions précancéreuses :**

Egalement appelées dysplasies, elles correspondent à des anomalies cytologiques et architecturales respectant toujours la membrane basale à la différence des cancers de la corde vocale.

Elles peuvent évoluer soit vers la régression spontanée soit vers un franchissement de la membrane basale constituant un carcinome infiltrant.

La World Health Organisation Classification of Tumors (WHO) a proposé une classification des dysplasies en différents grades selon l'intensité de l'invasion de l'épithélium en profondeur[18]:

- Hyperplasie des cellules épithéliales
- Dysplasie légère

- Dysplasie modérée
- Dysplasie sévère
- Carcinome in situ

Le passage du carcinome in situ au stade invasif correspond au franchissement de la membrane basale[19].

## **2. Lésions cancéreuses :**

Elles sont représentées de très loin par les tumeurs épithéliales dont les carcinomes épidermoïdes (CE) malpighiens différenciés et leurs variantes qui constituent plus de 95% des histologies (les formes verruqueuses, à cellules fusiformes, basaloïdes étant les plus fréquemment rencontrées à côté du CE malpighien commun; les autres formes épithéliales sont principalement de type salivaire).

Les tumeurs non épithéliales représentent moins de 5% des cancers du larynx[20], [21].

## **3. Extension et dissémination des lésions cancéreuses de l'étage glottique[19]:**

Les lésions carcinomateuses du plan glottique naissent préférentiellement au niveau du bord libre de la corde vocale à ses tiers moyen et antérieur.

En cas d'atteinte isolée du plan glottique (lésion classée T1) on ne note pas d'extension métastatique ganglionnaire cervicale ou à distance du fait d'une absence de drainage lymphatique de la corde vocale[22], [23].

Le pronostic des cancers du larynx tient à la taille tumorale (degré d'envahissement laryngé et notamment cartilagineux), à la mobilité laryngée et à l'atteinte ganglionnaire cervicale[24].

L'extension locale des cancers de la corde vocale se fait au travers de zones de faiblesse au sein du larynx lui-même vers certains compartiments laryngés ou vers les régions extra-laryngées.

Ces zones de faiblesse facilitant l'extension tumorale sont représentées au niveau laryngé par les structures suivantes [19]:

- ❖ Commissure antérieure (du fait de l'absence de périchondre thyroïdien interne en regard à ce niveau ce qui représente un risque d'envahissement cartilagineux précoce (lésion T4)).
- ❖ L'épiglotte infra-hyoïdienne (l'épiglotte présentant de multiples micro-perforations à ce niveau).
- ❖ Le ligament thyro-épiglottique de Broyle correspondant à la zone d'insertion de l'épiglotte sur le cartilage thyroïde.
- ❖ Le plancher du ventricule vers l'espace para-glottique en dehors et l'étage sous-glottique en bas.
- ❖ Les zones d'insertion de la membrane crico-thyroïdienne

#### **4. Classification des cancers de la corde vocale :**

En fonction de l'envahissement local et de l'extension régionale ganglionnaire et métastatique à distance, les lésions cancéreuses répondent à une classification TNM établie par l'UICC (Union Internationale de lutte Contre le Cancer). La classification pour les cordes vocales qui date de 2002 est la suivante [19]:

- Tumeur :
  - Tis : Carcinome in situ
  - T1 : Tumeur limitée à la corde vocale (pouvant atteindre la commissure antérieure et/ou postérieure) avec mobilité laryngée normale
    - ♣ T1a : Tumeur limitée à une seule corde vocale
    - ♣ T1b : Tumeur atteignant les 2 cordes vocales ou envahissant la commissure antérieure ou postérieure

- T2 : Tumeur étendue à l'étage sus glottique ou sous glottique et/ou diminution de la mobilité de la corde vocale (mais sans fixité laryngée)
  - T3 : Tumeur provoquant une fixation de la corde vocale/de l'hémi-larynx et/ou extension tumorale à l'espace para-glottique et/ou envahissement de la corticale interne du cartilage thyroïde
  - T4a : Envahissement du cartilage thyroïde, cricoïde, de la trachée, des tissus mous cervicaux, des muscles sous-hyoïdiens, des muscles de la langue, de la thyroïde et/ou de l'œsophage
  - T4b : Envahissement de l'espace pré-vertébral, des structures médiastinales et/ou de l'artère carotide
- Adénopathie :
- N0 : Pas d'adénopathie
  - N1 : Une adénopathie cervicale unique ipsilatérale et de diamètre < 3cm
  - N2 :
    - ♣ N2a : Une adénopathie cervicale unique ipsilatérale de diamètre > 3cm et < 6cm
    - ♣ N2b : Plusieurs adénopathies cervicales ipsilatérales dont le diamètre < 6cm
    - ♣ N2c : Une ou plusieurs adénopathies controlatérales ou bilatérales dont le diamètre < 6cm
  - N3 : Adénopathie de diamètre > 6cm
- Métastase :
- M0 : Pas de métastase
  - M1 : Une ou plusieurs métastases à distance

## V. Le laser CO2 :

### 1. Principes physiques :

Le premier laser CO2 a vu le jour en 1965, le milieu gazeux ne contenait pas seulement des molécules de CO2 mais aussi de l'azote et de l'hélium.

Le système de pompage utilisé est le même que celui utilisé pour les lasers à gaz, c'est-à-dire sous forme d'une décharge électrique.

Dans le laser CO2, l'onde lumineuse entretenue entre les miroirs a la particularité de se propager librement dans le milieu amplificateur, indépendamment des parois latérales à la différence des autres lasers.

La longueur d'onde du laser CO2 est de 10 600 nm ; elle est très hautement absorbée par les molécules d'eau contenues dans les tissus vivants. C'est sur cette propriété qu'est basée l'utilisation du laser CO2 en médecine.

La puissance optique fournie par les lasers CO2 peut aller de 1 à 30 W, ce qui leur donne de nombreuses possibilités d'utilisation dans le domaine médical[25].

### 2. Effets tissulaires du laser CO2 :

Les effets du laser sont toujours des effets thermiques correspondant à la transformation de l'énergie laser en chaleur à l'intérieur même des tissus, ces effets peuvent être bénéfiques lorsqu'on cherche à coaguler des petits vaisseaux (jusqu'à 0,5 mm environ) mais, ils peuvent également être nuisibles, car la coagulation des protéines des tissus de la lamina propria est susceptible de modifier les caractéristiques vibratoires de la muqueuse, et d'entraîner une cicatrice rigide.

Aux environs de 100 °C, les cellules explosent du fait de la vaporisation de l'eau intra et péri-cellulaire, cet effet destructeur peut correspondre à un effet de coupe si le faisceau est suffisamment fin.

Au point d'impact du laser, les cellules explosent et il existe un cratère de destruction dont la dimension dépend des caractéristiques physiques du laser utilisé (puissance, temps d'émission), et surtout de la taille du faisceau.

Autour de ce cratère, on peut trouver une étroite bande de tissu nécrosé, carbonisé dont l'épaisseur ne dépend pas de la puissance utilisée mais du type de laser, c'est-à-dire du type d'interaction avec la matière, avec le laser CO<sub>2</sub>, cette bande a une épaisseur de 50µm environ.

Tout autour de cette bande, s'étend une zone plus ou moins large correspondant aux effets thermiques latéraux du laser, c'est-à-dire à une zone dans laquelle les protéines ont été coagulées.

La largeur de cette bande dépend moins de la puissance utilisée que du temps d'émission: plus le temps d'émission est long, plus cet effet est marqué, c'est pour cette raison que les lasers modernes disposent d'un mode pulsé permettant de fournir l'énergie demandée pendant des temps extrêmement courts, ces modes diminuent considérablement la largeur de la bande d'effet thermique ou effet de coagulation autour du cratère de destruction ainsi ils facilitent l'effet de section aux dépens de l'effet de coagulation[25].

### **3. Indications et contre-indications de la microchirurgie endolaryngée au laser CO<sub>2</sub>[26]:**

#### **1.1. Indications :**

- ❖ Les cancers glottiques et supra-glottiques classés T1 et T2 ainsi que certaines tumeurs sélectionnées classes T3.
- ❖ Possibilité d'une exposition adéquate du larynx.
- ❖ Réduction palliative des tumeurs

### 1.2. Contre-indications :

- ❖ Tumeurs extensives
- ❖ Extension extra-laryngée de la tumeur
- ❖ Impossibilité de conservation du cricoïde et un aryénoïde
- ❖ Exposition endoscopique inadéquate

## **VI. Rappels des cordectomies au laser CO2:**

La prise en charge des cancers de la corde vocale et des diplégies laryngées en fermeture peut faire appel à différentes stratégies curatives [19], y compris le laser CO2 qui est une référence en chirurgie endoscopique et qui a pu révolutionner la phonochirurgie.

Avant toute cordectomie le patient nécessite un examen oto-rhino-laryngologique qui doit être toujours complet lors d'un bilan préopératoire, à la recherche de signe d'inflammation au niveau des muqueuses rhinopharyngées.

L'examen des cordes vocales a bénéficié des progrès technologiques. La démarche diagnostique initiale est facilitée par l'utilisation du fibroscope mais l'épi-pharyngoscope offre une image plus grande et une meilleure appréciation de la tumeur. Son utilisation ne pose pas habituellement de problème.

L'image de la vidéo permet d'interpréter plus aisément les examens, surtout en cas d'image fugace.

L'examen stroboscopique permet d'avoir une image artificiellement ralentie du mouvement vibratoire des cordes vocales et d'observer l'amplitude et la symétrie de la vibration ainsi que la qualité de l'affrontement des cordes vocales. Cet examen nécessite quelques secondes de la phonation stable et il n'est pas toujours réalisable.

Le bilan de la fonction vocale est idéalement réalisé par un médecin phoniatre mais le chirurgien doit en connaître les principales étapes et être capable de le réaliser. Cet examen est capital du fait que la phonochirurgie et une chirurgie fonctionnelle et que l'objectif

thérapeutique n'est pas l'amélioration de l'aspect des cordes vocales mais plutôt l'amélioration de la fonction vocale.

L'écoute directe, à l'oreille, reste la plus précise et la plus fiable pour un opérateur entraîné. La voix doit être enregistrée dans de bonnes conditions techniques (magnétophone de qualité, microphone électrostatique) et doit obéir à un minimum de standardisation (liste de mots et /ou phrases types) pour permettre des comparaisons avant et après l'intervention. La voix est altérée par la présence de lésion et n'est que rarement spécifique d'une affection particulière[15], [27]-[29].

## **1. Soins préopératoires :**

La prise en charge de tous les facteurs favorisants doit être réalisée en préopératoire.

L'arrêt du tabac et de l'alcool doit être obtenu, au moins pour la période périopératoire.

Les allergies respiratoires et/ou un reflux pharyngo-laryngé doivent être traités efficacement. Le reflux pharyngo-laryngé diffère du RGO par plusieurs caractéristiques : les reflux sont surtout diurnes et en orthostatisme. Ce reflux est très impliqué dans l'apparition des granulomes postérieurs, de certains œdèmes de Reinke, et de certains nodules. Le traitement repose sur la prescription prolongée (2 à 3 mois) d'inhibiteurs de la pompe à protons parfois à double dose[30].

La rééducation orthophonique est également très souvent indiquée en préopératoire afin de corriger les comportements à type de forçage vocal. Elle suffit souvent à l'amélioration de la fonction vocale jusqu'à un niveau acceptable, même si elle ne permet pas toujours la résolution des troubles, ni la disparition des lésions[5].

## 2. Anesthésie :

En microchirurgie endolaryngée, le chirurgien et l'anesthésiste doivent se partager le même champ opératoire mais les impératifs de l'un et de l'autre doivent être respectés.

Pour l'anesthésiste, la préoccupation essentielle est le maintien d'une hématose satisfaisante malgré une anesthésie générale qui doit être profonde du fait du caractère très réflexogène du larynx.

Une autre préoccupation, compte tenu d'interventions généralement brèves (moins de 20 min) est la rapide réversibilité de l'anesthésie.

Pour le chirurgien, la visibilité du plan glottique et son immobilité sont les impératifs les plus importants; si le patient est intubé, le calibre de la sonde doit être suffisamment petit pour ne pas gêner l'acte opératoire.

L'immobilité du plan glottique impose le maintien d'une apnée (due à la dépression inspiratoire induite par l'anesthésie ou par l'utilisation de curares) ; La ventilation assistée, manuelle ou mécanique, est donc indispensable.

Les techniques permettant une ventilation spontanée ne sont plus utilisées dans les équipes qui pratiquent régulièrement cette chirurgie.

En effet, l'immobilité parfaite du plan glottique et la stabilité de l'anesthésie pendant l'intervention sont une condition essentielle du déroulement du geste opératoire.

Le choix de l'accès trachéal ne fait pas l'objet d'un consensus entre les artisans de la sonde trachéale de petit calibre et les tenants de la jet-ventilation.

L'intubation par sonde et la ventilation « conventionnelle » nécessitent des sondes de petit calibre mais suffisamment longues, venant se caler entre les aryténoïdes.

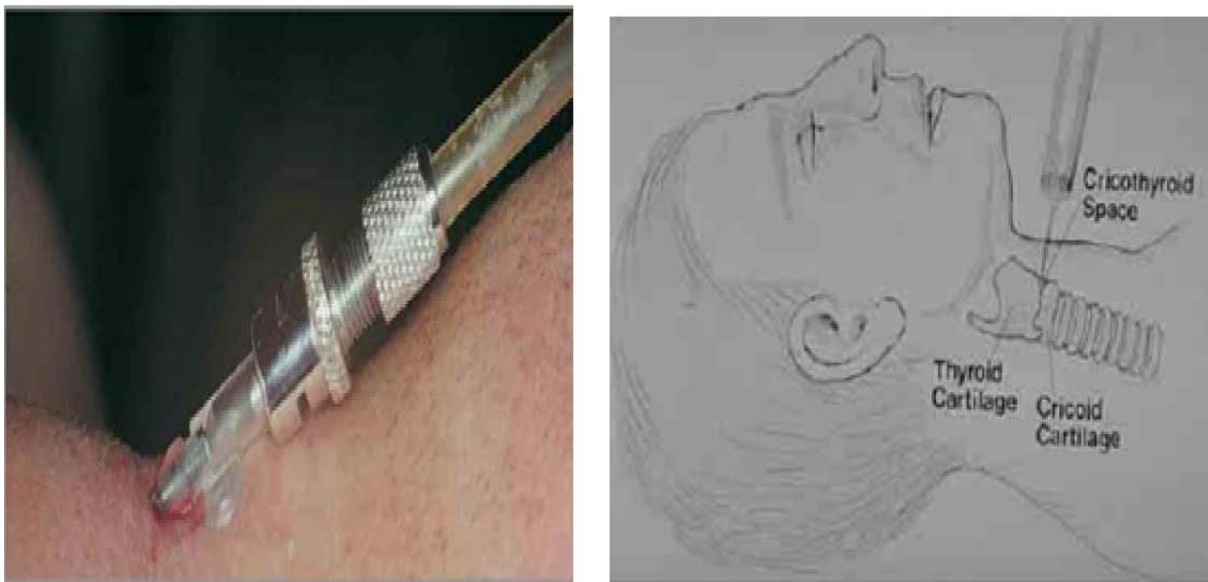
En cas d'usage du laser, il est nécessaire de protéger la sonde avec du papier aluminium et des compresses humides. De même, au moment des impacts, les gaz potentiellement explosifs doivent être remplacés par l'air.

Les avantages de l'intubation sont la possibilité d'utiliser des circuits anesthésiques conventionnels convenant à d'autres types de chirurgie éventuellement réalisés dans la même salle d'intervention, cet avantage est d'autant plus important que le geste de laryngoscopie au laser est en général court. Un autre avantage est la présence du ballonnet qui protège la trachée de la chute de débris et de sang.

La jet-ventilation à haute fréquence (JVHF) utilise l'injection de gaz sous pression à travers un cathéter de petit calibre (3 à 4 mm de diamètre) placé, soit entre les cordes vocales, soit directement dans la trachée par ponction inter-crico-thyroïdienne.

Pour le chirurgien, cette technique a l'avantage de dégager complètement le champ opératoire mais a l'inconvénient de ne pas protéger la région sous-glottique de la chute de débris ou de sang. Cet argument est faible dans le domaine de la phonochirurgie.

L'existence d'un petit mouvement des cordes vocales sous l'influence des courants aériens peut nécessiter l'arrêt de la ventilation au moment du geste chirurgical lui-même. Pour l'anesthésiste, la JVHF permet le maintien d'une hématoxe correcte et de minimiser le risque de survenue d'un pneumothorax[31], [32].



**Figure 29: Jet de ventilation[5]**

### **3. Installation du patient :**

Le patient est en décubitus dorsal, la tête relevée par une têtère articulée de manière à lui faire prendre la position du « guetteur ».

Dans cette position décrite par Jackson (cité par Zeitels[33]), le cou est en légère flexion sur le tronc, et la tête en hyperextension sur le cou.

Cette position permet de dégager la commissure antérieure et de détendre les cordes vocales. En cas de difficultés d'exposition de la commissure antérieure, le patient peut être mis en position de double flexion (du cou sur le tronc et de la tête sur le cou)[34].

L'immobilité de la tête est assurée soit par fixation à l'aide d'un ruban adhésif, soit par un anneau en caoutchouc placé sous la tête (Fig. 26). La mise en place du laryngoscope nécessite un parfait relâchement des muscles cervicaux et du larynx.

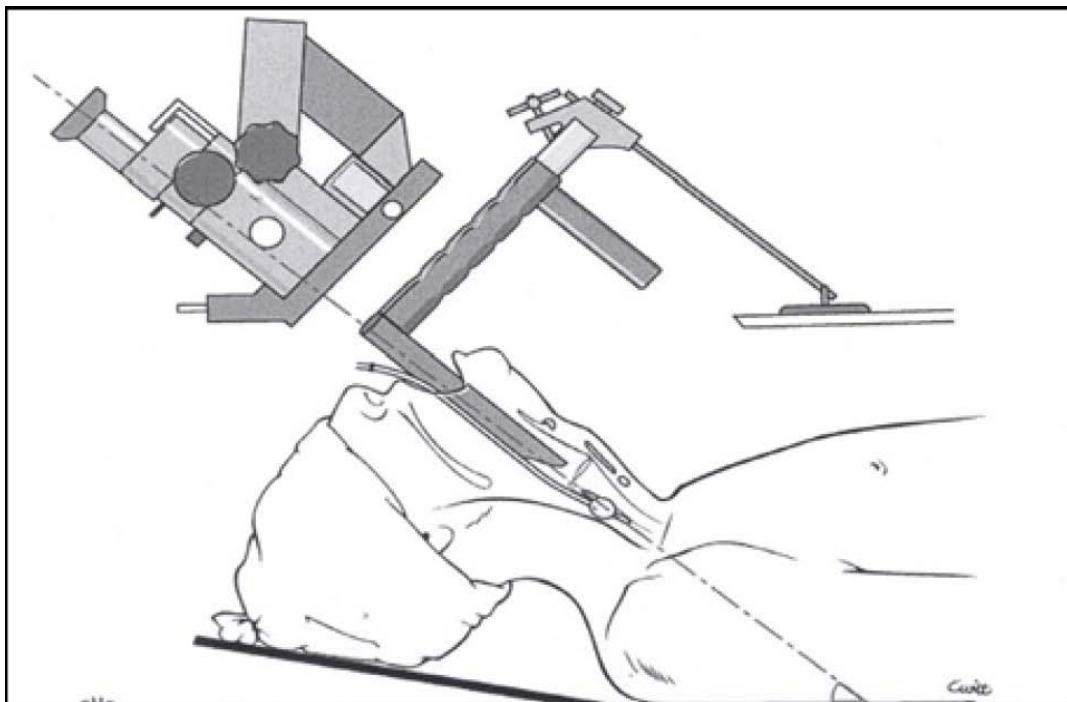
L'emploi de curares par l'anesthésiste est parfois nécessaire afin d'obtenir ce relâchement. Le choix du laryngoscope doit se diriger vers l'instrument le plus large possible. L'emploi d'un protège-dents en silicone est recommandé afin d'éviter les traumatismes dentaires, mais également si le patient est édenté, afin de le protéger de traumatismes gingivaux toujours douloureux.

L'exposition du larynx est un temps préalable essentiel à la phonochirurgie. Elle doit s'attacher à exposer l'ensemble du plan glottique et, en particulier, la commissure antérieure. Lorsque l'exposition est correcte, le laryngoscope est fixé avec le dispositif de suspension. La bonne exposition de la commissure antérieure nécessite souvent le recours à une contre-pression externe [35], à l'aide d'un ruban adhésif appliqué à la face antérieure du cou et fixé à la têtère

Certains facteurs prédictifs d'une exposition difficile peuvent être retrouvés lors de l'évaluation clinique préopératoire. Ils comprennent, entre autres, l'indice de masse corporelle (IMC), le score de Mallampati, le degré de flexion-extension du cou, la macroglossie, la distance thyromentale. Ils ont été détaillés dans « le laryngoscore » par Piazza et al.[35].

Le microscope opératoire est alors mis en place. Il est équipé d'une focale à 350 mm ou 400 mm selon les habitudes de l'opérateur. L'axe optique du microscope doit être dirigé idéalement à 45° par rapport au plan de la table opératoire. Les instruments de phonochirurgie sont préparés et disposés sur une tablette. Ils comprennent deux jeux (un pour chaque côté).

Chaque jeu comprend : une micropince fine (dite pince de Kleinsasser), une micropince en « cœur » contre-couder (dite pince de Bouchayer), un décolleur mousse, une paire de microciseaux courbes. Enfin, on dispose d'un bistouri lancéolé et d'une canule d'aspiration. Lorsqu'on utilise le laser, un système d'aspiration de la fumée est recommandé. Un bistouri électrique doit être installé de principe afin de pouvoir faire face à toute situation hémorragique. Son extrémité distale est munie d'une micropince analogue à la pince de Kleinsasser. On dispose également de cotonnettes refroidies et imbibées de vasoconstricteurs ou de solution d'hydrocortisone, et certains auteurs utilisent de la colle biologique[5].



**Figure 30 : Mise en place du laryngoscope[5]**

#### 4. Règles de sécurité :

Elles visent à protéger le patient et le personnel du rayon laser et à réduire le risque de carbonisation du matériel d'intubation ou des tissus[36].

- ❖ Protection du patient par des champs imbibés de sérum physiologique sur le visage.
- ❖ Protection du personnel par bavette et lunettes à protection latérale.
- ❖ Pour la ventilation : utiliser des sondes ou des cathéters résistants (sonde laser-Rüsch, sonde laser-flex), gonfler le ballonnet à l'eau et le protéger par des cotonoïdes humides, utiliser une FiO<sub>2</sub> inférieure à 40 %, ventiler en air-oxygène, ne pas utiliser le protoxyde d'azote, ne pas utiliser le by-pass (=oxygène pur).
- ❖ L'utilisation des halogénés est controversée. Ils ne sont ni inflammables, ni explosifs, mais en cas d'incendie ils entretiennent la combustion et libèrent des fumées toxiques pour le poumon(OAP).
- ❖ Eviter d'utiliser le laser en mode continu. Utiliser des puissances inférieures à 20W. Séparer les pédales de bistouri et de laser.
- ❖ Connaître la conduite à tenir en cas d'incendie: arrêter l'oxygène, déconnecter la sonde et le respirateur, retirer la source de feu, irriguer le larynx de solutés salés, extuber le patient et le ventiler en O<sub>2</sub> pur au masque. Ré-intuber si nécessaire.

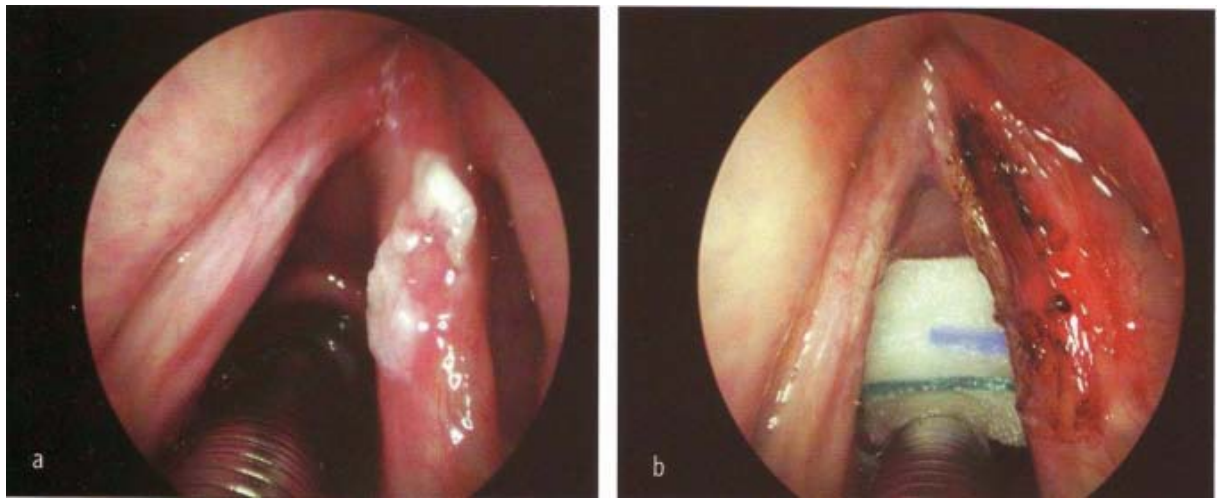
#### 5. Les cordectomies au laser CO<sub>2</sub>:

Par voie endoscopique, la cordectomie est le plus souvent réalisée à l'aide d'un laser, parfois aux micro-instruments froids. Il existe 6 types de cordectomies par voie endoscopique définies en 2007 par la Société Européenne de Laryngologie[37].

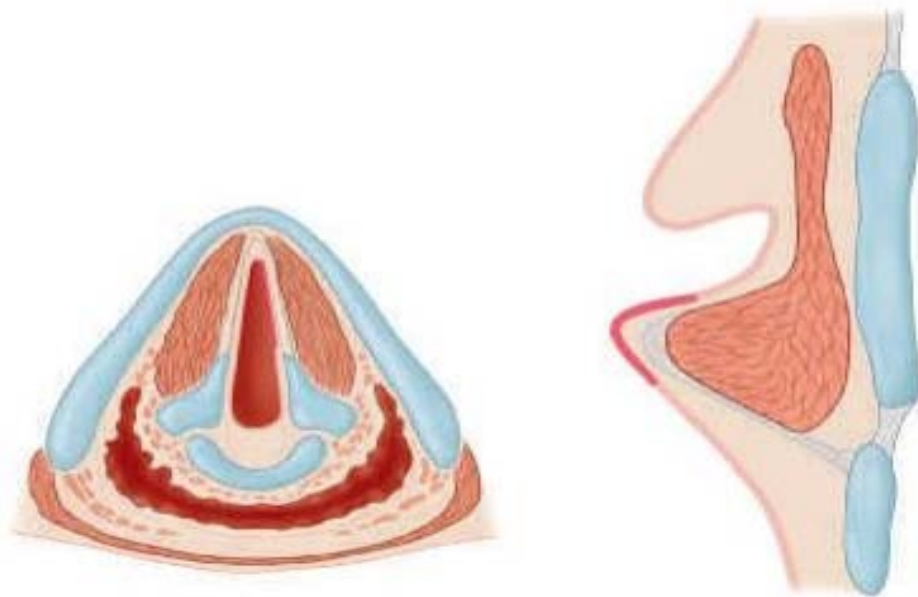
##### **5.1. Cordectomie de type I : subépithéliale ou dite de décortication :**

Elle correspond à la résection de la muqueuse de la corde vocale pouvant s'étendre à la partie superficielle de l'espace de Reinke mais sans emporter le ligament vocal.

Elle a un double rôle diagnostique et thérapeutique pour les lésions de dysplasie. En cas de lésion infiltrante, cette technique est insuffisante (Figure 28 et 29).



**Figure 31 :** (a) Vue endoscopique avant cordectomie.  
(b) Vue endoscopique après cordectomie type I[38]

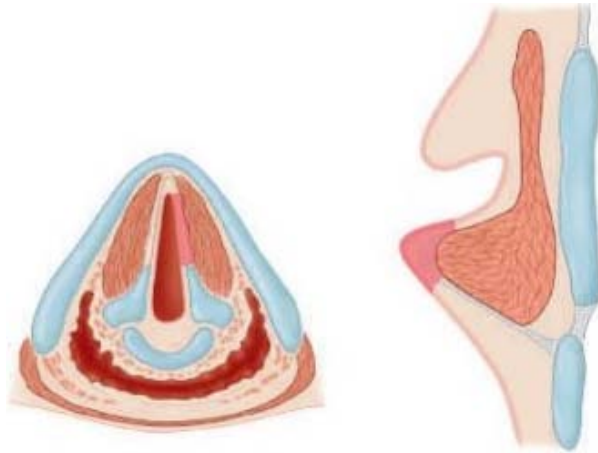


**Figure 32 :** Cordectomie de type I[19]

D'après D. Brasnu, Monographie n°39 Chirurgie partielle des cancers du larynx et du pharynx

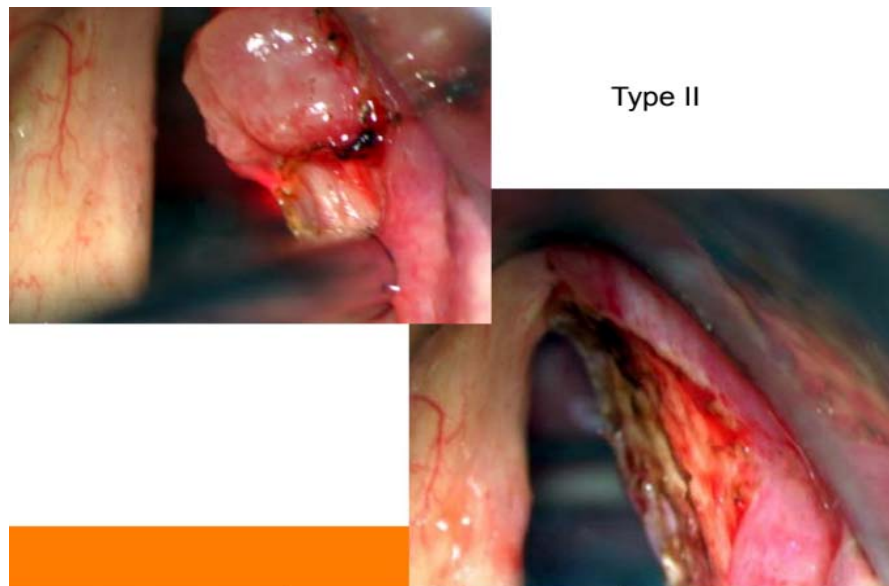
**5.2. Cordectomie de type II : sous-ligamentaire :**

Elle comprend la résection de l'épithélium, de l'espace de Reinke et du ligament vocal dans son ensemble pouvant aller jusqu'aux fibres superficielles du muscle vocal. Elle est indiquée en cas de carcinome in situ, carcinome micro-invasif ou de suspicion de franchissement de la membrane basale (Figure 30 et 31).



**Figure 33 : Cordectomie type II [19]**

D'après D. Brasnu, Monographie n°39 Chirurgie partielle des cancers du larynx et du pharynx



**Figure 34 : Vue endoscopique de cordectomie type II [38]**

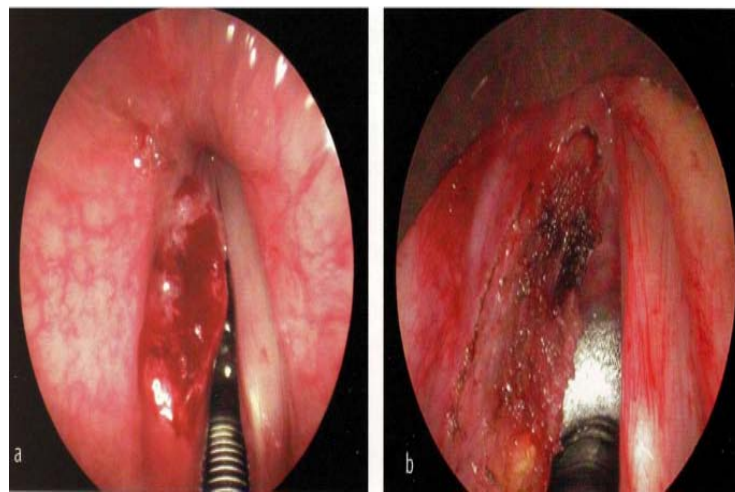
### 5.3. Cordectomie de type III : transmusculaire

Elle comprend l'exérèse de la muqueuse, de l'espace de Reinke, du ligament vocal et d'une partie du muscle vocal.

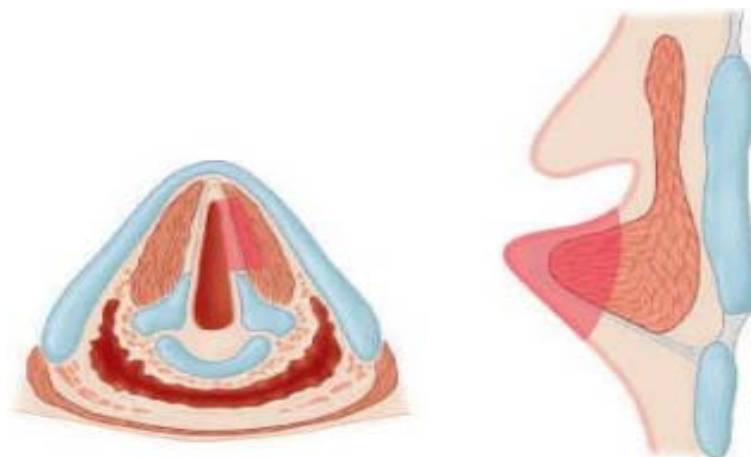
On peut étendre la résection à l'apophyse vocale de l'aryténoïde en arrière et jusqu'à la commissure antérieure en avant.

Elle s'adresse à des carcinomes épidermoïdes T1a du 1/3 moyen-1/3 antérieur de la corde vocale sans atteindre la commissure antérieure (Figure 32 et 33).

Type III



**Figure 35 :** (a) Vue endoscopique avant cordectomie.  
(b) Vue endoscopique après cordectomie type III[38]

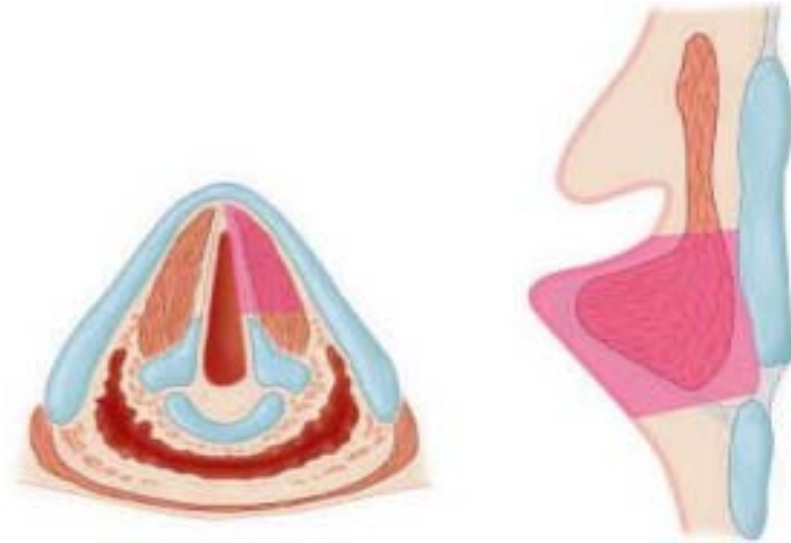


**Figure 36 :** Cordectomie type III[19]

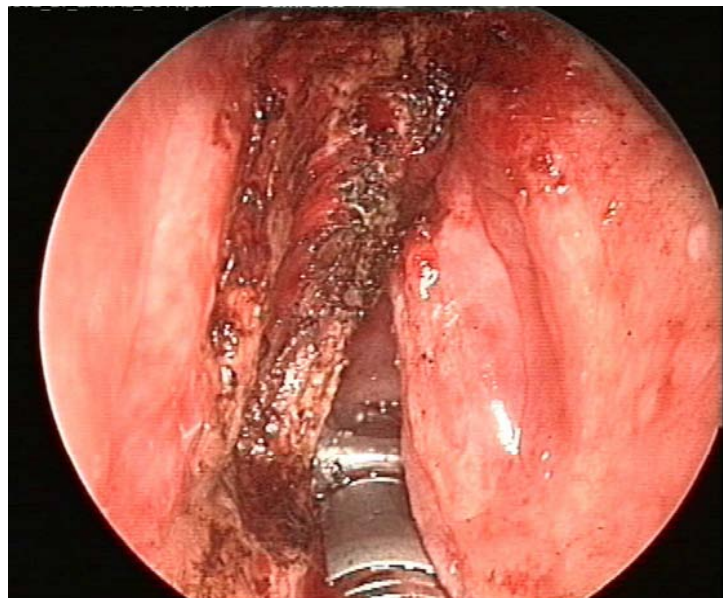
**5.4. Cordectomie de type IV ou totale :**

Il s'agit d'une exérèse de la muqueuse, du ligament vocal, de la totalité du muscle vocal, du périchondre thyroïdien interne voire d'un fragment de cartilage thyroïdien.

La résection va de l'apophyse vocale de l'aryténoïde jusqu'à la commissure antérieure. Elle est indiquée pour les carcinomes épidermoïdes classés T1a infiltrant le muscle vocal (et pouvant être à l'origine d'une diminution de mobilité du pli vocal) (Figure 34 et 35).



**Figure 37 :**Cordectomie type IV [19]

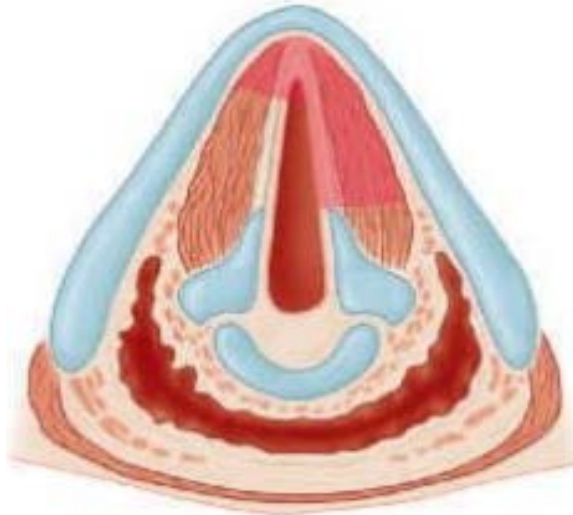


**Figure 38:** Vue endoscopique de Cordectomie de type IV[38]

**5.5. Cordectomie de type V ou élargie :**

**a. Cordectomie de type Va :**

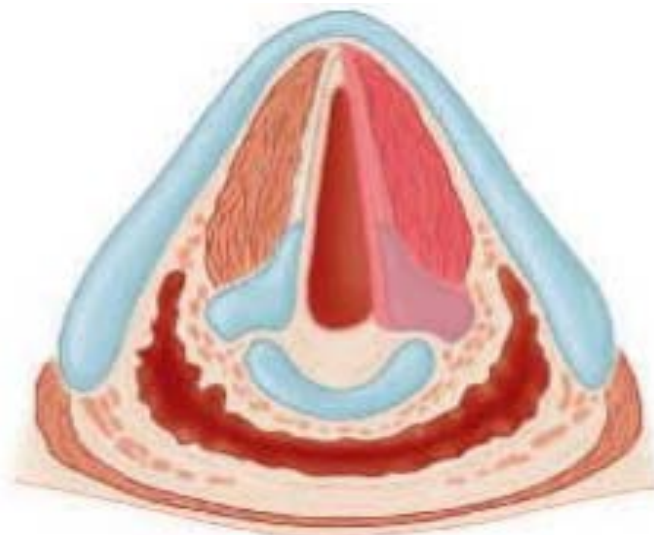
Il y a résection complète de la corde vocale étendue à la commissure antérieure (Figure 36).



**Figure 39 : Cordectomie type Va ou étendue à la commissure antérieure[19]**

**b. Cordectomie de type Vb :**

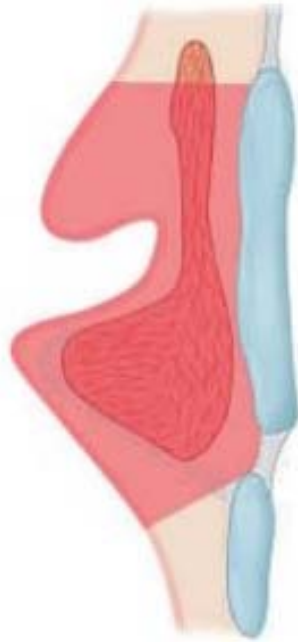
La cordectomie est étendue jusqu'au cartilage aryténoïde. Elle est indiquée pour des cas de carcinomes atteignant le processus vocal postérieur, l'aryténoïde reste mobile (Figure 37).



**Figure 40 : Cordectomie type Vb ou étendue à l'aryténoïde[19]**

**c. Cordectomie de type Vc :**

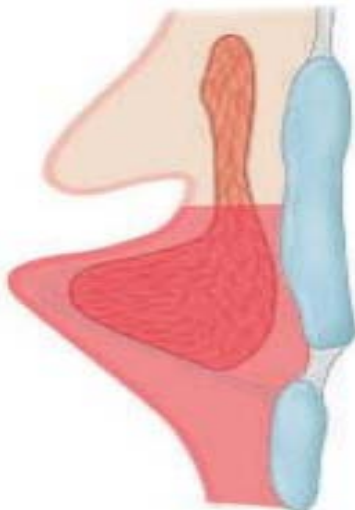
Il y a exérèse de la corde vocale et de la bande ventriculaire (Figure 38).



**Figure 41 : Cordectomie type Vc ou étendue au ventricule[19]**

**d. Cordectomie de type Vd :**

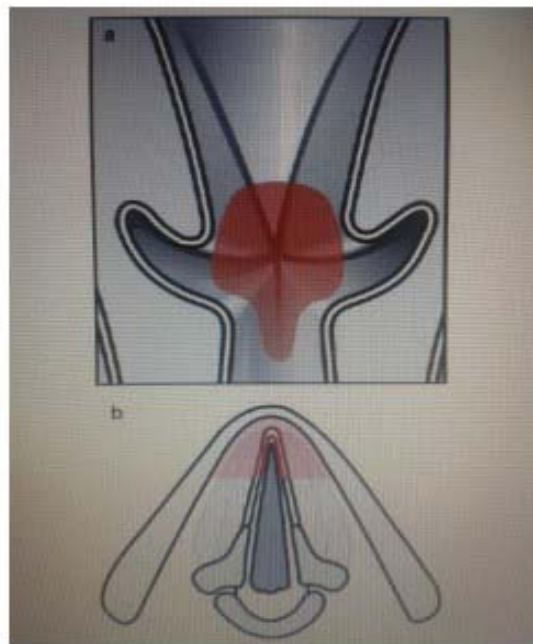
La cordectomie est étendue jusqu'à la sous-glotte, jusqu'au niveau supérieur du cartilage cricoïde. Elle est indiquée pour les tumeurs classées T2 (Figure 39).



**Figure 42 : Cordectomie type Vd ou étendue à la sous-glotte**

### **5.6. Cordectomie de type VI :**

Elle réalise la résection de la partie antérieure des 2 ventricules, du ligament thyro-épiglottique, du 1/3 antérieur des 2 cordes vocales, de la commissure antérieures, de la muqueuse sous-glottique en aval voire de la membrane crico-thyroïdienne et de l'angle antérieur du cartilage thyroïde. Elle est indiquée pour les cancers naissant aux dépens de la commissure antérieure sans atteinte du cartilage thyroïde (Figure 40).



**Figure 43 : Cordectomie de type VI D'après Remacle[19]**

## **6. Soins post-opératoires :**

Les soins débutés en préopératoire sont le plus souvent poursuivis.

Certains auteurs préconisent une corticothérapie inhalée et/ou par voie orale pendant 2 à 7 jours après l'intervention. La prescription d'antibiotiques est également inconstante selon les auteurs.

Le repos vocal est très discuté. Il peut être complet ou non, et de durée variable (en général 5 à 8 jours). Ses défenseurs soulignent que l'absence de parole évite les microtraumatismes pendant la période de cicatrisation. Ses détracteurs supposent qu'en

l'absence de vibration, les fibres collagènes prennent une orientation anarchique et qu'il existe une stagnation du mucus, responsable de quintes de toux traumatisantes pour le larynx.

Aucune étude ne permet de trancher scientifiquement, mais la prescription d'un repos vocal postopératoire est une pratique quasi constante[39].

De nouvelles études randomisées contrôlées se sont penchées sur la durée optimale du repos vocal. Pour Kiagiadaki et al., la durée optimale de repos vocal est de dix jours, alors que pour Kaneko et al., elle est de trois jours[29], [40].

Il est à noter que la voix chuchotée est susceptible d'entraîner un comportement de forçage vocal et doit être absolument proscrite. La rééducation orthophonique postopératoire est indispensable : elle permet d'obtenir le maximum de bénéfice de la phonochirurgie, de limiter le risque de complications postopératoires immédiates, et de prévenir les récurrences lésionnelles dans le cas de pathologies liées au forçage vocal. C'est souvent elle qui guide la reprise progressive de la voix[32].

## **VII. Les autres moyens thérapeutiques :**

### **1. Radiothérapie :**

La lymphophilie des cancers débutants de la corde vocale étant extrêmement faible, la radiothérapie se concentre sur la zone tumorale et épargne les aires ganglionnaires réalisant une radiothérapie en « champs étroits » limitée au larynx (« boîte laryngée »).

La dose totale délivrée pour ce type de lésion est de 60 à 70Gy selon les équipes, étalés sur 6 à 7 semaines avec un fractionnement de 2Gy par séance, 5 séances par semaine. Ce traitement permet de bons résultats carcinologiques tout en conservant une bonne fonction vocale[19].

## 2. Chimiothérapie :

Il n'y a pas de place actuellement pour la chimiothérapie d'induction ou adjuvante dans le traitement curatif des cancers T1a ou T1b de la corde vocale en dehors d'essai ou de protocole de recherche[19].

## VIII. Les cordectomies dans les cancers laryngés :

### 1. Résultats oncologiques :

#### 1.1. Les aspects techniques :

*La cordectomie par voie externe* est indiquée, depuis les progrès de la chirurgie par voie endoscopique, lors de l'impossibilité d'exposition du larynx en cas de tumeur classée T1a du 1/3 moyen de la corde vocale sans atteinte de la commissure antérieure ni de la mobilité.

L'incision : est arrondie, centrée sur la membrane cricothyroïdienne. Latéralement, elle remonte jusqu'à la hauteur de l'échancrure thyroïdienne. Après section du peaucier, on récline un lambeau cutané vers le haut. Vers le bas, on décolle les plans musculoaponévrotiques pour repérer l'isthme thyroïdien qui sera sectionné après hémostase soignée. La face antérieure de la trachée est donc libérée.

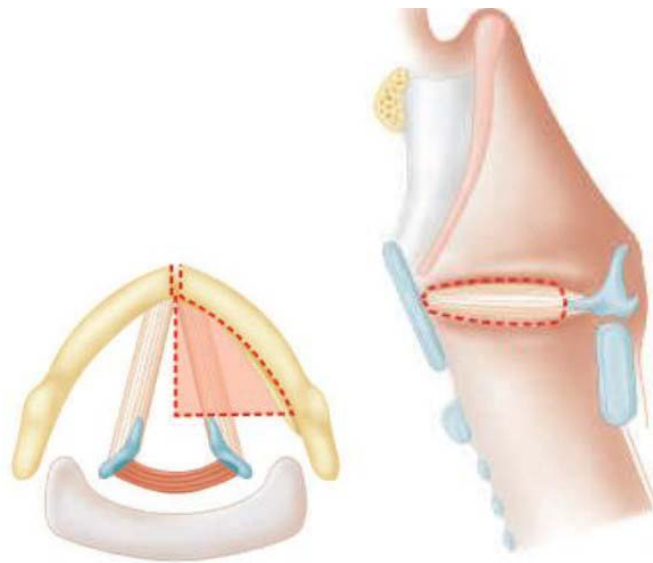
Abord du larynx : Le tissu celluloadipeux situé entre les muscles pré-laryngés est réséqué avec la pyramide de Lalouette de façon à bien exposer le cricoïde, la membrane cricothyroïdienne, l'angle antérieur du cartilage thyroïde. On réalise ensuite l'hémostase de l'arcade laryngée antérieure et le prélèvement du ganglion delphien.

Exérèse : L'écartement des ailes thyroïdiennes donne une bonne vue sur la tumeur. A la spatule, on rugine dans le plan sous-périchondral la corde vocale de la commissure antérieure vers l'aryténoïde. On sectionne ensuite la face inférieure de la corde horizontalement puis le plancher du ventricule jusqu'à l'apophyse vocale de l'aryténoïde. La section postérieure de la corde, au ras de l'aryténoïde, est réalisée au ciseau courbe.

L'hémostase des différents vaisseaux est effectuée à la pince bipolaire.

Le pied de l'épiglotte sera refixé aux parties molles préaryngées par un point transfixiant au fil résorbable.

Fermeture : Le cartilage thyroïde est refermé par deux points transfixiants au fil résorbable. Les muscles préaryngés sont rapprochés et la peau est suturée de façon non hermétique sur un faisceau de crins afin d'éviter un emphysème sous-cutané.



**Figure 44** : Cordectomie par voie externe. Vue latérale et supérieure (D'après Monographie)

*La chirurgie robotique transorale flexible aux micro-instruments* est une approche récente dans la prise en charge des néoplasmes glottiques.

Après que l'anesthésie générale ait été induite, le système modulaire de rétraction orale est inséré dans la cavité buccale à l'aide d'une lame incurvée appropriée et est suspendu à l'aide du bloc de suspension.

L'écarteur a donné un excellent accès au larynx.

La lame de langue utilisée est un type incurvé qui s'insère dans l'espace valléculaire.

Il existe plusieurs types de lames disponibles avec le système MOR qui prend en compte les variations anatomiques entre les patients. Lors de l'insertion initiale du rétracteur à l'aide

d'un phare, la courbe de la lame de la langue permet d'élever l'épiglotte qui expose la muqueuse aryténoïde.

Après l'amarrage du robot, l'ensemble de la glotte, y compris les cordes vocales sont visualisées avec le scope dirigé vers le haut à 30°, mais plus important encore, accessible par les bras robotiques.

L'exposition améliorée a éliminé le besoin d'une suture de rétraction de la langue.

Le robot est amarré avec un dissecteur Maryland à gauche et un pilote d'aiguille à droite.

L'installation à l'aide du rétracteur était relativement simple.

La muqueuse redondante sur la face supérieure du cartilage aryténoïde est excisée complètement au laser à 15 W. Contrairement à l'accès obtenu au cours de la microlaryngoscopie avec une orientation supérieure à une orientation inférieure dans une vue étroite, le tissu a pu être excisé.

Le système MOR permet donc de multiples options d'orientation chirurgicale au niveau du tissu cible. L'hémostase a été réalisée avec le laser et le cautère d'aspiration.

La zone inter-aryténoïde n'a pas été traitée pour éviter la contracture[41].



**Figure 45** : Système MOR positionné pour chirurgie microlaryngée robotique

***Cordectomie endoscopique utilisant des microélectrodes à radiofréquence (ECRM) :***

L'intervention chirurgicale a été réalisée par laryngoscopie directe en suspension. La résection des tissus a été réalisée à l'aide d'un Arrowtip radiofréquence de 21 cm de long MT aiguille monopolaire en tungstène à pointe droite et/ou à angle de 90° et 180° et "CURIS®" Générateur de radiofréquence (Sutter Medizintechnik, Fribourg, Allemagne). Le générateur a été réglé à une puissance de 15–25 watts et au mode de coupe monopolaire « CUT1 », en fonction de la réponse de l'électrode au tissu.

La résection a été réalisée comme décrit par Basterra et al. peut être résumée comme suit : La fausse corde vocale du côté de la tumeur a été clampée avec une pince et réséquée avec une microélectrode à angle de 180°.

La résection de la corde vocale a été réalisée en utilisant soit la même microélectrode soit la microélectrode à 90° par une coupe profonde antéropostérieure sur la limite latérale de la corde vocale, suivie de coupes de haut en bas, la première dans la commissure antérieure, la seconde dans son attachement dans le processus vocal du cartilage aryténoïde[47].

***La Cordectomie au laser CO2*** est la principale indication de la chirurgie endoscopique, à la fois parce qu'il s'agit de la plus classique mais également parce que les tumeurs sont de plus petite taille (Voir Rappels).

Enfin, anatomiquement, les cordes vocales sont dans un plan pratiquement perpendiculaire aux instruments et au rayon laser, ce qui constitue la situation idéale pour la réalisation du geste chirurgical.

La ou plutôt les cordectomies endoscopiques consistent en l'exérèse de tout ou une partie de la ou des cordes vocales avec la tumeur.

La société européenne de laryngologie a publié une classification des différentes cordectomies. Cette classification est très utile pour l'interprétation et la comparaison des résultats[42].

Dans une étude réalisée par Uygur Levent Demir, la cordectomie type II était la plus prépondérante[43], tandis que l'étude Francesco Barbara[44] a montré que le type III des cordectomies utilisant la chirurgie robotique était le plus fréquent (Tableau IV).

L'étude portant sur l'ablation par radiofréquence plasma a basse température a été marquée par une prépondérance des cordectomies de type III (81,8 %) d'après Yan Zhang[45].

Concernant le laser KTP non coupant dans l'étude de Sébastien strieth, les seuils clairs entre les cordectomies de type I-III de la Société européenne de laryngologie sont manquants et il n'a donc pas été possible d'adhérer strictement à cette classification[46].

Dans notre étude, les 11 patients ont bénéficié d'une cordectomie au laser CO2 avec une dominance des types I et V, ce qui diffère des résultats de la littérature.

**Tableau II: Répartition des types de cordectomies en fonction des différentes techniques utilisées[43], [44]**

Types de cordectomies	Cordectomie utilisant l'Acier froid (2018)	Chirurgie robotique transorale flexible aux micro-instruments(2021)	Notre série au laser CO2
Cordectomie type I	6 (16%)	1 (2,4%)	3 (27,2%)
Cordectomie type II	15 (39%)	1 (2,4%)	1 (9,1%)
Cordectomie type III	7 (18%)	8 (19,5%)	2 (18,2%)
Cordectomie type IV	-	1 (2,4%)	2 (18,2%)
Cordectomie type V	10 (26%)	2 (4,8%)	3 (27,2%)

### 1.2. Comparaison des différentes techniques chirurgicales :

#### a. Cordectomie endoscopique à l'aide d'électrodes de microdissection:

Les microélectrodes utilisées dans la technique ECRM peuvent être réutilisées, et aucun équipement spécial autre que le des microélectrodes ne sont nécessaires.

La chirurgie au laser CO2 nécessite une équipe chirurgicale expérimentée, des précautions de sécurité et des instruments spéciaux. Contrairement aux électrodes à pointe de flèche radiofréquence ne nécessitent aucun de ces moyens[47].

Comme indiqué par Basterra et al.[48], le dispositif à microélectrodes est très simple à manipuler et le système est familier aux équipes chirurgicales ainsi que le coût de l'équipement est extrêmement bas.

**b. Chirurgie robotique flexible aux micro-instruments :**

Récemment, la chirurgie robotique transorale (TORS) est apparue comme une technique innovante dans le traitement chirurgical du cancer de la tête et du cou.

Pour cette technique, une caméra endoscopique à vision inclinée est introduite par voie transorale à travers un bâillon pour fournir une vue agrandie des structures pharyngo-laryngées.

Cette technique entraîne une large exposition des tissus qui facilite la dissection multiplanaire. De plus, les tremblements naturels de la main sont filtrés, les grands mouvements de la main sont ajustés et le chirurgien reçoit une véritable perception de la profondeur grâce à la visualisation 3D du champ opératoire[49]-[51].

**c. Cordectomie à ciel ouvert :**

La cordectomie conventionnelle est une procédure établie depuis plusieurs décennies dans la prise en charge du carcinome glottique T1 et T2.

Les traitements alternatifs ne sont devenus de plus en plus populaires que ces dernières années.

La résection à ciel ouvert peut également présenter des avantages par rapport aux alternatives de traitement ; notamment la rééducation qui peut être réalisée rapidement après une chirurgie ouverte contrairement au laser CO2[52].

**d. Laser KTP :**

L'énergie du laser KTP est absorbée par l'hémoglobine, ce qui entraîne une thermoablation sélective et l'hémostase, tandis que le laser CO2 est efficace contre l'eau omniprésente dans les tissus, ce qui permet des coupes assez précises.

Contrairement au laser CO<sub>2</sub>, qui doit être dirigé manuellement, l'application du laser KTP permet un ciblage microscopique moins direct par le chirurgien en raison de la dispersion de la lumière laser maintenant une distance fibre-tissu.

En cas de cancer, la résection au laser KTP est non seulement limitée au tissu tumoral, mais également cible les microvaisseaux antigéniques autour des marges de résection[46].

**e. Ablation par radiofréquence plasma à basse température:**

La tête de coupe du système LTP-RFA peut se plier dans une large plage, ce qui permet au chirurgien d'ajuster plus facilement l'angle de vision pendant la chirurgie, ainsi, l'utilisation du LTP-RFA permet de réaliser plus facilement la résection ou l'ablation de tissus cancéreux dans les parties cachées[4],[9].

De plus, comparé au système Laser CO<sub>2</sub>, le système LTP-RFA est relativement moins cher et facile à réaliser techniquement[45], [52],[53].

Cependant, l'efficacité thermique de la radiofréquence plasma est relativement faible, ce qui fait que la LTP-RFA a certaines limites pour atteindre l'hémostase per-opératoire[45], [52],[54].

En cas d'hémorragie artérielle, il est parfois nécessaire d'utiliser un bistouri électrique à haute fréquence pour arrêter le saignement[45], [52],[12].

Bien que le LTP-RFA ne présente aucun risque de brûlure des voies respiratoires, sa tête de coupe relativement épaisse (environ 5,0 mm de diamètre) est généralement relativement difficile à confirmer la marge de sécurité, tandis que le laser CO<sub>2</sub> a les caractéristiques d'une coupe de précision[45], [52].

**1.3. Etat des marges d'exérèse :**

Dans le groupe cordectomie utilisant l'acier froid, chez l'un des 38 patients (2,6%), la marge chirurgicale s'est avérée positive dans la section permanente, et le patient a été traité par une deuxième exérèse endolaryngée[2].

L'étude de la technique de chirurgie robotique transorale flexible aux micro-instruments menée par Francesco Barbara a objectivé que les marges de résection étaient négatives dans 11 cas (84,6 %).

Les marges étaient proches dans 2 cas (15,4 %). Dans un cas, le patient a subi une reprise chirurgicale un mois après la première intervention en raison de la persistance de la pathologie, bien que les marges soient négatives à l'examen histologique[44].

Dans une autre étude menée par Lallemand et al., concernant la TORS, 6 patients sur 13 ont eu une résection suffisante, 3 patients avaient une marge microscopiquement positive ou une marge proche de moins de 1 mm, et 4 patients avaient des marges inclassables en raison d'une lésion thermique. Aucun des patients n'a reçu de traitement adjuvant[55].

Dans notre étude, sur les 11 patients, les limites d'exérèse étaient négatives à 100%. Les résultats du groupe cordectomie au laser CO2 sont meilleurs comparés aux autres groupes décrits dans la littérature.

#### **1.4. Contrôle local et taux de survie :**

##### **a. Concernant le taux de contrôle local:**

Dans la littérature, on retrouve des taux de contrôle local à 5ans de 90,9% après cordectomie ouverte[56] et de bons résultats utilisant la cordectomie endoscopique à l'aide d'électrodes de microdissection[47].

Grâce à la microchirurgie transorale laryngée au laser KTP, aucune récurrence de la maladie n'a été chez aucun des patients, ce qui reflète un excellent taux de contrôle local qui est de 100%, ceci rejoint nos résultats[46]. Dans une autre étude publiée par Zeitels en 2014 portant sur 117 patients (T1-T2) traités par laser KTP. Le contrôle local des lésions T1 et T2 était respectivement de 96 et 80%. Cela montre qu'au moins dans le carcinome T1, le KTP peut être une alternative valable au laser CO2 traditionnel[49].

Concernant la chirurgie robotique transorale flexible aux micro-instruments, un seul patient a eu besoin d'une reprise chirurgicale pour récurrence, bien que le suivi soit inférieur à un

an, tous les patients sont indemnes de la maladie[44]. De Virgilio et al.[55] ont rapporté que toutes les marges étaient indemnes de maladie soit des résultats identiques à celui de notre étude.

En fonction des cordectomies réalisées, dans notre série, le taux de contrôle local après traitement au laser CO2 à 3ans était respectivement de (81,8%) avec 9 patients qui n'ont pas présenté de récurrence au niveau du site tumoral traité.

Deux patients ont eu une récurrence (18,2%) ; un cas classé T1b à 6mois repris par voie endoscopique et un cas classé T2 à 8mois a bénéficié d'une laryngectomie partielle avec crico-épiglotte-pexie, ceci rejoint les résultats des différentes études.

**b. Concernant le taux de survie globale :**

Le taux de survie globale de 3ans à 5ans était de 93% après cordectomie au laser CO2. Ces résultats sont concordants avec les études publiées qui retrouvent selon les auteurs des taux de survie globale variant de 3ans à 5ans de 91% après cordectomie ouverte[56], de 94,7% acier froid[43] ,et de 96% grâce à l' ablation par radiofréquence à basse température[45].

Selon Philippe Gorphe, le taux de survie globale à 3ans après une TORS était de 100%[55].

**Tableau III : Taux de survie globale selon les différentes techniques chirurgicales[43], [45], [56]**

Technique	Taux de survie globale
Cordectomie ouverte	91%
Ablation par radiofréquence à basse température	96%
Cordectomie à l'acier froid	94,7%
Notre série au laser CO2	93%

Malgré ces excellents résultats, la cordectomie au laser CO2 reste la technique la plus utilisée à l'heure actuelle vu les taux de morbidité faibles et les taux de contrôle tumoral (survie sans récurrence) qui peuvent atteindre 86 à 98 %[52].

### **1.5. Complications post-opératoires :**

Les approches chirurgicales ouvertes altèrent les muscles du cou, les cartilages laryngés, les nerfs et l'apport sanguin aux tissus externes à la tumeur. Cela entraîne un œdème postopératoire nécessitant une trachéotomie temporaire, une altération de l'élévation du larynx responsable d'un dysfonctionnement de la déglutition ce qui nécessite une aspiration en postopératoire.

En général, la microchirurgie transorale laryngée au laser CO2 est bien tolérée avec de faibles taux de complications et un résultat fonctionnel généralement amélioré par rapport aux procédures ouvertes correspondantes réséquant la tumeur.

L'hémorragie postopératoire précoce est une complication potentiellement mortelle. Souvent, il s'agit d'un saignement minime, mais un saignement important d'une artère principale du larynx peut entraîner un passage de sang dans les voies respiratoires ; ce qui nécessite la sécurisation des voies respiratoires, soit par intubation endotrachéale, soit en effectuant une trachéotomie, suivie d'un contrôle de l'hémorragie.

L'obstruction des voies respiratoires est rare, car la résection de la tumeur fournit généralement une voie respiratoire largement perméable en postopératoire.

Comme le cou n'est pas incisé, il y a beaucoup moins d'œdème postopératoire qui caractérise les interventions chirurgicales ouvertes du larynx.

La rétraction et compression prolongée de la langue pendant de longues opérations peuvent entraîner une ischémie des tissus mous et un œdème de la langue en postopératoire.

De plus, un déplacement prolongé de la langue par le laryngoscope peut provoquer une parésie linguale temporaire dans les interventions qui durent 1 à 2 heures ainsi la libération périodique de la suspension permet l'écoulement du sang vers la langue ce qui diminue considérablement la probabilité d'un œdème postopératoire de la langue ou un dysfonctionnement nerveux.

La neuropathie causée par la rétraction est temporaire et disparaît généralement en plusieurs semaines.

Les autres complications rencontrées incluent : brûlures des muqueuses des lèvres, de la cavité buccale ou de l'oropharynx, blessures dentaires (dents desserrées ou ébréchées), infection, dysphagie et brûlures des voies respiratoires[16]-[21].

Les complications survenues dans notre série suite au laser CO2 comporte 1 cas d'hémorragie laryngée, 2 cas de pneumonie par aspirations itératives, une chute dentaire chez 1 cas, 2 cas ont nécessité une mise en place d'une sonde nasogastrique et aucun cas de trachéotomie. Ces complications sont identiques à celles de la microchirurgie endolaryngée au laser

## 2. Résultats fonctionnels :

Les résultats fonctionnels peuvent être évalués selon plusieurs procédés ; les auteurs font appel à :

### 2.1. L'index de handicap vocal (VHI) :

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés à l'évaluation des symptômes vocaux et leur impact sur la vie quotidienne du patient comme cela est recommandé par la Société Européenne et Laryngologie. Le résultat de l'évaluation perceptive est la référence qui permet l'évaluation de la voix[57].

La moyenne du VHI était de  $16,8 \pm 4,4$  dans notre série et de  $15,3 \pm 3,0$  du groupe LTP-RFA[45] où ne nous notons pas une nette différence.

En utilisant le laser KTP, la moyenne du VHI était de  $9,7 \pm 6,1$ [46] .Par conséquent, la microchirurgie transorale utilisant le laser KTP semble être fonctionnellement supérieure dans le cancer du larynx à un stade précoce par rapport au laser CO2.

**Tableau IV : Index de handicap vocal selon les différentes techniques chirurgicales utilisées [45],[46]**

	LTP-RFA	Laser KTP	Notre série laser CO2
Index de handicap vocal	$15,3 \pm 3,0$	$9,7 \pm 6,1$	$16,8 \pm 4,4$

## **2.2. Qualité de vie :**

Les patients opérés par chirurgie conventionnelle ont estimé que leur qualité de vie n'était pas affectée (15 %), légèrement affectée (8 %), modérément affectée (62%), sévèrement affectée (8 %) ou extrêmement affectée (8 %) par l'intervention chirurgicale.

Les patients de notre série ont subi une cordectomie au laser CO2 avec des résultats meilleurs que ceux de la chirurgie conventionnelle.

# **IX. Les cordectomies dans les diplégies laryngées en fermeture :**

## **1. Les aspects techniques :**

Plusieurs techniques sont décrites dans la littérature dont les deux principales sont :

### **1.1. Les cordectomies segmentaires postérieures au laser CO2 :** [58], [59]

La technique consiste à sectionner perpendiculairement, au laser CO2, la corde vocale dans sa partie postérieure, sur toute l'épaisseur du muscle thyro-aryténoïdien.

Elle est faite en avant de l'apophyse vocale. Selon les auteurs, la technique peut être une simple cordotomie postérieure ou associer une résection limitée de la corde vocale (cordectomie postérieure).

### **1.2. L'aryténoïdectomie au laser CO2 :** [60]–[66]

La technique est une exérèse la plus complète possible du cartilage aryténoïde sans vaporisation. Pour éviter la formation de granulome et la dénudation du cricoïde, la muqueuse recouvrant l'aryténoïde est préservée (39).

Dans notre série, On a réalisé :

La cordectomie postérieure unilatérale au laser CO2 chez 13 patients soit (81,25%) des cas, associée à une aryténoïdectomie homolatérale chez 8 patients soit (50%)

La cordotomie postérieure au laser CO2 chez 3 patients (18,75%)

## 2. Comparaison des différentes techniques chirurgicales :

Selon Remacle : l'aryténoïdectomie subtotale au laser CO2 a deux avantages :

- Le premier est l'aryténoïdectomie elle-même :
  - Elle permet une respiration fiable et durable dans le temps.
  - Avec moins de retentissement sur la voix contrairement à la cordectomie.
  - Et moins de retentissement sur la déglutition contrairement à l'aryténoïdectomie totale.
- Le deuxième est lié au laser CO2 et permet :
  - Incision précise avec moins d'œdème laryngé.
  - Bonne hémostase des petits vaisseaux.
  - Plus rapide avec une hospitalisation courte[67]

Pour Cabanes et al. l'aryténoïdectomie au laser CO2 donne de bons résultats respiratoires qui sont stables dans le temps, elle ne nécessite qu'un seul temps opératoire. En plus, Les complications majeures sont rares, la trachéotomie n'est pas indiquée[68].

Pour Produl Hazarik et al. l'avantage de la cordotomie postérieure au laser KTP-532 est le système de livraison flexible à fibre optique qui est très pratique et peut être utilisé facilement. Les complications locales conventionnelles comme l'œdème laryngé, le granulome et la formation de cicatrices sont presque nulles[69].

Pour Baujat et al., la cordotomie partielle postérieure au laser CO2 est de réalisation rapide et simple, la limitation des troubles de la déglutition, la préservation d'une bonne phonation et l'absence de complications graves font d'elle une méthode de choix en première intention[70].

Pour Michael S.Benninger, les patients ayant subi une cordotomie par coblation semblaient avoir une guérison rapide avec une amélioration des voies respiratoires [71].

### **3. Résultats fonctionnels :**

L'objectif principal du traitement de la paralysie bilatérale des cordes vocales est de permettre au patient de respirer normalement tout en maintenant la déglutition et la phonation.

#### **3.1. La décanulation :**

Dans une étude menée par Veluswamy Anand, les 28 patients ayant subi une cordoplastie (90,3%) ont été décanulés avec succès, 2 patients (6,5 %) étaient dépendants de la trachéotomie pour des raisons psychologiques et chez un patient (3,2 %), la décanulation n'a pas été possible en raison d'une granulomatose de Wegener impliquant la région sous-glottique[72].

La cordotomie postérieure au laser CO2 a été réalisée chez 10 patients qui ont été tous décanulés avec succès (100 %). Concernant les patients qui ont subi l'aryténoïdectomie externe (n = 13), seuls 10 patients (76,9 %) ont été décanulés avec succès[72].

La décanulation n'a pas été possible chez trois patients (23,1 %), en raison de lésions cérébrales consécutives à un traumatisme crânien et deux autres en raison d'un parkinson avancé coexistant provoquant un collapsus des voies respiratoires[72].

En utilisant une cordectomie postérieure typique de Dennis et Kashima, Ferri et al.[73](9 patients) et Reker et Rudert [74] (6 patients) ont signalé une décanulation à 100 % dans les 3 à 60 jours.

Manolopoulos et al.[69] (18patients) et Segas et al.[75] (20 patients) ont rapporté des taux de décanulation de 88,8 et 90 %, respectivement.

Selon Narin Nard Carmel-Neiderman, une décanulation complète a été réalisée chez tous les patients dépendants de la trachéotomie. Un patient a nécessité une nouvelle trachéotomie après un épisode de ventilation mécanique prolongée récurrente. Notre taux de décanulation est de (100 %)[76].

Le taux de décanulation avec succès était également de 100% chez les 9 patients ayant subi une trachéotomie au moment de la procédure d'élargissement endoscopique selon Wilma Harnisch[77].

Tous les patients ayant subi une cordotomie au laser KTP-532 ont pu être décanulés 100%[78].

Parmi les patients ayant subi une trachéotomie avant la chirurgie, 3 (60%) des 5 patients ont été décanulés avec succès après cordotomie par coblation[71].

Dans notre série, utilisant le laser CO2, 15 patients ont pu être décanulés (93,75%) avec un échec chez 1 cas.

Les taux de réussite de la décanulation après cordectomie ou cordotomie au laser CO2 et au laser KTP est important comparé aux autres techniques mentionnées dans la littérature.

**Tableau V: Taux de décanulation selon les différentes techniques[78]**

	Nombre de cas	Taux décanulation Nombre de cas [%]
Procédure de Woodman	17	10 (59%)
Aryténoïdectomie endoscopique	8	6 (75%)
Cordectomie au Laser KTP-532	3	3 (100%)
Cordotomie par coblation	5	3(60%)
Notre série	16	15 (93,75%)

### 3.2. La dyspnée :

Dans la série de Mikel Landa et al. tous les cas ont présenté une amélioration significative de la dyspnée 1 an après la cordectomie postérieure à l'électrocautère. Deux patients ont subi une aggravation de leur dyspnée dans les 2 premières semaines après la chirurgie, nécessitant une hospitalisation. L'un d'eux a reçu un traitement médicamenteux avec une bonne réponse et l'autre a subi une cordectomie[79].

L'étude menée par Mahfoud a objectivé que tous les patients ont montré une amélioration de la dyspnée après l'opération sauf deux patients (grade III) ont montré une aggravation de la dyspnée (grade IV) pendant trois semaines après l'opération et ont eu besoin d'une deuxième intervention après échec d'un traitement médicamenteux (corticoïdes) pour soulager leurs symptômes[11].

Selon notre série, il n'y a pas de différence entre les études rapportées dans la littérature ; 13 patients n'ont pas eu de récurrence ou d'aggravation de la dyspnée avec une respiration par voies naturelles et absence de ronflement en post opératoire.

Deux cas ont eu une récurrence de la dyspnée et ont bénéficié d'une reprise chirurgicale pour un granulome de la zone de cordectomie et 1 cas d'échec de décanulation.

### **3.3. La dysphonie :**

Selon la littérature ce symptôme était présent après 3mois chez 10 patients et qui était léger (VHI inférieur à 30), chez 6 patients était modéré et sévère chez 2 patients.

Après un an, 16 cas avaient une dysphonie légère et 2 cas une dysphonie modérée. Tous les patients étaient satisfaits de leur voix après l'intervention[80].

Narin Nard Carmel-Neiderman rapporte dans son expérience que l'inconvénient de la cordotomie postérieure est que la qualité de la voix n'est pas toujours idéale en raison d'un écart de la glotte postérieure créé par la procédure mais la plupart de nos patients ont signalé une voix soufflée en postopératoire[76].

Hillel et al. ont rapporté qu'une cordectomie postérieure peut même améliorer la qualité de la voix chez les patients présentant une paralysie bilatérale des cordes vocales[81].

Selon Hans et al., les paramètres vocaux objectifs chez les patients soumis à des cordectomies postérieures transorales, malgré une aggravation précoce, se sont améliorés après 6 mois, ce qui est attribuable à des mécanismes de compensation tels qu'une augmentation de la fermeture du sphincter supra-glottique[82].

Les valeurs VHI selon Tabish M. et al., ont démontré que, alors que neuf patients (75 %) n'avaient pas/de degré léger de handicap vocal, deux patients (16,6 %) avaient un handicap modéré et un patient (8,33 %) un degré sévère de handicap[83].

Selon Michael S. Benninger, la qualité de la voix des patients s'est systématiquement et significativement améliorée après l'opération et toutes les dimensions du VHI se sont améliorées au cours du suivi après cordotomie par coblation.

Il n'y a pas une nette différence entre nos résultats et ceux de l'étude de Mahfoud tandis que ceux de Tabish M. et al. étaient meilleurs.

**Tableau VI: Résultats fonctionnels postopératoires des différentes séries [79] [11] [80].**

	Respiration correcte	Phonation	Déglutition
Cabanes (45 cas)	91%	Acceptable	1 cas altéré
Lim (20 cas)	100%	Satisfaisant	Tous les cas
Kashima (12cas)	100%	Satisfaisant	-
Mahfoud (18 cas)	83,3%	Satisfaisant	1 cas altéré
Landa (13cas)	100%	Satisfaisant	-
Notre série (16cas)	93,75%	Satisfaisant	0 Cas

## X. Complications post-opératoires :

L'aryténoïdectomie extra-laryngée de Woodman a été réalisée plus tôt dans notre centre avec de mauvais résultats. Environ 40% ont eu besoin d'une chirurgie de révision sous la forme d'une même opération ou d'une aryténoïdectomie endoscopique du côté opposé[84].

Ejnell décrit en 1954 la latéralisation endoscopique pour la paralysie abductrice bilatérale, cette technique a gagné en popularité et est devenue le traitement de choix, grâce à sa simplicité, à de bons taux de décanulation[85].

Ossoff et al. ont décrit l'aryténoïdectomie endoscopique à l'aide du laser CO<sub>2</sub>. Les complications possibles comprenaient la formation de granulomes sur la toile glottique postérieure, la péricondrite cricoïde[63].

Dennis et Kashima (1989) ont décrit la cordectomie postérieure au laser CO<sub>2</sub> avec de bons résultats en termes de décanulation[58], [69].

Selon Micheal S Benninger, suite à la cordotomie par coblation 4 patients (27 %) ont développé un granulome; la moitié de ces cas se sont résolus sans traitement, tandis qu'un patient a reçu un traitement médical et l'autre a subi une exérèse chirurgicale[71].

Selon Nasser Nagieb Mohamed et al., la principale complication postopératoire due la cordotomie postérieure assisté par diathermie était un œdème laryngé au début de la phase

postopératoire, qui a nécessité une admission en réanimation chez tous les patients pendant environ 2 à 3 jours. Cela a ajouté un coût supplémentaire à la chirurgie. Une dyspnée a été rapportée par 5 cas ; parmi ceux-ci, 2 patients ont eu besoin d'une reprise chirurgicale[86].

Nos résultats montrent que l'utilisation du laser CO2 donne le moins de complications post-opératoires comparé aux autres techniques décrites dans la littérature sauf pour le groupe laser KTP-532 qui a présenté 0 complication.

**Tableau VII : Répartition des complications selon des différentes techniques[39],[84],[85],[63],[86]**

	Chirurgie de woodman	Aryténoïdectomie endoscopique	Latéralisation endoscopique+ Arytenoïdectomie	cordotomie postérieure assisté par diathermie	Laser KTP-532	Notre série CO2
<b>Œdème laryngé</b>	5	2	2	10	0	0
<b>Saignements</b>	1	1	1	0	0	0
<b>Granulome</b>	2	2	1	0	0	2
<b>Dysphagie</b>	6	1	2	0	0	0
<b>Décanulation retardée</b>	7	1	0	0	0	1
<b>Besoin de révision</b>	7	2	0	2	0	2

Il ressort de ses études une recommandation d'utiliser la cordotomie postérieure pour les patients atteints de diplégie laryngée en fermeture afin d'obtenir des voies respiratoires intactes et une bonne qualité de la voix.

La procédure externe sous anesthésie locale sera préférée en cas de mouvements restreints du cou et chez les patients contre-indiqués pour l'anesthésie générale[72].

Au total, le laser CO2 retrouve sa place dans le traitement des tumeurs et des paralysies laryngées en fermeture. Il s'agit d'une technique endoscopique nécessitant une parfaite exposition du larynx.

Sa morbidité reste réduite par rapport aux autres différentes techniques et permet une hospitalisation courte, avec un suivi en consultation, réduisant ainsi le coût de la prise en charge de ces pathologies.

## **XI. Prévention des diplégies laryngées:**

Plusieurs précautions doivent être prises afin de minimiser ou même d'annuler le risque récurrentiel en chirurgie thyroïdienne.

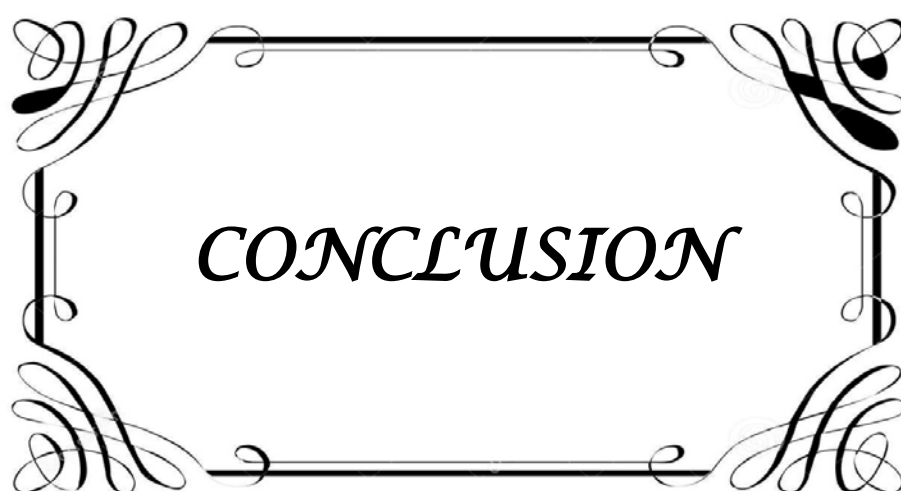
Il faut s'efforcer de déceler au maximum les paralysies récurrentielles préopératoires qui peuvent n'entraîner aucun trouble apparent de la voix. Si l'examen laryngoscopie systématique est théoriquement souhaitable, il devient impérieusement nécessaire dans les goitres volumineux, plongeants, suspects de malignité et surtout dans les récives pour la détection d'une paralysie compensée, du côté opéré précédemment, d'autant plus qu'il existe toujours une incertitude sur les séquelles anatomiques laissées par la première intervention.

Afin de diminuer la morbidité récurrentielle, certains auteurs recommandent :

- de rechercher systématiquement le nerf récurrent à proximité de l'artère thyroïdienne inférieure,
- de le disséquer jusqu'à son point de pénétration laryngé.
- de laisser un mini- mur postérieur de parenchyme thyroïdien au contact de sa portion terminale lorsque la dissection est difficile à ce niveau.

Il semble maintenant admis, par la plupart des auteurs, que le nerf laryngé inférieur doit être repéré et disséqué au cours d'une lobectomie thyroïdienne : repérage et dissection seraient garants de l'intégrité anatomique et fonctionnelle du nerf.

Enfin, lorsqu'au moment de l'extubation la paralysie de la corde vocale est reconnue, ce qui n'est pas aisé, la réouverture est de mise car une simple ligature vasculaire peut prendre ou comprimer le nerf[11] .



L'avènement du laser CO2 en laryngologie a fait profiter le chirurgien et surtout le patient de nombreux avantages de cette technique. D'une part, la précision et la finesse de la coupe, l'hémostase parfaite et la vaporisation exacte de la lésion offrant un confort indéniable pour l'opérateur.

D'autre part, l'absence de complications postopératoires, ainsi que la cicatrisation.

De plus, l'application de la microchirurgie au laser CO2 dans le cadre tumoral et des diplégies laryngées en fermeture a permis de préserver les fonctions laryngées; en donnant de bons résultats oncologiques et fonctionnels meilleurs qu'avec d'autres techniques chirurgicales.

La microchirurgie endolaryngée au laser CO2 s'inscrit ainsi comme une excellente alternative thérapeutique dans la prise en charge des pathologies bénignes et malignes conformément aux recommandations d'une société savante internationale comme la société européenne de laryngologie (ELS).



## Fiche d'exploitation

Identité : IP : numéro de dossier :  
Nom & prénom :  
Sexe : Age :  
Origine :  
Profession :  
Niveau socio-économique :  
Date d'entrée : date de sortie :  
Antécédents : 1-personnels :  
Médicaux : oui non  
Maladies infectieuses :  
Tuberculose  
Syphilis  
Autres Endocrinopathies :  
Dysthyroidie  
Diabète  
Acromégalie  
Autres  
RGO/Gastrites :  
Maladies générales :  
Pathologies respiratoires :  
Allergie  
Asthme  
Traumatisme antérieur :  
Externe  
Intubation  
Néoplasies  
Radiothérapie cervicale  
Affection neurologique  
Affection psychiatrique  
Prise médicamenteuse  
Autres  
Habitudes toxiques :  
Néant  
Tabagisme Actif  
Passif  
Alcoolisme  
Cannabisme  
Autres

Antécédents chirurgicaux :

Intervention cervicale antérieure :      Date :  
Type :      Suites post opératoire :  
Intervention thoracique  
Exploration endoscopique antérieure      Date  
Résultats  
Traitement préconisé

2-familiaux

Histoire de la maladie:

1-dysphonie :

Ancienneté :      Mode d'installation :aigu/rapidement progressif / progressif  
Facteur déclenchant :      oui /      non  
Evolution :  
Fluctuation : facteur aggravant/ Facteur améliorant  
Douleur :      oui /      non  
Chatouillement laryngé :      oui /      non

2-dyspnée :      Ancienneté d'installation : aigu/rapidement progressif/progressif

Facteurs déclenchent :      oui /      non  
Evolution :  
Fluctuation : facteur aggravant/ Facteur améliorant  
Douleur :      oui /      non  
Chatouillement laryngé :      oui /      non

3-signes associés :      oui /      non

Dyspnée :  
Dysphagie :  
Odynophagie :  
Fausses routes :  
Otalgies :

4-Etat général :

Examen ORL  
Examen cervico-facial :  
    Loge thyroïdienne :  
    Adénopathies :  
    Masse palpable :  
    Autres :  
Examen de la cavité buccale :  
Examen otologique :  
Examen rhinologique :  
    Examen général  
    Examen laryngé

Nasofibroskopie :

Examen en respiration :

Position des cordes vocales

CV droite

CV gauche

Autres examens complémentaires :

-TDM pharyngo-laryngée

-biologie

-Confirmation histologique :

Date :

Type histologique :

Différenciation :

5-Bilan d'extension :

Radiographie thoracique Date :

Echographie abdominale Date :

TDM cervicale Date :

Au terme du bilan :

Diagnostic retenu

Traitement :

Médical :

Chirurgical :

Date :

Type :

Complications post-opératoires :

Autres : -trachéotomie :

Immédiate

après un intervalle libre :

Orthophonie :

Nombre totale des séances :

Evolution :

Traitement post opératoire :

Antibiothérapie : dose durée :

IPP : dose durée :

Aérosolthérapie : dose durée :

Corticoïdes : dose durée

Evolution :

1-Cancer laryngé :

Favorable/ défavorable :

Marges d'exèrese :

Contrôle local :

Index de handicap vocal :

Qualité de vie :

2-Diplégie laryngée

Favorable/ défavorable :

Décanulation :

Dysphonie :

Dyspnée :

Fausses routes :

## Index de handicap vocal :

**Vous devez répondre à chacune des propositions en ne cochant qu'une seule case à chaque fois.**

**Rappel sur les notations employées dans le cadre de cette évaluation :**

**J** = jamais, **PJ** = presque jamais, **P** = parfois, **PT** = presque toujours, **T** = toujours

		(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
		J	PJ	P	PT	T
F1	On m'entend difficilement à cause de ma voix					
P2	Je suis à court de souffle quand je parle					
F3	On me comprend difficilement dans un milieu bruyant					
P4	Le son de ma voix varie au cours de la journée					
F5	Les membres de la famille ont du mal à m'entendre quand je les appelle dans la maison					
F6	Je téléphone moins souvent que je le voudrais					
E7	Je suis tendu(e) quand je parle avec d'autres à cause de ma voix					
F8	J'ai tendance à éviter les groupes à cause de ma voix					
E9	Les gens semblent irrités par ma voix					
P10	On me demande : " Qu'est-ce qui ne va pas avec ta voix ? "					
F11	Je parle moins souvent avec mes voisins, mes amis, ma famille à cause de ma voix					
F12	On me comprend difficilement quand je parle dans un endroit calme					
P13	Ma voix semble grinçante et sèche					
P14	J'ai l'impression que je dois forcer pour produire la voix					
E15	Je trouve que les autres ne comprennent pas mon problème de voix					
F16	Mes difficultés de voix limitent ma vie personnelle et sociale					
P17	La clarté est imprévisible					
P18	J'essaie de changer ma voix pour qu'elle sonne différemment					
F19	Je me sens écarté(e) des conversations à cause de ma voix					
P20	Je fais beaucoup d'effort pour parler					
P21	Ma voix est plus mauvaise le soir					
F22	Mes problèmes de voix entraînent des pertes de revenus					
E23	Mes problèmes de voix me contrarient					
E24	Je suis moins sociable à cause de mon problème de voix					
E25	Je me sens handicapé(e) à cause de ma voix					
P26	Ma voix m'abandonne en cours de conversation					
E27	Je suis agacé(e) quand les gens me demandent de répéter					
E28	Je suis embarrassé(e) quand les gens me demandent de répéter					
E29	A cause de ma voix je me sens incompetent(e)					
E30	Je suis honteux (se) de mon problème de voix					

**SCORE**

**TOTAL :**

## مؤشر الإعاقة الصوتية

اختر أحد الأرقام المقابلة لكل سؤال والذي يصف شدة المشكلة لديك:

صفر=أبدا. 1=نادرا. 2=أحيانا. 3=غالبا. 4=دائما.

### الجزء الأول:

1. صوتي يصعب على الآخرين سماعه.
  2. يجد الناس صعوبة في فهمي (سماع صوتي) عندما أتحدث في غرفة كثيرة الضوضاء.
  3. تجد عائلتي صعوبة في سماع صوتي عندما أناديهم في المنزل.
  4. صوتي يجعلني أستعمل الهاتف بشكل أقل مما أحب.
  5. أميل إلى تجنب الاجتماع بالناس بسبب صوتي.
  6. صوتي يجعلني أتحدث مع الأصدقاء والمعارف بشكل أقل مما أحب.
  7. الناس تطلب مني أن أكرر ما أقول عندما أتحدث إليهم وجها لوجه.
  8. مشاكل الصوت لدي أثرت سلبا على حياتي الشخصية والاجتماعية.
  9. أحس بأنه يتم إهمالي في المناقشات (السوالف) بسبب صوتي.
  10. مشكلة الصوت لدي تسببت في تقليل دخلي المادي.
- المجموع =

### الجزء الثاني:

1. أفقد الكثير من هواء التنفس عندما أتحدث.
  2. صوتي يتغير خلال اليوم.
  3. يسألني الناس دائما "ماذا حدث لصوتك؟".
  4. صوتي ناشف وله صرير (خشن).
  5. أحس أنه علي أن أضغط على حنجرتي (أجهدها) لإخراج صوتي.
  6. صفاء صوتي لا يمكن التنبؤ به.
  7. أحاول أن أغير صوتي ليبدو مختلفا (أفضل).
  8. أقوم بكثير من الجهد لأتحدث.
  9. صوتي أسوأ في المساء.
  10. ينقطع صوتي أثناء الحديث.
- المجموع =

### الجزء الثالث:

1. أكون متوترا عندما أتحدث مع الآخرين بسبب صوتي.
  2. ينزعج الناس بسبب صوتي.
  3. أجد أن بعض الناس لا تفهم طبيعة مشكلة صوتي.
  4. مشكلة صوتي تحزنني.
  5. أقلل الخروج من البيت بسبب مشكلة صوتي.
  6. صوتي يجعلني أحس بأنني عاجز.
  7. أشعر بالانزعاج عندما يطلب مني الآخرون أن أكرر ما قلته.
  8. أشعر بالاحراج عندما يطلب مني الآخرون أن أكرر ما قلته.
  9. صوتي يجعلني أحس بأنني غير مؤهل.
  10. أشعر بالخجل من مشكلة صوتي.
- المجموع الكلي =



## Résumé:

Le développement de la microchirurgie endoscopique du larynx est dû essentiellement à l'apport au laser CO<sub>2</sub>, dans le traitement des pathologies bénignes et malignes.

L'objectif principal de ce travail est de rapporter les résultats fonctionnels et oncologiques du laser CO<sub>2</sub> dans la microchirurgie endolaryngée.

Nous avons réalisé une étude rétrospective allant de Novembre 2014 à Novembre 2019, sur une cohorte de 27 patients. Seize cas avaient une diplégie laryngée en fermeture et 11 cas avaient un cancer des cordes vocales. Tous les patients ont été traités par microchirurgie endolaryngée au laser CO<sub>2</sub> au sein du service d'ORL-CCF du CHU Mohammed VI de Marrakech.

Concernant le cancer des cordes vocales :

Le traitement a consisté à réaliser une cordectomie de type I → Type V au laser CO<sub>2</sub> après confirmation histologique. L'évolution post-opératoire était satisfaisante ; avec des marges d'exérèse négatives à 100%, un taux de contrôle local à 3ans à 81,8% et 2 cas de récurrence (18,2%) ayant nécessité une reprise. Le VHI était de  $16,8 \pm 4,4$ .

Concernant la diplégie laryngée en fermeture :

Le traitement a consisté à réaliser une cordectomie ou une cordotomie postérieure au laser CO<sub>2</sub>. L'évolution post-opératoire a été marquée par un taux de décanulation réussi chez 15 patients soit 93,75%, une amélioration de la dyspnée chez 13 patients soit 81,25% et l'apparition d'une dysphonie qui s'est améliorée chez l'ensemble de nos cas.

La microchirurgie endolaryngée au laser CO<sub>2</sub> s'inscrit ainsi comme une alternative thérapeutique pour la prise en charge des pathologies bénignes et malignes du larynx conformément aux recommandations internationales de la ELS.

## Abstract

The development of endoscopic microsurgery of the larynx is mainly due to the contribution of the CO2 laser in the treatment of benign and malignant pathologies.

The main objective of this work is to report the functional and oncological results of CO2 laser in endolaryngeal microsurgery.

We performed a retrospective study from November 2014 to November 2019, on a cohort of 27 patients. Sixteen cases had laryngeal diplegia in closure and 11 cases had vocal cord cancer. All patients were treated by endolaryngeal microsurgery with CO2 laser in the ENT-CCF department of the Mohammed VI University Hospital of Marrakech.

Concerning vocal cord cancer:

The treatment consisted in performing a Type I Type V cordectomy with CO2 laser after histological confirmation. The postoperative evolution was satisfactory, with 100% negative margins, a local control rate of 81.8% at 3 years and 2 cases of recurrence (18.2%) that required a revision. The VHI was  $16.8 \pm 4.4$ .

Concerning laryngeal diplegia in closure:

Treatment consisted of posterior cordectomy or cordotomy with CO2 laser. The postoperative evolution was marked by a successful decannulation rate in 15 patients or 93.75%, an improvement of dyspnea in 13 patients or 81.25% and the appearance of dysphonia which improved in all our cases.

Endolaryngeal microsurgery with CO2 laser is thus a therapeutic alternative for the management of benign and malignant pathologies of the larynx in accordance with the international recommendations of the ELS.

## ملخص

عرفت الجراحة المجهرية للحنجرة بالمنظار نقلة نوعية بفضل الليزر، خاصة ليزر ثنائي أكسيد الكربون، لعلاج أمراض الحنجرة الحميدة منها والخبيثة، ويتمحور الهدف الأساسي لهذا العمل حول إبراز النتائج الوظيفية والانكولوجية لليزر ثنائي أكسيد الكربون في الجراحة المجهرية للحنجرة.

أجرينا دراسة بأثر رجعي ممتدة ما بين نونبر 2014 و نونبر 2019، بصدد 27 مريض مكونة من 16

حالة شلل الحنجرة و 11 حالة سرطان الحبال الصوتية وقد عولجت جميع الحالات باستعمال الليزر ثنائي أكسيد الكربون بصلحة الأذن والأنف والحنجرة بالمركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش فيما يخص سرطان الحنجرة:

ضم العلاج استئصال الحبل الصوتي من النوع  $V \leftarrow I$  باستخدام ليزر ثنائي أكسيد الكربون بعد التأكد

النسيجي كانت النتائج مابعد الجراحة مرضية حيث كانت هوامش الاستئصال خالية من الخلايا السرطانية بنسبة 100% ومعدل الشفاء بعد 3 سنوات عند 81,8% مع حصول حالتني انتكاس اي 18,2% استدعتنا تدخل جراحي

آخر. ويعادل مؤشر الإعاقة الصوتية 16,8+4,4

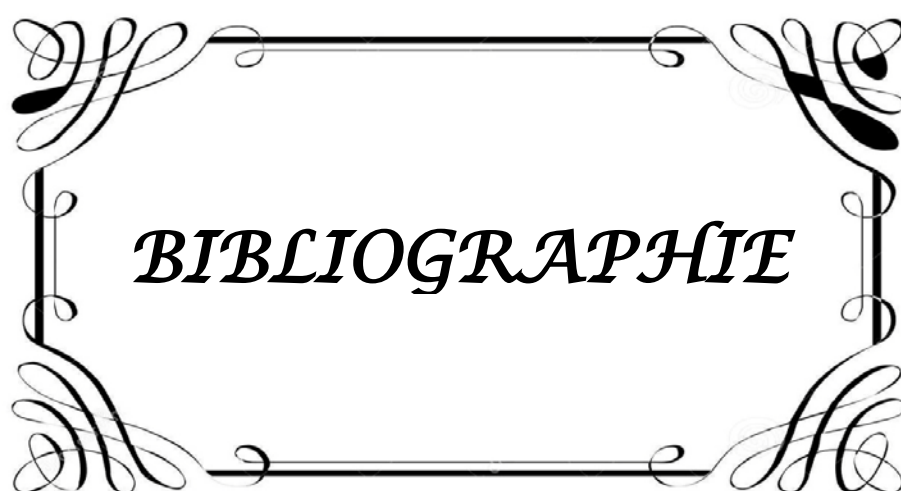
فيما يتعلق بالشلل الحنجري:

تألف العلاج من استئصال الحبل الصوتي كلياً أو جزأه الخلفي بليزر ثنائي أكسيد الكربون تميزت النتائج ما

بعد الجراحة بعملية إزالة قنية التنفس بنجاح عند 15 مريض أي بنسبة 93,75% وتحسن ضيق التنفس لدى 13 مريض أي 81,25% وتحسن بحة الصوت لدى جميع الحالات.

تعتبر الجراحة بالمنظار للحنجرة بليزر ثنائي أكسيد الكربون البديل لعلاج الأمراض الحميدة والسرطانية

للحنجرة حسب التوصيات العالمية للجمعية الأوروبية لأمراض الحنجرة

A decorative rectangular frame with ornate, calligraphic flourishes at each corner, resembling musical notes. The word "BIBLIOGRAPHIE" is centered within the frame in a bold, italicized serif font.

***BIBLIOGRAPHIE***

1. **1. K. Bourget, G. Michel, E. Bardet, C. Ferron, O. Malard, et F. Espitalier,**  
« Comparaison entre radiothérapie et chirurgie dans le traitement des cancers T1 du plan glottique : étude carcinologique, fonctionnelle et qualité de vie », *Ann. Fr. Oto-Rhino-Laryngol. Pathol. Cervico-Faciale*, vol. 131, n° 4, p. A52, oct. 2014.
2. **M. Hirano,**  
« Morphological structure of the vocal cord as a vibrator and its variations », *Folia Phoniatr. (Basel)*, vol. 26, n° 2, p. 89-94, 1974.
3. **J. P. Noordzij et R. H. Ossoff,**  
« Anatomy and physiology of the larynx », *Otolaryngol. Clin. North Am.*, vol. 39, n° 1, p. 1-10, févr. 2006.
4. **S. D. Gray,**  
« Cellular physiology of the vocal folds », *Otolaryngol. Clin. North Am.*, vol. 33, n° 4, p. 679-698, août 2000.
5. **N. Matar,**  
« Phonochirurgie des tumeurs bénignes des cordes vocales », p. 16.
6. **K. Sato, M. Hirano, et T. Nakashima,**  
« Age-related changes of collagenous fibers in the human vocal fold mucosa », *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, vol. 111, n° 1, p. 15-20, janv. 2002.
7. **A. S. Pawlak, T. Hammond, E. Hammond, et S. D. Gray,**  
« Immunocytochemical study of proteoglycans in vocal folds », *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, vol. 105, n° 1, p. 6-11, janv. 1996.
8. **K. Ishii, W. G. Zhai, M. Akita, et H. Hirose,**  
« Ultrastructure of the lamina propria of the human vocal fold », *Acta Otolaryngol. (Stockh.)*, vol. 116, n° 5, p. 778-782, sept. 1996.
9. **K. Sato, M. Hirano, et T. Nakashima,**  
« 3D structure of the macula flava in the human vocal fold », *Acta Otolaryngol. (Stockh.)*, vol. 123, n° 2, p. 269-273, janv. 2003.
10. **M. Hirano, K. Sato, et T. Nakashima,**  
« Fibroblasts in human vocal fold mucosa », *Acta Otolaryngol. (Stockh.)*, vol. 119, n° 2, p. 271-276, mars 1999.

11. **M.Omari,**  
Les paralysies laryngées Thèse N°27/2017 Faculté de Médecine et de Pharmacie Fès.
12. **J. Jiang, E. Lin, et D. G. Hanson,**  
« Vocal fold physiology », *Otolaryngol. Clin. North Am.*, vol. 33, n° 4, p. 699-718, août 2000.
13. **BEAUVALLET Y., BODIN J., et al.,**  
« Traitement des dispositifs médicaux thermosensibles », p. p : 42, 2003.
14. **E. Masson,**  
« Exploration du larynx »
15. **D. M. Bless, M. Hirano, et R. J. Feder,**  
« Videostroboscopic evaluation of the larynx », *Ear. Nose. Throat J.*, vol. 66, n° 7, p. 289-296, juill. 1987.
16. **D. D. Mehta et R. E. Hillman,**  
« Current role of stroboscopy in laryngeal imaging », *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, vol. 20, n° 6, p. 429-436, déc. 2012.
17. **P. H. Dejonckere, M. Remacle, E. Fresnel-Elbaz, V. Woisard, L. Crevier, et B. Millet,**  
« Reliability and clinical relevance of perceptual evaluation of pathological voices », *Rev. Laryngol. – Otol. – Rhinol.*, vol. 119, n° 4, p. 247-248, 1998.
18. **M. Suzuki, H. Ishikawa, M. Kawakami, T. Nakahara, A. Tanaka, et I. Mataga,**  
« Establishment and characterization of METON myoepithelioma cell line derived from human palatal myoepithelioma: apical reference to the diverse differentiation potential », *Hum. Cell*, vol. 26, n° 4, p. 170-176, déc. 2013.
19. **D. Charles,**  
« TRAITEMENT DES CANCERS DU PLI VOCAL DE STADE T1 : COMPARAISON ENTRE RADIOTHERAPIE ET CHIRURGIE », p. 108.
20. « Cancer / Radiothérapie – Vol 20 – n° 6–7.
21. **E. Masson,**  
« Cancers du larynx ».
22. **J. J. Pressman, M. B. Simon, et C. Monell,**  
« Anatomical studies related to the dissemination of cancer of the larynx », *Trans. – Am. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol. Am. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol.*, vol. 64, p. 628-638, oct. 1960.

23. **G. F. Tucker et H. R. Smith,**  
« A histological demonstration of the development of laryngeal connective tissue compartments », *Trans. – Am. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol. Am. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol.*, vol. 66, p. 308-318, juin 1962.
24. **Q. Du, W. Ji, C. Guan, et Q. Xu,**  
« [Prognostic factors identified by Cox multivariate analysis of surgically treated 1018 laryngeal cancer patients] », *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi*, vol. 28, n° 3, p. 211 -213, mars 2006.
25. **E. Masson,**  
« Phonochirurgie des tumeurs bénignes des cordes vocales ».
26. **B. A.,**  
« LE LASER EN CARCINOLOGIE CERVICO FACIALE ».
27. **E. Masson,**  
« Valeur pronostique du statut des limites d'exérèse après cordectomie endoscopique laser pour T1a du plan glottique », *EM-Consulte*.
28. **G. Bertino, G. Degiorgi, C. Tinelli, S. Cacciola, A. Occhini, et M. Benazzo,**  
« CO<sub>2</sub> laser cordectomy for T1–T2 glottic cancer: oncological and functional long-term results », *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol. Off. J. Eur. Fed. Oto-Rhino-Laryngol. Soc. EUFOS Affil. Ger. Soc. Oto-Rhino-Laryngol. – Head Neck Surg.*, vol. 272, n° 9, p. 2389-2395, sept. 2015.
29. **K. M, S. O, F.–K. M, K. Y, T. I, et H. S,**  
« Optimal Duration for Voice Rest After Vocal Fold Surgery: Randomized Controlled Clinical Study », *J. Voice Off. J. Voice Found.*, vol. 31, n° 1, janv. 2017.
30. **J. A. Koufman, J. E. Aviv, R. R. Casiano, et G. Y. Shaw,**  
« Laryngopharyngeal reflux: position statement of the committee on speech, voice, and swallowing disorders of the American Academy of Otolaryngology–Head and Neck Surgery », *Otolaryngol.–Head Neck Surg. Off. J. Am. Acad. Otolaryngol.–Head Neck Surg.*, vol. 127, n° 1, p. 32-35, juill. 2002.
31. **S. D. Gray, E. Hammond, et D. F. Hanson,**  
« Benign pathologic responses of the larynx », *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, vol. 104, n° 1, p. 13-18, janv. 1995.
32. **B. Coulombeau, R. Pérouse, M. Bouchayer, et G. Cornut,**  
« [Basic principles for managing and post-operative follow-up in phono-surgery] », *Rev. Laryngol. – Otol. – Rhinol.*, vol. 123, n° 5, p. 325-328, 2002.

33. **S. M. Zeitels et J. A. Burns,**  
« Laser applications in laryngology: past, present, and future », *Otolaryngol. Clin. North Am.*, vol. 39, n° 1, p. 159-172, févr. 2006.
34. **I. I. Hochman, S. M. Zeitels, et J. T. Heaton,**  
« Analysis of the forces and position required for direct laryngoscopic exposure of the anterior vocal folds », *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, vol. 108, n° 8, p. 715-724, août 1999.
35. **C. Piazza et al.,**  
« Preoperative clinical predictors of difficult laryngeal exposure for microlaryngoscopy: the Laryngoscore », *The Laryngoscope*, vol. 124, n° 11, p. 2561-2567, nov. 2014.
36. **I. Boumendil,**  
« Laser CO2 et microchirurgie endolaryngée ». 2016.
37. **M. Remacle et al.,**  
« Proposal for revision of the European Laryngological Society classification of endoscopic cordectomies », *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol. Off. J. Eur. Fed. Oto-Rhino-Laryngol. Soc. EUFOS Affil. Ger. Soc. Oto-Rhino-Laryngol. – Head Neck Surg.*, vol. 264, n° 5, p. 499-504, mai 2007.
38. **A. Banal,**  
« LA CHIRURGIE ENDOSCOPIQUE LARYNGEE LASER ASSISTEE ».
39. **A. Behrman et L. Sulica,**  
« Voice rest after microlaryngoscopy: current opinion and practice », *The Laryngoscope*, vol. 113, n° 12, p. 2182-2186, déc. 2003.
40. **D. Kiagiadaki, M. Remacle, G. Lawson, V. Bachy, et S. Van der Vorst,**  
« The effect of voice rest on the outcome of phonosurgery for benign laryngeal lesions: preliminary results of a prospective randomized study », *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, vol. 124, n° 5, p. 407-412, mai 2015.
41. **J. P. Rodney et N. R. Vasan,**  
« Robotic microlaryngeal surgery: a new retractor that provides improved access to the glottis », *SpringerPlus*, vol. 5, n° 1, p. 188, déc. 2016.
42. **X. ALTUNA, A. ZULUETA, et J. ALGOBA,**  
« CO2 laser cordectomy as day-case procedure. », *The journal of laryngol otol*, p. vol 119 : 770-773, 2005.

43. **Department of Otorhinolaryngology, Uludag University School of Medicine, Bursa, Turkey et U. L. Demir,**  
« Is There a Change in the Treatment of T1 Glottic Cancer After CO2 Laser? A Comparative Study with Cold Steel », *Turk Otolarengoloji Arsivi Turkish Arch. Otolaryngol.*, vol. 56, n° 2, p. 64-69, août 2018.
44. **F. Barbara, F. Cariti, V. De Robertis, et M. Barbara,**  
« Flexible transoral robotic surgery: the Italian experience », *Acta Otorhinolaryngol. Ital.*, vol. 41, n° 1, p. 24-30, févr. 2021.
45. **Y. Zhang, B. Wang, G. Sun, G. Zhang, L. Lu, et G. Liang,**  
« Carbon Dioxide Laser Microsurgery versus Low-Temperature Plasma Radiofrequency Ablation for T1a Glottic Cancer: A Single-Blind Randomized Clinical Trial », *BioMed Res. Int.*, vol. 2018, p. 1-9, nov. 2018.
46. **S. Strieth *et al.*,**  
« Randomized controlled single-blinded clinical trial of functional voice outcome after vascular targeting KTP laser microsurgery of early laryngeal cancer », *Head Neck*, vol. 41, n° 4, p. 899-907, avr. 2019.
47. **Department of Otorhinolaryngology, Health Sciences University, Umraniye Training and Research Hospital, Istanbul, Turkey *et al.*,**  
« Comparison of Voice Quality and Cost Effectiveness of Endoscopic Cordectomy Using Microdissection Electrodes with Laser Cordectomy and Radiotherapy », *Turk. Arch. Otorhinolaryngol.*, vol. 57, n° 1, p. 1-6, mai 2019.
48. « Eighty-three cases of glottic and supraglottic carcinomas (stage T1-T2-T3) treated with transoral microelectrode surgery: how we do it – Basterra – 2011 – Clinical Otolaryngology – Wiley Online Library ».
49. **E. Sjögren,**  
« Transoral Laser Microsurgery in Early Glottic Lesions », *Curr. Otorhinolaryngol. Rep.*, vol. 5, n° 1, p. 56-68, mars 2017.
50. **M. Remacle, N. Matar, G. Lawson, V. Bachy, M. Delos, et M.-C. Nollevaux,**  
« Combining a new CO2 laser wave guide with transoral robotic surgery: a feasibility study on four patients with malignant tumors », *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol. Off. J. Eur. Fed. Oto-Rhino-Laryngol. Soc. EUFOS Affil. Ger. Soc. Oto-Rhino-Laryngol. – Head Neck Surg.*, vol. 269, n° 7, p. 1833-1837, juill. 2012.

51. **B. Lallemand *et al.*,**  
« Transoral robotic surgery for the treatment of T1–T2 carcinoma of the larynx: preliminary study », *The Laryngoscope*, vol. 123, n° 10, p. 2485-2490, oct. 2013.
52. **Kai J. Lorenz, Roland Kohnle, et Heinz Maier,**  
« A modified false vocal fold flap for functional reconstruction after frontolateral partial laryngectomy: a comparison with conventional open resection and laser cordectomy », Department of Otolaryngology/Head and Neck Surgery, German Armed Forces Hospital of Ulm, Ulm, Germany, 2013.
53. **Y. Shuang, L. Chao, H. Yongwang, et W. Shuang,**  
« « Comparaison entre la coblation par radiofréquence et le laser CO2 pour le traitement du carcinome glottique précoce » », vol. vol. 33, n°4, p. 372-376, 2015.
54. **Q.-F. Zhang, D.-L. Liu, Y. Zhang, et al.,**  
« « Enquête préliminaire sur la coblation pour le carcinome glottique précoce » », *Chinese Journal of Otorhinolaryngology Chirurgie de la tête et du cou*, vol. vol. 46, n°1, p. 63–65, 2011.
55. **P. Gorphe,**  
« A Contemporary Review of Evidence for Transoral Robotic Surgery in Laryngeal Cancer », *Front. Oncol.*, vol. 8, p. 121, avr. 2018.
56. **J. Milovanovic *et al.*,**  
« Oncological and Functional Outcome after Surgical Treatment of Early Glottic Carcinoma without Anterior Commissure Involvement », *BioMed Res. Int.*, vol. 2014, p. 1-7, 2014.
57. **K. Bourget, G. Michel, E. Bardet, C. Ferron, O. Malard, et F. Espitalier,**  
« Comparaison entre radiothérapie et chirurgie dans le traitement des cancers T1 du plan glottique : étude carcinologique, fonctionnelle et qualité de vie », *Ann. Fr. Oto-Rhino-Laryngol. Pathol. Cervico-Faciale*, vol. 131, n° 4, p. A52, oct. 2014.
58. **D. P. Dennis et H. Kashima,**  
« Carbon dioxide laser posterior cordectomy for treatment of bilateral vocal cord paralysis », *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, vol. 98, n° 12 Pt 1, p. 930-934, déc. 1989.
59. **O. Laccourreye, M. I. Paz Escovar, J. Gerhardt, S. Hans, B. Biacabe, et D. Brasnu,**  
« CO2 laser endoscopic posterior partial transverse cordotomy for bilateral paralysis of the vocal fold », *The Laryngoscope*, vol. 109, n° 3, p. 415-418, mars 1999.
60. **A. D. Hillel *et al.*,**  
« Evaluation and management of bilateral vocal cord immobility », *Otolaryngol.--Head Neck Surg. Off. J. Am. Acad. Otolaryngol.-Head Neck Surg.*, vol. 121, no 6, p. 760 -765, déc. 1999.

61. **M. S. Benninger, J. B. Gillen, et J. S. Altman,**  
« Changing etiology of vocal fold immobility », *The Laryngoscope*, vol. 108, n° 9, p. 1346-1350, sept. 1998.
62. **G. M. Gardner,**  
« Posterior glottic stenosis and bilateral vocal fold immobility: diagnosis and treatment », *Otolaryngol. Clin. North Am.*, vol. 33, n° 4, p. 855-878, août 2000.
63. **R. H. Ossoff, J. A. Duncavage, S. M. Shapshay, Y. P. Krespi, et G. A. Sisson,**  
« Endoscopic laser arytenoidectomy revisited », *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, vol. 99, n° 10 Pt 1, p. 764-771, oct. 1990.
64. **R. L. Crumley,**  
« Endoscopic laser medial arytenoidectomy for airway management in bilateral laryngeal paralysis », *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, vol. 102, n° 2, p. 81-84, févr. 1993.
65. **H. E. Eckel, M. Thumfart, K. Wassermann, M. Vössing, et W. F. Thumfart,**  
« Cordectomy versus arytenoidectomy in the management of bilateral vocal cord paralysis », *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, vol. 103, n° 11, p. 852-857, nov. 1994.
66. **J. Cabanes, S. de Corbière, P. Naudo, E. Salf, C. Freche, et F. Chabolle,**  
« [Laser CO2 arytenoidectomy by endoscopic approach in bilateral laryngeal paralysis. Apropos of 45 cases] », *Ann. Oto-Laryngol. Chir. Cervico Faciale Bull. Soc. Oto-Laryngol. Hopitaux Paris*, vol. 112, n° 1-2, p. 58-62, 1995.
67. **M. Maurizi, G. Paludetti, J. Galli, A. Cosenza, S. Di Girolamo, et F. Ottaviani,**  
« CO2 laser subtotal arytenoidectomy and posterior true and false cordotomy in the treatment of post-thyroidectomy bilateral laryngeal fixation in adduction », *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol. Off. J. Eur. Fed. Oto-Rhino-Laryngol. Soc. EUFOS Affil. Ger. Soc. Oto-Rhino-Laryngol. - Head Neck Surg.*, vol. 256, n° 6, p. 291-295, 1999.
68. **A. Mérite Drancy, O. Laccourreye, D. Brasnu, et H. Laccourreye,**  
« [Partial posterior cordectomy with laser CO2 in bilateral recurrent paralysis] », *Ann. Oto-Laryngol. Chir. Cervico Faciale Bull. Soc. Oto-Laryngol. Hopitaux Paris*, vol. 109, n° 5, p. 235-239, 1992.
69. **L. Manolopoulos, P. Stavroulaki, J. Yiotakis, J. Segas, et G. Adamopoulos,**  
« CO2 and KTP-532 laser cordectomy for bilateral vocal fold paralysis », *J. Laryngol. Otol.*, vol. 113, n° 7, p. 637-641, juill. 1999.
70. **B. Baujat, H. Delbove, I. Wagner, C. Fugain, S. de Corbière, et F. Chabolle,**  
« [Laryngeal immobility after thyroidectomy] », *Ann. Chir.*, vol. 126, n° 2, p. 104 -110, mars 2001.

71. **M. S. Benninger, R. Xiao, K. Osborne, et P. C. Bryson,**  
« Outcomes Following Cordotomy by Coblation for Bilateral Vocal Fold Immobility », *JAMA Otolaryngol.-- Head Neck Surg.*, vol. 144, n° 2, p. 149-155, févr. 2018.
72. **V. Anand, B. R. Kumaran, et S. Chenniappan,**  
« Cordoplasty: A New Technique for Managing Bilateral Vocal Cord Paralysis and Its Comparison with Posterior Cordotomy and External Procedure in a Large Study Group », *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, vol. 67, n° S1, p. 40-46, mars 2015.
73. **E. Ferri et F. J. García Purriños,**  
« [Diode laser surgery in the endoscopic treatment of laryngeal paralysis] », *Acta Otorrinolaringol. Esp.*, vol. 57, n° 6, p. 270-274, juill. 2006.
74. **U. Reker et H. Rudert,**  
« [Modified posterior Dennis and Kashima cordectomy in treatment of bilateral recurrent nerve paralysis] », *Laryngorhinootologie.*, vol. 77, n° 4, p. 213-218, avr. 1998.
75. **J. Segas, P. Stavroulakis, L. Manolopoulos, J. Yiotakis, et G. Adamopoulos,**  
« Management of bilateral vocal fold paralysis: experience at the University of Athens », *Otolaryngol.--Head Neck Surg. Off. J. Am. Acad. Otolaryngol.--Head Neck Surg.*, vol. 124, n° 1, p. 68-71, janv. 2001.
76. **N. Carmel Neiderman et al.,**  
« Endoscopic posterior cordotomy for treatment of dyspnea due to vocal fold immobility », *Multidiscip. Respir. Med.*, vol. 15, avr. 2020.
77. **W. Harnisch, S. Brosch, M. Schmidt, et R. Hagen,**  
« Breathing and Voice Quality After Surgical Treatment for Bilateral Vocal Cord Paralysis », *Arch. Otolaryngol. Neck Surg.*, vol. 134, n° 3, p. 278, mars 2008.
78. **P. Hazarika, D. R. Nayak, R. Balakrishnan, et G. Raj,**  
« KTP-532 Cordotomie au laser pour la paralysie bilatérale de l'abducteur », p. 5.
79. **M. Landa, I. Luqui, J. Gómez, et Z. Martínez,**  
« Posterior Cordectomy. Our Experience », *Acta Otorrinolaringol. Engl. Ed.*, vol. 63, n° 1, p. 26-30, janv. 2012.
80. **M. A. Khalil et H. M. A. Tawab,**  
« Laser Posterior Cordotomy: Is it a Good Choice in Treating Bilateral Vocal Fold Abductor Paralysis? », *Clin. Med. Insights Ear Nose Throat*, vol. 7, p. CMENT.S15888, janv. 2014.

81. **A. T. Hillel, L. Giraldez, I. Samad, J. Gross, A. M. Klein, et M. M. Johns,**  
« Voice Outcomes Following Posterior Cordotomy With Medial Arytenoidectomy in Patients With Bilateral Vocal Fold Immobility », *JAMA Otolaryngol. -- Head Neck Surg.*, vol. 141, n° 8, p. 728-732, août 2015.
82. **S. Hans, J. Vaissiere, L. Crevier-Buchman, O. Laccourreya, et D. Brasnu,**  
« Aerodynamic and acoustic parameters in CO2 laser posterior transverse cordotomy for bilateral vocal fold paralysis », *Acta Otolaryngol. (Stockh.)*, vol. 120, n° 2, p. 330-335, mars 2000.
83. **T. Maqbool, R. Ahmed, et I. Ali,**  
« Our Experience with Kashimas Procedure for Bilateral Abductor Vocal Cord Palsy », *Iran. J. Otorhinolaryngol.*, vol. 32, n° 5, sept. 2020.
84. **D. Woodman,**  
« A modification of the extralaryngeal approach to arytenoidectomy for bilateral abductor paralysis », *Arch. Otolaryngol.*, vol. 43, p. 63-65, janv. 1946.
85. **H. Ejnell, I. Mansson, O. Hallén, B. Bake, R. Stenborg, et J. Lindström,**  
« A simple operation for bilateral vocal cord paralysis », *The Laryngoscope*, vol. 94, n° 7, p. 954-958, juill. 1984.
86. **N. N. Mohamed, S. S. Sorour, M. W. El-Anwar, A. S. Quriba, et M. A. Mahdy,**  
« Comparison Between Laser- and Diathermy-Assisted Posterior Cordotomy for Bilateral Vocal Cord Abductor Paralysis », *JAMA Otolaryngol. Neck Surg.*, vol. 139, n° 9, p. 923, sept. 2013.

# قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للسالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيّتي،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

## استئصال الحبال الصوتية

### الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2021/12/13  
من طرف

**السيدة سارة الأنصاري**

المزداة في 12/06/1995 بالدار البيضاء

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

### الكلمات الأساسية:

حبل صوتي - سرطان شلل حنجري - استئصال الحبل الصوتي -  
ليزر ثنائي أكسيد الكربون.

### اللجنة

الرئيس

السيد س. أيت بن علي

أستاذ في جراحة الاعصاب

المشرف

السيد أ. راجي

أستاذ في طب الأنف والأذن والحنجرة

السيدة م. خوشاني

أستاذة في العلاج الإشعاعي

الحكام

السيد ي. درواسي

أستاذ مبرز في طب الأنف والأذن والحنجرة