

Université de Montréal

La chondrolaryngoplastie par approche transvestibulaire endoscopique : une chirurgie
sans cicatrice pour les femmes transgenres

Par

Laurence Gascon, MD, FRCSC

Faculté de Médecine

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de
Maîtrise en Sciences Biomédicales, option Médecine Expérimentale

Août 2023

© Laurence Gascon, 2023

Résumé

Une cicatrice apparente au cou après une chondrolaryngoplastie chez une femme transgenre a le pouvoir d'agir comme stigmatisation pour cette population et peut provoquer une détresse psychologique importante. L'approche sans cicatrice du cou antérieur a été décrite dans les dernières années comme sécuritaire et efficace pour la chirurgie thyroïdienne, via une approche endoscopique transvestibulaire. À notre connaissance, cette approche est encore très peu étudiée pour la chondrolaryngoplastie. Avec cette étude, nous avons cherché à détailler et évaluer la faisabilité d'une chondrolaryngoplastie via une approche transvestibulaire.

Trois cadavres mâles ont été utilisés pour cette étude. Une approche endoscopique transvestibulaire, utilisant trois trocarts insérés dans la région vestibulaire, a été réalisée. Une dissection mousse dans le plan sous-platysmal et la division des muscles de la sangle ont été effectuées pour exposer le cartilage thyroïdien. Une laryngoscopie directe a été réalisée avec une lame Mac standard. Une aiguille a ensuite été insérée à travers la peau et le cartilage thyroïdien afin de confirmer le niveau de la commissure antérieure sur le cartilage thyroïdien avant de poursuivre. Enfin, le cartilage thyroïdien a été poli à l'aide d'un microdébrideur et l'étendue a été guidée par l'apparence du cou antérieur et la position de l'aiguille.

Le cartilage thyroïdien des trois cadavres était significativement réduit après l'intervention et la commissure antérieure a été préservée.

Cette approche transvestibulaire est une technique réalisable pour la chondrolaryngoplastie, permet une chirurgie sans cicatrice cervicale et permet au chirurgien de confirmer la position de la commissure antérieure avant de procéder à l'intervention. Nous pensons qu'il s'agit d'une chirurgie prometteuse pour les femmes transgenres.

Mots-clés : Chondrolaryngoplastie, chirurgie endoscopique, chirurgie transorale,
chirurgie sans cicatrice, femme transgenre, chirurgie d'affirmation de genre

Abstract

An apparent neck scar following chondrolaryngoplasty can cause significant psychological distress. For thyroid surgery, a scarless transvestibular endoscopic approach to the anterior neck has already been described as safe and efficient. With this study, we sought to describe and assess the feasibility of a transvestibular approach for chondrolaryngoplasty.

Three male cadavers were used for this study. A transvestibular endoscopic approach, using three trocars inserted in the vestibular region of the inferior lip was performed. A blunt dissection in the subplatysmal plane with division of the strap muscles was completed to expose the thyroid cartilage. A direct laryngoscopy was performed with a standard Mac blade. A needle was then inserted through the skin and the thyroid cartilage to confirm the level of the anterior commissure on the thyroid cartilage before proceeding. Finally, the laryngeal prominence was reduced using a powered shaver. The amount of cartilage to be removed was guided by the appearance of the anterior neck and the position of the needle.

The thyroid cartilage appeared significantly reduced after the procedure and the attachment of the anterior commissure was safely preserved.

This transvestibular approach is a feasible technique for chondrolaryngoplasty, allows a scarless surgery and allows the surgeon to confirm the position of the anterior commissure before proceeding. We believe this is a promising surgery for transgender women.

Key words: Chondrolaryngoplasty, endoscopic surgery, transoral surgery, scarless surgery, transgender woman

Table des matières

RESUME	2
ABSTRACT	4
TABLE DES MATIÈRES	6
LISTE DES TABLEAUX	8
LISTE DES FIGURES.....	9
FIGURE 1:	9
FIGURE 2:	9
FIGURE 3:	9
FIGURE 4	9
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS.....	10
REMERCIEMENTS	13
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION	14
CHAPITRE 2 : REVUE DE LITTÉRATURE ET PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE.....	17
2.1 TRANSITION DE GENRE ET ANATOMIE ORL	17
2.1.1 <i>Procédures de transition de genre de la tête et du cou</i>	17
2.1.2 <i>Anatomie chirurgicale du cou</i>	18
2.1.2 <i>Anatomie du larynx et des cordes vocales</i>	18
2.1.3 <i>Physiologie</i>	21
2.2 REVUE DE LITTÉRATURE : APPROCHES SANS CICATRICE POUR LE COU	24
2.2.1 <i>Approche transvestibulaire endoscopique pour l'accès chirurgical au cou antérieur : expérience dans les chirurgies thyroïdiennes</i>	25
2.2.2 <i>Autres approches chirurgicales sans cicatrice pour le cou antérieur</i>	31
2.2.3 <i>Approche choisie</i>	31
2.3 REVUE DE LITTÉRATURE : CHONDROLARYNGOPLASTIE TRADITIONNELLE	33
2.3.1 <i>Technique chirurgicale</i>	33
2.3.1.2 <i>Résultats et satisfaction</i>	34
2.3.1.3 <i>Profil de sécurité</i>	35
2.3.2 <i>AUTRES APPROCHES POUR LA CHONDROLARYNGOPLASTIE</i>	35
2.4 <i>PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE</i>	37
2.5 <i>MÉTHODES</i>	38
2.5.1 <i>Plan de l'étude</i>	38
2.5.2 <i>Modèle cadavérique</i>	38
CHAPITRE 3 : PRÉSENTATION DE L'ARTICLE	39
SCARLESS SURGERY FOR TRANSGENDER WOMEN: A TRANSVESTIBULAR ENDOSCOPIC APPROACH FOR CHONDROLARYNGOPLASTY.....	40
ABSTRACT	43
BACKGROUND	45
OBJECTIVES	46
METHODS	47
<i>Study design</i>	47
<i>Surgical technique</i>	47

FIGURE 1:	48
FIGURE 2:	49
FIGURE 3:	50
RESULTS	51
FIGURE 4	51
DISCUSSION.....	53
CONCLUSION	58
CHAPITRE 4 : DISCUSSION GÉNÉRALE.....	59
4.1 RÉSULTATS	59
4.2 LIMITES.....	60
4.3 COMPARAISON AVEC LA LITTÉRATURE.....	60
4.4 AVENUES FUTURES	61
CHAPITRE 5 : CONCLUSION	63
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	64

Liste des tableaux

Tableau 1: Indications et contre-indications de l'approche transvestibulaire endoscopique pour les chirurgies thyroïdiennes.....	30
--	----

Liste des figures

Figure 1: A. The three incisions in the vestibular region B. With trocars in place.....49

Figure 2: Endoscopic view of the larynx from a superior view exposed after blunt dissection.....50

Figure 3: Visualization of the translaryngeal needle with direct laryngoscopy to assess the level of the anterior commissure A. Viewed endoscopically B. Viewed with direct laryngoscopy.....51

Figure 4: Thyroid cartilage prominence

A. Before chondrolaryngoplasty with a transvestibular approach

B. After chondrolaryngoplasty with a transvestibular approach.....53

Liste des sigles et abréviations

ORL : oto-rhino-laryngologie

SCM : sterno-cléido-mastoïdien

VRI : voies respiratoires inférieures

al. : et autres

CO₂ : dioxyde de carbone

mm : millimètre

mmHg : millimètre de mercure

ml : millilitre

cm : centimètre

CT-Scan : computed tomography scan

Hz : hertz

*À Anne, mon modèle de persévérance, de force et
mon pilier depuis toujours*

*À Denis, ma source d'inspiration première et
mon emblème d'ambition et de réussite*

Remerciements

Je tiens à remercier le corps professoral d'oto-rhino-laryngologie de l'Université de Montréal pour l'ensemble des apprentissages des dernières années, tant sur le plan chirurgical et académique que sur le plan humain. Merci de m'avoir appuyée et aidée dans mes projets ainsi que dans les défis de la résidence.

Merci à Dre Noémie Rouillard-Bazinet pour son appui dans ce projet de maîtrise. Ce fut un parcours cahoteux, avec un premier projet de taille qui a été ébranlé par une pandémie puis la réalité de la résidence. Merci d'avoir cherché des solutions avec moi dans le but de terminer le projet colossal qu'est la maîtrise dans la résidence. Vous m'avez épaulée dans toutes ces étapes avec positivisme et réassurance.

Merci à Dre Andrée-Anne Leclerc pour m'avoir transmis sa passion pour la laryngologie et pour m'avoir guidée à travers la partie pratique du projet. Ce projet a été fait naître mon intérêt pour la laryngologie et a ainsi sculpté l'orientation de ma carrière. Merci d'avoir été un mentor à cet effet et il sera un réel plaisir d'être collègue au sein du service de laryngologie avec vous très prochainement.

Merci à Dr Simon Brisebois pour sa contribution dans la partie pratique du projet à l'Université de Sherbrooke ainsi que pour le support visuel pour la rédaction du projet.

Merci enfin à ma famille, mon conjoint et mes ami(e)s pour le support inconditionnel sans lequel ce parcours ne serait pas possible. Merci pour votre présence dans les bonnes comme les moins bonnes passes. Merci pour l'appui et les encouragements quotidiens, votre présence dans ma vie est précieuse. Je ne serais pas ici sans vous.

Chapitre 1 : Introduction

Les personnes transgenres représentent un groupe d'individus diversifié pour qui l'identité du genre diffère du sexe auquel ils/elles sont assignés à la naissance. La population transgenre vient à s'émanciper et s'affirmer de plus en plus. On recense actuellement qu'elle constitue 3% de la population américaine.(1, 2) La transition de genre constitue un processus durant lequel une personne commence à vivre selon son identité de genre. Ce processus peut inclure des traitements endocriniens, des chirurgies ou simplement des changements comportementaux. Entre autres, les femmes transgenres, c'est-à-dire les personnes effectuant une transition du genre masculin vers féminin, font régulièrement appel aux thérapies d'estrogènes et anti-androgènes.(1) Par ailleurs, les chirurgies d'affirmation de genre ont connu un essor important dans les dernières années. Parmi les procédures chirurgicales facilitant la transition de genre des femmes transgenres se retrouve la chondrolaryngoplastie, soit la chirurgie sur laquelle se penche ce mémoire de recherche.

La chondrolaryngoplastie consiste à réduire l'apparence de la proéminence du cartilage thyroïdien au niveau du cou, communément appelé la pomme d'Adam. Ceci permet de donner une apparence plus féminine au cou.(3) Dans un sondage effectué en 2015, c'est 5% des femmes transgenres qui avaient eu une chondrolaryngoplastie et 32% mentionnaient en désirer une un jour.(2) De façon traditionnelle, cette chirurgie se fait par approche ouverte et génère donc la création d'une cicatrice au niveau antérieur du cou.(4) La cicatrice peut toutefois présenter une source de stigmatisation puisqu'elle permet de les identifier comme femme transgenre.(5)

Ainsi, l'objectif de ce mémoire de recherche se penche sur une méthode chirurgicale permettant d'effectuer une chondrolaryngoplastie et ainsi féminiser l'apparence du cou, sans engendrer de cicatrice. Ce mémoire brosse d'abord le portrait des méthodes chirurgicales possibles en oto-rhino-laryngologie (ORL) permettant d'effectuer une

transition de genre, puis sur les notions d'anatomie pertinentes. Ensuite, une revue de la littérature brosse le tableau des différentes techniques chirurgicales décrites pour accéder au cou sans laisser de cicatrices externes ainsi que sur la chirurgie décrite traditionnellement pour la chondrolaryngoplastie. Enfin, une approche expérimentale sur modèle cadavérique est décrite dans le but de développer une approche sans cicatrice pour la chondrolaryngoplastie.

Chapitre 2 : Revue de littérature et problématique de recherche

2.1 Transition de genre et anatomie ORL

2.1.1 Procédures de transition de genre de la tête et du cou

Les chirurgies d'affirmation de genre pour les femmes transgenres sont multiples. Elles comportent plusieurs étapes dont de nombreuses au niveau de la tête et du cou. On retrouve un nombre important de procédures qui permettent de féminiser le visage. Celles-ci sont le plus souvent effectuées par les équipes de chirurgie plastique. Notamment, l'apparence masculine du visage se définit par la proéminence de l'os frontal, soit le « *frontal bossing* ». Les procédures craniofaciales permettant de réduire son apparence sont bien décrites. À cette procédure s'additionnent souvent des modifications de la ligne des cheveux et un « *lifting* » des sourcils.(1) Les procédures incluent également la rhinoplastie, la génioplastie, les canthoplasties latérales et la réduction de la proéminence de la mandibule. D'autres procédures esthétiques comme les traitements de pilosité au laser ou le transfert de gras pour ajuster la proéminence malaire détiennent également leur place.(6) Le taux de satisfaction pour la chirurgie de féminisation faciale est élevé et le taux de complications est rapporté comme faible. (7)

En ce qui a trait au larynx et aux cordes vocales, les chirurgies d'affirmation de genre consistent d'une part en la chondrolaryngoplastie, afin de diminuer l'apparence de la proéminence antérieure du cartilage thyroïdien, communément appelée la pomme d'Adam. D'autre part, des chirurgies sur les cordes vocales permettent de modifier la voix, soit de la féminiser.(1) La chondrolaryngoplastie ne modifie théoriquement pas la voix, mais se doit d'être précautionneuse quant à la commissure antérieure des cordes vocales afin de ne pas déstabiliser la production de la voix.

Féminiser la voix peut s'effectuer avec des techniques chirurgicales ou non chirurgicales. Les techniques chirurgicales se basent sur le principe que la longueur, la tension et la masse de la corde vocale sont les éléments responsables de la modulation du « *pitch* ».

Les procédures chirurgicales incluent la glottoplastie de Wendler, une procédure qui consiste à raccourcir les cordes vocales en créant un « *web* » sur la portion antérieure des cordes vocales. D'autres procédures permettent la réduction de la masse de la corde vocale au laser. Le déplacement antérieur de la commissure antérieure par altération du squelette du larynx est également décrit.(8, 9)

2.1.2 Anatomie chirurgicale du cou

Le cou antérieur est composé d'espaces et de fascias distincts qui permettent d'assurer des plans chirurgicaux sécuritaires. Les couches du cou se composent de la peau, puis des tissus sous cutanés. Ceux-ci sont contenus dans le fascia superficiel du cou. Le muscle platysmal est le muscle le plus superficiel du cou. Il est en continuité avec le fascia superficiel. La couche la plus superficielle des fascias profonds du cou se nomme « *investing layer* ». Ce fascia recouvre le muscle sterno-cléido-mastoidien (SCM) ainsi que le trapèze. Sous le platysma, on retrouve le plan sous-platysmal qui représente un espace sécuritaire de dissection afin d'accéder aux structures et aux couches plus profondes du cou.(10) Cette couche est importante pour notre étude, car il s'agit du plan dans lequel la dissection est sécuritaire pour accéder au larynx.(11) La couche intermédiaire du fascia profond du cou se sépare en couche musculaire ainsi qu'en couche viscérale. La couche musculaire entoure les muscles de la sangle. La couche viscérale entoure la thyroïde, une portion du larynx et la trachée. La structure cartilagineuse du larynx se trouve ainsi tout juste sous cette couche. Le larynx est recouvert par les muscles de la sangle. Enfin, la couche profonde du fascia profond du cou se nomme le fascia prévertébral et recouvre les muscles profonds du cou et l'espace rétropharyngé.(10)

2.1.2 Anatomie du larynx et des cordes vocales

Le larynx se compose d'une structure osseuse et de plusieurs cartilages qui forment son squelette. Le premier est l'os hyoïde, un os auquel se suspend le reste de la structure du larynx. De l'os hyoïde s'étend ensuite la membrane thyro-hyoïdienne, qui sépare l'hyoïde

du cartilage thyroïdien. C'est à cet endroit que pénètre le pédicule vasculo-nerveux dédié au larynx interne.

Le larynx comprend ensuite neuf cartilages, dont trois sont appariés et trois sont non appariés. Le cartilage thyroïde, d'abord, est un cartilage quadrangulaire qui est formé par deux laminae. Celles-ci se rencontrent au milieu et forment un angle aigu. Il est important, et pertinent pour cette étude, de noter que cet angle est différent dans sa configuration chez les hommes et chez les femmes. L'angle obtenu par la fusion des deux laminae est typiquement plus aigu chez l'homme, soit environ 90 degrés, alors qu'il est de 120 degrés chez les femmes. Cette angle plus aigu chez les hommes forme la proéminence du larynx : la pomme d'Adam. Le cartilage thyroïde est également plus large et plus épais chez les hommes comparativement aux femmes. (3, 10) Chaque côté des laminae du cartilage thyroïdien comprend enfin une corne supérieure et une corne inférieure. Ces cornes sont responsables des attaches à la membrane thyro-hyoïdienne supérieurement ainsi qu'à l'articulation crico-thyroïdienne inférieurement.

Le cartilage thyroïde est également une structure sur laquelle se rattachent les muscles de la sangles. Ceux-ci servent à assurer les mouvements du larynx lors de la déglutition et protègent les contenus viscéraux comme la thyroïde et la trachée. Ces muscles sont les muscles thyro-hyoïdiens, sterno-thyroïdiens et sterno-hyoïdiens. Les muscles qui s'attachent au cartilage thyroïde s'insèrent au niveau de la ligne oblique. La ligne oblique est également le site d'insertion des muscles constricteurs du pharynx en postérieur.(12)

Le deuxième cartilage principal du larynx est le cartilage cricoïde qui forme un cercle complet. Il est séparé du cartilage thyroïde par la membrane crico-thyroïdienne et il est positionné inférieurement au cartilage thyroïde. La lamelle postérieure du cartilage thyroïde s'articule avec le cartilage thyroïde et forme l'articulation crico-thyroïdienne.

Le cricoïde s'articule également avec les cartilages aryténoïdes, qui sont positionnés postérieurement. Ces cartilages sont appariés. Le cartilage aryténoïde comprend l'apex et la base. L'apex est l'étendue supérieure du cartilage. La base comprend le processus vocal et le processus musculaire. Du processus vocal s'insèrent les cordes vocales bilatéralement. Les cordes vocales se rejoignent en antérieur sur le cartilage thyroïde au niveau de la commissure antérieure. Ainsi, le cartilage thyroïde agit comme un bouclier de protection pour les cordes vocales.(10)

Supérieurement, le larynx comprend l'épiglotte, un cartilage non-apparié dont le rôle est primordial dans la déglutition et la protection des voies respiratoires inférieures (VRI). L'épiglotte et les cartilages aryténoïdes sont reliés par des replis muqueux communément appelés les replis ary-épiglottiques. Ces structures composent la région nommée la supra-glote. Cette région comprend également les fausses cordes vocales ou bandes ventriculaires. Celles-ci représentent des replis muqueux épais qui s'étendent supérieurement aux cordes vocales. Leurs rôles est incertain quant à leur effet sur la voix.(10)

L'histologie des cordes vocales comprend au total cinq couches. La couche la plus superficielle est la lamina propria superficielle, composé de tissus conjonctif lâche, de collagène et d'élastine. Cette couche superficielle est responsable de la création de l'onde muqueuse donnant les propriétés vibratoires des cordes vocales. Les couches intermédiaires et profondes de la lamina propria forment le ligament vocal. Enfin, les muscles thyroaryténoïdes et vocalis se retrouvent en profondeur au ligament vocal. Ces muscles originent du processus vocal du cartilage aryténoïde et s'insèrent à l'angle du cartilage thyroïde. Ils sont responsables de l'adduction, l'élongation et la contraction des cordes vocales.(10)

Les différences principales entre le larynx masculin et féminin s'inscrivent surtout dans la forme et la composition du cartilage thyroïdien, tel que mentionné plus haut. On note

également que le larynx des femmes est plus court. De fait, le canal glottique est plus court dans son axe vertical (céphalique à caudal) chez les femmes comparativement aux hommes. Cette différence de forme génère des pressions intraglottiques différentes chez les hommes et les femmes et contribue aux différences dans la phonation notées entre les hommes et les femmes. Aussi, la composition des tissus mous est également moindre dans le larynx féminin. Ceci crée une masse de vibration plus faible chez les femmes, ce qui accentue la vibration et contribue donc à augmenter la fréquence fondamentale chez les femmes. C'est lors de la puberté que le larynx de l'homme s'élargit significativement et acquiert une composition accrue de cartilage.(10, 13)

2.1.3 Physiologie

Le larynx est responsable de trois fonctions essentielles soit la respiration, la phonation et la protection des VRI lors de la déglutition. Le larynx permet d'assurer ces fonctions grâce aux muscles intrinsèques et extrinsèques qui s'y rattachent. Les cordes vocales effectuent des mouvements d'adduction et d'abduction. Leur position en abduction permet au flot d'air de passer et ainsi assure la respiration. Leur position en adduction est quant à elle essentielle pour la phonation et la protection des VRI.

En ce qui a trait aux fonctions de respiration, de nombreux réflexes permettent d'assurer l'abduction ou l'adduction des cordes vocales à des fins de protection des voies respiratoires ou pour optimiser la respiration. Ces réflexes répondent à des stimuli sensoriels ou circulatoires et déclenchent les réflexes de toux ou de contrôle de la respiration. Ils sont médiés en grande proportion par la branche interne du nerf laryngé supérieur, responsable de la sensibilité du larynx.(13)

Pour ce qui est des fonctions de phonation, plusieurs modalités sont nécessaires pour assurer la phonation et la production de la voix. Les phénomènes nécessaires sont d'abord un support respiratoire, soit la capacité de générer une force expiratoire. S'ajoute à cela l'approximation des cordes vocales, et donc l'importance de

l'adduction et du contact de celles-ci pour permettre la phonation. Enfin, les propriétés vibratoires, la longueur, la tension et la forme des cordes vocales sont essentielles pour la production de la voix. Toutes ces caractéristiques illustrent bien la fragilité des cordes vocales et de l'importance de l'intégrité de leur position et de leur anatomie pour assurer une fonction phonatoire. Le phénomène de Bernoulli est responsable de la création de l'onde muqueuse par les variations de pression dans la région sous-glottique. Brièvement, lors de l'expiration, afin de permettre la phonation, la pression sous-glottique augmente. Lorsque celle-ci atteint un niveau suffisant, les cordes vocales s'ouvrent et laissent passer le flot d'air. Ce courant d'air à forte vitesse crée ensuite une pression négative dans la sous-glotte ce qui entraîne la fermeture des cordes vocales de leur portion caudale vers leur portion céphalique. Ce cycle se répète et génère l'onde muqueuse. L'onde muqueuse décrit le mouvement de la lamina propria superficielle qui ondule librement sur le ligament vocal. Cette vibration est d'importance capitale pour assurer la phonation. Enfin, la voix est aussi modulée par le muscle crico-thyroïdien qui est responsable de la tension de la corde vocale et donc de la variation de la fréquence fondamentale (le « *pitch* »).(13)

La fréquence fondamentale humaine varie entre 80 et 1100Hz et évolue selon l'âge et le sexe. Il s'agit d'un élément majeur, mais non le seul, dans les différences entre la voix masculine et la voix féminine. Notamment, les fréquences fondamentales respectives pour les hommes varient de 90 à 140Hz. Celles des femmes varient entre 180 et 220Hz. La distinction du genre dans la voix dépend également de la résonance au niveau des voies respiratoires supérieures, la force, l'amplitude et l'utilisation de vocabulaire entre autres les adjectifs.(13)

Lors de la déglutition, le larynx détient un rôle primordial de protection des VRI. Pour ce faire, la déglutition comporte plusieurs étapes. Lors des phases pharyngées, l'épiglotte se rabat sur le larynx. Le larynx se ferme ensuite à trois niveaux différents, soit au niveau des replis ary-épiglottiques, des fausses cordes et des cordes vocales. Les muscles de la sangle permettent ensuite l'élévation du larynx. Enfin, les muscles constricteurs du pharynx se

contractent pour faire progresser le bolus alimentaire jusqu'à l'œsophage. Les fonctions sensibles du larynx sont également importantes pour déclencher les réflexes de toux et d'adduction afin d'éviter les pénétrations et les aspirations.(10, 13)

2.2 Revue de littérature : approches chirurgicales sans cicatrice pour le cou

L'intérêt pour les approches sans cicatrice se fait de plus en plus grand en Amérique du Nord. Il est possible d'observer ces avancées en grand nombre dans les chirurgies abdominales, gynécologiques et colorectales entre autres.(14) L'intérêt cosmétique de l'absence de cicatrice a été notable pour la chirurgie au niveau du cou, notamment pour les chirurgies de la thyroïde. En effet, la prévalence des nodules thyroïdiens est très forte chez les femmes de tous âges et les considérations cosmétiques y détiennent ainsi leur place.(15) L'approche sans cicatrice pour la chirurgie de la thyroïde a été créée et continue de se développer en Asie, là où les cicatrices au cou sont sources de stigmas pour des raisons socio-culturelles.(16) Les approches sans cicatrices ont été décrites de façon endoscopiques via la cavité orale, soit par approche transvestibulaire ou à travers le plancher buccal. L'approche transvestibulaire représente l'accès via le vestibule de la cavité orale, soit la région définie entre les dents et la muqueuse dans la face interne de la lèvre inférieure. On note aussi des approches endoscopiques axillaires ou rétro-auriculaires. Les approches transorales avec le robot détiennent également une place grandissante dans les chirurgies sans cicatrice pour la thyroïde.(17) Parmi celles-ci, l'approche transvestibulaire endoscopique a connu un plus grand essor en Amérique du Nord que d'autres approches sans cicatrices.

Dans notre expérience médicale canadienne, nous serions portés à croire que les besoins pour la chirurgie sans cicatrice au cou sont minoritaires. En effet, le contexte socio-culturel Nord-américain porte moins d'importance aux cicatrices et il n'est pas jugé négativement de porter une cicatrice visible comme sur le cou. Or, l'importance de la cicatrice au cou a été étudié sur la population américaine, soit dans un contexte similaire à notre contexte canadien. Le groupe s'est penché objectivement sur l'attention portée lors d'une rencontre sur un cou portant une cicatrice par rapport à un cou sans cicatrice. Leurs conclusions démontrent que le regard est d'avantage porté vers le cou des patients

avec cicatrice plutôt que leur visage, une conclusion significative en comparaison aux contrôles sans cicatrice. Cette étude renforce ainsi l'intérêt des chirurgies sans cicatrices pour la thyroïde. (18)

2.2.1. Approche transvestibulaire endoscopique pour l'accès chirurgical au cou antérieur : expérience dans les chirurgies thyroïdiennes

2.2.1.1 Historique

La technique a été décrite pour la première fois par l'équipe de Benhidjeb et al. sur modèle cadavérique humains et animaux.(19, 20) La technique décrite utilise une méthode où l'insertion des trocars se fait par le plancher buccal ainsi que dans le vestibule de la cavité orale. L'approche transvestibulaire endoscopique a ensuite été décrite pour la première fois sur un modèle humain en 2009.(21) En 2012, l'équipe de Nakajo et al. a démontré une variante de cette technique chirurgicale sur huit patients avec l'approche transvestibulaire sans utilisation de gaz de CO₂.(22) La première grande série de cette approche transvestibulaire a été publiée en 2016 et a été complétée sur 60 patients de façon efficace et sécuritaire.(23)

2.2.1.2 Technique chirurgicale

La technique chirurgicale par approche transvestibulaire endoscopique pour la thyroïde s'effectue en décubitus dorsal. L'intubation nasotrachéale facilite le travail avec les ports endoscopiques au niveau de la cavité orale. L'utilisation de l'intubation endotrachéale standard avec le tube dans la cavité orale, fixé sur le côté de la bouche est également décrite.(22)

Avant toute incision, une injection d'épinéphrine diluée dans une solution saline permet l'hydrodissection des plans sous-platysmaux. Elle est également utilisée dans le vestibule oral, là où seront insérés les trocars. Par la suite, les incisions sont effectuées dans le vestibule oral, entre la lèvre et la gencive, d'une longueur de 10 à 20mm afin de permettre l'éventuelle insertion d'un trocar.(23, 24) Une dissection mousse est effectuée le long de

la mandibule, au niveau de la ligne médiane, jusqu'au cou antérieur. La dissection se fait dans le plan sous-platysmal, soit sous le platysma et au-dessus du fascia musculaire et viscéral, afin d'avoir un accès sécuritaire . Un trocart à bout mousse est ensuite inséré dans cette incision et permet l'insertion d'un endoscope. Par la suite, deux incisions additionnelles, cette fois-ci de 5mm, sont effectuées latéralement pour permettre l'insertion de deux autres trocarts. Leur insertion est faite sous visualisation directe. La position des trocarts latéraux est décrite entre l'incisive et la canine afin de protéger la sortie du nerf mentonnier. Il est également décrit de placer ces incisions de façon verticale pour la même raison.(23) L'insufflation au CO2 est ensuite effectuée. Il est recommandé de viser entre 5 et 6 mmHg. Celle-ci permet de créer un espace de travail avec les instruments endoscopiques autour des trocarts.

Par la suite, une dissection du plan sous-platysmal avec des instruments mousse permet libérer les structures qui seront d'intérêt pour la chirurgie de la thyroïde. Dans ce contexte, les repères anatomiques sont les rebords latéraux des muscles SCM et le larynx en supérieur. Les étapes subséquentes sont similaires à celles d'un thyroïdectomie ouverte conventionnelle, soit la séparation des muscles de la sangles et l'élévation de ceux-ci de la glande thyroïde. Les vaisseaux nourriciers de la glande (la veine thyroïdienne moyenne, l'artère et la veine thyroïdiennes supérieures) sont ensuite identifiés et ligaturés. La ligature s'effectue habituellement avec des « *clips* » chirurgicales endoscopiques ou des instruments de cautérisation électrique endoscopiques. L'élévation du pôle supérieur de la glande permet ensuite d'identifier et de suivre le nerf récurrent laryngé au niveau du sillon trachéo-oesophagien. Les glandes parathyroïdes sont également identifiées en utilisant les repères anatomiques standards. Dans la chirurgie thyroïdienne endoscopique, le spécimen est placé dans un sac endoscopique à cet effet et est retiré via l'incision centrale au niveau du vestibule.(24)

Les étapes de fermetures incluent la fermeture des muscles de la sangle avec des instruments de sutures endoscopiques, l'hémostase avec l'électrocautérisation et la fermeture des incisions. La mise en place d'un drain varie selon les études.

2.2.1.3 Indications et contre-indications

Les revues systématiques et méta-analyses sont nombreuses pour les approches transvestibulaires endoscopiques de la thyroïde. (24-27) (28) Beaucoup se sont penché sur les indications, les complications, les avantages et désavantages de cette approche en plus de les comparer avec la thyroïdectomie ouverte. La littérature évolue tout de même rapidement et tend vers élargir les critères d'inclusion pour les chirurgies par approche endoscopique.

Une de méta-analyses révisée inclut 17 études avec un total de 736 chirurgies dont 447 héli-thyroïdectomies et 289 thyroïdectomies totales. Treize des 17 études proviennent d'équipe d'Asie. La méta-analyse conclut les indications comme étant toute pathologie thyroïdienne (nodule) de moins de 30ml.(26) Une deuxième méta-analyse incluant 11 articles et 864 chirurgies restreint les indications à cette approche selon la taille du spécimen par rapport à la taille de l'incision. Ainsi, ceux-ci concluent qu'avec une incision centrale de 10mm, la limite du spécimen total devrait être inférieure à 2.5cm pour une lésion maligne et moins de 6cm pour une lésion bénigne.(24) Une autre étude décrit pouvoir inclure les pathologies bénignes de 8cm avec une incision centrale de 2.5cm.(29) Dans son article, Russell ajoute dans les indications pour la technique endoscopique la motivation des patients à éviter une cicatrice au cou antérieur et un antécédent de cicatrice hypertrophique.(27, 30)

Les contre-indications à l'approche sans cicatrice pour la thyroïde incluent : les antécédents de radiothérapie au cou, un antécédent de chirurgie au cou / les chirurgies de révision, une infection intraorale active, une maladie récurrente, le tabagisme actif et l'obésité morbide. Ces contre-indications sont rapportés par 3 méta-analyses incluant

chacune plus de 700 cas de chirurgies de la thyroïde ou parathyroïde par voie endoscopique transvestibulaire.(24-26) Il est toutefois mentionné que la chirurgie de révision par approche transvestibulaire endoscopique est possible pour un antécédent de chirurgie au cou par la même approche.(27) Spécifiquement à la chirurgie de la thyroïde, une contre-indication rapportée est une parésie préopératoire du nerf récurrent laryngé.

La technique endoscopique transvestibulaire présente une courbe d'apprentissage pour l'utilisation des instruments endoscopiques et pour l'approche. Le taux de parésies transitoires du nerf récurrent laryngé dans la littérature se tient autour de 3-5%, ce qui est légèrement supérieur aux données dans les chirurgies ouvertes.(26) Les atteintes permanentes se situent sous le 1%, ce qui est comparable avec la chirurgie ouverte.(27) Toutefois, la parésie connue préopératoire est rapportée comme une contre-indication à cette technique endoscopique, tant pour la chirurgie primaire que de révision. À ce jour, l'approche ouverte est décrite comme supérieure quant à la sécurité du nerf récurrent laryngé au sein du champ opératoire.

Un sujet d'actualité pour cette chirurgie constitue en définir et élargir les critères pour la faisabilité d'une approche transvestibulaire endoscopique pour les différentes pathologies de la thyroïde et parathyroïde. Ainsi, les pathologies qui se retrouvent de plus en plus dans les indications incluent la maladie de Graves et les cas de complétion. La maladie de Graves est une maladie d'hyperfonction thyroïdienne créant un état d'hyperthyroïdie. L'indication chirurgicale est présente dans les cas où la maladie ne répond pas aux traitements médicaux ou lors de contre-indications aux traitements médicaux. Ce sont souvent des chirurgies où la thyroïde est hypervascularisée et friable, ce qui peut rendre la dissection plus ardue. Également, on parle de cas de complétion dans les cas où une héli-thyroïdectomie a déjà été effectuée et il est nécessaire de retourner compléter la thyroïdectomie totale en opérant la deuxième moitié de la thyroïde. Les cas de malignité sont un sujet de constante évolution. La sécurité oncologique de la technique est prometteuse. Les cas de malignité de bas grade, comme

les microcarcinomes papillaires ou les carcinomes papillaires sans extension au-delà de la capsule thyroïdienne, et qui répondent aux critères de taille sont jugés sécuritaires par la technique sans cicatrice. Il est également possible d'inclure un évidemment ganglionnaire central de la thyroïde dans cette approche. (31)

Le tableau 1 résume les indications et contre-indications décrites pour une chirurgie de la thyroïde sans cicatrice.

Tableau 1 : Indications et contre-indications de l'approche transvestibulaire endoscopique pour les chirurgies thyroïdiennes

Indications	Contre-indications
<ul style="list-style-type: none"> - désir d'éviter une cicatrice - antécédent de cicatrice hypertrophique - pathologie bénigne de moins de 8cm - pathologie maligne de 2.5cm - maladie de Graves 	<ul style="list-style-type: none"> - les antécédents de radiothérapie au cou - un antécédent de chirurgie au cou / les chirurgies de révision - une infection intraorale active - une maladie récurrente - le tabagisme actif - obésité morbide - parésie préopératoire du nerf récurrent laryngé

2.2.1.4 Comparaison avec la thyroïdectomie ouverte

L'élément principal qui ressort de la comparaison entre l'approche transvestibulaire endoscopique et la chirurgie ouverte pour la thyroïde et les parathyroïdes est qu'elles sont comparables en terme de sécurité et d'efficacité. Telles que présentées ci-haut, plusieurs méta-analyses se sont penchées sur l'approche endoscopique transvestibulaire

et incluent au-delà de 700 patients dans la littérature. Les conclusions des études d'envergure ainsi que des études à plus petite échelle rapportent de façon équivalente que l'approche transvestibulaire endoscopique est efficace et sécuritaire pour la chirurgie de la thyroïde et de la parathyroïde.

Quelques différences sont notées entre l'approche transorale sans cicatrice et l'approche ouverte. Entre autres, les différences touchent le temps opératoire et les complications spécifiques. D'abord, la chirurgie endoscopique transorale pour la thyroïde présente un temps opératoire plus long comparativement à la chirurgie ouverte. Le temps opératoire varie grandement au sein des études, mais une moyenne d'au moins 90 minutes est rapportée, dans un intervalle allant de 60 à 365 minutes pour les chirurgies endoscopiques.(24-26) En comparaison, le temps chirurgical moyen pour une chirurgie ouverte de la thyroïde est 60 à 140 minutes. Ce temps opératoire est sujet à une variation importante selon la courbe d'apprentissage de la technique. En effet, une étude intéressée par le sujet démontre qu'environ 20 cas sont nécessaires pour observer une diminution significative du temps opératoire.(32)

L'approche transvestibulaire endoscopique présente toutefois des complications propres à son approche. Les complications typiques de toutes chirurgies soit les saignements, les infections, les séromes et les dommages aux structures adjacentes sont présentes et sont rapportées à des taux similaires à ceux de la chirurgie ouverte. Les complications spécifiques de l'approche sans cicatrice incluent : une atteinte au nerf mentonnier (hypoesthésie transitoire ou permanente), une ecchymose du lambeau cervical antérieur, une perforation du lambeau cervical antérieur, des embolies de CO₂, de l'emphysème sous-cutané et une déhiscence de la plaie intra-orale.

Ces complications spécifiques sont toutefois rapportées à des taux inférieurs à 1% et sont donc très rares.(25) L'atteinte du nerf mentonnier, transitoire ou permanente, a connu une importante diminution avec le positionnement des trocars plus latéralement et postérieurement par rapport à leur position médiane initialement décrite.

2.2.2 Autres approches chirurgicales sans cicatrice pour le cou antérieur

Sans élaboration extensive, d'autres techniques sans cicatrice existent pour l'accès au cou antérieur. L'accès au cou pour la thyroïde a été décrit par approche rétroauriculaire endoscopique, l'approche axillaire et l'approche transorale avec robot. Les études de faisabilité et de sécurité démontrent que ces approches sont tout aussi sécuritaires.(17) L'approche rétroauriculaire a été comparée à l'approche transvestibulaire endoscopique. Les points saillants sont qu'elle présente toutefois un temps opératoire plus long, une courbe d'apprentissage plus grande et la nécessité de l'équipement du robot.(33) L'approche axillaire présente une surface de dissection beaucoup plus grande que l'approche transvestibulaire. Elle représente également un temps opératoire plus long. Elle est moins populaire et ainsi moins documentée dans la littérature que l'approche transvestibulaire. L'utilisation du robot dans la technique transvestibulaire endoscopique est également controversée. Les études n'identifient pas clairement si l'utilisation du robot présente un avantage. La chirurgie en utilisant le robot est définitivement plus coûteuse. L'expérience avec le robot dans les chirurgies minimalement invasives est également plus limitée.(30)

2.2.3 Approche choisie

Les objectifs de l'approche utilisée dans les expérimentations de ce projet sont de nous permettre d'effectuer une chondrolaryngoplastie sans cicatrice de façon efficace et sécuritaire. En effet, la revue de littérature ci-haut contribue à démontrer pourquoi l'approche transvestibulaire endoscopique est celle que nous avons choisie. Il s'agit d'une approche cervicale sans cicatrice qui est bien décrite dans la littérature. Elle a été démontrée comme sécuritaire, soit avec un profil de complications restreint et comparable aux approches traditionnelles. De plus, les résultats en terme d'efficacité pour d'autres chirurgies comparables au niveau du cou sont excellents. C'est également une approche qui se réalise avec du matériel endoscopique, soit habituellement facilement disponible et ne requiert pas l'utilisation du robot. La dissection avec cette

technique est plus facile que d'autres techniques sans cicatrice et ainsi moins à risque de complications. Enfin, contrairement à d'autres approches, les incisions sont cachées dans la cavité orale donc cela permet d'atteindre notre objectif quant à supprimer la stigmatisation de la cicatrice chez la population transgenre.

2.3 Revue de littérature : chondrolaryngoplastie traditionnelle

2.3.1 Technique chirurgicale

La chondrolaryngoplastie a été décrite pour la première fois en 1990.(3) Il s'agit d'une chirurgie d'affirmation de genre qui, tel que mentionné plus tôt, consiste à réduire l'apparence de la proéminence du cartilage thyroïdien afin de donner une apparence plus féminine au cou antérieur. Il s'agit d'une chirurgie fréquemment effectuée chez les femmes transgenres. En 2015, c'était environ 5% des femmes transgenres qui avaient subi une chondrolaryngoplastie et environ 30% des femmes transgenres rapportaient vouloir en avoir une. Les chiffres sont estimés comme beaucoup plus à la hausse de nos jours.(2) Il s'agit d'une chirurgie proposée d'emblée dans les programmes de féminisation du visage et de la voix. (7) La technique traditionnelle se fait par approche ouverte.

Une incision d'environ 4cm est effectuée au niveau du cou antérieur à la hauteur de la proéminence du cartilage thyroïdien. Celle-ci est ensuite approfondie jusqu'au platysma, puis ce dernier est incisé. Des lambeaux sous-platysmaux sont élevés afin de bien exposer le cartilage thyroïdien. Par la suite, les muscles de la sangle sont incisés en leur raphé médian et sont libérés du cartilage thyroïdien. Le périchondre extérieur du cartilage est incisé au long du rebord supérieur du cartilage thyroïdien, puis est élevé sur les deux laminae du cartilage thyroïdien. Le périchondre est également élevé sur 1 à 2 mm sur la face interne du cartilage thyroïdien afin de bien libérer son rebord supérieur. Une fois le cartilage bien exposé, celui-ci est poli. Plusieurs instruments et techniques sont décrits pour cette étape. On retrouve entre autres le micro-débrideur, la fraise tranchante et l'excision au ciseau des rebords supérieurs proéminents. L'étendue de la réduction est évaluée selon l'aspect du cartilage au profil latéral du cou. Celle-ci est décrite par appréciation une fois la peau remise en place sur le site chirurgical. Le but est d'obtenir un cou d'apparence féminine soit sans proéminence du cartilage thyroïdien, mais sans toutefois créer d'instabilité du cartilage ou de fracture de ce dernier. Il n'y a pas de

réduction quantitative décrite à ce jour. La fermeture s'effectue avec la fermeture des muscles de la sangle sur le cartilage puis la fermeture de l'incision cutanée. (3, 34, 35)

Il a été mentionné précédemment que le cartilage thyroïdien agit comme protecteur des cordes vocales. La commissure antérieure, qui constitue l'attache des cordes vocales en antérieur, est ainsi à surveiller dans la chondrolaryngoplastie. Elle se situe environ à la moitié ou vers le tiers inférieur du cartilage thyroïdien.(12) Par contre, la réduction du cartilage doit se maintenir surtout sur la portion supérieure du cartilage. Des techniques ont été décrites afin de visualiser la commissure antérieure et ainsi s'assurer de respecter son emplacement pour éviter de l'endommager ou la déstabiliser. Les techniques ont été décrites utilisant un masque laryngé, une scopie flexible et une aiguille translaryngée. Cette technique permet de localiser la hauteur de la commissure antérieure et d'assurer la sécurité de la réduction du cartilage.(36) L'utilisation du CT-Scan a également été décrite pour repérer l'attache de la commissure sur le cartilage thyroïdien et ainsi protéger cette endroit à l'aide de mesures per-opératoires. Cette équipe a également utilisé la visualisation per-opératoire à l'aide de la laryngoscopie directe.(35)

2.3.1.2 Résultats et satisfaction

Les études décrivent la chondrolaryngoplastie comme une chirurgie efficace et sécuritaire. Le résultat de la chirurgie est sujet du taux de satisfaction des femmes transgenres après la chirurgie. Les femmes transgenres rapportent un taux de satisfaction très élevé. De fait, une revue systématique de la littérature sur cette procédure comprenant un total de 69 patients décrit le taux de satisfaction à 98,8%.(37) Une étude s'est principalement penchée sur la satisfaction des femmes transgenre après la chondrolaryngoplastie. Le taux de satisfaction était élevé, soit plus 60% des répondantes qui affirmaient être complètement satisfaites de l'apparence de leur cou. Toutefois, toujours selon cette étude, c'était jusqu'à 15% des femmes qui limitaient leurs activités sociales en raison de l'apparence de leur cou. Ceci dit, la raison la plus commune de cette limitation étaient entre autres la cicatrice. Enfin, l'étude stipulait que, pour les femmes

moins satisfaites de l'apparence de leur cou, l'hésitation à avoir recours à nouveau à une chirurgie se tenait dans le risque d'aggraver l'apparence de la cicatrice.(5) Il est à en conclure que cette chirurgie est globalement appréciée chez les femmes transgenres, mais l'apparence du cou modifiée par la cicatrice est un réel souci et il s'agit ainsi d'une problématique sur laquelle il est légitime de se pencher.

2.3.1.3 Profil de sécurité

La chondrolaryngoplastie est également décrite comme une chirurgie sécuritaire dans la littérature. Une revue systématique de la littérature montre que les complications rapportées incluent l'odynophagie dans 20% des cas, la dysphonie transitoire dans 36% des cas ainsi que le laryngospasme dans 1% des cas. Il est à noter que chez les patientes ayant rapporté une dysphonie, celle-ci était disparue en moins de vingt jours chez 96% des patientes.(4) Aucune complication majeure n'est rapportée suite à cette chirurgie.(3, 4) Une étude récente a rapporté une première complication à long terme d'une chondrolaryngoplastie causée par une atteinte majeure à la commissure antérieure en raison d'une résection trop agressive du cartilage thyroïdien. Les conséquences de cette disruption de la commissure antérieure ont résulté en une atteinte du « *pitch* », une diminution du spectre vocal et des changements dans la voix chantée.(38) Les recommandations du groupe rapportant cette complication insistent sur l'importance de la localisation et l'identification de la commissure antérieure avant de procéder à la réduction du cartilage.

2.3.2 Autres approches pour la chondrolaryngoplastie

Des études portant sur la chondrolaryngoplastie par approche transvestibulaire endoscopique sur cadavres ont été décrites par deux autres équipes dans la littérature (48, 49). Ces études ont montré que cette approche était efficace sur cinq et six cadavres

respectivement. Cependant, aucune de ces études n'a décrit une méthode sûre pour visualiser la commissure antérieure

L'approche endoscopique transvestibulaire pour la chondrolaryngoplastie a été très récemment décrite pour la première fois sur une série de quatre patients par Khafif et al. La technique s'est montrée sécuritaire, sans complications majeures signalées dans les quatre cas.(50) L'absence de cicatrice visible a été citée comme un important élément portant sur la satisfaction des patients. Également, la technique décrivait une visualisation indirecte de la commissure antérieure pendant la procédure. La position des cordes vocales a été estimée par transillumination avec un endoscopie nasale flexible. La lumière sur la peau a été utilisée pour guider la réduction du cartilage.

Au moment de la rédaction de ce mémoire, la même équipe rapportait une récente cohorte prospective de douze femmes transgenres ayant subi une chondrolaryngoplastie par approche transorale. Les résultats concernant la sécurité et la satisfaction après la chirurgie ont été excellents et montrent des résultats prometteurs pour la chondrolaryngoplastie chez les femmes transgenres.(51)

Une chondrolaryngoplastie sans cicatrice a également été décrite très récemment avec identification de la commissure antérieure. Un cas d'approche endoscopique transorale proposait une technique utilisant une suture externe pour l'identification de la commissure antérieure.(52) L'utilisation de l'aiguille translaryngée a également été décrite chez une petite série de patients.(53)

Les défis identifiés par ces études pour cette technique comprennent la durée opératoire plus longue, la courbe d'apprentissage de la chirurgie utilisant des instruments endoscopiques pour le cou et l'hypoesthésie transitoire de la région du nerf mental qui a été rapportée par un groupe.(51)

2.4 Problématique de recherche

Tel que détaillé ci-haut, la chondrolaryngoplastie permet de réduire l'apparence du cartilage thyroïdien afin de donner une apparence plus féminine au cou antérieur. La méthode traditionnelle se fait par approche ouverte au niveau du cou et détiend donc la conséquence de laisser une cicatrice au cou antérieur. Toutefois, dans le contexte des chirurgies d'affirmation de genre, la cicatrice au cou peut agir comme vecteur d'identification des femmes comme transgenre; ce qui peut être associé à de la détresse psychologique et de la stigmatisation. De fait, après la chirurgie, c'est jusqu'à 15% des femmes qui peuvent se montrer insatisfaites en raison de la cicatrice et viennent même à limiter leur activités sociales en raison de celles-ci.(5) Il s'agit ainsi d'une piste à explorer afin d'améliorer cette chirurgie. Limiter l'apparence de la cicatrice au niveau du cou permettrait de répondre aux besoins de cette population pour en limiter la stigmatisation.

Les procédures sans cicatrices au niveau du cou sont bien décrites pour les chirurgies de thyroïde et de parathyroïde. Le profil de complications et d'efficacité est similaire à celui des approches ouvertes selon ce que nous démontre la littérature. Entre autres, l'approche transvestibulaire endoscopique est bien connue pour accéder au cou antérieur de façon sécuritaire et efficace. Elle présente une courbe d'apprentissage réaliste et demande de l'instrumentation facilement disponible pour les chirurgiens ORL. Ce sont donc pour son efficacité, sa sécurité et son accessibilité que nous avons choisi cette approche afin d'effectuer notre chondrolaryngoplastie sans cicatrice.

Le but de cette étude est d'évaluer la faisabilité et la sécurité de l'approche transvestibulaire endoscopique pour la chondrolaryngoplastie pour les femmes transgenres. L'avantage de cette technique est qu'elle permettrait d'offrir une féminisation du cou antérieur en évitant l'apparence de la cicatrice. Un but secondaire de notre étude est également de décrire cette approche en utilisant une technique de visualisation de la commissure antérieure pour assurer la sécurité de celle-ci.

2.5 Méthodes

2.5.1 Plan de l'étude

L'évaluation de la faisabilité de l'étude a été faite sur modèle cadavérique humain. Pour ce faire, trois cadavres mâles ont été utilisés. Nous avons choisi trois cadavres, car nous voulions évaluer la courbe d'apprentissage de la technique sur un petit échantillon et ainsi permettre de faire des ajustements après la première expérience. La technique chirurgicale a été réalisée d'abord sur le premier cadavre. Par la suite, nous avons révisé la chirurgie et procédé à des ajustements mineurs. La technique chirurgicale a ensuite été répétée sur les deux autres cadavres quelques semaines plus tard. Le délai s'explique par l'organisation logistique du laboratoire de dissection cadavérique.

2.5.2 Modèle cadavérique

Cette technique chirurgicale étant nouvelle pour la chondrolaryngoplastie, l'étude de faisabilité et d'efficacité a été réalisée sur modèle cadavérique humain. Le modèle cadavérique est utilisé pour de nombreuses chirurgies afin d'acquérir l'expertise technique nécessaire et sécuritaire en ORL, notamment les chirurgies endoscopiques des sinus ou les chirurgies otologiques et de base du crâne.(39)

Chapitre 3 : Présentation de l'article

Scarless Surgery for Transgender Women: A Transvestibular Endoscopic Approach for Chondrolaryngoplasty

Authors

Laurence Gascon MD FRCSC¹, Simon Brisebois MD MSc FRCSC²,
Andrée-Anne Leclerc MD MSc FRCSC¹

Affiliations

¹ Division of Otolaryngology, University of Montreal, Montreal, Quebec, Canada

² Division of Otolaryngology, University of Sherbrooke, Sherbrooke, Quebec, Canada

Corresponding Author

Andrée-Anne Leclerc MD MSc FRCSC
Assistant Professor of Otolaryngology - Head & Neck Surgery
University of Montreal, Montreal, Quebec, Canada
Email: andree-anne.leclerc.1@umontreal.ca

Running Title

A Scarless Approach for Chondrolaryngoplasty

Accepted for podium presentation at the 141st Combined Otolaryngology Spring Meeting
– American Laryngology Association in Atlanta, Georgia, United States on April 23rd 2020.

Declarations

Ethics approval and consent to participate: Informed consent from the cadaver families was obtained by the scientific department of the University of Sherbrooke where the cadaver experiments take place. All methods were carried out in accordance with relevant guidelines and regulations.

Consent for publication

N/A

Availability of data and materials

All data generated or analyzed during this study are included in this published article

Acknowledgements

Not applicable

Funding

No external funding was required for this project.

Conflicts of interests

None to declare

Contributions

Laurence Gascon, MD FRCSC: Study design, literature review, manipulations on cadavers, data collection, manuscript redaction

Simon Brisebois, MD MSc FRCSC: Study design, manipulations on cadavers, photo documentation, manuscript revision

Andrée-Anne Leclerc, MD MSc FRCSC: Study design, manipulations on cadavers, data collection, manuscript revision

Abstract

Background

Apparent neck scar following chondrolaryngoplasty can cause significant psychological distress. For thyroid surgery, a scarless transvestibular endoscopic approach to the anterior neck has already been described as safe and efficient. With this study, we sought to describe and assess the feasibility of a transvestibular approach for chondrolaryngoplasty.

Methods

Three male cadavers were used for this study. A transvestibular endoscopic approach, using three trocarts inserted in the vestibular region of the inferior lip was performed. A blunt dissection in the subplatysmal plane with division of the strap muscles were completed to expose the thyroid cartilage. A direct laryngoscopy was performed with a standard Mac blade. A needle was then inserted through the skin and the thyroid cartilage to confirm the level of the anterior commissure on the thyroid cartilage before proceeding. Finally, the laryngeal prominence was reduced using a powered shaver. The amount of cartilage to be removed was guided by the appearance of the anterior neck and the position of the needle.

Results

The thyroid cartilage appeared significantly reduced after the procedure and the attachment of the anterior commissure was safely preserved.

Conclusion

This transvestibular approach is a feasible technique for chondrolaryngoplasty, and allows the surgeon to confirm the position of the anterior commissure before proceeding. We believe this is a promising surgery for transgender women.

Key Words:

Chondrolaryngoplasty, Endoscopic surgery, Transoral surgery, Transgender women,
Scarless surgery

Level of evidence: IV

Background

Transgender and gender nonconforming individuals represent a diverse group of people whose gender identity and expression differs from the sex they were assigned at birth.(40) Gender transition describes the process where a person begins to live accordingly to their gender identity. Changing one's name, clothes, appearance or official documents are steps into gender transitioning. It may also imply medical procedures such as hormone therapy or transition-related surgeries. According to the 2015 US Transgender Survey, one quarter (25%) of the respondents went through a form of gender affirmation surgical procedure.(2)

Gender affirmation surgeries are highly expanding as the transgender and non-binary community has undergone an important social emancipation in the last decade. These surgeries often include modifications of facial and esthetic features to attenuate masculine appearances and/or enhance feminine traits.(9) Among these procedures, chondrolaryngoplasty, commonly known as tracheal shave, is a surgery that consists in modifying the appearance of the thyroid cartilage (Adam's apple) in order to reduce its prominence in the neck. It is recognized as a powerful feminizing surgery.(41) In a 2015 national survey, 5% of transgender women respondents have had a chondrolaryngoplasty and 32% claimed to desire this surgery one day.(2) These numbers ought to be even higher nowadays as this survey is from 2015 and the transgender communities keep evolving in number and in diversity.

Chondrolaryngoplasty is usually performed via an open technique to reach the thyroid cartilage. It is accomplished using a submental approach, which has the consequence of leaving an apparent scar to the anterior neck.(42) This neck scar may cause significant physical and psychological distress in patients as it may become a way of identifying a woman as transgender and is reported as a complaint following the procedure.(5) Although this procedure has the benefit of giving the neck a feminine appearance, the

scar itself may become a source of stigmatization in the transgender community. A recent patient perspective survey on chondrolaryngoplasty established that results from an esthetic point of view with regard to the prominence of the cartilage were acceptable to the vast majority of patients. However, 15% of patients reported limiting social behavior due to the appearance of their neck, and this was mainly because of their scar.(5)

Scarless surgeries to the anterior neck using a transoral approach have been described for thyroid surgery for the first time in 2011.(43) Many centers have now developed transvestibular endoscopic approach for thyroid surgery to avoid apparent neck scar following surgery. Indications for endoscopic thyroid surgeries have included benign as well as malignant lesions and is best offered for patients motivated to avoid anterior neck scar or with a history of hypertrophic scars.(44) Results in terms of safety, efficiency and cosmesis have been reported as excellent for thyroid surgeries.(24-26) This approach is fairly new but promising for chondrolaryngoplasty as it holds the potential to provide a scarless result to the transgender female.

Objectives

The present study describes a transvestibular endoscopic technique in order to perform the same efficient, safe and satisfactory chondrolaryngoplasty without the consequence of the apparent scar. The aim of this study is to assess the feasibility of the transvestibular endoscopic approach for chondrolaryngoplasty. A secondary objective is also to ensure the safety for the anterior commissure of the vocal folds in this scarless procedure to avoid postoperative voice alterations.

Methods

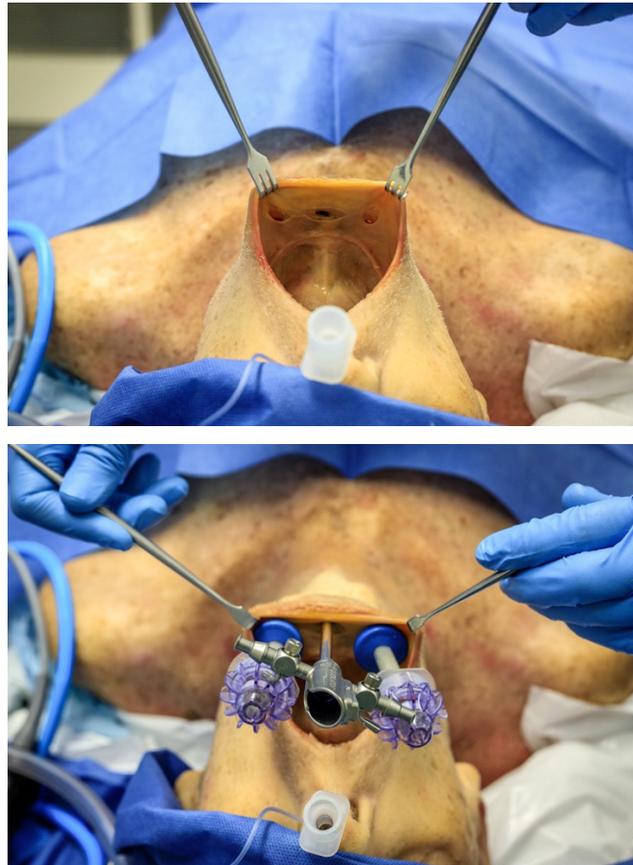
Study design

This feasibility of this study was performed on human cadavers. Three male cadavers were used for this study. The surgical technique was performed on the first cadaver. The procedure was reviewed, and adjustments were made. Adjustments were minor and mostly included optimization of endoscopic visualization of the surgical field. The technique was then repeated on the two subsequent cadavers a few weeks later for logistic organization.

Surgical technique

The cadavers were placed in a supine position with neck extension using a shoulder roll. Nasotracheal intubation was used. Three incision were made in the vestibular regions: a horizontal incision in the midline and two vertical incisions positioned anteriorly at the level of the first premolars, as described in the technique for endoscopic transoral procedures. (30) (Figure 1)

Figure 1: **A. The three incisions in the vestibular region B. With trocars in place**

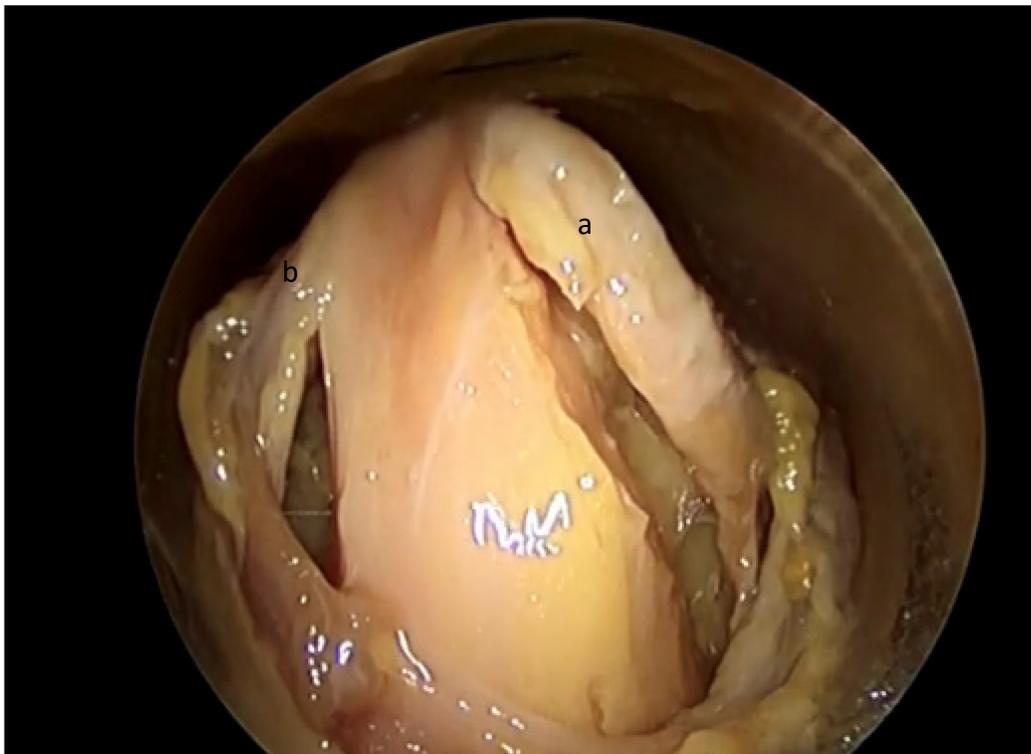


As previously described in the literature, this positioning of the incisions is the best strategy to protect the mental nerve and its three branches.(45)

Dissection was then achieved to the tip of the chin. Diluted epinephrine was injected through a Veress needle inserted through the midline incision to progressively dissect the subplatysmal plane. Following this, the first trocar was inserted in the central incision. CO₂ was insufflated in the plane up to 6 mmHg and a 4mm, 30 degrees endoscope was used. Subsequently, two trocars were inserted in the lateral vertical incisions under

endoscopic visualization. We proceeded to a blunt dissection of the subplatysmal plane with endoscopic forceps down to the level of the inferior border of the thyroid cartilage. The strap muscles were separated in the midline and then dissected from the thyroid cartilage. Traction sutures were placed on the skin of the anterior neck to optimize the visualization of the operating field. This was an addition to the previously described techniques. Dissection was extended lateral to the thyroid cartilage to ensure good exposure (Figure 2).

Figure 2: **Endoscopic view of the larynx from a superior view after blunt dissection (a. right thyroid lamina, b. left thyroid lamina)**



The outer perichondrium was carefully divided at the midline of the thyroid cartilage and separated from the cartilage laminae in a subperichondrial plane. The inner perichondrium was dissected lightly behind the thyroid notch and the medial part of the

laminae to protect it during cartilage shaving. The inner perichondrium was elevated only 1 to 2mm on the inner side of the thyroid cartilage to avoid injury to the mucosa of the ventricles and vocal folds.

Before shaving the thyroid cartilage, an 18-gauge needle was inserted through the thyroid cartilage at the expected level of the anterior commissure. A direct laryngoscopy with a standard Mac blade was then performed to visualize the position of the needle in the laryngeal inlet. The position of the anterior commissure was identified this way to ensure safety before proceeding to cartilage shaving (Figure 3). The needle was left in place to secure the localization of the anterior commissure and avoid shaving past that point.

Figure 3: **Visualization of the translaryngeal needle with direct laryngoscopy to assess the level of the anterior commissure A. Viewed endoscopically B. Viewed with direct laryngoscopy**



The thyroid cartilage was slowly reduced using a powered shaver with a 4mm double serrated straight blade. The extent was guided by the external appearance of the cartilage and the position of the needle. Once the reduction of the thyroid cartilage prominence was satisfying, the outer perichondrium and the strap muscles were closed with

interrupted absorbable endoscopic 3.0 sutures. The closing steps included irrigation and suction of the surgical field. The trocars were taken off and incisions were closed in the vestibular region with absorbable sutures.

Results

The procedure was completed successfully in all three male cadavers. In all cadavers, the volume of the thyroid cartilage looked significantly reduced after the procedure compared to its initial aspect (Figure 4).

Figure 4: Thyroid cartilage prominence A. Before chondrolaryngoplasty with a transvestibular approach B. After chondrolaryngoplasty with a transvestibular approach



The visualization of the anterior commissure using the needle and direct laryngoscopy was performed in every procedure. The extent of the cartilage reduction was achieved according to the needle localization. Consequently, feminization of the anterior neck was successfully completed with preservation of the anterior commissure and vocal folds.

A small learning curve was observed between the first and third cadavers as adjustments were made and the procedure was performed comfortably and more efficiently.

Discussion

Our experience with the endoscopic transvestibular approach for chondrolaryngoplasty has showed successful results for a feminine neck appearance with the advantage of avoiding the presence of scar on the anterior neck.

Scarless surgeries for the neck have mostly been described for thyroid surgeries. The technique was first reported on a cadaver model in 2009 by Benhijed et al.(46). This team then described the transoral technique on a series of patients in 2011.(43) During the last decade, the experience of various groups has made it possible to define the indications of this approach, as well as the specific risks and complications associated with the endoscopic procedure.

In this study, we used a transvestibular approach. The transvestibular modification to the original transoral technique was first published by Nakajo in a gasless endoscopic technique with a single 2.5cm incision in the oral vestibule for a thyroidectomy.(22) The now commonly used method consists of three vestibular incision with CO₂ insufflation. This was reported in a series of 60 patients by Anuwong et al. in 2016 and was assessed as safe, feasible and efficient for thyroid surgeries.(23) The transvestibular approach has nowadays been described in more than 700 cases in the literature, mostly for thyroid surgery.(27) Indications are wide and include benign and malignant lesions on thyroid or parathyroid glands. Contraindications to a transvestibular approach include previous radiotherapy to the neck area, active mouth or neck infection, morbid obesity and size of the specimen to be removed.(24, 25) The safety, efficacy and limits of an endoscopic approach to the anterior neck has been studied and validated, which makes this approach favorable and applicable for chondrolaryngoplasty.

The literature on thyroid surgery states that the transvestibular endoscopic approach has the same rate of complications as the open approach regarding postoperative bleeding and infection.(27) In our cadaver study, it was not possible to assess hemostasis and

hemorrhage control. Even if rare, conversion to open approach for a thyroid surgery has been described with endoscopic approaches for thyroid surgeries. This remains to be taken in consideration for our novel approach of chondrolaryngoplasty, however the surgical field required to expose the thyroid cartilage is smaller and requires lesser dissection than for thyroid surgery.

Transvestibular endoscopic approach presents risk for other types of complications that are specific to endoscopic surgeries and instrument positioning. Among these, mental nerve injury is specific to the transvestibular approach with a risk of 1.5% to 2.9%.(24-26) It can be a consequence of the lateral incisions and/or the trocar insertion along the route of the nerve. It has been recommended to position the incisions more laterally in the vestibule to avoid this complication. The rate for mental injury has also decreased with the modification of the lateral incision.(25) It was indeed described as 5% and has now decreased to 1-3%.(24) Other specific complications of endoscopic transvestibular approach that have been seen with thyroid surgery include perforation of the anterior flap, ecchymosis, CO₂ emboli and emphysema. All have been found to have an incidence of less than 1%.(24) Those risks could not be evaluated during this study and need to be evaluated in further studies.

The use of the transvestibular approach has also shown longer operative time compared to the open method for thyroid surgeries. Nonetheless, the learning curve of this technique is steep and studies have shown reduction in operative time as the cases accumulates.(26, 47)

Complications of traditional chondrolaryngoplasty are infrequent. One of the feared complications of chondrolaryngoplasty after surgery is a traumatic lesion to the anterior commissure. It can also be a cause for permanent dysphonia after this surgery. Preserving the anterior commissure during chondrolaryngoplasty is therefore a primary concern. In 1990, the incidence of temporary mild voice weakness was as high as 67.7%.(3) Since

then, the procedure has improved, thus lowering this risk to 8.9% of cases.(5) The incidence of permanent voice changes was reported to be 2.2%.(5) A recent literature review on open chondrolaryngoplasty indeed showed an incidence of postoperative hoarseness of 36.2% ; of whom 96% reported complete resolution after 20 days.(4) Etiologies for transient dysphonia include anterior commissure disruption or injury, but can also include edema from intubation or other laryngeal manipulations or disturbance to the cricothyroid muscle.

It is important to emphasize the crucial balance between esthetic and functional outcomes in this surgery. Visualization of the vocal folds and anterior commissure during surgery can be achieved through direct or flexible laryngoscopy.(37) Adding the use of a translaryngeal needle to assess the level of the anterior commissure allows to delineate the inferior limit of the chondrolaryngoplasty. It has been described with a flexible endoscope through a laryngeal mask to confirm the position of the needle. This confirmation method described by Spiegel was associated with no surgical complications and no voice changes were reported by the patients. It is thus the gold standard to ensure safety and preservation of the anterior commissure during chondrolaryngoplasty.(36)

In our current study, a very similar technique to assess the vocal folds was used. As transvestibular approaches require nasotracheal intubation, we believe that the direct laryngoscopy is the most efficient way to confirm the position of the translaryngeal needle and establish the level of the anterior commissure. The visualization of the anterior commissure used is therefore optimal and warrants the safest handling of the tracheal cartilage architecture.

Cadaver studies have also been described by two other teams in the literature (48, 49). These studies have also shown the transvestibular approach for chondrolaryngoplasty to be successful on five and six cadavers respectively. However, none of these studies described a safe method to visualize the anterior commissure. We believe our technique

not only contributes to describe the safety of the approach but also increases the safety for the vocal folds.

The endoscopic transvestibular approach for chondrolaryngoplasty has very recently been described for the first time on a series of 4 patients by Khafif et al. The technique appeared safe, with no major complications reported on the 4 cases.(50) The absence of visible scar was stated as an significant factor for patient satisfaction. However, the technique described indirect visualization for the anterior commissure during the procedure. The position of the vocal folds was estimated using transillumination with a flexible endoscope light fixed to the nose. The light on the external skin was used to guide the reduction of the cartilage and was repeated throughout surgery. We believe this technique to be less precise compared to the technique using translarygeal needle with direct visualization.

At the moment of redaction of this paper, the same team reported a recent prospective cohort of twelve transgender women who underwent chondrolaryngoplasty with transoral approach. The results regarding safety and satisfaction after surgery were excellent and show promising results for chondrolaryngoplasty for transgender women.(51)

Scarless chondrolaryngoplasty was also very recently described with identification of the anterior commissure. One case of transoral endoscopic approach proposed a technique using an external suture for identification of the anterior commissure.(52) The use of the translaryngeal needle has also been described in a small series of patients.(53) Our description of the technique on cadavers adds to the growing literature on this approach.

The challenges identified by these studies for this technique include the longer operating time, the learning curve of the surgery using endoscopic instruments for the neck and

transient hypoesthesia of the mental nerve region that has been reported by one group.(51)

Conclusion

This study on three cadavers revealed the transvestibular endoscopic approach to be feasible and to demonstrate very promising results for laryngeal prominence reduction. The endoscopic approach to the anterior neck is well described in the literature and reproducible by experienced surgeons. The use of a translaryngeal needle allows the surgeon to localize the anterior commissure before shaving the thyroid cartilage. It is the first description of endoscopic chondrolaryngoplasty with direct visualization of the anterior commissure in the otolaryngology literature. It also adds to the very new literature on scarless chondrolaryngoplasty. We believe this is a promising surgery for transgender women. Further studies will be necessary to evaluate the safety, the efficiency and the patient satisfaction of chondrolaryngoplasty with transvestibular approach.

Chapitre 4 : Discussion générale

4.1 Résultats

La problématique adressée par le mémoire touche celle de la cicatrice créée lors d'une chondrolaryngoplastie traditionnelle dans l'objectif de féminiser l'apparence du cou chez les femmes transgenres. La littérature décrit quelques approches employées pour avoir un accès chirurgical au cou sans laisser de cicatrices. De celles-ci, l'approche transvestibulaire endoscopique est bien décrite pour l'accès chirurgical des chirurgies de la thyroïde et des parathyroïdes. L'étude actuelle tient donc à évaluer la faisabilité et la sécurité de cette approche sans cicatrice pour la chondrolaryngoplastie chez les femmes transgenres.

La chondrolaryngoplastie a été réalisée chez trois cadavres mâles avec des instruments endoscopiques afin d'évaluer les étapes de la technique chirurgicale et sa faisabilité. À la fin de l'intervention, l'apparence du cou des trois cadavres mâles apparaissait plus féminine grâce à l'apparence réduite du cartilage thyroïdien. La chirurgie a été réalisée en utilisant la technique décrite dans la littérature pour la chirurgie de la thyroïde. De plus, l'ajout d'une méthode de visualisation directe de la commissure antérieure assure une sécurité supplémentaire pour l'attache des cordes vocales et ainsi minimise l'impact possible de cette chirurgie sur la voix. La littérature sur la chondrolaryngoplastie traditionnelle souligne d'ailleurs l'importance de la localiser afin de protéger l'attache antérieure des cordes vocales.

Au moment des manipulations, soit en 2021, il s'agissait là de la première description de cette méthode pour la chondrolaryngoplastie par approche endoscopique assurant la sécurité de la commissure antérieure. À ce jour, l'approche a été décrite dans une série de patients de petit nombre et démontre la faisabilité, la sécurité et le succès de cette approche. Il est ainsi possible de conclure que la chondrolaryngoplastie par approche

transvestibulaire endoscopique est une approche sécuritaire et faisable pour les femmes transgenres.

4.2 Limites

Tel que mentionné dans l'article scientifique, les limites de l'étude reposent sur l'utilisation d'un modèle cadavérique. En effet, le modèle cadavérique permet une excellente reproduction de l'anatomie et de la texture des tissus humains. Toutefois, le modèle cadavérique ne permet pas de reproduire une chirurgie réelle puisqu'il n'est pas possible d'évaluer la facilité de l'hémostase par approche endoscopique. De plus, bien que les précautions soient multiples pour préserver la voix et limiter l'impact de la chirurgie sur les cordes vocales, le modèle cadavérique ne permet pas d'évaluer le résultat et l'impact réel de celle-ci sur la voix. Une limite additionnelle du modèle cadavérique est l'impossibilité d'évaluer la satisfaction des patients, en l'occurrence les femmes transgenres, à la lumière de cette chirurgie.

Le fait d'effectuer la chirurgie dans un laboratoire de dissection ajoute également une limite quant aux instruments utilisés. Les instruments chirurgicaux utilisés pour les trois chirurgies sont des instruments chirurgicaux endoscopique d'orthopédie (d'arthroscopie). Les instruments pour les approches transvestibulaires endoscopiques existent et sont utilisés pour les chirurgies de thyroïde. Ils n'étaient toutefois pas encore disponibles dans le laboratoire de dissection où nous avons fait nos manipulations et donc il était impossible de les utiliser pour nos chirurgies. Cette limite demeure toutefois mineure puisque la chirurgie a été réalisable sans difficulté technique majeure avec les instruments disponibles. Les instruments que nous avons utilisés sont des instruments d'arthroscopie, qui sont légèrement plus courts que les instruments de laparoscopie qui sont utilisés pour les cas de chirurgie endoscopique transvestibulaire.

4.3 Comparaison avec la littérature

La chondrolaryngoplastie par voie transvestibulaire endoscopique est peu décrite dans la littérature. À ce jour, deux études sont publiées sur les résultats de la chondrolaryngoplastie par approche endoscopique sur modèle cadavérique.(48, 49) Les études ont été réalisées sur cinq et six cadavres respectivement avec des résultats similaires quant à la sécurité et la faisabilité. L'étude décrite dans ce mémoire ajoute toutefois l'élément de sécurité avec la visualisation de la commissure antérieure, étape chirurgicale qui n'a pas été décrite précédemment.

Au moment de la rédaction de ce mémoire, tel que mentionné dans l'article, deux autres groupes ont également publié leurs résultats de la chondrolaryngoplastie par voie transvestibulaire endoscopique sur des femmes transgenres. Les résultats sont très prometteurs en terme d'efficacité et de sécurité. De fait, les auteurs ne rapportent pas de complications et le taux de satisfaction des femmes transgenres après la chirurgie est élevé. Ces deux groupes se distinguent car ils ont décrit une méthode d'identification de la commissure antérieure avec un point de suture et une aiguille translaryngée respectivement.(52, 53) La littérature est grandissante sur le sujet et la chirurgie se voit de plus en plus réalisée sur des femmes transgenres par petites cohortes. Notre expérience sur modèle cadavérique ajoute à la littérature d'ORL sur la faisabilité, la sécurité et les défis de cette approche.

4.4 Avenues futures

La suite de ce projet de recherche expérimental constitue en réaliser la chirurgie sur des patients. Les expérimentations décrites dans ce mémoire et la revue de littérature qui l'accompagne démontre qu'il s'agit d'une chirurgie faisable et sécuritaire pour les femmes transgenres. L'équipe chirurgicale pour la suite de ce projet incluent les investigateurs principaux ainsi qu'un chirurgien oncologique familial avec la technique transvestibulaire endoscopique pour la chirurgie thyroïdienne. La chondrolaryngoplastie par voie transvestibulaire endoscopique chez une femme transgenre serait une première canadienne. Il s'agirait également d'une des premières descriptions de la technique sur

des patients avec visualisation directe de la commissure antérieure et localisation grâce à l'aiguille translaryngée.

Chapitre 5 : Conclusion

En conclusion, ce mémoire peint un portrait complet d'une nouvelle approche chirurgicale sans cicatrice pour les femmes transgenre. Ce mémoire aborde d'abord la transition de genre et les chirurgies d'affirmation de genre en ORL. Il décrit aussi l'anatomie pertinente et l'anatomie chirurgicale pour une chondrolaryngoplastie. Une revue de la littérature sur la description des approches sans cicatrice en ORL y est incluse ainsi qu'une revue de littérature sur la chondrolaryngoplastie traditionnelle. Enfin, l'article scientifique principal de ce mémoire décrit les manipulations expérimentales effectuées pour la première fois par notre groupe sur un modèle humain pour la réduction du cartilage thyroïdien par approche transvestibulaire endoscopique sur modèle cadavérique. Ces manipulations démontrent que la chondrolaryngoplastie est une chirurgie faisable et sécuritaire pour les femmes transgenre. Une attention particulière est portée sur la localisation de la commissure antérieure des cordes vocales puisque celle-ci peut être à risque dans la chirurgie et peut présenter des conséquences importantes sur la voix des patientes.

Ce projet s'inscrit parmi les pionniers mondiaux de la description de la technique. Depuis nos manipulations, l'approche sur modèle cadavérique a été décrite par quelques autres équipes, avec des résultats similaires aux nôtres. Notre description de l'identification de la commissure antérieure grâce à l'aiguille translaryngée demeure toutefois peu décrite pour l'approche sans cicatrice, notamment dans les revues d'ORL. La littérature grandit quant à la description de cette technique sur des cohortes de femmes transgenre. Cet article permet de contribuer à cette littérature en plein essor et décrit une technique sécuritaire et faisable pour une chondrolaryngoplastie sans cicatrice. Les prochaines étapes seront de réaliser cette chirurgie sur des patientes dans un centre hospitalier du Québec. Il s'agira ainsi d'une première canadienne.

Références bibliographiques

1. Hohman MH, Teixeira J. Transgender Surgery of the Head and Neck. StatPearls. Treasure Island (FL) ineligible companies. Disclosure: Jeffrey Teixeira declares no relevant financial relationships with ineligible companies.2023.
2. James SE, Herman, J. L., Rankin, S., Keisling, M., Mottet, L., & Anafi, M. The Report of the 2015 U.S. Transgender Survey. Washington, DC: National Center for Transgender Equality.2016.
3. Wolfort FG, Dejerine ES, Ramos DJ, Parry RG. Chondrolaryngoplasty for appearance. *Plast Reconstr Surg*. 1990;86(3):464-9; discussion 70.
4. Therattil PJ, Hazim NY, Cohen WA, Keith JD. Esthetic reduction of the thyroid cartilage: A systematic review of chondrolaryngoplasty. *JPRAS Open*. 2019;22:27-32.
5. Cohen MB, Insalaco LF, Tonn CR, Spiegel JH. Patient Satisfaction after Aesthetic Chondrolaryngoplasty. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2018;6(10):e1877.
6. Dang BN, Hu AC, Bertrand AA, Chan CH, Jain NS, Pfaff MJ, et al. Evaluation and treatment of facial feminization surgery: part II. lips, midface, mandible, chin, and laryngeal prominence. *Arch Plast Surg*. 2022;49(1):5-11.
7. Morrison SD, Vyas KS, Motakef S, Gast KM, Chung MT, Rashidi V, et al. Facial Feminization: Systematic Review of the Literature. *Plast Reconstr Surg*. 2016;137(6):1759-70.
8. Kim HT. Vocal Feminization for Transgender Women: Current Strategies and Patient Perspectives. *Int J Gen Med*. 2020;13:43-52.
9. Raffaini M, Magri AS, Agostini T. Full Facial Feminization Surgery: Patient Satisfaction Assessment Based on 180 Procedures Involving 33 Consecutive Patients. *Plast Reconstr Surg*. 2016;137(2):438-48.
10. Norton NS. *Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry*. Philadelphia: Elsevier; 2017. 698 p.
11. Park JO, Kim CS, Song JN, Kim JE, Nam IC, Lee SY, et al. Transoral endoscopic thyroidectomy via the tri-vestibular routes: results of a preclinical cadaver feasibility

- study. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*. 2014;271(12):3269-75.
12. Myers EN. *Operative Otolaryngology Head and Neck Surgery*. Second ed. Philadelphia 2008. 1410 p.
 13. Flint PW. *Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery*. 7th ed. Canada: Elsevier; 2021. 3152 p.
 14. Rattner D, Kalloo A, Group ASW. ASGE/SAGES Working Group on Natural Orifice Translumenal Endoscopic Surgery. October 2005. *Surgical endoscopy*. 2006;20(2):329-33.
 15. Kaliszewski K, Wojtczak B, Sutkowski K, Rudnicki J. Thyroid cancer surgery - in what direction are we going? A mini-review. *J Int Med Res*. 2020;48(4):300060520914803.
 16. Moreno Llorente P, Francos Martinez JM, Garcia Barrasa A, Pascua Sole M. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (TOETVA). *Cir Esp (Engl Ed)*. 2022;100(4):234-9.
 17. Parikh DD, Prajapati J, Patel ND, Prajapati BJ, Gupta N. Different Approaches for Thyroid Surgery. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022;74(Suppl 3):6016-21.
 18. Juarez MC, Ishii L, Nellis JC, Bater K, Huynh PP, Fung N, et al. Objectively measuring social attention of thyroid neck scars and transoral surgery using eye tracking. *The Laryngoscope*. 2019.
 19. Benhidjeb T, Harlaar J, Kerver A, Kleinrensink GJ, Wilhelm T. [Transoral endoscopic thyroidectomy : Part 2: Surgical technique]. *Der Chirurg; Zeitschrift fur alle Gebiete der operativen Medizen*. 2010;81(2):134-8.
 20. Benhidjeb T, Stark M. Endoscopic minimally invasive thyroidectomy (eMIT): safety first! *World journal of surgery*. 2011;35(8):1936-7; author reply 8-9.
 21. Wilhelm T, Harlaar J, Kerver A, Kleinrensink GJ, Benhidjeb T. [Transoral endoscopic thyroidectomy. Part 1: rationale and anatomical studies]. *Der Chirurg; Zeitschrift fur alle Gebiete der operativen Medizen*. 2010;81(1):50-5.

22. Nakajo A, Arima H, Hirata M, Mizoguchi T, Kijima Y, Mori S, et al. Trans-Oral Video-Assisted Neck Surgery (TOVANS). A new transoral technique of endoscopic thyroidectomy with gasless premandible approach. *Surgical endoscopy*. 2013;27(4):1105-10.
23. Anuwong A. Transoral Endoscopic Thyroidectomy Vestibular Approach: A Series of the First 60 Human Cases. *World journal of surgery*. 2016;40(3):491-7.
24. Chen S, Zhao M, Qiu J. Transoral vestibule approach for thyroid disease: a systematic review. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*. 2019;276(2):297-304.
25. Camenzuli C, Schembri Wismayer P, Calleja Agius J. Transoral Endoscopic Thyroidectomy: A Systematic Review of the Practice So Far. *JSLs : Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 2018;22(3).
26. Tartaglia F, Maturo A, Di Matteo FM, De Anna L, Karpathiotakis M, Pelle F, et al. Transoral video assisted thyroidectomy: a systematic review. *Il Giornale di chirurgia*. 2018;39(5):276-83.
27. Russell JO, Razavi CR, Shaear M, Chen LW, Lee AH, Ranganath R, et al. Transoral Vestibular Thyroidectomy: Current State of Affairs and Considerations for the Future. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2019.
28. Wang Y, Zhou S, Liu X, Rui S, Li Z, Zhu J, et al. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach vs conventional open thyroidectomy: Meta-analysis. *Head & neck*. 2021;43(1):345-53.
29. Park JO, Sun DI. Transoral endoscopic thyroidectomy: our initial experience using a new endoscopic technique. *Surgical endoscopy*. 2017;31(12):5436-43.
30. Russell JO, Anuwong A, Dionigi G, Inabnet WB, 3rd, Kim HY, Randolph G, et al. Transoral Thyroid and Parathyroid Surgery Vestibular Approach: A Framework for Assessment and Safe Exploration. *Thyroid : official journal of the American Thyroid Association*. 2018;28(7):825-9.

31. Jongekkasit I, Jitpratoom P, Sasanakietkul T, Anuwong A. Transoral Endoscopic Thyroidectomy for Thyroid Cancer. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*. 2019;48(1):165-80.
32. Qu R, Wang J, Li J, Dong Z, Yang J, Liu D, et al. The Learning Curve for Surgeons Regarding Endoscopic Thyroidectomy via the Oral-vestibular Approach. *Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques*. 2018;28(6):380-4.
33. Russell JO, Razavi CR, Al Khadem MG, Lopez M, Saraf S, Prescott JD, et al. Anterior cervical incision-sparing thyroidectomy: Comparing retroauricular and transoral approaches. *Laryngoscope investigative otolaryngology*. 2018;3(5):409-14.
34. Tang CG, Debbaneh PM, Kleinberger AJ. Chondrolaryngoplasty. *Otolaryngol Clin North Am*. 2022;55(4):871-84.
35. Jazayeri HE, Lane M, Khouri AN, Baker N, Morrison SD, Kuzon WM, Jr., et al. Improving Safety in Chondrolaryngoplasty. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2022;10(8):e4463.
36. Spiegel JH, Rodriguez G. Chondrolaryngoplasty under general anesthesia using a flexible fiberoptic laryngoscope and laryngeal mask airway. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;134(7):704-8.
37. Sturm A, Chaiet SR. Chondrolaryngoplasty-Thyroid Cartilage Reduction. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2019;27(2):267-72.
38. Strickland L, Sussman KA, Madden LL. Vocal Quality Complication Following Chondrolaryngoplasty: A Reported Case. *J Voice*. 2022.
39. Rivron RP, Maran AG. The Edinburgh FESS Trainer: a cadaver-based bench-top practice system for endoscopic ethmoidal surgery. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1991;16(4):426-9.
40. Lapinski J, Covas T, Perkins JM, Russell K, Adkins D, Coffigny MC, et al. Best Practices in Transgender Health: A Clinician's Guide. *Prim Care*. 2018;45(4):687-703.
41. Van Boerum MS, Salibian AA, Bluebond-Langner R, Agarwal C. Chest and facial surgery for the transgender patient. *Transl Androl Urol*. 2019;8(3):219-27.

42. Hammond SE, Cohen E, Rosow D. Feminization of Transgender Women With Thyroid Chondroplasty and Laryngoplasty. *J Craniofac Surg*. 2019;30(5):1409-13.
43. Wilhelm T, Metzger A. Endoscopic minimally invasive thyroidectomy (eMIT): a prospective proof-of-concept study in humans. *World journal of surgery*. 2011;35(3):543-51.
44. Russell JO, Clark J, Noureldine SI, Anuwong A, Al Khadem MG, Yub Kim H, et al. Transoral thyroidectomy and parathyroidectomy - A North American series of robotic and endoscopic transoral approaches to the central neck. *Oral oncology*. 2017;71:75-80.
45. Zhang D, Park D, Sun H, Anuwong A, Tufano R, Kim HY, et al. Indications, benefits and risks of transoral thyroidectomy. *Best practice & research Clinical endocrinology & metabolism*. 2019.
46. Benhidjeb T, Wilhelm T, Harlaar J, Kleinrensink GJ, Schneider TA, Stark M. Natural orifice surgery on thyroid gland: totally transoral video-assisted thyroidectomy (TOVAT): report of first experimental results of a new surgical method. *Surgical endoscopy*. 2009;23(5):1119-20.
47. Lee J, Yun JH, Choi UJ, Kang SW, Jeong JJ, Chung WY. Robotic versus Endoscopic Thyroidectomy for Thyroid Cancers: A Multi-Institutional Analysis of Early Postoperative Outcomes and Surgical Learning Curves. *J Oncol*. 2012;2012:734541.
48. Chung J, Purnell P, Anderson S, Hoelke C, Bender-Heine A, Lambert HW. Transoral Chondrolaryngoplasty: Scarless Reduction of the Adam's Apple. *OTO Open*. 2020;4(3):2473974X20938299.
49. Verhasselt M, Cavelier G, Horoi M, Dequanter D, Rodriguez A. Chondrolaryngoplasty for transgender patients: feasibility of a scar-free approach. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*. 2020;277(8):2381-4.
50. Khafif A, Shoffel-Havakuk H, Yaish I, Tordjman K, Assadi N. Scarless Neck Feminization: Transoral Transvestibular Approach Chondrolaryngoplasty. *Facial Plast Surg Aesthet Med*. 2020.

51. Shoffel-Havakuk H, Cohen O, Lahav Y, Khafif A. Scarless Neck Feminization by Transoral Endoscopic Vestibular Approach Chondrolaryngoplasty: A Prospective Cohort. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2023;169(1):31-40.
52. Banuchi VE, Helman SN. Scarless Neck Feminization: Chondrolaryngoplasty Through Endoscopic Transoral Vestibular Approach. *The Laryngoscope*. 2023;133(5):1099-102.
53. David AP, Knott PD, Rosen CA, Young VN, Park AM, Seth R. Clinical Feasibility and Efficacy of the Externally Scarless Transoral Chondrolaryngoplasty. *Facial Plast Surg Aesthet Med*. 2022;24(S2):S41-S3.