



HAL
open science

Traitement de l'incompétence vélo-pharyngée par sphinctéroplastie : évaluation clinique d'une série de 87 cas

Stéphane Comiti

► **To cite this version:**

Stéphane Comiti. Traitement de l'incompétence vélo-pharyngée par sphinctéroplastie : évaluation clinique d'une série de 87 cas. Médecine humaine et pathologie. 2003. dumas-01731646

HAL Id: dumas-01731646

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01731646>

Submitted on 14 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



1^{er} exemplaire

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

Année 2003

N° d'ordre : 5074

**TRAITEMENT DE L'INCOMPETENCE VELO-PHARYNGEE PAR
SPHINCTEROPLASTIE :
EVALUATION CLINIQUE D'UNE SERIE DE 87 CAS.**

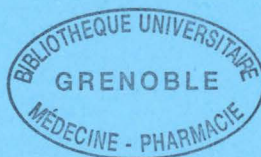
THESE

PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLOME D'ETAT

Par Stéphane COMITI

[Données à caractère personnel]



THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 3 OCTOBRE 2003 à 18 HEURES 30

DEVANT LE JURY COMPOSE DE :

- Monsieur le Professeur B. RAPHAËL Président du jury
- Monsieur le Professeur J. LEBEAU
- Monsieur le Professeur J.L. BEZIAT
- Monsieur le Docteur A.R. CHANCHOLLE

**UNIVERSITE JOSEPH FOURIER
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE**

Année 2003

N° d'ordre :

**TRAITEMENT DE L'INCOMPETENCE VELO-PHARYNGEE PAR
SPHINCTEROPLASTIE :
EVALUATION CLINIQUE D'UNE SERIE DE 87 CAS.**

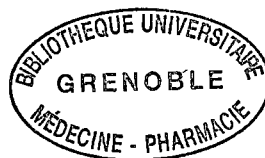
THESE

PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLOME D'ETAT

Par Stéphane COMITI

[Données à caractère personnel]



THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 3 OCTOBRE 2003 à 18 HEURES 30

DEVANT LE JURY COMPOSE DE :

Monsieur le Professeur B. RAPHAËL

Président du jury

Monsieur le Professeur J. LEBEAU

Monsieur le Professeur J.L. BEZIAT

Monsieur le Docteur A.R. CHANCHOLLE

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

Domaine de la Merci 38700 La Tronche

Doyen de la Faculté
Vice-Doyen
Assesseurs

M. le Professeur J.L. DEBRU
M. le Professeur J.P. CHIROSSEL
M. le Professeur J. LEBEAU
M. le Professeur J.P. ROMANET
M. le Professeur B. SELE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIER

AMBLARD	Pierre	DERMATO VENEROLOGIE	MOREL	Françoise	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE CHU
AMBROISE-THOMAS	Pierre	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE CHU	MOUILLON	Michel	OPHTALMOLOGIE
BACONNIER	Pierre	BIostatISTIQUES ET INF. MED. FACULTE	MOUSSEAU	Mireille	CANCEROLOGIE
BARGE	Michel	NEUROCHIRURGIE CHU	MOUTET	François	CHIR. PLASTIQUE ET RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE
BARRET	Luc	MEDECINE LEGALE CHU	PASQUIER	Basile	ANATOMIE PATHOLOGIQUE
BAUDAIN	Philippe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE CHU	PASSAGIA	Jean-Guy	ANATOMIE
BEANI	Jean-Claude	DERMATOLOGIE-VENEREOLOGIE CHU	PAYEN DE LA GARANDERIE	Jean-François	ANESTHESIOLOGIE
BENABID	Alim Louis	BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE CHU	PELLOUX	Hervé	PARASITOLOGIE, MYCOLOGIE
BENSA	Jean Claude	CENTRE DE TRANSFUSION SANGUINE	PHELIP	Xavier	RHUMATOLOGIE
BERGER	François	ONCOLOGIE MEDICALE CHU	PISON	Christophe	PNEUMOLOGIE
BERNARD	Pierre	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE CHU	PLANTAZ	Dominique	PEDIATRIE CHU
BESSARD	Germain	PHARMACOLOGIE FACULTE	POLACK	Benoît	HEMATOLOGIE
BLIN	Dominique	CHIR. THORACIQUE ET CARDIOVASC. CHU	POLLAK	Pierre	NEUROLOGIE
BOLLA	Michel	RADIOOTHERAPIE CHU	PONS	Jean-Claude	GYNECOLOGIE -OBSTETRIQUE
BONAZ	Bruno	HEPATO-GASTRO- ENTEROLOGIE CHU	RAMBEAUD	J Jacques	UROLOGIE
BOST	Michel	PEDIATRIE CHU	RAPHAEL	Bernard	STOMATOLOGIE ET CHIR. MAXILLO FACIALE
BOUCHARLAT	Jacques	PEDO PSYCHIATRIE	REYT	Emile	O.R.L
BOUGEROL	Thierry	PSYCHIATRIE D' ADULTES HOPITAL SUD	ROMANET	J. Paul	OPHTALMOLOGIE
BRAMBILLA	Elisabeth	PATHOLOGIE CELLULAIRE CHU	SARAGAGLIA	Dominique	CHIR. ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIE
BRAMBILLA	Christian	PNEUMOLOGIE CHU	SEIGNEURIN	Jean-Marie	BACTERIOLOGIE,VIROLOGIE,HYGIENE
BRICHON	Pierre-Yves	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE CHU	SEIGNEURIN	Daniel	HISTOLOGIE,EMBRYOLOGIE,CYTOGENETIQUE
CARPENTIER	Patrick	MEDECINE VASCULAIRE CHU	SELE	Bernard	BIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION
CARPENTIER	Françoise	THERAPEUTIQUE CHU	SOTTO	Jean-Jacques	HEMATOLOGIE ET TRANSFUSION
CESBRON	Jean-Yves	IMMUNOLOGIE FACULTE	STAHL	Jean-Paul	MALADIES INFECTIEUSES
CHABRE	Olivier	ENDOCRINOLOGIE CHU	VANZETTO	Gérald	CARDIOLOGIE ET MALADIES VASCULAIRES
CHIROSEL	Jean-Paul	ANATOMIE FACULTE	VIALTEL	Paul	NEPHROLOGIE
CINQUIN	Philippe	BIostatISTIQUES ET INFORMATIQUE MEDICALE INSTITUT ALBERT BONNIOT	VUILLEZ	Jean-Philippe	BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE
COHEN	Olivier	GENETIQUE CHU	ZAoui	Philippe	NEPHROLOGIE CHU
COLOMB	Maurice	IMMUNOLOGIE	ZARSKI	Jean-Pierre	HEPATO-GASTRO-ENTEROLOGIE
COLOMB	Max	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE CHU			
DE GAUDEMARIS	Régis	MEDECINE DU TRAVAIL CHU			
DEBRU	Jean-Luc	MEDECINE INTERNE CHU			
DEMONGEOT	Jacques	BIostatISTIQUES ET INFORMATIQUE MEDICALE FACULTE			
DESCOTES	Jean-Luc	UROLOGIE CHU			
DUPRE	Alain	CHIRURGIE GENERALE CHU			
DYON	J.François	CHIRURGIE INFANTILE CHU			
FAGRET	Daniel	BIOPHYSIQUE ET TRAITEMENT DE L'IMAGE			
FAUCHERON	Jean-Luc	CHIR. GENERALE, CHIR. DIGESTIVE CHU			
FAURE	Claude	ANATOMIE FACULTE			
FAVROT	Marie C.	CANCEROLOGIE CHU			
FERRETTI	Gilbert	RADIOLOGIE CENTRALE CHU			
FEUERSTEIN	Claude	PHYSIOLOGIE			
FOURNET	Jacques	HEPATO-GASTRO-ENTEROLOGIE CHU			
FRANCO	Alain	GERIATRIE E. CHATIN CHU			
FRANCOIS	Patrice	EPIDEMIO ECONOMIE SANTE ET PREVENTION			
GARNIER	Philippe	PEDIATRIE CHU			
GAUDIN	Philippe	RHUMATOLOGIE CHU			
GIRARDET	Pierre	ANESTHESIOLOGIE CHU			
GUIDICELLI	Henri	CHIRURGIE VASCULAIRE CHU			
GUIGNIER	Michel	REANIMATION MEDICALE CHU			
HADJIAN	Arthur	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE CHU			
HALIMI	Serge	NUTRITION CHU			
HOMMEL	Marc	NEUROLOGIE CHU			
JOUK	Pierre-Simon	BIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION CHU			
JUVIN	Robert	RHUMATOLOGIE CHU			
LAVIELLE	Jean-Pierre	O.R.L. CHU			
LE BAS	Jean-François	UNITE IRM CHU			
LEBEAU	Jacques	CHIR. MAXILLO-FACIALE CHU			
LECCIA	Marie-Thérèse	DERMATOLOGIE CHU			
LEROUX	Dominique	GENETIQUE CHU			
LETOUBLON	Christian	CHIRURGIE DIGESTIVE CHU			
LEVERVE	Xavier	THERAPEUTIQUE			
LEVY	Patrick	PHYSIOLOGIE FACULTE			
LUNARDI	Joël	BIOCHIMIE ADN			
MACHECOURT	Jacques	CARDIOLOGIE CHU			
MAGNE	Jean-Luc	CHIRURGIE VASCULAIRE CHU			
MALLION	J. Michel	MEDECINE DU TRAVAIL ET RISQUES PROFESSIONNELS CHU			
MASSOT	Christian	MEDECINE INTERNE D. VILLARS			
MAURIN	Max	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE CHU			
MERLOZ	Philippe	CHIR. ORTHOPEDIE ET TRAUMATOLOGIE CHU			

Remerciements :

A Monsieur le Professeur RAPHAEL :

Pour me faire l'honneur de présider ce jury, et me permettre de bénéficier de l'enseignement d'un maître.

A Monsieur le Professeur LEBEAU :

Pour vos grandes qualités d'enseignant, vos qualités artistiques et humaines, votre générosité.

A Monsieur le Professeur BEZIAT :

Pour m'avoir accueilli chaleureusement dans votre service, et m'avoir permis d'apprécier votre maîtrise, votre rigueur, et votre dynamisme.

A Monsieur le Docteur CHANCHOLLE :

Pour me faire l'honneur de venir juger ce travail et me faire bénéficier de votre grande expérience.

Veillez recevoir l'expression de toute ma gratitude et de mon plus profond respect.

Aux absents...

A mon père.

A mon grand-père, Paul Comiti, qui m'a guidé vers la médecine et la chirurgie.

A Paula-Marie Paccini, qui aurait mérité de profiter de ses arrières petits-enfants.

A Madame Colombani pour sa bienveillance.

Pour ceux qui sont la vie...

A ma mère, pour ton courage, et ton amour.

A mon épouse, Christel, pour ton amour, ta patience, pour la joie et le rire.

A mes enfants adorés Marine et Baptiste.

A ma famille.

A mes amis.

Pour ceux qui m'ont aidé dans ce travail...

A Chryste Deschaux, pour les statistiques, la disponibilité et le sourire.

A Georges Bettega, pour la méthodologie.

A Cricri, pour le scanner et les tee-shirts...

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	5
PREMIERE PARTIE : NOTIONS FONDAMENTALES	6
I. ANATOMIE DU SPHINCTER VELO-PHARYNGE	7
I.1. EMBRYOLOGIE	7
I.2. LE VOILE DU PALAIS	9
I.2.1. Généralités	9
I.2.2. L'aponévrose palatine	10
I.2.3. Les muscles vélares	10
I.2.4. Vascularisation et innervation	13
I.3. LE PHARYNX	17
I.3.1. Généralités	17
I.3.2. Les muscles constricteurs	18
I.3.3. Les muscles élévateurs	19
I.3.4. Vascularisation et innervation	21
II. PHYSIOLOGIE VELO-PHARYNGEE	22
II.1. NOTIONS DE SYSTEMES MUSCULAIRES FONCTIONNELS	22
II.1.1. Le sphincter vélo-pharyngé	22
II.1.2. Les boucles musculo-aponévrotiques vélo-pharyngo-faciales	23
II.1.3. Les chaînes musculaires faciales	24
II.2. LES FONCTIONS DU VOILE	25
II.2.1. La phonation	25
II.2.2. La succion et la déglutition	26
II.2.3. L'audition	27
II.2.4. La respiration	28
II.2.5. Le rôle du voile dans la morphogenèse du squelette facial	28
III. L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE	29
III.1. ETIOLOGIES DE L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE	29
III.1.1. La division palatine et ses séquelles	29
III.1.2. La division sous-muqueuse du voile et les disproportions vélo-Pharyngées	30
III.1.3. Les incompétences vélo-pharyngées de cause neuro-musculaire	31
III.1.4. Les atteintes purement fonctionnelles (surdité, troubles	

psychiques)	32
III.2. MODIFICATIONS ANATOMIQUES ET FONCTIONNELLES DE L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE	32
III.2.1. Anatomie des fentes palatines	32
III.2.2. Modifications anatomiques de l'insuffisance vélo pharyngée	34
III.2.3. Conséquences fonctionnelles de l'insuffisance vélo pharyngée	35
III.2.3.1. Retentissement sur la phonation	35
III.2.3.2. Retentissement sur les autres fonctions du voile	36
IV. EXPLORATION DE L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE	37
IV.1. EVALUATION CLINIQUE	37
IV.2. EXAMENS PARACLINIQUES	39
IV.2.1. L'imagerie	39
IV.2.1.1. La téléradiographie de profil	39
IV.2.1.2. Les explorations radiographiques dynamiques	41
IV.2.1.3. La tomodensitométrie	42
IV.2.2. L'endoscopie	42
IV.2.3. Les explorations instrumentales fonctionnelles	43
IV.2.3.1. L'aérophonoscopie	43
IV.2.3.2. Les autres méthodes	44
V. TRAITEMENT MEDICAL DE L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE	45
V.1. LA REEDUCATION ORTHOPHONIQUE	45
V.2. LES PROTHESES OBTURATRICES VELO PALATINES	45
VI. TRAITEMENT CHIRURGICAL DE L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE	46
VI.1. RAPPEL HISTORIQUE	46
VI.1.1. De la simple fermeture du voile vers une chirurgie fonctionnelle	46
VI.1.2. La chirurgie fonctionnelle	47
VI.1.3. L'incompétence vélo-pharyngée et les pharyngoplasties	48
VI.2. TECHNIQUES CHIRURGICALES	49
VI.2.1. Les véloplasties	49
VI.2.1.1. Les véloplasties d'allongement	49
• La véloplastie intravélaire en Z de Furlow	49
• L'adhésion des piliers postérieurs du voile	50
VI.2.1.2. Les véloplasties de recul	50

• Le push back	50
• Le lambeau uvulaire en îlot	51
• La distraction osseuse palatine	52
VI.2.2. L'augmentation de la paroi pharyngée postérieure	52
VI.2.2.1 La pharyngoplastie selon Hynes	52
VI.2.2.2 Les implants pharyngés	54
VI.2.3. Les pharyngoplasties par lambeau pharyngé	54
VI.2.3.1. La technique de Rosenthal	55
VI.2.3.2. La technique de Sanvenero-Rosselli	56
VI.2.3.3. La technique modifiée selon Shprintzen	56
VI.2.3.3. La technique modifiée selon Epker	57
VI.2.4. Les vélo-pharyngoplasties selon Delaire	58
VI.2.4.1. L'urano-staphylo-pharyngoplastie	58
VI.2.4.2. L'uvulo-staphylo-pharyngoplastie	59
VI.2.5. Les pharyngoplasties dynamiques	60
VI.2.5.1. La sphincteroplastie selon Orticochea	60
VI.2.5.2. Les modifications ultérieures	62
VI.2.5.3. La transposition des muscles longs de la tête	66

DEUXIEME PARTIE : ETUDE CINIQUE 68

I. MATERIEL ET METHODE 69

I.1. MATERIEL	69
I.1.1. Recueil des données	69
I.1.2. Description des données	70
I.2. METHODE	77
I.2.1. Examen orthophonique	77
I.2.2. Méthodes statistiques	78

II. RESULTATS 79

II.1. PHONATION	79
II.1.1. Description de l'évolution de la phonation	79
II.1.1.1 Suivi sur 1 an	79
II.1.1.2 Suivi sur 2 ans	80
II.1.2. Variables susceptibles d'intervenir dans l'amélioration de la phonation	81
II.2. DEPERDITION NASALE	82
II.2.1. Description de l'évolution de la déperdition nasale	82
II.2.2. Variables susceptibles d'intervenir dans l'amélioration de la déperdition nasale	84
II.3. VARIABLES SUSCEPTIBLES D'INTERVENIR DANS L'AMELIORATION CONJOINTE DES DEUX DONNEES : PHONATION ET DEPERDITION NASALE	84
II.4. COMPLICATIONS	85

III. DISCUSSION	87
III.1. ANALYSE DES RESULTATS GLOBAUX	87
III.1.1. Les résultats fonctionnels	87
III.1.2. Les complications	87
III.1.2.1 Les complications générales	87
III.1.2.2 Les complications spécifiques	87
III.2. ANALYSE DU ROLE DES DIFFERENTS FACTEURS ETUDIES	94
III.2.1. L'étiologie de l'insuffisance vélo-pharyngée et la forme anatomique de la fente	94
III.2.2. L'existence d'un syndrome polymalformatif	94
III.2.3. L'âge de la staphylorrhaphie	94
III.2.4. La notion d'amygdalectomie et/ou adénoïdectomie	95
III.2.5. L'analyse des téléradiographies de profil préopératoires	96
III.2.6. L'âge de la sphinctéroplastie	97
III.2.7. La rééducation orthophonique	98
CONCLUSION	100
BIBLIOGRAPHIE	101

INTRODUCTION

Le sphincter vélo-pharyngé est une structure dynamique complexe responsable de l'occlusion de l'isthme naso-pharyngé, par mise en contact du voile, du mur pharyngé postérieur et des parois latérales du pharynx.

Son fonctionnement est lié à l'action de systèmes musculaires faisant intervenir en particulier les muscles palato-pharyngiens, élévateurs du voile et constricteurs supérieurs du pharynx. Il intervient dans différentes fonctions, directement pour la phonation, la succion-déglutition et la respiration, indirectement au niveau de l'audition.

L'incompétence de ce sphincter, ou insuffisance vélo-pharyngée, a fait l'objet de multiples études tant sur le plan de l'anatomie, de la physiologie, des modalités d'exploration et de prise en charge thérapeutique.

Les conséquences de l'insuffisance vélo-pharyngée, dominées par la déperdition aérienne vers les fosses nasales, justifient souvent le recours à un traitement chirurgical adapté.

Différentes techniques ont été proposées à travers les décennies pour restaurer la compétence vélo-pharyngée et limiter les fuites nasales.

Les auteurs ont proposé initialement des véloplasties, afin d'allonger ou de reculer le voile du palais, pour le rapprocher du mur pharyngé postérieur. Parallèlement, dans le cas de fentes palatines, ils cherchaient à restaurer la dynamique vélaire par la réfection de son appareil musculaire. Il a également été envisagé de projeter vers l'avant la paroi postérieure du pharynx, par transposition musculaire et implants pharyngés postérieurs.

Une autre approche a amené le développement des pharyngoplasties par lambeaux pharyngés, qui reculaient le voile en le fixant au mur pharyngé postérieur, et remplaçaient l'orifice vélo-pharyngé par deux espaces latéraux réduits. L'association des techniques a ensuite donné naissance aux vélo-pharyngoplasties.

Miguel Orticochea a développé en 1968, une technique visant à reconstituer un sphincter vélo-pharyngé dynamique. Il décrivait la transposition des muscles palato-pharyngiens fonctionnels, au sein de lambeaux myo-muqueux issus des piliers postérieurs du voile, vers la paroi pharyngée postérieure.

Cette approche chirurgicale est proche des conditions physiologiques, et a été confortée par les travaux anatomiques de André.Robert. Chancholle. C'est devenu avec le temps et les adaptations techniques, un traitement de référence de l'insuffisance vélo-pharyngée, en particulier dans le cadre des séquelles de fentes palatines.

La technique de sphinctéroplastie selon Orticochea modifiée Chancholle/Jackson, est pratiquée dans le service de Monsieur le Professeur Raphaël, depuis bientôt trente ans.

Dans notre équipe, le diagnostic, l'indication, la surveillance et l'évaluation des résultats sont basés sur une appréciation clinique codifiée rigoureuse, faisant intervenir l'opérateur et un orthophoniste spécialisé.

A travers une étude de 87 cas, nous proposons d'évaluer les résultats de la technique et de notre mode de prise en charge.

Dans un but d'évaluation, nous discuterons également les différents facteurs susceptibles d'intervenir dans ces résultats.

Nous chercherons, en particulier, à apprécier le rôle et l'intérêt de la rééducation orthophonique, comme complément de la chirurgie.

PREMIERE PARTIE : NOTIONS FONDAMENTALES

I. ANATOMIE DU SPHINCTER VELO PHARYNGE

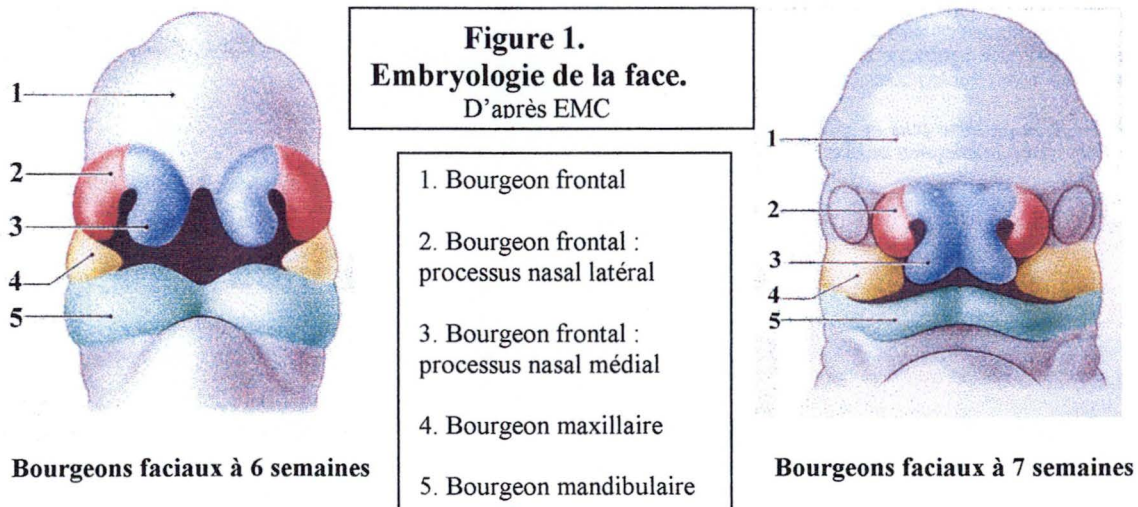
I.1. EMBRYOLOGIE (17, 96)

La formation du palais se situe au cours de l'organogenèse entre la quatrième et la huitième semaine. Elle résulte de la fusion de l'ébauche palatine antérieure (ou palais primaire), médiane, et de deux ébauches latérales, les processus palatins droits et gauches (ou lames palatines, à l'origine du palais secondaire). Ces trois ébauches se développent dans un plan horizontal à partir de la sixième semaine.

L'ébauche palatine antérieure est issue de l'union de deux processus paramédians situés à la face postéro-inférieure du massif nasal médian (figure 1). Elle se développe dans un plan vertical pour former le massif prémaxillaire à l'origine de la portion médiane du maxillaire antérieur, et donner les incisives centrales et la moitié médiale des incisives latérales.

Les ébauches palatines latérales proviennent de la face médiale du bourgeon maxillaire et sont situées de part et d'autre de la langue, qui fait obstacle à leur rencontre (figure 2). Initialement, elles progressent l'une vers l'autre obliquement vers le bas. Vers la fin de la septième semaine, la langue est abaissée par la croissance des bourgeons mandibulaires et le début de l'activité de ses muscles, permettant la progression horizontale médiale des lames palatines. Les ébauches latérales vont ainsi fusionner entre elles et avec l'ébauche antérieure à la fin de la huitième semaine. Cette union débute en avant au niveau de la future portion osseuse, et progresse du palais primaire vers l'arrière jusqu'à la fermeture du palais membraneux à la onzième semaine. Le point de fusion des trois ébauches correspond chez l'adulte, à la papille incisive obturant le canal palatin antérieur.

La fusion des bourgeons mésenchymateux s'effectue par l'accolement puis la mort cellulaire de l'ectoderme qui les recouvre, où interviendraient des mécanismes enzymatiques lysosomiaux.



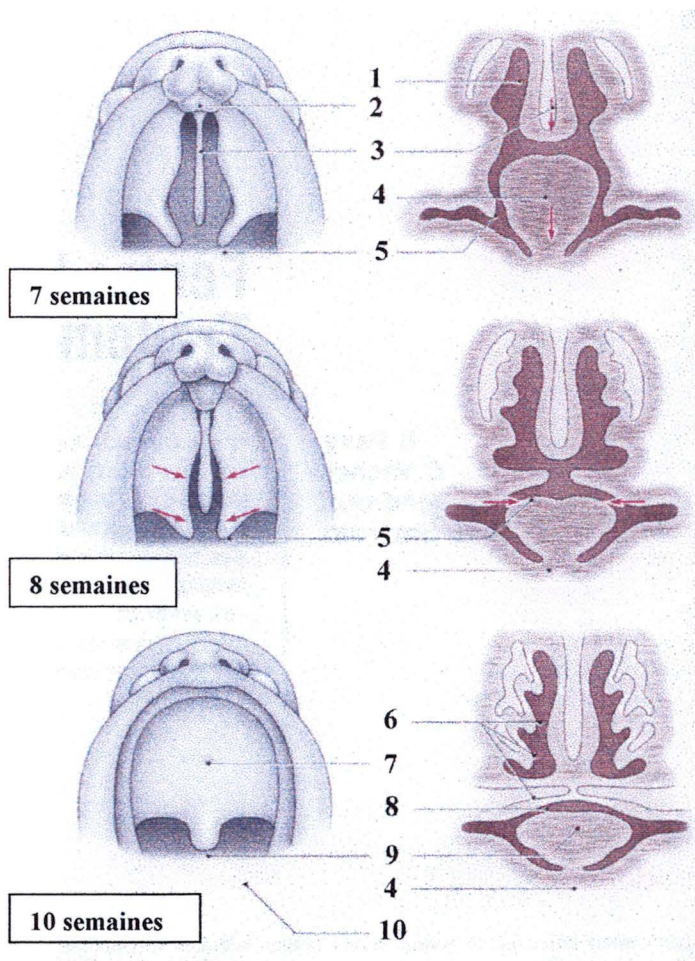


Figure 2.
Embryologie du voile.
 D'après EMC

1. cavité nasale
2. palais primaire
3. septum nasal
4. langue
5. processus palatin
6. cornets nasaux
7. foramen incisif
8. sac nasal
9. processus palatins fusionnés
10. choanes définitifs

Une perturbation de ces processus de fusion conduit à la formation de la fente palatine, persistance anormale d'une conformation embryonnaire normale. Ce défaut d'accolement résulte d'un conflit entre l'épithélium et le mésenchyme : soit par persistance anormale du revêtement ectodermique, soit du fait d'une insuffisance de poussée mésenchymateuse. Selon la précocité de cette perturbation, la fente concernera tout ou partie du palais secondaire.

Le revêtement du voile du palais s'effectue à partir d'une ébauche endodermique.

Les muscles du voile sont répartis selon deux origines : somitique (axiale), réduite, et branchiale (viscérale), prépondérante (54). Les muscles dits somitiques, sont issus de la segmentation métamérique du mésoblaste para axial en somites. Ils répondent aux paires de racines motrices issues des cornes antérieures de la moelle. Les noyaux de ces motoneurons sont échelonnés selon une colonne somitique qui se fragmente du caudal vers le crânial jusqu'au niveau occipital.

Les muscles dits branchiaux, sont issus de la segmentation de l'appareil branchial selon des arcs (branchiaux ou pharyngiens) qui se réduisent du crânial vers le caudal. Les arcs pharyngiens sont les éléments centraux de la formation de la face et du cou. Chaque arc est centré sur un axe mésenchymateux (issu des somites crâniens du mésoblaste para-axial), à l'origine d'un blastème musculaire. L'innervation des muscles des arcs pharyngiens provient des racines motrices des nerfs crâniens propres à chacun des arcs correspondants.

I.2. LE VOILE DU PALAIS (86)

I.2.1. Généralités

Le voile du palais est une cloison musculo-membraneuse mobile et contractile de forme quadrilatère qui prolonge en bas et en arrière la voûte palatine.

A la naissance il prolonge le palais osseux selon une direction horizontale. Avec la croissance, il forme un angle ouvert en bas et en avant avec le palais osseux et devient parallèle à la paroi postérieure du pharynx.

On décrit deux faces et quatre bords :

- la face antéro-inférieure ou buccale est concave et se moule sur la base de langue au repos ;
- la face postéro-supérieure ou nasale est convexe et prolonge le plancher des fosses nasales, elle présente un relief allongé médian formé par les muscles uvulaires ;
- le bord antéro-supérieur est au contact du palais osseux ;
- les deux bords latéraux se prolongent avec les parois pharyngées latérales ;
- le bord postéro-inférieur est libre terminé par le prolongement uvulaire ou luvette. Il présente deux replis de chaque côté formant les arcs palato-glosse (ou pilier antérieur) et palato-pharyngien (ou pilier postérieur). La dépression située entre ces arcs contient la tonsille palatine ou amygdale. L'arc palato-glosse forme avec la base de langue l'isthme bucco-pharyngé délimitant cavité buccale et oropharynx, les arcs palato-pharyngiens délimitent l'isthme pharyngo-nasal entre l'oropharynx et le rhinopharynx (figure 3).

Le voile du palais sépare l'oropharynx et le rhinopharynx, et est constitué de l'association d'une lame fibreuse, l'aponévrose du voile avec les muscles vélaire. Il est recouvert d'une muqueuse riche en glandes salivaires.

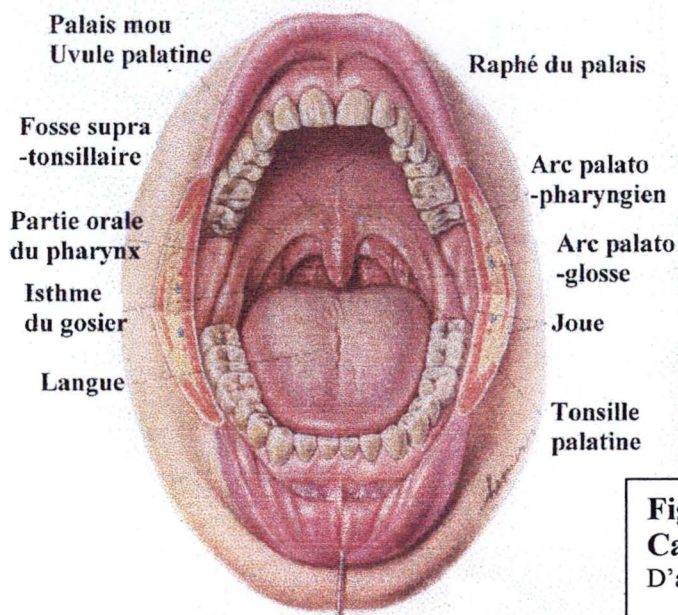


Figure 3.
Cavité orale ; vue ventrale.
D'après Sobotta.

I.2.2. L'aponévrose palatine

Fixée en avant au bord postérieur des lames palatines et latéralement aux crochets ptérygoïdiens, l'aponévrose du voile forme un prolongement fibreux du palais osseux. Elle se perd dans l'épaisseur du voile en arrière, environ à sa moitié (25).

Les études anatomiques présentent des nuances dans la description de l'aponévrose palatine. Dans la description classique de Rouvière (86), il s'agit d'un élément anatomique propre mais qui se confond avec le tendon du muscle tenseur du voile du palais. Pour Crépy (18), elle est constituée pour partie de la portion terminale des fibres de ce même muscle.

Selon Chancholle (13,14), « l'aponévrose palatine n'est que l'élément avancé d'une aponévrose unique insérée à la base crânienne en avant du trou occipital, gouttière verticale concave en avant, s'attachant latéralement au bord postérieur des ailes internes et des crochets ptérygoïdiens et jusqu'à la face interne de la branche horizontale mandibulaire, à l'os hyoïde et aux cartilages thyroïde et cricoïde : c'est là son segment pharyngé ». Cette aponévrose intra-pharyngée, (ou fascia pharyngo-basilaire de Gegenbaur ou aponévrose céphalo-pharyngée de Cruveilhier) rejoint la trompe d'Eustache, délimite la fossette de Rosenmüller de chaque côté et se confond avec le cartilage tubaire, elle fusionne enfin avec le bord médial des muscles élévateur et tenseur du voile du palais. Il existe une continuité de toutes ces fibres aponévrotiques, l'aponévrose palatine n'étant que la partie terminale ventrale et médiale d'une aponévrose unique pharyngo-basilaire. Les fibres distales les plus latérales forment le fascia bucco-pharyngien puis l'aponévrose amygdalienne, et en avant l'aponévrose buccinatrice.

I.2.3. Les muscles vélares (86) (Figure 4)

On compte cinq paires de muscles au sein du voile. Quatre sont situées latéralement : il s'agit, de haut en bas, des muscles tenseurs et élévateurs du voile du palais, des muscles des piliers du voile (antérieur : palato-glosse et postérieur : palato-pharyngien), une paire est en situation médiane, formée par la seule musculature intrinsèque du voile : le muscle uvulaire (Figure 4).

- Le muscle tenseur du voile du palais (*tensor veli palatini*) :

Connu dans la nomenclature française comme muscle péristaphylin externe (ou sphéno-staphylin), il dérive du premier arc branchial (54).

A son origine, il est constitué de deux parties : une couche superficielle s'insère sur la fossette scaphoïde du processus ptérygoïde et sur la face médiale de la grande aile du sphénoïde (au niveau de l'épine), une partie profonde relie le tiers postérieur de la trompe d'Eustache à l'hamulus ptérygoïdien.

Ces deux parties convergent en bas et en avant, en dehors de la lame médiale de l'apophyse ptérygoïde en un tendon qui se réfléchit selon un angle droit sur le crochet ptérygoïdien.

Il se termine en éventail, se confondant avec l'aponévrose palatine, enchevêtré avec son homologue controlatéral sur sa partie moyenne.

Les fibres superficielles tendent le voile par l'intermédiaire de l'aponévrose palatine, alors que la couche profonde dilate le conduit fibro-cartilagineux de la trompe.

Le muscle tenseur du voile du palais joue un rôle dans la phonation, la déglutition et la mastication. Il est innervé par un rameau du nerf mandibulaire (V₃) et présente des fuseaux neuromusculaires assurant une sensibilité proprioceptive de sa tension propre.

- Le muscle élévateur du voile du palais (levator veli palatini)

Anciennement dénommé muscle péristaphylin interne (ou pétro-staphylin), il est issu du troisième arc branchial.

Il s'insère à la face inférieure des rochers et de la trompe d'Eustache, de l'orifice osseux à son extrémité cartilagineuse dorsale. Les fibres soulèvent la muqueuse au voisinage de l'orifice tubaire formant le « torus de l'élévateur ».

Le trajet se fait par une bande musculaire, orientée en bas, en avant et en dedans, selon une spirale douce vers le voile, en dedans du muscle constricteur supérieur du pharynx.

Classiquement, à sa terminaison à la face postérieure du voile, les fibres s'unissent avec celles de son homologue controlatéral ainsi qu'avec les fibres du muscle palato-pharyngien sous jacent. (25, 86)

Huang (41) précise pour sa part, que les fibres sont étalées en éventail entre les deux chefs du palato-pharyngien et se dirigent vers la ligne médiane sans se confondre avec celles du côté opposé. Le muscle élévateur occupe la moitié de la longueur du voile (de l'épine nasale postérieure à la luette), en situation superficielle sous la muqueuse nasale. Il se fixe en avant à la partie postérieure de l'aponévrose du muscle tenseur du voile.

Les muscles élévateurs permettent le déplacement du voile vers le haut et l'arrière à la manière d'une sangle suspendue à la base du crâne. Ils assurent une grande partie de la fermeture du sphincter vélo-pharyngé et ont donc un rôle majeur dans la phonation et la déglutition. De chaque côté, ils provoquent également l'ouverture de l'ostium pharyngien de la trompe d'Eustache.

L'innervation est assurée par une branche du nerf glosso-pharyngien (IX), de part et d'autre, on retrouve également des fuseaux neuromusculaires répondant à l'étirement du muscle.

- Le muscle palato-pharyngien (Palato-pharyngeus)

Anciennement connu comme muscle pharyngo-staphylin, il est également issu du troisième arc branchial.

Rouvière (86) décrit trois faisceaux distincts :

- le faisceau principal ou palatin prend son origine à la face postérieure de l'aponévrose palatine au dessus du muscle tenseur du voile et au dessous du muscle élévateur du voile, les fibres musculaires se croisent sur la ligne médiane avec celles de ce dernier ainsi qu'avec celles de son homologue controlatéral ;

- le faisceau accessoire ptérygoïdien s'insère sur l'hamulus ptérygoïdien ;

- le faisceau accessoire tubaire est fixé sur la face inférieure du cartilage de la trompe d'Eustache (il correspond au muscle salpingo-pharyngien).

Delaire (25) décrit quand à lui deux chefs distincts, réunis sur la ligne médiane à leurs homologues controlatéraux :

- un chef postérieur immédiatement sous-muqueux à la face postéro-supérieure du voile,

- un chef antérieur en dessous du muscle élévateur du voile.

Les différents faisceaux du muscle palato-pharyngien se réunissent en un corps musculaire dirigé en bas et en arrière, en dedans des muscles constricteurs du pharynx, formant le pilier postérieur du voile du palais (arc palato-pharyngien).

Étalées sur les parois latérales du pharynx, les fibres musculaires se terminent en deux faisceaux :

- un faisceau thyroïdien ou laryngé fixé sur les bords postérieur et supérieur du cartilage thyroïde,

- un faisceau pharyngien dont les fibres sont croisées sur la ligne médiane avec celles du côté opposé, en profondeur entre le muscle constricteur supérieur du pharynx et le fascia pharyngo-basilaire .

Selon Huang (41), dans le voile, le muscle palato-pharyngien est constitué d'un chef buccal prédominant et d'un chef nasal, situés de part et d'autre du muscle élévateur du voile. Insérés en avant sur le bord postérieur de l'aponévrose palatine, ces deux faisceaux fusionnent vers la ligne médiane avec le muscle élévateur et entre eux, formant un large faisceau dirigé en bas et en arrière. Ce dernier rejoint le muscle constricteur supérieur du pharynx au niveau des murs pharyngés latéral et postérieur, puis le larynx par le pilier postérieur du voile.

L'action des muscles palato-pharyngiens abaisse le voile et est apparemment opposée à celle des muscles élévateurs. En fait, il existe classiquement une synergie d'action de ces muscles à l'origine d'un déplacement postérieur du voile, selon la résultante des deux groupes musculaires.

Pour cet auteur, les muscles palato-pharyngiens agiraient de façon indépendante des élévateurs en produisant une dépression et un déplacement postérieur du voile, et en l'orientant verticalement. Si les vecteurs musculaires sont opposés, du fait de la prédominance des élévateurs sur les palato-pharyngiens, la position du voile sous l'ensemble de ces actions est plus élevée qu'au repos.

La combinaison des actions des deux groupes de muscles augmente la surface de contact entre le voile et la paroi postérieure du pharynx.

Par ces mécanismes, les muscles palato-pharyngiens interviennent dans la phonation. Par leurs fibres communes aux muscles constricteurs du pharynx, ils participent également à la déglutition et s'opposent au reflux des aliments vers les fosses nasales en rapprochant médialement les parois pharyngées latérales et les piliers postérieurs du pharynx. Ils élèvent le pharynx et le larynx.

L'innervation est assurée par le glosso-pharyngien (IX) et par un contingent du nerf vague (X) via la branche interne du nerf spinal (XI).

- Le muscle palato-glosse (Palatoglossus)

Ancien glosso-staphylin, ce muscle est issu du groupe des muscles linguaux dont il partage l'origine somitique.

Son insertion d'origine est formée de deux faisceaux : un faisceau sagittal parallèle au bord latéral de la langue et un faisceau transversal issu de la racine linguale.

Il chemine en haut et en arrière en formant l'arc palato-glosse et se termine à la face inférieure de l'aponévrose palatine, en dessous du muscle tenseur du voile, en avant de la base de la luette, entre la muqueuse buccale et le muscle uvulaire.

Le muscle palato-glosse élève la base de langue et abaisse le voile bloquant le passage bucco-pharyngé lors de la mastication.

De même origine que les muscles linguaux, il est innervé par le nerf hypoglosse (XII).

- Le muscle uvulaire (uvulae)

Anciennement appelé muscle palato-staphylin ou azygos de la luette, il est supposé issu du quatrième arc branchial.

Seul muscle intrinsèque du voile, pair et médian, il s'insère sur le bord latéral de l'épine nasale postérieure et l'aponévrose palatine. Le corps musculaire, fusiforme et grêle, s'allonge d'avant en arrière de part et d'autre de la ligne médiane, et rejoint la portion médiale des fibres nasales du palato-pharyngien. Il se termine dans l'épaisseur de la base de la luette, située sur le versant buccal du voile (25).

Il relève la luette vers l'arrière, l'appliquant contre la paroi pharyngée postérieure.

Son innervation est assurée par un contingent de fibres issues du nerf vague (X) via le nerf spinal (IX).

I.2.4. Vascularisation et innervation (38, 86)

Le voile du palais reçoit son innervation et sa vascularisation de trois pédicules principaux :

- le pédicule ptérygo-palatin, ventral et crânial,
- le pédicule otique, crânial et latéral,
- le pédicule pharyngien, caudal et latéral.

Le pédicule ptérygo-palatin aborde le voile à sa sortie du canal palatin postérieur. Il est constitué par le nerf palatin postérieur accompagné d'une branche de l'artère palatine descendante (issue de l'artère maxillaire). Ce pédicule atteint le voile au niveau de sa face caudale (buccale). A ce niveau le nerf se divise en plusieurs rameaux : deux rameaux ventraux se terminent dans la muqueuse de la face caudale du voile, un troisième se divise en deux filets terminaux dorsaux, l'un latéral l'autre médial. Le filet latéral se perd dans le muscle palato-glosse et dans le chef palatin du palato-pharyngien. Le filet médial se distribue au muscle élévateur du voile du palais et au muscle uvulaire.

Le pédicule otique est un volumineux tronc issu du ganglion otique, il est accompagné par une ou deux artères, branches de l'artère maxillaire, et de nombreuses veines. Il se divise en trois branches distribuées au muscle tenseur du voile, au muscle du marteau, et au ptérygoïdien médial.

Le pédicule pharyngien est formé par des branches nerveuses ascendantes issues de la partie crâniale et latérale du plexus pharyngien. Placés sur la face latérale du muscle constricteur supérieur du pharynx, au niveau de son chef ptérygo-maxillaire, ils gagnent la partie latérale du voile entre les chefs ptérygoïdien et ptérygo-maxillaire du muscle constricteur supérieur.

Ils se distribuent d'une part directement au muscle tenseur du voile et d'autre part vers la face crâniale du voile, pour se terminer dans les muscles élévateur du voile et uvulaire.

L'innervation sensitive est assurée aux dépens du nerf trijumeau (V), du nerf glosso-pharyngien (IX), du nerf pneumogastrique (X) et par des anastomoses :

- Le nerf trijumeau participe à l'innervation par ses branches V₂, nerf maxillaire (sensif) et V₃, nerf mandibulaire (sensitivo-moteur).

Le nerf ptérygo-palatin (pédicule ptérygo-palatin) est issu du nerf maxillaire. Il se distribue en nerfs palatins postérieur, moyen et antérieur.

Le nerf palatin postérieur assure l'innervation sensitive de la face caudale du voile et distribue des fibres proprioceptives aux muscles palato-glosse, palato-pharyngien (rameau médial), élévateur du voile et uvulaire (rameau latéral).

Le nerf palatin moyen assure l'innervation de la muqueuse de la voûte osseuse palatine.

Le nerf palatin antérieur innerve la muqueuse de la voûte palatine, les glandes salivaires et la muqueuse nasale et buccale du voile.

Le nerf lingual, branche du nerf mandibulaire, délivre une branche collatérale qui innerve la portion antérieure du pharynx et les tonsilles palatines.

- Le nerf glosso-pharyngien, mixte (moteur, sensitivo-sensoriel et sécrétoire), délivre des rameaux tonsillaires qui forment, en s'anastomosant, le plexus tonsillaire d'Andersch. Ce plexus assure l'innervation de la muqueuse des piliers du voile et des tonsilles palatines.
- Le nerf pneumogastrique participe à l'innervation sensitive par les filets issus des ganglions jugulaire et plexiforme. Le nerf laryngé supérieur donne des rameaux sensitifs pour la base de langue (rameaux ventraux), et pour la muqueuse pharyngienne postérieure (rameaux dorsaux)
- On retrouve des anastomoses entre le VII, le IX et le X par le nerf vidien et le ganglion ptérygo-palatin. Des anastomoses entre le IX et le tronc vago-spinal participent à l'innervation sensitive de la muqueuse du voile, du pharynx, de l'épiglotte et de la base de langue.

L'innervation motrice est assurée par le nerf mandibulaire V₃, le nerf glosso-pharyngien (IX), le plexus pharyngé et le nerf facial. Elle a été évoquée avec les muscles vélares.

- Le nerf mandibulaire (mixte), participe à l'innervation motrice par son tronc commun moteur du muscle ptérygoïdien médial, du muscle du marteau et du tenseur du voile. Il forme le pédicule otique avec les nerfs pétreux superficiel (branche du VII), et profond.
- Le nerf glosso-pharyngien, mixte, se distribue en rameaux pharyngiens et en nerf palato-glosse. Les rameaux pharyngiens délivrent des filets moteurs pour les muscles palato-pharyngien, palato-glosse et stylo-pharyngien. Le nerf palato-glosse (rameau pharyngo-tonsillaire) innerve les muscles élévateur du voile et constricteur supérieur du pharynx.
- Le plexus pharyngé est issu d'anastomoses des rameaux pharyngiens du IX avec les fibres pharyngées du vago-spinal (X et XI) et de fibres sympathiques cervicales.

Il donne des fibres motrices ascendantes pour les muscles : constricteur supérieur, palato-pharyngien, palato-glosse, élévateur du voile et uvulaire.

- Le nerf facial s'anastomose par son rameau lingual inconstant, avec le glosso-pharyngien au niveau de la base de langue. Il assure l'innervation sensitive de la muqueuse de la base de langue et délivre des fibres motrices au muscle palato-glosse et au stylo-glosse.

La vascularisation artérielle est assurée par le système de distribution de l'artère carotide externe.

L'artère palatine descendante est issue de l'artère maxillaire, après avoir traversé le canal palatin postérieur, elle se divise à la face buccale du voile. Le rameau dorsal irrigue les muscles vélaire et la branche ventrale se distribue à la muqueuse de la voûte palatine.

L'artère ptérygo-palatine (branche de l'artère maxillaire) se distribue à la face nasale du voile.

L'artère palatine ascendante (branche de l'artère faciale) vascularise les piliers et la portion latérale du voile.

L'artère dorsale de la langue (issue de l'artère linguale) irrigue la base du pilier antérieur du voile.

L'artère pharyngienne ascendante (branche de l'artère carotide externe) contribue à la vascularisation des faces postéro-latérales du voile.

Les veines du voile se réunissent en un plexus sous-muqueux supérieur (dorsal) drainé par les plexus ptérygoïdiens via les fosses nasales, et un plexus inférieur collecté vers les veines de la base de langue, par les veines amygdaliennes, puis vers la jugulaire interne.

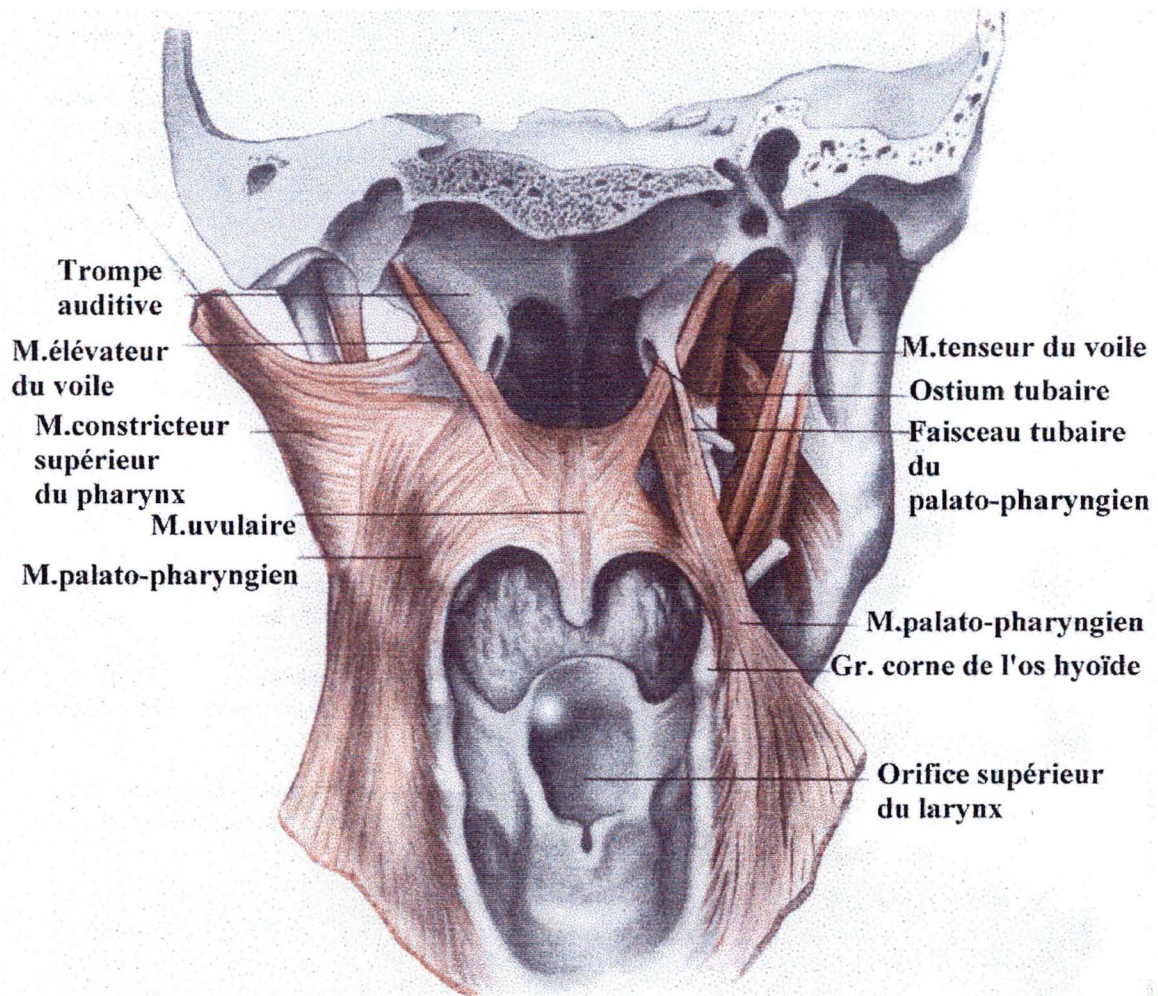


Figure 4.
Les muscles du voile du palais.
 D'après Rouvière.

I.3. LE PHARYNX

I.3.1. Généralités

Carrefour des voies aériennes et digestives supérieures, il fait communiquer les fosses nasales avec la cavité buccale et les orifices supérieurs de l'œsophage et du larynx.

Il s'agit d'un conduit vertical au contact du plan vertébral cervical, dont la paroi est formée de quatre couches, avec de dedans en dehors : la muqueuse, l'aponévrose intra-pharyngée ou fascia pharyngo-basilaire, les muscles, et l'aponévrose péri-pharyngée ou fascia bucco-pharyngien.

Il est subdivisé en trois étages : le nasopharynx, l'oropharynx et l'hypopharynx.

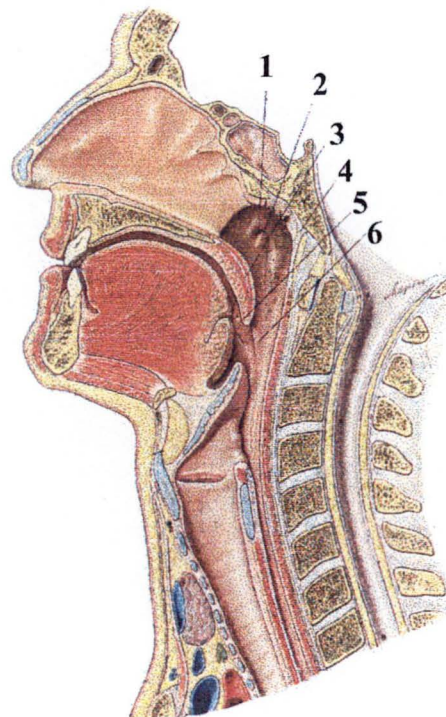
- Le nasopharynx fait communiquer l'oropharynx avec les fosses nasales (par les choanes, en avant) et les oreilles moyennes (par les trompes d'Eustache latéralement).

De forme et de volume variables selon les âges et les individus, sa face supérieure est occupée par le tissu lymphoïde de la tonsille pharyngée dont l'hypertrophie pathologique forme les végétations adénoïdes.

- L'oropharynx est situé entre le niveau du voile du palais et le pli pharyngo-épiglottique (entre la vallécule et le sinus piriforme). Il est occupé par les tonsilles palatines (dans leurs loges entre les piliers du voile) et linguales.

- L'hypopharynx est constitué des sinus piriformes de part et d'autre du larynx.

Figure 5.
Pharynx : coupe paramédiane.
D'après Sobotta.



1. Ostium pharyngé de la trompe auditive
2. Torus tubaire
3. Voile du palais
4. Fascia pharyngo-basilaire
5. Tonsille palatine
6. Arc Palato-pharyngien

I.3.2. Les muscles constricteurs (figure 6)

On compte trois muscles plats et minces imbriqués et formant une gouttière à concavité antérieure. De dehors en dedans, le muscle constricteur inférieur recouvre partiellement le constricteur moyen qui déborde sur le constricteur supérieur. Leur action provoque un rétrécissement transversal et antéropostérieur du pharynx.

Ils sont issus du quatrième arc branchial.

- Le muscle constricteur supérieur du pharynx (constrictor pharyngis superior)

A son origine, il s'insère de haut en bas par cinq faisceaux :

- un faisceau occipital sur le tubercule pharyngé de l'os occipital ;
 - un faisceau ptérygoïdien (ou portion ptérygo-pharyngienne) sur le crochet et le bord postérieur de l'aile médiale de l'apophyse ptérygoïde ;
 - un faisceau ptérygo-maxillaire (partie bucco-pharyngienne) sur le bord postérieur du ligament ptérygo-maxillaire (le bord antérieur étant occupé par l'insertion du muscle buccinateur) ;
 - un faisceau mylo-hyoïdien (portion mylo-pharyngienne) sur l'extrémité postérieure de la ligne mylo-hyoïdienne ;
 - un faisceau lingual (partie glosso-pharyngienne) sur les bords latéraux de la langue, ces fibres inférieures sont parfois individualisées en muscle pharyngo-glosse ou amygdalo-glosse.
- Le trajet des fibres musculaires se fait selon une direction curviligne en arrière et en dedans. Elles se terminent dans la paroi pharyngée postérieure en s'entrecroisant sur la ligne médiane avec les fibres opposées, formant le raphé médian postérieur du pharynx.

Selon l'étude de Huang (41), les fibres du constricteur supérieur du pharynx sont entrecroisées avec celles du muscle palato-pharyngien au sein des parois postérieure et latérales du pharynx, à hauteur du palais osseux. Au niveau des parois pharyngées latérales, le muscle constricteur supérieur du pharynx est séparé de la base du crâne par le muscle élévateur du voile et la trompe d'Eustache. Dans la paroi postérieure, cet espace est occupé par le fascia pharyngo-basilaire.

L'imbrication médiane de ces fibres, forme de part et d'autre, deux hémi-sphincters, dont la contraction provoque un déplacement médian des parois pharyngées latérales et du mur postérieur.

Dans la description classique, le muscle constricteur supérieur détermine une élévation transversale du mur pharyngé postérieur, connue sous le nom de bourrelet de Passavant.

Pour d'autres, le muscle palato pharyngien participe à la formation de ce bourrelet, en croisant ses fibres avec celles du muscle constricteur supérieur. Delaire (25), décrit un « muscle de Passavant », correspondant aux « faisceaux palato pharyngiens du muscle constricteur supérieur du pharynx ». Ce muscle prend son origine sur les parties antérolatérales de l'aponévrose palatine et chemine d'avant en arrière, en dehors du muscle élévateur du voile et du muscle palato pharyngien. Ses fibres croisent les autres fibres du constricteur supérieur du pharynx et se terminent en s'unissant sur la ligne médiane avec celles du côté opposé.

L'innervation du muscle constricteur supérieur du pharynx est assurée par le nerf glosso-pharyngien (IX).

- Le muscle constricteur pharyngé moyen (constrictor pharyngis medius)

Ce muscle prend son origine par deux faisceaux :

- le chef supérieur, chondro-pharyngien, sur le bord postérieur de la petite corne de l'os hyoïde,
 - le chef inférieur, cérato-pharyngien, sur la face supérieure de la grande corne de ce même os.
- Il chemine en arrière et en dedans, et s'achève en un large éventail sur le raphé médian postérieur, en s'interdigitant avec les fibres du côté opposé (en couvrant partiellement celles du constricteur supérieur sus jacent).

Il est innervé par le nerf vague (X), ainsi que par des filets issus des nerfs glosso-pharyngien (IX) et spinal (XI).

- Le muscle constricteur inférieur du pharynx (constrictor pharyngis inferior)

Il est issu de trois faisceaux musculaires :

- un faisceau thyroïdien à la face externe du cartilage thyroïde,
- un faisceau crico-thyroïdien sur une arcade fibreuse tendue entre les cartilages thyroïde et cricoïde,
- un faisceau cricoïdien sur le bord inférieur du cartilage cricoïde.

Ces faisceaux peuvent être regroupés en parties crico-pharyngienne et thyro-pharyngienne.

Les fibres se dirigent en éventail, en arrière et en dedans. Elles se terminent sur le raphé médian, croisées avec le côté opposé, en recouvrant partiellement celles du constricteur moyen. Les fibres inférieures se joignent à celles de la paroi oesophagiennes formant le sphincter pharyngo-oesophagien.

Comme précédemment, l'innervation provient du X, avec des contingents issus du IX et du XI.

I.3.3. Les muscles élévateurs

On compte trois muscles élévateurs, également connus sous le nom de suspenseurs du pharynx. Il s'agit des muscles stylo-pharyngien, pétro-pharyngien et palato-pharyngien (ce dernier a déjà été décrit dans les muscles du voile auxquels il appartient).

- Le muscle stylo-pharyngien :

Issu de l'apophyse ptérygoïde, il se dirige en bas en avant et en dedans, passe entre les constricteurs supérieur et moyen du pharynx et se termine par quatre faisceaux :

- un faisceau pharyngien sur le fascia pharyngo-basilaire,
- un faisceau épiglottique sur les bords latéraux et la face antérieure de l'épiglotte,
- un faisceau thyroïdien sur le bord supérieur du cartilage thyroïde,
- un faisceau cricoïdien sur le bord supérieur du cartilage cricoïde.

Ce muscle est élévateur du pharynx et du larynx.

- Le muscle pétro-pharyngien

Ce muscle inconstant s'insère sur le rocher et se dirige en dedans du constricteur moyen pour se terminer sur le fascia pharyngo-basillaire. Il est élévateur et dilateur du pharynx.

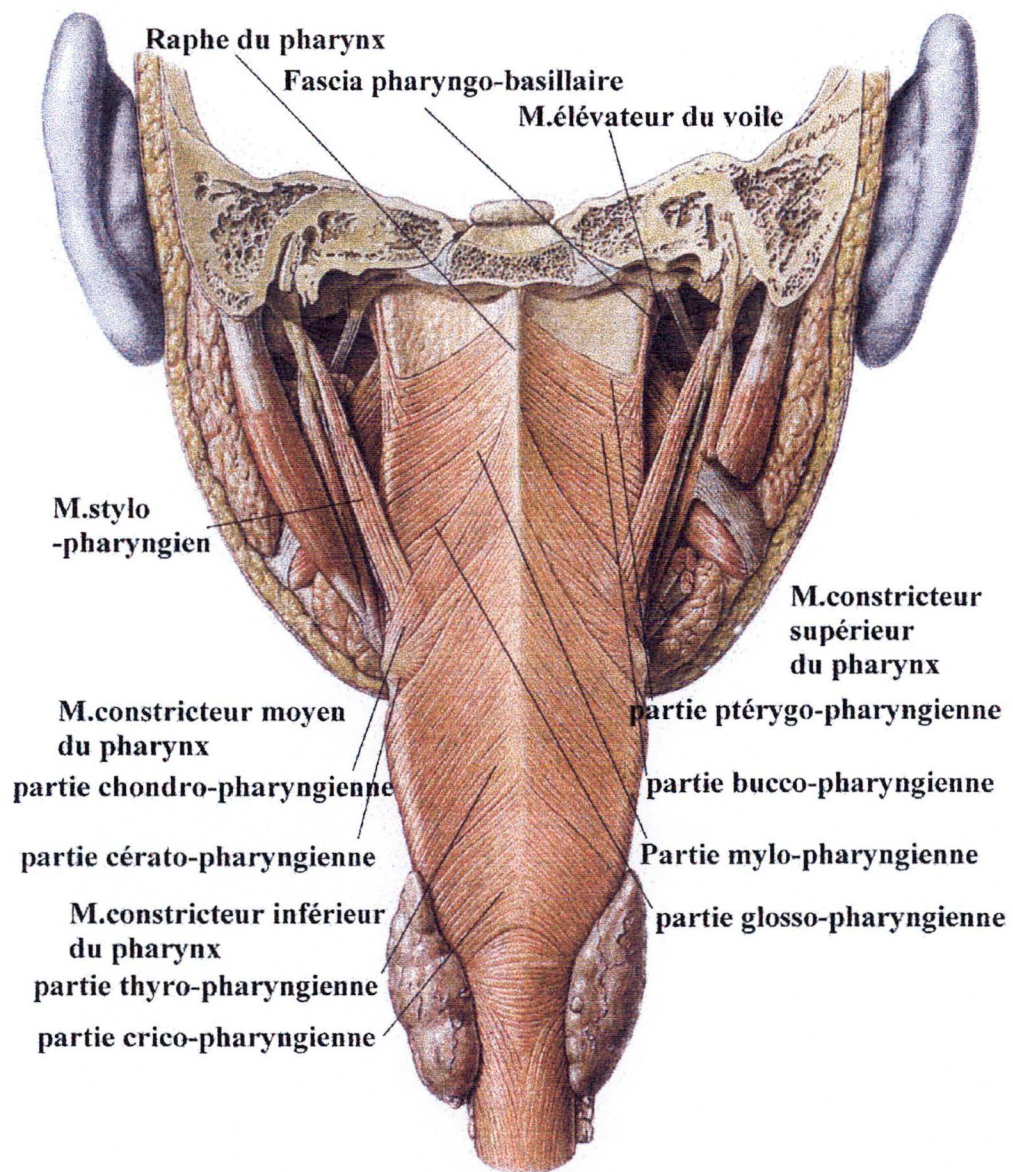


Figure 6.
Les muscles du pharynx ;
Coupe frontale au niveau des processus mastoïdes.
 D'après Sobotta.

I.3.4. Vascularisation et innervation

La vascularisation artérielle provient des branches de la carotide externe :

- l'artère pharyngienne ascendante pour les parois latérales et postérieures de la partie supérieure du pharynx,
- l'artère thyroïdienne supérieure pour la partie inférieure,
- l'artère maxillaire participe à la vascularisation des parois latérales et de la trompe d'Eustache par ses branches vidiennes et pharyngo-palatines,
- l'artère palatine ascendante (issue de l'artère faciale) participe à celle des parois latérales.

Le flux veineux se draine par l'intermédiaire de deux plexus : un plexus sous muqueux, puis un plexus péri-pharyngien, déversé dans la veine jugulaire interne via les veines pharyngiennes.

L'innervation sensitive des parois latérales et de la paroi postérieure du pharynx est assurée par le plexus pharyngien, décrit avec l'innervation du voile. Ce dernier est formé par les anastomoses de filets issus du pneumogastrique (X), du glosso-pharyngien (IX) et du nerf grand sympathique. Le plexus tonsillaire issu de contingents nerveux du glosso-pharyngien se distribue aux amygdales et aux piliers du voile du palais.

L'innervation motrice a été vue avec la description des muscles.

II. PHYSIOLOGIE VELO-PHARYNGEE

II.1. NOTIONS DE SYSTEMES MUSCULAIRES FONCTIONNELS

Dans la description classique, le voile du palais permet la séparation bucco-pharyngée lors de la phonation et de la déglutition.

L'étude de la physiologie vélaire a conduit à des descriptions de systèmes musculaires fonctionnels vélo-pharyngo-cervico-faciaux comme le sphincter vélo-pharyngé, les boucles musculo-aponévrotiques vélo-pharyngo-faciales (15) et les chaînes musculaires faciales. (25)

II.1.1. Le sphincter vélo-pharyngé (13, 14, 15) (Figure 7)

Cette notion apparaît en 1930 avec Willis qui associe le muscle constricteur supérieur du pharynx avec le palato-pharyngien.

En 1968, Braithwaite y ajoute celle des muscles en X : les muscles palato-pharyngiens forment les branches inférieures et les muscles élévateurs du voile du palais, les branches supérieures, d'un X (7). Par leur direction postérieure, ces quatre branches permettent le recul du voile. Le terme sphincter vélo-pharyngé désigne alors, l'association des muscles constricteurs supérieurs du pharynx avec le X des palato-pharyngiens et des élévateurs du voile du palais. On note que tous partagent une même origine embryologique (troisième arc branchial) et une même innervation motrice (nerf glosso-pharyngien). De plus, ces muscles partagent de nombreuses interdigitations, telles que le faisceau palato-pharyngien du muscle constricteur supérieur du pharynx, qui les rendent difficiles à distinguer anatomiquement les uns des autres.

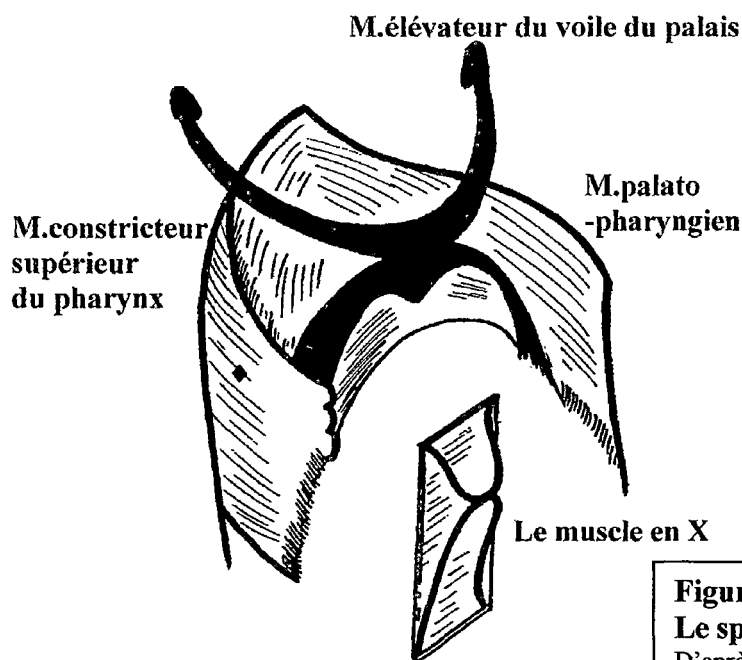


Figure 7.
Le sphincter vélo-pharyngé.
D'après Chancholle.

II.1.2. Les boucles musculo-aponévrotiques vélo-pharyngo-faciales

Pour Chancholle (13,14,15), le sphincter vélo-pharyngé s'intègre dans un ensemble de boucles musculo-aponévrotiques vélo-pharyngo-faciales formant une unité fonctionnelle indissociable. Ces boucles « ne sont pas formées de muscles séparés pairs et symétriques, droits et gauches, mais de muscles à structure sphinctérienne dont l'arche centrale originelle est formée par le constricteur supérieur du pharynx. »

Il décrit ainsi :

- une boucle courte constituée par les muscles constricteurs supérieur du pharynx et les muscles palato-pharyngiens : elle définit le sphincter vélo-pharyngé.
- une boucle moyenne associant le groupe des constricteurs supérieurs et des pharyngoglosses (portions linguales individualisées des constricteurs supérieurs) avec le groupe des constricteurs moyens et des hyoglosses. Elle forme le sphincter pharyngo-lingual.
- une boucle longue qui regroupe les muscles constricteurs supérieurs, buccinateurs et orbiculaires des lèvres (sphincter pharyngo-jugo-labial).
- une quatrième boucle verticale, associant les muscles tenseurs du voile avec les faisceaux tubaires des muscles palato-pharyngiens : elle forme le sphincter vélo-salpingo-pharyngien.

Ces boucles forment une unité anatomo-fonctionnelle regroupant des muscles dont les fonctions diffèrent en apparence : succion, mastication et déglutition, audition par équilibre des pressions tubaires, phonation. En réalité ces fonctions sont interdépendantes et soumises à un apprentissage : « l'accomplissement normal d'une fonction est conditionné par l'apprentissage normal de la fonction précédente ».

C'est pourquoi, si la fente vélaire ne concerne que l'anatomie du voile, elle retentit pourtant sur l'ensemble de ces fonctions.

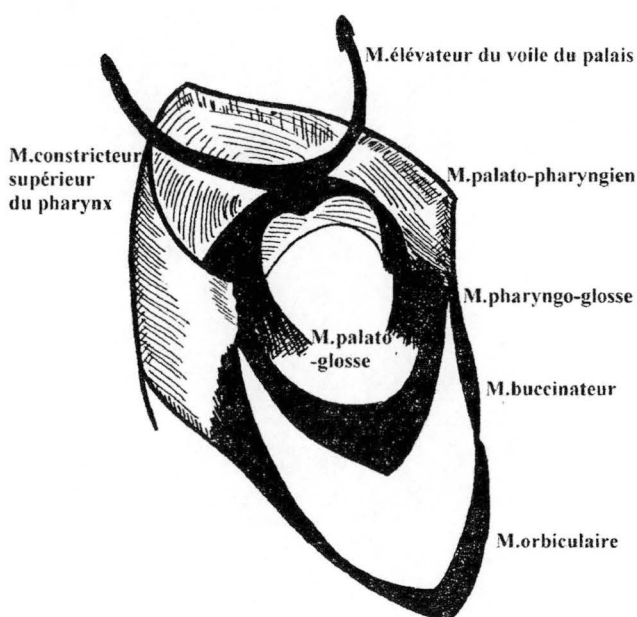


Figure 8.
Les boucles musculo-aponévrotiques vélo-pharyngo-faciales.

D'après Chancholle.

II.1.3. Les chaînes musculaires faciales (Figure 9)

Selon Delaire, (24) « les nombreuses intrications et connexions musculaires et nerveuses expliquent les synergies fonctionnelles existant entre les divers systèmes musculaires du pharynx, du voile, de la langue, de la face et des parties antérolatérales du cou ».

Pour lui, (25) « trois grands systèmes musculaires conforment le squelette crânio-facial : les chaînes cervicales, faciale profonde et faciale superficielle ».

Ces chaînes sont constituées par la succession d'anneaux musculaires.

La chaîne musculaire faciale profonde s'étend de la base du crâne au larynx et est constituée de cinq anneaux verticaux et quatre anneaux horizontaux liés entre eux.

On décrit successivement les anneaux verticaux :

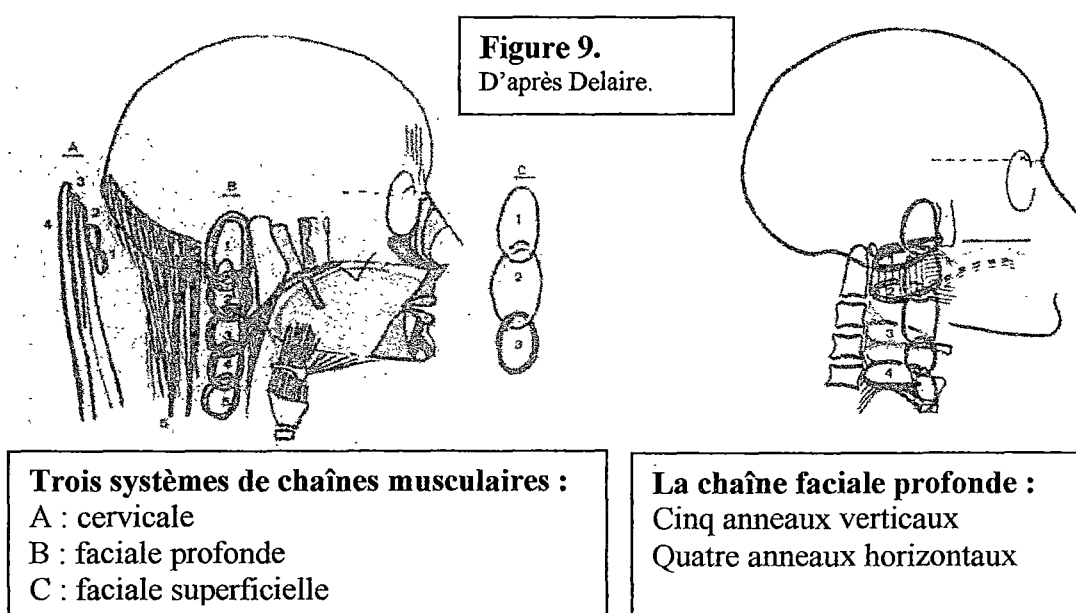
- le premier est formé par les muscles tenseurs et élévateurs du voile du palais,
- le second correspond aux muscles palato-pharyngiens et palato-glosses,
- le troisième réunit les muscles hyoglosses,
- le quatrième est constitué par les muscles thyro-hyoïdiens,
- le cinquième regroupe les muscles crico-thyroïdiens et sterno-thyroïdiens.

Puis on désigne les anneaux horizontaux :

- le premier correspond au bourrelet de Passavant, avec notamment la portion supérieure des muscles constricteurs supérieurs du pharynx,
- le deuxième est constitué par les muscles pharyngo-glosses (partie inférieure des muscles constricteurs supérieurs),
- le troisième est formé par les muscles constricteurs moyens du pharynx,
- le quatrième regroupe les muscles constricteurs inférieurs.

A la façon d'une chaîne métallique, dont la solidité globale est conditionnée par celle de chacun de ses anneaux, l'équilibre du squelette crânio-facial dépend de chaque anneau de ces chaînes musculaires.

Ainsi, la fente vélaire, interrompt un anneau et compromet l'équilibre crânio-facial, en perturbant les fonctions de l'ensemble des muscles de la chaîne faciale profonde.



II.2. LES FONCTIONS DU VOILE

Le voile du palais participe aux quatre fonctions suivantes : la phonation, l'alimentation (par la succion et la déglutition), l'audition, la respiration.

Pour Delaire (25) il joue un rôle dans la morphogenèse du squelette facial et notamment du maxillaire et de la mandibule.

II.2.1. La phonation

Le voile du palais intervient dans le phénomène complexe de la phonation en réglant le passage de l'air expiré et donc de l'onde vocale émise au niveau du larynx. Ces derniers sont orientés vers la cavité buccale seule si le sphincter vélo-pharyngé est fermé, ou vers la cavité buccale et les fosses nasales lorsqu'il est ouvert (25).

L'occlusion du sphincter vélo-pharyngé est obtenue par la contraction simultanée des muscles élévateurs du voile, palato-pharyngiens, constricteurs supérieurs du pharynx et uvulaires :

- les muscles élévateurs du voile et palato-pharyngiens étirent le voile en arrière, le redressent et l'alignent sur le palais osseux en direction de l'arc antérieur de l'atlas,
- les muscles palato-pharyngiens et constricteurs supérieurs du pharynx rétrécissent les espaces pharyngés latéraux et postérieurs, par la saillie transversale du bourrelet de Passavant (mécanisme compensatoire net dans l'insuffisance vélaire),
- les muscles uvulaires relèvent la partie postérieure du voile, formant une sorte de « genou », et le contact vélo-pharyngé se fait au dessus du niveau de la voûte palatine.

La parole fait intervenir l'enchaînement de sons ou phonèmes oralisés et nasalisés. Cette alternance est assurée par la succession rapide de fermetures et d'ouvertures du sphincter vélo-pharyngé. Lors de l'émission d'un phonème nasal, le passage d'air vers les fosses nasales est assuré par une diminution de l'activité des muscles élévateurs du voile associée à un accroissement de l'action d'abaissement des muscles palato-pharyngiens.

Afin de permettre l'occlusion vélo-pharyngée rapide lors de la phonation, le voile en fonction prend une position intermédiaire partiellement relevée (15) par une contraction permanente sans relâchement.

La tension du voile du palais varie avec l'intensité de la voix : maximum lors du chant aigu, elle est réduite dans la voix chuchotée.

Le degré d'occlusion vélo-pharyngée est variable avec le type de phonème émis (6, 25).

Cette occlusion est partielle dans l'émission des voyelles : elle s'accroît dans l'ordre croissant suivant [a], [e], [i], [o], [u]. Les voyelles dites « nasalisées » ([an], [in], [un], [on]) sont produites par une élévation modérée du voile (25).

Les consonnes sont différenciées en occlusives (ou explosives) et constrictives (ou fricatives).

Les consonnes sourdes correspondent à une montée en pression de la cavité buccale silencieuse. Les consonnes dites « occlusives sourdes » ([p], [t], [k]) et « constrictives sourdes » ([f], [s], [ch]) nécessitent un appui du voile contre le pharynx constant et puissant.

Les consonnes sonores, correspondent à l'émission d'un son laryngé lors de la montée en pression de la cavité buccale (c'est-à-dire avant l'émission de la consonne) : les consonnes

« occlusives sonores » ([b], [d], [g]) et « constrictives sonores » ([j], [z], [v]) sont émises avec un appui vélaire constant mais moins puissant.

Les consonnes « occlusives nasalisées » [m], [n], [ɲ] sont produites par une élévation vélaire avec contact vélo-pharyngé partiel. L'occlusion est dans ce cas réalisée à un autre niveau : en effet, la phonation fait également intervenir d'autres structures telles que les lèvres, la langue, le palais.

Selon l'appui de la pointe ou du dos de la langue en différents points de la cavité buccale, celle-ci va déterminer des articulations dites apicales, dorsales, dentales, alvéolaires, palatales. La projection antérieure labiale détermine des articulations labiales ou labio-dentales.

II.2.2. La succion et la déglutition

Chez le nourrisson, le voile du palais se moule passivement sur la face postérieure de la langue. L'exclusion des fosses nasales se fait par ce contact du voile sur la langue, et non contre le pharynx. Lors de la succion, la mandibule est abaissée par l'action des muscles sous-hyoïdiens (15), la langue se déplace rapidement vers l'arrière et crée une dépression orale qui permet l'aspiration du liquide.

L'oropharynx est étroit et fermé par un sphincter vélo-épiglottique, ce qui impose au nouveau-né une respiration nasale obligatoire.

Lors du développement, l'évolution des voies aériennes supérieures (VAS) entraîne des modifications anatomiques et fonctionnelles de l'oropharynx (Figure 10) (79) :

- A deux ans la croissance verticale postérieure augmente la composante verticale, ne laissant subsister qu'un sphincter vélo-lingual.
- A cinq ans les VAS sont à 60% de leur volume définitif, partiellement comblées par le développement du tissu adénoïdien sur les parois postéro-latérales du pharynx, le sphincter est alors vélo-pharyngé.

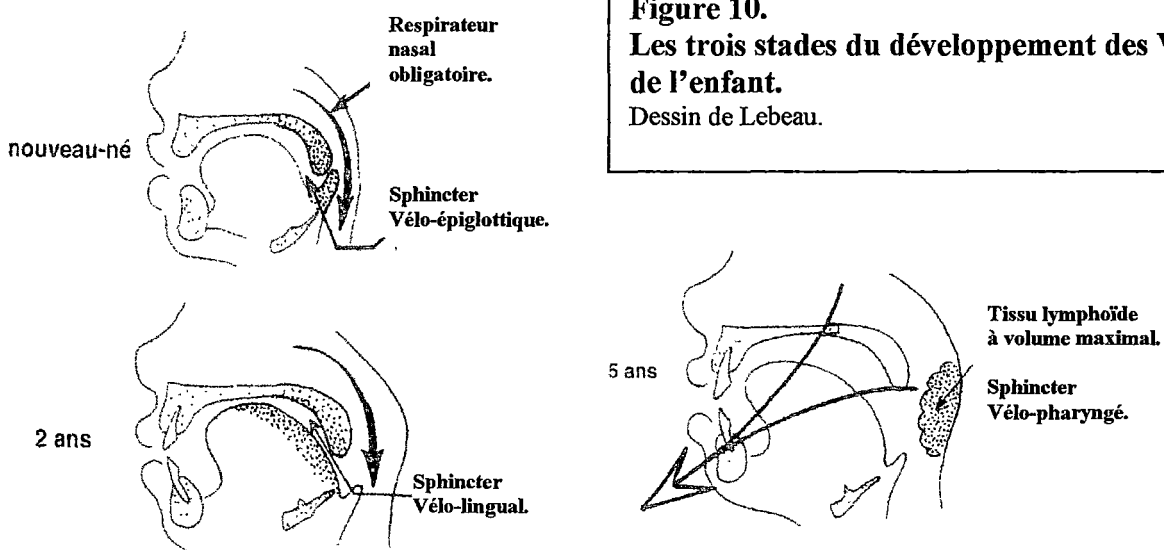


Figure 10.
Les trois stades du développement des VAS de l'enfant.
 Dessin de Lebeau.

La musculature pharyngée est à l'origine de la déglutition. Les muscles du voile participent au cloisonnement vélo-pharyngé (selon le même mécanisme que lors de la phonation), en association avec l'action du muscle palato-glosse et de ceux de la langue et du plancher buccal. Ensemble, ils assurent ainsi la protection des fosses nasales contre les reflux alimentaires.

La déglutition s'effectue selon trois temps : un premier temps buccal, un second pharyngien, un troisième oesophagien. La face dorsale de la langue se plaque successivement contre la voûte palatine, le voile puis contre la paroi postérieure du pharynx en un véritable mouvement de « péristaltisme bucco-pharyngé » (25).

Lors du temps buccal, les muscles élévateurs du voile provoquent l'ascension du voile en direction de la paroi pharyngée postérieure, laquelle est soulevée transversalement en bourrelet par le muscle constricteur supérieur du pharynx.

Au temps pharyngien, alors que le bol alimentaire est projeté en arrière par la langue, le voile déjà relevé est appliqué contre la paroi postérieure du pharynx par les muscles tenseurs du voile. Dans le même temps, les muscles palato-pharyngiens rapprochent médialement les piliers postérieurs du pharynx vers la luette, laquelle est tendue par le muscle uvulaire.

Selon Borel-Maisonny (6), certaines insuffisances vélares sont compensées par les déplacements forcés de la langue en arrière et en haut : le voile est refoulé passivement obturant le nasopharynx et évitant le reflux alimentaire vers les fosses nasales.

« Cette passivité du voile lors de la déglutition, expliquerait que, pour de nombreuses divisions palatines, le sphincter vélo-pharyngé peut se fermer pendant la déglutition, alors que lors de la phonation pendant laquelle les mouvements du voile doivent être actifs, ce sphincter est inefficace ».

II.2.3. L'audition

L'audition est conditionnée par une transmission correcte des vibrations sonores par la chaîne tympano-ossiculaire de l'oreille moyenne, laquelle dépend de l'équilibre des pressions entre la caisse du tympan et le milieu extérieur (le conduit auditif externe).

Cet équilibre est assuré avec le nasopharynx via les trompes d'Eustache dont la perméabilité est indispensable, l'entrée périodique d'air se faisant essentiellement lors de la déglutition et du bâillement (du fait de l'élévation de pression nasopharyngée). L'ouverture des trompes d'Eustache dépend des muscles élévateurs et tenseurs du voile du palais, avec une action prépondérante de la partie profonde du muscle tenseur du voile.

Dans les fentes vélares, la communication permanente entre le nasopharynx et l'oropharynx rend impossible l'élévation de pression nasopharyngée.

De plus chez ces sujets, on note un dysfonctionnement des trompes d'Eustache lié à un défaut d'insertion inférieure du muscle tenseur du voile, avec souvent une hypotrophie voire une hypoplasie de ce muscle. La dysperméabilité tubaire peut être liée également à des anomalies de forme et de disposition des trompes. Elle peut être aggravée par des conditions aérodynamiques défavorables liées à la communication avec la cavité nasale, à des végétations adénoïdes, à des surinfections rhinopharyngées fréquentes, à une dysperméabilité nasale (par déviation septale et ou narinaire en cas de fente labiale associée) (12).

Une altération du fonctionnement de l'oreille moyenne se traduit par une surdité de transmission qui, même si elle est légère, peut retentir sur la qualité de la phonation (« qui entend mal, risque d'avoir, même avec un voile normal, une voix médiocre ») (67).

II.2.4. La respiration

L'activité du voile varie selon le type de respiration : il reste au repos lors de la respiration nasale habituelle, laissant ouvert le sphincter vélo-pharyngé. Lors du souffle buccal exclusif (pour éteindre une bougie ou jouer de la flûte par exemple), l'occlusion vélo-pharyngée doit être complète afin de canaliser le débit aérien vers les lèvres. La contraction vélaire est maximale pour s'opposer à l'hyperpression buccale du gonflement des joues bouche fermée. Lors de l'insuffisance vélo-pharyngée, la fuite nasale de l'air expiré rend ces exercices impossibles. Les exercices de souffle, comme la pratique des instruments à vent prennent donc une place logique dans la rééducation de la motricité vélo-pharyngée (6, 15).

II.2.5. Le rôle du voile dans la morphogenèse du squelette facial

Selon Delaire (25), « le voile a un rôle morphogénétique direct sur le maxillaire et indirect (mais aussi important) sur la mandibule ».

Au maxillaire : les muscles tenseurs du voile, unis par l'aponévrose palatine, exercent une traction médiale bilatérale sur les lames médiales des apophyses ptérygoïdes et donc, par leur intermédiaire, sur les apophyses pyramidales des palatins et la partie postérieure des os maxillaires. Ils règlent ainsi l'écartement des maxillaires. La traction du voile en direction de l'arc antérieur de l'atlas (par l'action conjuguée des élévateurs du voile et des palato-pharyngiens) contribue à l'orientation du palais osseux et à la situation verticale de son bord postérieur.

A la mandibule : « la forme générale de la mandibule et en partie son développement sont réglés par l'état, la position et les mouvements de la langue ». La langue est liée au voile, à sa partie dorsale, directement par les muscles palato-glosses et indirectement par les muscles palato-pharyngiens et constricteurs du pharynx. Si l'on ajoute qu'au repos, la partie postérieure de la langue (convexe), et la partie inférieure du voile (concave) sont en contact intime, et que ces structures sont à peu près parallèles à la paroi pharyngée postérieure en arrière, on évoque un véritable « complexe linguo-vélo-pharyngé » « dont l'état et le comportement conditionnent ceux de la mandibule ».

III. L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE

Conséquence de l'occlusion incomplète du sphincter vélo-pharyngé, l'insuffisance vélo-pharyngée est liée à un défaut de mobilité du voile du palais ou des parois pharyngées latérales, voire de l'association de ces structures.

III.1. ETIOLOGIES DE L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE (64, 100)

Les causes sont multiples : la plus fréquente étant représentées par les fentes du palais secondaires (associées ou non à des fentes labio-maxillaires) et leurs séquelles. On ajoute toutes les anomalies morphologiques ou fonctionnelles des structures formant le sphincter vélo-pharyngé.

Montoya classe ces étiologies en quatre grands groupes :

- les divisions palatines et leurs séquelles,
- la division sous-muqueuse du voile et les disproportions vélo-pharyngées,
- les atteintes vélo-pharyngée de cause neuro-musculaire,
- les atteintes purement fonctionnelles (surdité et insuffisance vélo-pharyngée).

III.1.1. La division palatine et ses séquelles

On distingue trois types de situations : l'incompétence vélo-pharyngée malgré une reconstruction satisfaisante, le défaut de reconstruction, les anomalies de morphologie vélo-palatine.

▪ Les voiles courts après fermeture de division palatine : une incompétence vélo-pharyngée peut survenir en dépit d'une reconstruction « idéale ». Elle est liée à différents mécanismes tels que des troubles de la croissance vélaire (aggravés par la rétraction cicatricielle), des troubles de la croissance squelettique (maxillaires, ptérygoïdes), des anomalies fonctionnelles neuro-musculaires.

▪ Les incompétences par défaut de reconstruction palato-vélaire : il s'agit plus souvent de séquelles de fentes labio-maxillo-palatines totales.

Les fistules palatines et vélo-palatines ont des conséquences phonétiques qui varient avec leur situation et leur importance : les fistules importantes postérieures entraînent une déperdition nasale sur certains phonèmes, les fistules antérieures se manifestent par des troubles articulatoires.

Les défauts de reconstruction vélaire peuvent être la conséquence de troubles de la cicatrisation vélaire postérieure : des lâchages postérieurs créent parfois une division palatine partielle. Les anomalies de cicatrisation ou les défauts de reconstruction musculaire se traduisent par une situation de division sous-muqueuse du voile, où la sangle musculaire est inefficace.

Les troubles de cicatrisation se traduisent par une rétraction longitudinale du voile limitant sa mobilité. A l'extrême, on décrit le voile cicatriciel, forme séquellaire la plus défavorable.

▪ Les anomalies de morphologie maxillo-palatines sont liées à des troubles du développement du maxillaire supérieur idiopathique ou liées au mode de reconstruction.

III.1.2 La division sous-muqueuse du voile et les disproportions vélo-pharyngées

▪ La division sous-muqueuse du voile : (figure 11)

Il s'agit d'une division palatine postérieure masquée par une muqueuse intacte faisant pont sur la fente. Cette anomalie représente environ 6 % des cas d'incompétence vélaire de l'enfant.

Calnan a décrit une triade symptomatique :

- encoche postérieure du palais osseux,
- zone sous-muqueuse du voile, formant un sillon médian translucide creusé en phonation (zona pellucida),
- luette bifide.

Comme dans la division palatine totale, les muscles vélaire sont anormalement insérés (diastasis) et leur contraction révèle la fente.

Les conséquences phonétiques peuvent être masquées par le développement compensateur de végétations adénoïdes et d'un bourrelet pharyngien de Passavant, elle peut se révéler dans les suites d'une adénoïdectomie.

▪ La division sous-muqueuse occulte : décrite en 1975 par Kaplan (47), elle désigne une forme clinique simplement caractérisée par une anomalie de la luette. La plupart de ces anomalies étaient considérées auparavant comme des « voiles courts ».

Cette définition anatomique est complétée de signes fonctionnels : troubles de la déglutition avec jetage nasal constant dans les trois premiers mois de vie, troubles phonétiques variables décompensés par une adénoïdectomie, reflux gastro-oesophagien associé.

▪ Les disproportions vélo-pharyngées :

On rapproche le terme d'insuffisance palatine essentielle. L'analyse de la disproportion se fait sur les données de la céphalométrie. On décrit successivement :

- Le voile court congénital : cette notion est classique et concerne 2 à 10 % des cas d'insuffisance vélaire. Il semble aujourd'hui qu'il s'agisse le plus souvent de divisions sous-muqueuses occultes.
- Le pharynx large congénital : cette notion a été individualisée par Calnan en 1971 (10).

Les disproportions vélo-pharyngées peuvent être compliquées par des problèmes ORL.

La pathologie des organes lymphoïdes aggrave les situations malformatives :

- soit directement, par une gêne au fonctionnement du vélo-pharynx. L'hypertrophie amygdalienne peut être responsable d'une gêne à la déglutition, d'un défaut de mobilité vélaire et de troubles de la résonance (rhinolalie fermée). Les végétations adénoïdes ont des conséquences otologiques gênantes (otite muqueuse et surdité de transmission).

- soit indirectement par les conséquences d'un traitement chirurgical mal réalisé :

→ les séquelles de l'amygdalectomie : la section des piliers du voile provoque des lésions musculaires (muscles palato-pharyngien et palato-glosse), la blessure du pilier postérieur crée une bride rétractile gênant l'ascension du voile, et la déchirure de la loge amygdalienne, rare, réalise un bloc fibreux limitant la mobilité vélaire.

→ les séquelles de l'adénoïdectomie : les végétations adénoïdes constituent un mécanisme de compensation classique du voile dysraphique. Une adénoïdectomie pour motif ORL (hypoacousie de transmission), voire la régression physiologique des végétations, peut provoquer une incompétence vélo-pharyngée (94).

Parmi les insuffisances vélo-pharyngées post-chirurgicales, on peut citer :

- les séquelles de chirurgie d'exérèse carcinologique des tumeurs de la voûte ou du voile (carcinomes épidermoïdes, tumeurs malignes des glandes salivaires accessoires) ;
- la chirurgie d'avancement du maxillaire supérieur correctrice de dysmorphose faciale avec rétromaxillie (qui peut créer une disproportion vélo-pharyngée).

Citons les pertes de substances traumatiques (essentiellement balistiques) et infectieuses (exceptionnelles nécroses vélares de la syphilis par exemple).

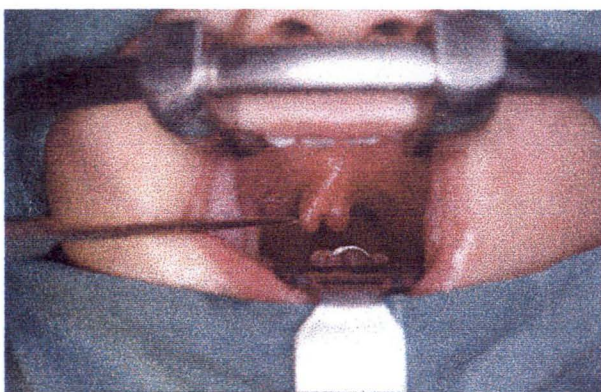


Figure 11.
Division sous muqueuse du voile.

III.1.3. Les incompétences vélo-pharyngées de cause neuromusculaire

De prise en charge difficile, l'incompétence vélo-pharyngée n'y est pas isolée mais associée à une composante centrale ou à une atteinte diffuse oro-faciale.

On distingue les atteintes acquises et congénitales :

▪ Parmi les multiples atteintes neuromusculaires acquises du sphincter vélo-pharyngé, on cite : (61)

- les séquelles de la chirurgie des tumeurs cérébrales, des tumeurs du tronc, avec atteinte nucléaire de la commande vélaire ; les accidents vasculaires cérébraux, les encéphalites, les comas prolongés, la sclérose en plaque...
- les séquelles de souffrance périnatale : l'infirme moteur cérébral présente une atteinte quasi constante glosso-vélo-pharyngée avec bavage et incompétence vélo-pharyngée ;
- la poliomyélite, la sclérose latérale amyotrophique ;
- la classique mais rare infection par la diphtérie, d'expression vélo-pharyngolaryngée, le syndrome de Guillain Barré (d'origine infectieuse), les lésions nerveuses (glosso-pharyngien et vague) ;
- la myasthénie, la polymyosite, les collagénoses...

- Les incompetences vélo-pharyngées d'origine génétique regroupent :
 - les myopathies : maladie de Steinert et Duchenne de Boulogne, dans ce cas, l'atteinte se manifeste par une fatigabilité du voile. On rapproche l'incompétence vélo-pharyngée par hypotonie musculaire des trisomiques 21, en sachant qu'une division sous-muqueuse du voile est associée dans 10 % des cas ;
 - l'hypoplasie musculaire de certaines fentes palatines réparées, le syndrome des arcs branchiaux (dont le Treacher-Collins), la dystrophie myotonique, l'arthrogrypose...
 - les paralysies congénitales réalisent un tableau d'atteinte supra nucléaire où l'atteinte vélaire est rarement isolée. Elle s'associe :
 - à une atteinte diffuse du trijumeau (paralysie des masticateurs),
 - à une atteinte du facial (syndrome de Moebius),
 - à une atteinte du complexe IX et X (paralysie glosso-pharyngée, reflux gastro-oesophagien).

III.1.4 les atteintes purement fonctionnelles (surdité, troubles psychiques)

Heller en 1974, a mis en évidence le caractère purement fonctionnel de certaines insuffisances vélo-pharyngées et souligné le rôle de l'adaptation cérébrale conduisant à une disparité entre l'anatomie normale et la fonction déficiente (39).

Les conséquences de la surdité sont connues, avec la difficulté majeure de prise en charge par rupture du feed-back auditif, même chez les enfants appareillés.

L'insuffisance vélo-pharyngée peut être en rapport avec des perturbations psychiques et émotionnelles en dehors de tout mécanisme lésionnel.

Parmi les étiologies fonctionnelles classiques, on retient : la persistance de mécanismes compensatoires et d'habitudes après correction de déficits anatomiques et physiologiques, le mimétisme, la névrose hystérique, le retard mental.

III.2. MODIFICATIONS ANATOMIQUES ET FONCTIONNELLES DE L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE

La séquelle de fente palatine opérée, constitue la principale étiologie des insuffisances vélo-pharyngées. Les sujets développent progressivement des compensations anatomiques et fonctionnelles à l'insuffisance vélo-pharyngée.

III.2.1. Anatomie des fentes palatines (12,25) (Figure 12)

La fente palatine correspond à la persistance anormale d'un dispositif embryonnaire normal. Elle se traduit anatomiquement par une rétraction latérale des muscles du voile à disposition normale transversale, à savoir : les muscles tenseurs du voile, la portion transversale des muscles élévateurs du voile, les muscle palato-pharyngiens et palato-glosses. Ils sont situés plus latéralement, notamment à la face dorsale du voile, en dehors et en arrière de chaque héli-luette (où sont rétractées les muscles élévateurs et les fibres postérieures des palato-pharyngiens). Les muscles uvulaires de direction antéropostérieure sont seulement déplacés

latéralement : ils occupent les bords de la fente, étendus des hémi-luettes aux hémi-épines nasales postérieures. Selon Atkins (3), les muscles élévateurs s'insèrent sur le bord postéro-médial de l'os palatin par une condensation des fibres musculaires imitant un tendon.

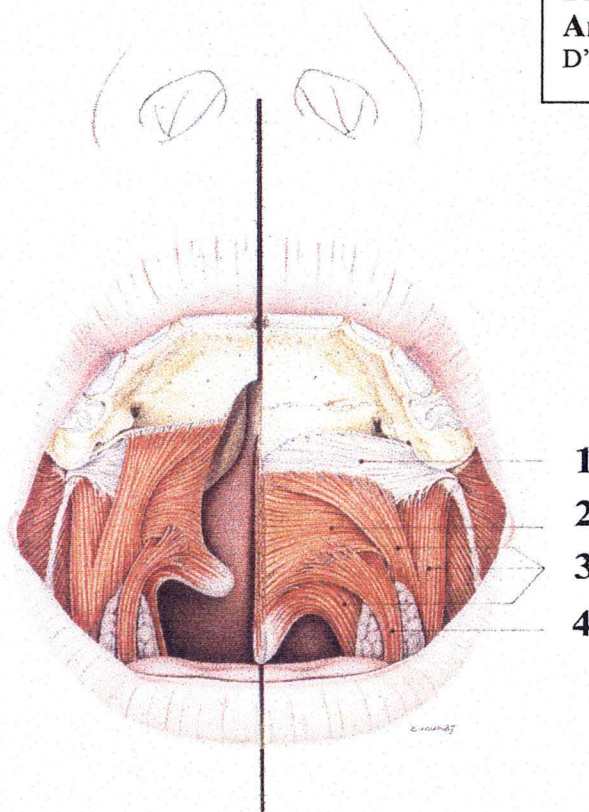
La fente palatine interrompt directement sur la ligne médiane l'union des paires musculaires formant les boucles vélo-pharyngo-faciales (12, 14), qu'il s'agisse de :

- la boucle musculaire courte formant le sphincter vélo-pharyngé proprement dit (constricteur supérieur du pharynx et palato-pharyngien),
 - l'arche des muscles palato-glosses, élément de synergie entre la boucle courte précédente et la boucle moyenne ou sphincter pharyngo-lingual (constricteur supérieur du pharynx et muscle pharyngo-glosse avec le groupe des constricteurs moyens et des hyoglosses),
 - la boucle verticale, associant les muscles tenseurs du voile avec les faisceaux tubaires des muscles palato-pharyngiens (sphincter vélo-pharyngo-salpingien),
- « La fente palatine lèse directement ou indirectement tous les faisceaux musculaires dont elle disloque l'unité, à l'exception de la boucle longue pharyngo-jugo-labiale ».

Selon Delaire (25), ces anomalies musculaires déterminent des anomalies squelettiques maxillaires et mandibulaires variables avec la largeur de la fente :

- au maxillaire : elles sont responsables d'un écartement postérieur au niveau des tubérosités maxillaires,
- à la mandibule : l'ouverture des premier et deuxième anneaux de la chaîne faciale profonde, entraîne la chute en bas et en arrière de la base de langue, cette ptose linguale est à l'origine d'un écart des angles mandibulaires et des branches montantes, d'un recul symphysaire (l'ensemble donnant à la mandibule une forme « romane »). Ces anomalies se retrouvent à l'extrême dans la triade de Pierre Robin.

Figure 12.
Anatomie de la fente palatine.
 D'après Skoog.



1 : Aponévrose palatine, 2 : M. élévateur du voile du palais, 3 : M. palato-pharyngien, 4 : M. palato-glosse.

III.2.2. Modifications anatomiques de l'insuffisance vélo-pharyngée

L'examen du voile du palais après staphylorrhaphie, montre souvent un voile cicatriciel rétracté, rigide, trop court et peu mobile, se traduisant par un défaut de contact avec la paroi pharyngée postérieure, même lors de la mobilisation passive sous anesthésie générale. Une mauvaise reconstruction musculaire comme des atteintes des filets nerveux moteurs, aggravent la limitation de la mobilité.

L'incompétence du sphincter vélo-pharyngé entraîne le développement de compensations anatomiques : le bourrelet de Passavant et les replis latéraux du pharynx.

- Le bourrelet de Passavant est formé par la partie supérieure du muscle constricteur supérieur du pharynx, auquel s'associent (pour certains) des fibres issues du muscle palato-pharyngien. Cette saillie horizontale barre transversalement la paroi pharyngée postérieure et délimite un espace où vient se placer le bord postérieur du voile défaillant (6).

Il a été décrit en 1869 par Gustav Passavant comme le développement physiologique d'une structure musculaire pharyngée. Selon lui, le mur pharyngé postérieur approche le voile, par ce bourrelet, formant avec l'élévation et le déplacement postérieur du voile, un pont pharyngé au niveau de la base de la luette, nécessaire à la phonation normale.

Cette notion, mise en doute par Veau et Borel-Maisonny en 1943, a été définitivement corrigée par Calnan en 1954, selon une argumentation en cinq points : (9)

- le bourrelet est inconstant (un sujet normal pour cinquante, moins de 25% des divisions palatines non opérées),
 - le déplacement du pharynx constitue une perte d'énergie inutile si le voile normal peut occlure seul l'isthme nasopharyngé,
 - le bourrelet est situé trop bas, par rapport au niveau normal d'occlusion vélo-pharyngée,
 - sa contraction et sa relaxation sont trop lentes comparées aux mouvements rapides du voile,
 - le bourrelet est fatigable : la répétition des contractions diminue leur efficacité.
- Les replis latéraux du pharynx sont des saillies des parois pharyngées latérales qui peuvent se développer isolement ou en association synergique avec le bourrelet de Passavant. L'hypertrophie adénoïdienne fréquente chez ces patients peut compenser l'incompétence vélo-pharyngée et la masquer en association avec les mécanismes précédents. A l'inverse l'adénoïdectomie peut révéler une insuffisance latente (94,100). De même, l'hypertrophie amygdalienne, surtout lorsqu'elle concerne le pôle supérieur des tonsilles, peut contribuer à l'occlusion vélo-pharyngée (25).

III.2.3. Conséquences fonctionnelles de l'insuffisance vélo-pharyngée

L'incompétence du sphincter vélo-pharyngé va se traduire en premier lieu sur la phonation mais également sur les autres fonctions liées au voile : l'audition, et pour moindre part, la déglutition et la respiration.

III.2.3.1. Retentissement sur la phonation (6, 12, 28, 40)

L'incompétence vélo-pharyngée se traduit par des troubles de la phonation caractérisés par la déperdition nasale de l'air expiré. On met en évidence des bruits de fuite nasale, le souffle nasal, le ronflement nasal, et des modifications du timbre de la voix telles que le nasonnement, le nasillement et l'oralisation de phonèmes nasaux. Ils s'accompagnent de mécanismes compensatoires : le coup de glotte, le souffle rauque, les stigmatismes et les syncinésies.

La fuite nasale est la première conséquence de l'incompétence vélo-pharyngée :

Elle est à l'origine de la rhinolalie ouverte, et s'accompagne d'un bruit d'écoulement nasal d'air, plus ou moins audible de près, au cours du temps articulatoire de l'émission des consonnes occlusives et constructives, (essentiellement lors de l'émission des occlusives sourdes [p], [t], [q]). Ce bruit peut devenir un véritable sifflement nasal, en cas de rétrécissement associé de la filière nasale.

Le souffle nasal correspond à un bruit de fuite nasale plus intense, audible de loin. Il s'entend de même sur les occlusives sourdes, mais modifie également la consonne suivante.

Il correspond à un tic articulatoire consistant à projeter l'air activement, à l'aide des muscles expiratoires, à travers le sphincter laissé volontairement ouvert.

Le ronflement nasal s'entend surtout sur les consonnes constrictives, chez le jeune enfant : il correspond aux vibrations produites par le passage d'air au contact des végétations adénoïdes ou de la muqueuse pharyngée hypertrophiée et tapissée de mucosités.

Le nasonnement est une altération caractéristique de la résonance liée une communication bucco-nasale constante : la nasalité normale est majorée, les fréquences graves sont renforcées alors que les aiguës disparaissent.

Nasonnement et fuite nasale provoquent une rhinolalie mixte.

Le nasillement est le résultat d'une contraction pharyngée visant à réduire le nasonnement en diminuant la fuite nasale : le timbre de la voix est nasal et aigu, les fréquences graves sont réduites.

L'oralisation des phonèmes nasaux ou rhinolalie fermée est liée à une insuffisance de communication bucco-nasale lors de la phonation par défaut d'ouverture vélo-pharyngée.

Il s'agit encore d'une expression de l'hypomobilité du voile, qui ne peut s'ouvrir suffisamment, éventuellement aggravée par des phénomènes obstructifs tels que des végétations adénoïdes, une hypertrophie des cornets, des polypes nasaux, une déviation du septum nasal, etc.

Le coup de glotte est un mécanisme compensatoire visant à restituer les consonnes occlusives en compensant la fuite nasale par la tenue du phonème au niveau du larynx. Il consiste en une détente brusque des cordes vocales après un blocage laryngé de la colonne d'air, à l'origine d'un bruit de clapet caractéristique.

Secondairement il est à l'origine de troubles laryngés tels une raucité de la voix, une monotonie ou un défaut de sonorité.

Le souffle rauque vise à reproduire les consonnes constrictives, en compensant la déperdition vélo-pharyngée par une contraction pharyngée intense associée à un recul de la base de langue. La compression aérienne d'amont obtenue se traduit par le souffle rauque ou chuintement : râle associé à la vibration des cartilages aryénoïdes.

Les stigmatismes et syncinésies visent également à la formation des constrictives en comprimant la colonne d'air. Les stigmatismes consistent en un déplacement du point d'articulation par positionnement lingual entre les dents (stigmatisme interdental), sur les dents (stigmatisme addental), latéralement (stigmatisme latéral droit ou gauche), ou contre le palais. Les syncinésies sont des mouvements de contraction musculaire péri-narinaire visant à réduire la fuite nasale : elles se traduisent par un plissement du front et des sourcils associé à un pincement des ailes du nez lors de la phonation, surtout pour les consonnes constrictives.

III.2.3.2. Retentissement sur les autres fonctions du voile

L'insuffisance vélo-pharyngée retentit surtout sur l'audition, et pour moindre part sur la protection des fosses nasales lors de la déglutition et sur la respiration buccale.

L'incompétence vélo-pharyngée des sujets présentant une fente palatine s'associe fréquemment à un dysfonctionnement tubaire, à l'origine d'une atteinte auditive par otite séreuse. L'altération du fonctionnement de la trompe d'Eustache est liée à des modifications de l'anatomie des muscles tenseurs et élévateurs du voile du palais, avant et après chirurgie.

Cela gêne la ventilation et le drainage de l'oreille moyenne en freinant l'équilibre des pressions avec le nasopharynx. La communication bucco-nasale par brièveté du voile du palais limite l'ouverture des orifices tubaires en empêchant une montée en pression nasopharyngée. D'autres facteurs interviennent dans ce dysfonctionnement, tels que les variations d'écoulement des flux aériens vers le rhinopharynx liées, par exemple, à la présence de végétations adénoïdiennes ou à une communication bucco-nasale.

« Le dysfonctionnement tubaire et sa conséquence auditive peuvent perturber l'apprentissage phonatoire, d'autant plus gravement qu'ils interviennent lors de la période d'apprentissage par l'écoute entre 6 et 18 mois, étape primordiale de préparation à la parole. » (12) En résultent des substitutions de consonnes et un manque de netteté des voyelles.

Un sphincter vélo-pharyngé défectueux peut être à l'origine de reflux alimentaires vers les fosses nasales lors de la déglutition. Cette fonction est par ailleurs peu altérée, car liée en premier lieu à l'action des muscles pharyngés et de la langue.

Dans le cas du syndrome de Pierre Robin (associant division palatine, rétromandibulie et glossoptose), les troubles de la déglutition sont surtout expliqués par une dysmaturité neurologique provoquant des troubles de l'activité motrice du pharyngo-larynx et de la langue (62).

La respiration nasale est peu modifiée par l'insuffisance vélo-pharyngée, mais le souffle buccal exclusif est rendu inefficace par les fuites nasales.

IV. EXPLORATION DE L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE

L'exploration de l'insuffisance vélo-pharyngée fait appel en premier lieu à une évaluation phonétique donnant lieu à une classification des troubles.

Si l'évaluation clinique reste essentielle, elle dépend de l'examineur et des conditions de l'examen.

Les explorations paracliniques visent à compléter l'examen clinique en apportant des données objectives recueillies en conditions reproductibles. Elles permettent d'apprécier l'évolution de l'insuffisance vélo-pharyngée et l'efficacité des traitements mis en oeuvre.

De nombreuses méthodes ont été proposées, dont la mise en oeuvre est plus ou moins délicate, notamment chez l'enfant. Elles font appel, pour les plus fréquemment utilisées, à des méthodes anatomiques directes, (telles que l'imagerie statique et dynamique, l'endoscopie), mais aussi à des explorations fonctionnelles, indirectes, essentiellement par utilisation d'un aérophonoscope.

IV.1. EVALUATION CLINIQUE (58, 64, 100)

L'évaluation clinique de l'insuffisance vélo-pharyngée passe par un examen complet du sujet. L'interrogatoire révèle les antécédents personnels et familiaux, et en particulier la notion de fente palatine voire de syndrome polymalformatif. Il précise les signes fonctionnels à type de troubles de la phonation voire de la déglutition (avec reflux alimentaire nasal), leur moment d'apparition (à la naissance, progressivement avec la croissance ou brutalement, après adénoïdectomie par exemple) leur importance et leur retentissement, notamment scolaire et

social. Il recherche les complications otologiques du dysfonctionnement tubaire (otites, atteinte auditive).

L'examen somatique commence par un examen général à la recherche des anomalies associées d'un syndrome polymalformatif.

Il comporte un examen de la sphère oro-rhino-pharyngée et plus particulièrement du voile, un examen otologique et s'achève par un examen de la phonation.

▪ L'examen de la face et de l'oropharynx oriente vers l'étiologie de l'insuffisance vélo-pharyngée : il évalue la statique et la dynamique du voile, sa longueur, sa souplesse ou au contraire sa sclérose cicatricielle. Une luvette bifide, une encoche palatine médiane laissant deviner le plan nasal par transparence, traduisent une division sous-muqueuse du voile.

L'examen de la voûte palatine dans le cas d'une fente palatine opérée peut révéler une fermeture incomplète, une brèche souvent responsable du reflux alimentaire nasal.

La recherche du réflexe nauséeux est importante, de même que la mise en évidence d'une hypoesthésie voire d'une anesthésie vélo-pharyngée. La disparition du réflexe nauséeux est un signe de mauvais pronostic évolutif de l'insuffisance vélo-pharyngée : il témoigne d'un voile cicatriciel musculairement gelé ou de l'existence d'une composante neurologique (64).

La fonction vélaire est appréciée à la phonation (lors de l'émission du [a]) : on observe la mobilité et le trajet du voile ainsi que le niveau de contact vélo-pharyngé lorsqu'il existe. On note le développement et la dynamique de structures compensatrices telles que le bourrelet de Passavant, les replis pharyngés latéraux (signes de l'insuffisance vélaire).

La déperdition aérienne nasale est appréciée lors de l'émission de phonèmes oraux types (« papy est parti à la pêche », « une petite tasse de thé »), à l'aide d'un miroir de Glatzel placé sous les orifices narinaires (on note l'apparition de buée sur le miroir, en cas de fuite nasale).

On apprécie l'état des muqueuses pharyngées, la présence de signes de surinfection, la statique et le volume lingual.

L'examen pharyngé et la rhinoscopie postérieure permettent d'évaluer l'hypertrophie des tonsilles palatines et pharyngées. La rhinoscopie antérieure recherche des causes d'obstruction nasale (déviation septale, polypes, hypertrophie des cornets) et apprécie l'état des muqueuses.

▪ L'examen otologique recherche le retentissement du dysfonctionnement tubaire sur l'oreille moyenne : l'examen du tympan (à la recherche d'une otite chronique séro-muqueuse) est complété par l'évaluation de la transmission sonore par un audiogramme.

▪ L'examen de la phonation est réalisé par un orthophoniste ou un phoniatre, il demande de l'expérience et « de l'oreille », et sera de préférence répété par la même personne ; idéalement il passe par un enregistrement à valeur de comparaison objective.

Il consiste en l'évaluation de l'émission des phonèmes isolés, puis de celle de la parole, à l'aide de phrase types, comme lors du langage spontané (22).

La qualité de la phonation est appréciée selon la classification de Borel-Maisonny (6) :

• Phonation 1 : la phonation est normale, sans fuite nasale audible ni détectée au miroir de Glatzel.

• Phonation 2 : la déperdition nasale est constante, sans mécanisme compensatoire.

On distingue deux sous-groupes de phonation 2 selon l'intelligibilité :

- la phonation 2b (bonne) : lorsque la fuite nasale est faible et la phonation intelligible,
- la phonation 2m (mauvaise) : si la déperdition nasale est importante (nasonnement important, souffle nasal, syncinésies faciales), et à l'origine d'une inintelligibilité de la parole.

• Phonation 3 : les mécanismes compensatoires sont présents tels le coup de glotte et le souffle rauque.

La classification définit des sous-groupes intermédiaires entre les trois phonations types :

- La phonation 1/2 correspond à une fuite nasale intermittente, la parole étant normale par ailleurs.
- La phonation 1/3 ou 2/3 est définie par la survenue de quelques mécanismes compensatoires isolés dans une phonation 1 ou 2.

IV.2. EXAMENS PARACLINIQUES (58, 63, 64, 100)

IV.2.1. L'imagerie

IV.2.1.1. La téléradiographie de profil

Réalisée dans des conditions standard strictes, la téléradiographie de profil permet l'étude statique du voile du palais au repos. On apprécie ainsi la longueur du voile, sa position de repos, la profondeur de la cavité pharyngée, l'épaisseur du mur pharyngé postérieur et le volume des tonsilles pharyngées (109).

La répétition des clichés lors de l'émission des voyelles, et en particulier du [i] (qui s'accompagne d'une position vélaire très postérieure), ainsi qu'au souffler, permet d'apprécier l'état fonctionnel du sphincter vélo-pharyngé. Ainsi, on visualise le niveau de l'occlusion vélo-pharyngée ou, en l'absence de celle-ci, l'espace résiduel entre la paroi pharyngée postérieure et le bord du voile. L'existence d'un bourrelet de Passavant, comme la présence de végétations adénoïdes peuvent être appréciées (78) (Figure 13).

Il est possible de sensibiliser l'examen par l'opacification des parois pharyngées par ingestion et instillation nasale de baryte (12). Il reste cependant d'intérêt limité par le caractère statique et bidimensionnel des images obtenues.

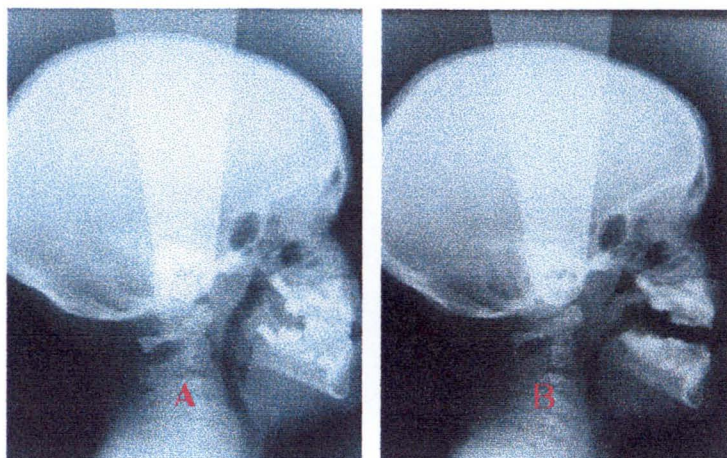


Figure 13.
Céphalométries de profil.
 A : au repos.
 B : en phonation ([a]).

Wu et al (109) ont proposé une évaluation de l'analyse céphalométrique qui définit des mesures présentant un intérêt dans le bilan des insuffisances vélo-pharyngées (figure 14). Parmi ces mesures, citons : la longueur vélaire (PNS-U), la profondeur pharyngée (PNS-PW), le « need-ratio » (profondeur pharyngée/longueur vélaire X100%), l'épaisseur du mur pharyngé postérieur (Ba-PW). Comparés aux mesures de sujets normaux, les patients porteurs d'une insuffisance vélo-pharyngée présentent des valeurs PNS-U et Ba-PW plus faibles, alors que la profondeur pharyngée et la valeur du « need-ratio » sont plus élevées.

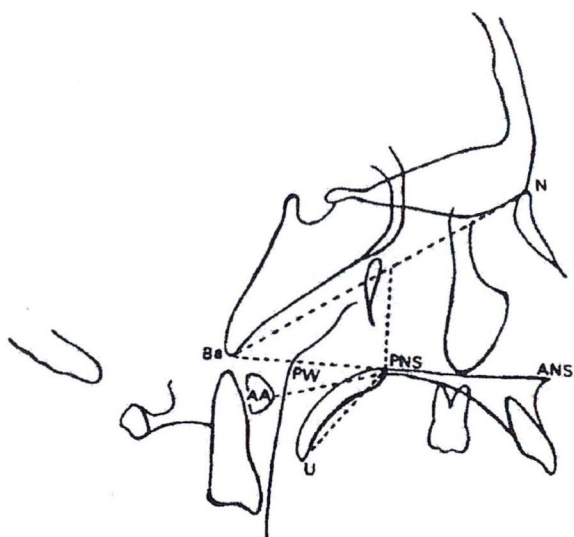


Figure 14.
Analyse céphalométrique selon Wu.
 D'après Wu et al.

Légende :
 Ba = basion ; AA = tubercule antérieur de l'atlas
 PW = mur pharyngé postérieur ; PNS = épine nasale postérieure ; ANS = épine nasale antérieure.

Enemark propose une évaluation par analyse du niveau et de la longueur de contact vélo-pharyngé, sur les céphalométries en phonation [i] (figure 15). Il définit ainsi une échelle à 5 niveaux du sujet normal à l'insuffisance vélo-pharyngée sévère, définie par une absence totale de contact vélo-pharyngé et un espace rétro-vélaire (mesuré entre la face postérieure du voile et le mur pharyngé postérieur) supérieur à 2 millimètres (30).

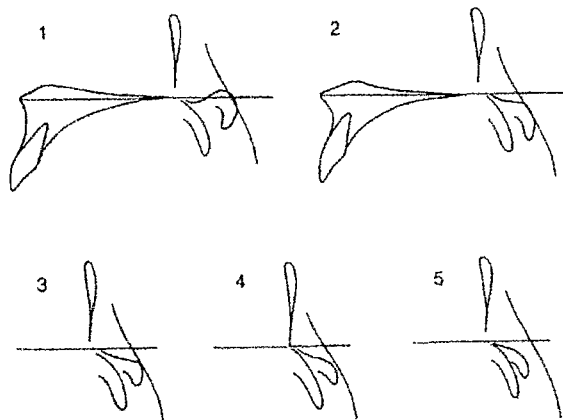


Figure 15.

Analyse céphalométrique du contact vélo-pharyngé.

D'après Enemark et al.

Légende :

- 1 : Palais normal avec occlusion vélo-pharyngée.
- 2 : Fente palatine réparée avec occlusion > 2mm de contact.
- 3 : Occlusion vélo-pharyngée marginale < 2mm de contact.
- 4 : Incompétence vélo-pharyngée de moins de 2 mm.
- 5 : Incompétence vélo-pharyngée de plus de 2 mm.

IV.2.1.2. Les explorations radiographiques dynamiques

L'évaluation fonctionnelle du sphincter vélo-pharyngé est mieux appréhendée par une analyse tridimensionnelle dynamique.

C'est dans cet optique que la vidéofluoroscopie tridimensionnelle (« multi-view-videofluoroscopy ») a été développée par des auteurs américains (77, 78).

On réalise, dans un premier temps, une opacification du voile du palais, des parois pharyngées postérieure et latérales, ainsi que de la base de langue par instillation nasale de Baryte (1 à 2 ml). Puis on associe à l'incidence de profil standard, des vues frontale (de face) et basale (axiale), en position fixe.

L'incidence latérale visualise, en plus des informations de la téléradiographie de profil, les mouvements linguaux compensatoires éventuels.

Sur la vue frontale, on peut analyser les mouvements des parois pharyngées latérales et leur symétrie.

L'incidence basale permet de visualiser l'orifice du sphincter vélo-pharyngé ainsi que les mouvements respectifs du voile et des parois pharyngées postérieure et latérales : cela permet de déterminer leur rôle dans la compensation de l'insuffisance vélaire.

Sur ces incidences, on mesure différents paramètres qui font l'objet d'une cotation selon un barème spécifique : citons, par exemple, le degré et le niveau d'occlusion vélo-pharyngée, la longueur, l'épaisseur et la mobilité du voile, la mobilité des parois pharyngées. On définit ainsi un score qui permet une comparaison objective dans le temps : un score élevé traduit une insuffisance vélo-pharyngée, alors qu'un score faible témoigne d'un fonctionnement normal (37).

L'incidence basale peut être difficile à obtenir chez l'enfant. De plus la présence de végétations adénoïdes qui se superposent à la paroi pharyngée postérieure peut compliquer l'interprétation des images, en gênant la localisation du point de contact vélo-pharyngé (106).

IV.2.1.3. La tomodensitométrie

Le scanner permet d'obtenir des images de haute résolution selon des plans de coupe du sphincter vélo-pharyngé. Les clichés sont réalisés au repos, puis lors de la phonation : ils permettent des mesures volumétriques statiques qui apportent des informations proches de celles de la téléradiographie.

IV.2.2. L'endoscopie

L'endoscopie naso-pharyngée par optique souple (nasofibroscope), permet une visualisation directe globale du sphincter vélo-pharyngé par sa face supérieure (figure 16). La cavité buccale étant laissée libre, la phonation observée est proche des conditions physiologiques (22).

La technique est de réalisation aisée pour des sujets âgés de plus de six ans, beaucoup plus difficile chez les plus jeunes, sous simple anesthésie locale des fosses nasales (par Xylocaïne® 5% en spray) (63).

Le sphincter vélo-pharyngé est observé au repos et en activité lors de la phonation, il est possible de réaliser des clichés photographiques ou mieux, des enregistrements de la dynamique vélo-pharyngée en vidéo. Ces enregistrements constituent des données objectives de référence pour des évaluations ultérieures (78).

Les différentes structures anatomiques impliquées peuvent être observées, en particulier :

- le développement des tonsilles pharyngées en végétations adénoïdes, leur éventuel rôle de compensation et le degré d'obstruction tubaire ;
- la mobilité et la longueur du voile, son éventuel caractère cicatriciel rétractile et la qualité de la staphylorrhaphie initiale ;
- le déplacement des parois pharyngées postérieure et latérales.

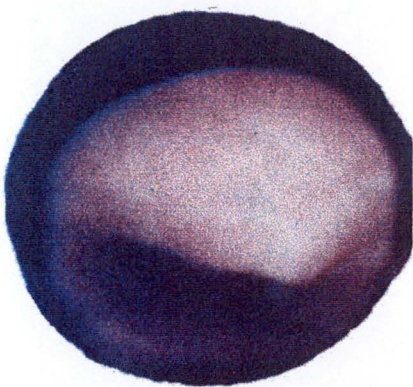


Figure 16 :
Vue naso-endoscopique du sphincter vélo-pharyngé.
D'après David et al.

Les évaluations de cette technique (19, 73, 74) montrent qu'elle apporte des informations comparables à celles obtenus par les explorations radiographiques dynamiques, tout en étant complémentaires. L'analyse des structures anatomiques est plus précise en endoscopie, alors que la dynamique pharyngée et vélaire est mieux appréciée en radiographie dynamique pluridirectionnelle (surtout pour les mouvements verticaux et horizontaux).

D'Antonio (20) précise les indications d'endoscopie naso-pharyngée dans l'exploration de l'insuffisance vélo-pharyngée, il s'agit successivement :

- d'étudier l'émission des phonèmes en conditions proches des conditions physiologiques,
- d'analyser la mobilité vélo-pharyngée ainsi que les phénomènes compensatoires, avec en particulier le rôle des structures pharyngées (parois postérieure et latérales, tonsilles),
- de poser l'indication thérapeutique,
- d'évaluer et adapter le traitement,
- de comprendre les échecs de ce dernier.

Il propose un score, en fonction de la mobilité de la paroi pharyngée postérieure, de chaque paroi latérale et du voile, respectivement cotées de 0 (absence de mouvement) à 5 (mouvement maximal, avec contact entre le voile et la paroi postérieure, ainsi que des parois latérales entre elles sur la ligne médiane). Cette cotation permet une évaluation objective comparative, avant et après traitement.

IV.2.3. Les explorations instrumentales fonctionnelles

IV.2.3.1. L'aérophonoscopie (58)

L'aérophonoscope permet l'enregistrement du flux aérien expiratoire nasal lors de la respiration et de la phonation.

Il est composé d'une sonde, tenue par le sujet, associant un double système d'enregistrement nasal et buccal. Ces deux systèmes sont indépendants et fonctionnent en parallèle.

Le système nasal comporte deux capteurs enregistrant le flux aérien nasal (un par fosse nasale). Il s'agit de thermistances, fils métalliques chauffés par le passage d'un courant électrique, dont le refroidissement varie avec la vitesse d'écoulement du flux aérien mesuré.

Le système buccal associe un microphone enregistrant l'onde vocale et un capteur pour le flux aérien buccal (également de type thermistance).

La sonde est reliée à un écran pour visualiser les différents tracés, un clavier pilote les logiciels d'analyse.

L'aérophonoscope permet d'enregistrer cinq paramètres en continu : le flux nasal droit, le flux nasal gauche, la sommation des flux nasaux, le flux buccal et l'onde vocal.

Lors de l'enregistrement, deux paramètres sur cinq, sélectionnés selon la pathologie à étudier, sont visualisés en simultané et en temps réel.

L'étude de la sommation des flux nasaux et de l'onde vocale permet d'apprécier la fonction vélaire, et notamment de dépister une insuffisance vélo-pharyngée en visualisant un flux nasal parfaitement synchronisé avec la phonation (en testant l'émission des voyelles orales, des consonnes occlusives et constrictives). Cette étude permet un bilan de la fonction vélaire et est utilisée dans la rééducation des rhinolalies ouvertes ou fermées.

Le test du souffle buccal évalue la compétence du sphincter vélo-pharyngé et la capacité d'élévation du voile lors d'une augmentation de la pression aérienne buccale.

L'étude de la sommation des flux nasaux et du flux buccal permet de déterminer le mode de respiration (buccale exclusive, nasale exclusive, mixte), ainsi que la comparaison de ces flux en particulier lors de l'émission des consonnes.

L'étude simultanée du flux nasal droit et du flux nasal gauche permet le dépistage des troubles de la perméabilité nasale en recherchant une asymétrie lors de la respiration ou de la phonation.

A part, l'étude du flux buccal et de l'onde vocale permet d'évaluer l'intensité du flux oral lors de l'émission vocale, elle est utile dans la rééducation des dysphonies et de la voix oesophagienne.

L'analyse des résultats permet de déterminer le caractère organique ou fonctionnel d'une rhinolalie ouverte, orientant l'indication thérapeutique. Lorsque la déperdition nasale est généralisée sur l'ensemble des tests, la rhinolalie ouverte est dite organique. Le plus souvent, elle est l'expression d'un voile trop court et/ou immobile, sans contact avec la paroi pharyngée postérieure. Dans ce cas, le traitement efficace est généralement chirurgical. A l'inverse, lorsque la déperdition nasale n'apparaît qu'avec les voyelles fermées ([é], [i], [ou]) et qu'elle est améliorée en associant ces voyelles aux consonnes fermées ([pé], [té], [ké], [sé], [fi],[chou]), la rhinolalie est dite fonctionnelle. Elle témoigne alors d'une insuffisance de mobilité du voile. Dans ce cas, le traitement de première intention est la rééducation orthophonique.

Les grandes indications de l'aérophonoscope sont pour l'essentiel :

- l'étude de la compétence vélo-pharyngée ; notamment dans le cas des fentes palatines (pour évaluer le traitement initial, poser l'indication chirurgicale, évaluer son résultat et/ou celui de la rééducation) mais aussi dans les insuffisances vélo-pharyngées sans fente ;
- l'étude de la mobilité vélaire pour l'appréciation du pronostic et l'indication de la rééducation et/ou de la chirurgie ;
- l'exploration de la perméabilité nasale ;
- la détermination du mode respiratoire (buccal et /ou nasal) ;
- l'aide à la rééducation orthophonique (aérophonoscope DR : Diagnostic-Rééducation) ; par un contrôle visuel du patient, à l'aide de deux diodes lumineuses, dont les intensités sont respectivement proportionnelles à celles de l'onde vocale et du flux nasal à corriger.

IV.2.3.2. Les autres méthodes

Différentes méthodes d'exploration fonctionnelle de l'insuffisance vélo-pharyngée ont été expérimentées et décrites. Peu sont utilisées en pratique courante, du fait de contraintes techniques excessives, de difficultés d'interprétation, ou de limites de réalisation, notamment chez le jeune enfant.

Citons pour mémoire :

- les méthodes d'analyse acoustique qui apprécient l'importance du nasonnement, telles que le nasomètre.
- les méthodes d'analyse aérodynamique (autres que l'aérophonoscope) telles que la manométrie-débitmétrie orale et la rhinomanométrie antérieure qui détectent les fuites nasales par mesures des pressions narinaires lors de la phonation. (21, 32)

V. TRAITEMENT MEDICAL DE L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE (100)

Le traitement médical de l'insuffisance vélo-pharyngée comporte pour l'essentiel la rééducation orthophonique dont l'importance est primordiale. Le traitement prothétique est d'indication exceptionnelle.

V.1. LA REEDUCATION ORTHOPHONIQUE (2, 28)

Capitale, elle intervient lors de la prise en charge primaire de l'insuffisance vélo-pharyngée ainsi qu'en complément post-chirurgical.

Elle vise à corriger les mécanismes compensatoires développés par le patient, en particulier le nasonnement, le souffle rauque et le coup de glotte.

Elle consiste également en une antériorisation du point d'articulation, déplacé en arrière par l'hyperfonctionnement laryngé.

Enfin elle intervient dans la réorganisation de la boucle audio-phonatoire, le sujet s'étant habitué à la perception de ses mécanismes compensatoires.

Les exercices visent en premier lieu, à corriger la fuite nasale : le sujet prend conscience des souffles nasal et buccal par des exercices de souffle. La musculature vélaire et la coordination sont développées par la répétition des exercices et la pratique d'instruments à vent.

L'enchaînement de phonèmes oralisés et nasalisés permet l'assouplissement du voile.

Les résultats sont directement liés au niveau intellectuel, à la coopération du patient et à l'intégrité de son appareil auditif.

La durée de la rééducation et la fréquence des séances, varient selon la sévérité des troubles.

Les contre-indications sont de trois ordres :

- l'absence de mobilité vélaire,
- les sujets non motivés,
- les sujets âgés au potentiel adaptatif diminué.

La surveillance orthophonique est précoce et régulière. Pour Mousset (66), des indices du fonctionnement vélo-pharyngé peuvent être décelés à l'oreille avant l'apparition du langage, dès le prélangage. En cas d'insuffisance vélo-pharyngée il est possible d'améliorer ce fonctionnement par des exercices de souffle, des conseils éducatifs aux parents, et à partir de deux ans, une éducation spécialisée.

V.2. LES PROTHESES VELO PALATINES (100)

Les prothèses sont de types obturatrices pour corriger un voile court ou de type élévatrice si le voile est peu mobile.

Leurs indications sont liées au refus et/ou aux contre-indications de la chirurgie.

Elles ne sont pratiquement plus utilisées, en dehors de l'obturation de fistules palatines, car elles présentent de nombreux inconvénients et sont mal acceptées par les patients.

VI. TRAITEMENT CHIRURGICAL DE L'INSUFFISANCE VELO-PHARYNGEE

VI.1. RAPPEL HISTORIQUE (60)

VI.1.1. De la simple fermeture du voile vers une chirurgie fonctionnelle

La chirurgie des fentes palatines a débuté en 1861 avec Von Langenbeck qui a proposé la première fermeture du voile (53). Sa technique consistait en une section des muscles élévateurs du voile et palato-pharyngiens, à la limite postérieure du palais dur en dehors de l'hamulus. Les vaisseaux palatins postérieurs n'étaient pas disséqués. Une ou deux incisions latérales étaient réalisées, parallèles au bord alvéolaire et quatre lignes en partaient, débutant au niveau des hamulus et des incisions des sections musculaires. Les lambeaux muco-périostés étaient séparés de l'os et le voile était libéré du bord postérieur du palais dur.

Bilroth, en 1889, ajoutait la fracture de l'hamulus pour faciliter la fermeture et éviter la section bilatérales des muscles par des incisions latérales : la section de l'hamulus aux ciseaux permettant son déplacement médial en préservant sa musculature (5).

Les évolutions ultérieures se sont faites vers les véloplasties d'allongement, dans un premier temps au niveau du plan buccal, puis secondairement du plan nasal.

En 1922, Veau proposait l'allongement du plan buccal du voile, par urano-staphylorrhaphie avec fermeture en V-Y, sans allonger le plan nasal ni disséquer les vaisseaux palatins postérieurs (101).

Dorrance publie le « Push-Back » en 1946, après en avoir posé les bases en 1933 (29). Dans cette technique, les hamulus étaient disséqués pour réduire les tensions au niveau des tenseurs du voile, et pour placer l'insertion palatale du constricteur supérieur du pharynx dans une position adaptée à la fermeture du nasopharynx. La section des hamulus visait à restaurer le sphincter vélo-pharyngé des voiles fendus, et leur déplacement médial permettait l'allongement des muscles tenseurs en les rendant synergiques des élévateurs. Ainsi le faisceau ptérygo-pharyngien était déplacé en dedans et en arrière, réduisant l'accroissement du diamètre nasopharyngé des voiles fendus et permettant le repositionnement postérieur du palais. Il associait une suture intramusculaire selon Veau et la suture des plans nasal et buccal. Wardrill et Kilner ont proposé des techniques similaires d'allongement du voile, en 1937, par 3 ou 4 lambeaux muco-périostés, selon que la fente était incomplète ou totale.

Le premier a repris la technique de Veau, disséquant la muqueuse nasale au bord du palais osseux, fracturant les hamulus et disséquait les vaisseaux palatins, Kilner quand à lui ne disséquait pas ces derniers (103, 60).

En 1959, Widmaier a repris les techniques d'allongement du voile en V-Y, par des incisions obliques à la jonction palais osseux/voile, agrandies en dehors par des incisions à angle aigu, permettant au bord postérieur du voile de toucher le mur pharyngé postérieur. Il allongeait le plan nasal par une incision en zig-zag et pratiquait une fermeture latérale par lambeau de transposition de muqueuse jugale (60).

Millard, en 1963, a décrit un lambeau en îlot pour allonger le plan nasal du voile (59). Il relevait tout le muco-périoste disponible du palais, en un lambeau pour une fente incomplète, en deux lambeaux pour une fente totale. Les lambeaux étaient libérés du plan osseux jusqu'au bord postérieur du palais dur. Les attaches aponévrotiques et muqueuses étaient disséquées

pour ouvrir un espace elliptique au niveau de la muqueuse nasale et mobiliser le voile vers le pharynx. Le pédicule neuro-vasculaire grand palatin était disséqué depuis le foramen grand palatin. Il prélevait une surface elliptique de taille adaptée de muco-périoste, à la partie antérieure du lambeau, qui était libérée sur son pédicule et tournait pour se fixer sur le defect nasal. Il associait un push-back et une fracture des hamulus pour obtenir le recul du lambeau muco-périosté.

En 1975, Kaplan a proposé d'allonger le plan nasal du voile par un lambeau de muqueuse jugale, lors d'une procédure de push-back, quand un defect était causé par la dissection de la muqueuse nasale (48). De largeur maximale de 1.5 cm, ce lambeau avait deux bases possibles (le trigone rétro-molaire et le sillon alvéolaire postérieur), et respectait le buccinateur. Il était tourné à 90° et passait dans un tunnel latéralement à l'artère grande palatine.

VI.1.2. La chirurgie fonctionnelle

C'est Veau, en 1931, qui a introduit l'idée d'une chirurgie conçue pour restaurer la fonction et la forme. Il a décrit la première suture musculaire avec la staphylorrhaphie en 3 plans. Pour lui, la suture des muscles était « la plus importante ». Il proposait une ligature en masse de tous les muscles du voile, à l'aide d'un fil métallique, passé en arrière des muscles vélaire à l'aiguille de Reverdin. L'aiguille était introduite en dehors du pilier antérieur du voile, guidée en profondeur au doigt et ressortait près du bord libre sur la face buccale du voile. Le fil métallique était mis en place à l'aide d'une anse de soie et serré à l'issue des sutures nasale et buccale (101).

En 1964, Rudding (87) publiait une étude de la musculature vélaire mettant en évidence une boucle musculaire formée par les élévateurs. Reprenant la notion de sphincter palato-pharyngien de Whillis, il détaillait l'action combinée des deux élévateurs et du constricteur supérieur du pharynx de chaque côté créant le sphincter nasopharyngé. Il présentait la réparation vélaire idéale comme imitant le développement embryologique. Il proposait de restaurer l'orientation des fibres musculaires dans leur portion latéro-latérale, en conjonction avec leurs homologues controlatérales. Pour lui, l'allongement vélaire n'était pas nécessaire dans la plupart des divisions palatines.

Braithwaite a décrit le sphincter vélo-pharyngé en X en 1968 (7). Il pratiquait alors, la libération du crochet du constricteur supérieur du pharynx et de ses attaches latérales, l'aponévrose du voile était libérée du palais et la fronde des élévateurs était réunie à travers la fente. La traction de l'élévateur suturé maintenait la longueur du voile avec une muqueuse nasale intacte.

Kriens en 1969, a poursuivi la description de l'anatomie fonctionnelle du voile (52). Il insistait sur le fait que la désinsertion de l'élévateur du muco-périoste oral et de l'épine nasale postérieure fendue, et la formation d'une fronde musculaire à travers le voile, forment un pré-requis pour une bonne interaction musculaire. Il conseillait d'éviter d'autres interventions que l'élévation du muco-périoste nasal et la dissection des fibres attachées à l'os. Si un allongement du plan nasal était nécessaire, il recourrait au lambeau en îlot de Millard, plutôt que de désunir les attaches musculaires sur la ligne nasale. Les interventions plus étendues augmentaient le risque d'ouverture du plan nasal, source de cicatrice et de fistule. Les muscles

fendus étaient transposés de part et d'autre dorso-médialement et l'anneau élévateur était reconstitué, facilitant la fermeture de la fente.

VI.1.3.L'incompétence vélo-pharyngée et les pharyngoplasties

La prise en compte et le traitement de l'incompétence vélo-pharyngée a évolué avec la connaissance de l'anatomie et de la physiologie d'un appareil qui ne se limite pas au voile. Les auteurs ont cherché à réduire l'espace vélo-pharyngé en intervenant également sur les parois pharyngées.

Hynes en 1950, a proposé la transposition musculaire de lambeaux pharyngés bilatéraux, afin d'obtenir une projection antérieure du mur pharyngé postérieur (42).

Brauer a publié en 1973 (8) une augmentation de la paroi pharyngée postérieure par implants de silicone, ouvrant la voie à l'inclusion de multiples matériaux.

Initiées par Schoenborn en 1876, les techniques de pharyngoplasties par lambeaux pharyngiens ont été développées par Rosenthal en 1924 (lambeau à pédicule inférieur) et Sanvenero-Rosselli en 1935 (lambeau à pédicule supérieur). Ces techniques reculaient le voile en le fixant au mur pharyngé postérieur. Elles réduisaient le calibre de l'orifice vélo-pharyngé en le remplaçant par deux espaces latéraux (supposés fermés par la contraction des murs pharyngés), afin de diminuer le passage d'air vers les fosses nasales (36, 58, 100)

Ces techniques ont donné lieu à des adaptations ultérieures et ont été reprise par Delaire qui a décrit les vélo-pharyngoplasties (uvulo-staphylo-pharyngoplastie et urano-staphylo-pharyngoplastie), associant allongement et recul vélaire à pharyngoplastie à pédicule inférieur selon Rosenthal (23).

Ces évolutions ont conduit Orticochea à proposer la reconstitution d'un sphincter vélo-pharyngé dynamique et efficace. En 1968, il a décrit la sphinctéroplastie dynamique par transposition des muscles palato-pharyngiens fonctionnels, au sein de lambeaux myomuqueux issus des piliers postérieurs du voile, vers la paroi pharyngée postérieure (69). Cette technique a connu également quelques évolutions ultérieures, que nous présenterons avec les descriptions des techniques chirurgicales au chapitre suivant.

VI.2. TECHNIQUES CHIRURGICALES

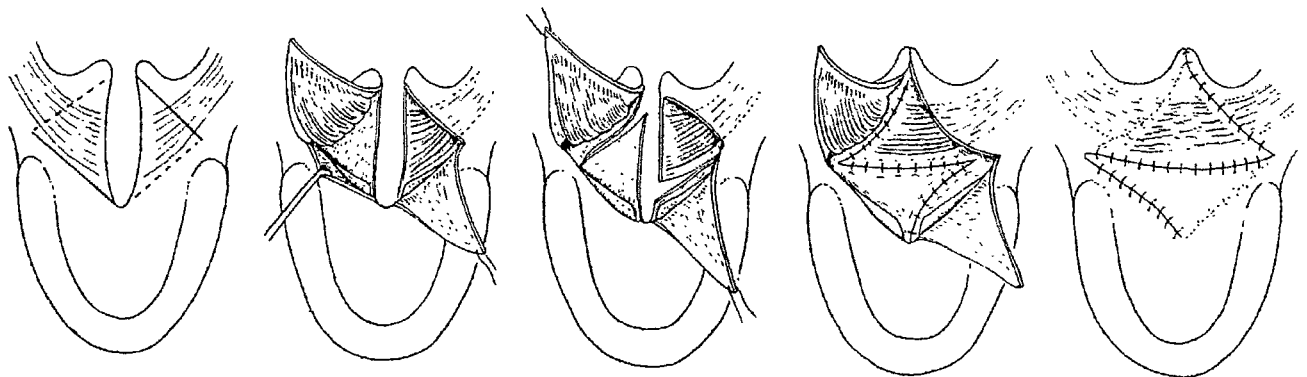
VI.2.1 Les véloplasties

VI.2.1.1 Les véloplasties d'allongement.

- La véloplastie intra-vélaire en Z de Furlow

Il s'agit d'une technique décrite en 1986 (11, 33), pour la fermeture primaire du voile : la véloplastie d'allongement par double Z en opposition.

De réalisation délicate parce qu'en tissu cicatriciel, elle consiste en un allongement en Z de la cicatrice médiane rétractile avec plastie musculaire transversale et de recul (figure 17).



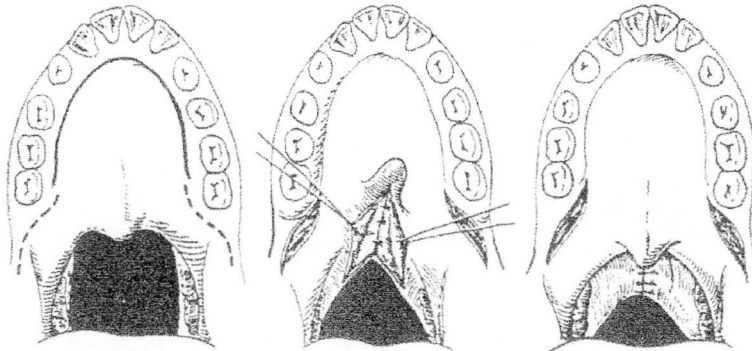
Tracé de l'incision.

Transposition des lambeaux nasaux et buccaux.

Figure 17.
Véloplastie intravélaire d'allongement selon Furlow.
D'après Furlow.

- L'adhésion des piliers postérieurs du voile (23,60)

Décrite en 1958 par Sanvenero-Rosselli, elle consiste en un allongement postérieur du voile, sans ouvrir ce dernier, par suture des piliers postérieurs en arrière de la luette. Les piliers postérieurs sont incisés latéralement, puis les muscles palato-pharyngiens sont disséqués et suturés l'un à l'autre, reportant le bord postérieur du voile plus en arrière (figure 18).



Tracé des incisions latérales

Dissection et suture des muscles palato-pharyngiens

Figure 18.

L'adhésion des piliers postérieurs du voile selon Sanvenerro-Rosselli.

D'après Millard.

VI.2.1.2 Les véloplasties de recul

On distingue le recul palatin ou « push back » et le lambeau uvulaire en îlot ou uvuloplastie.

- Le push-back (58, 93)

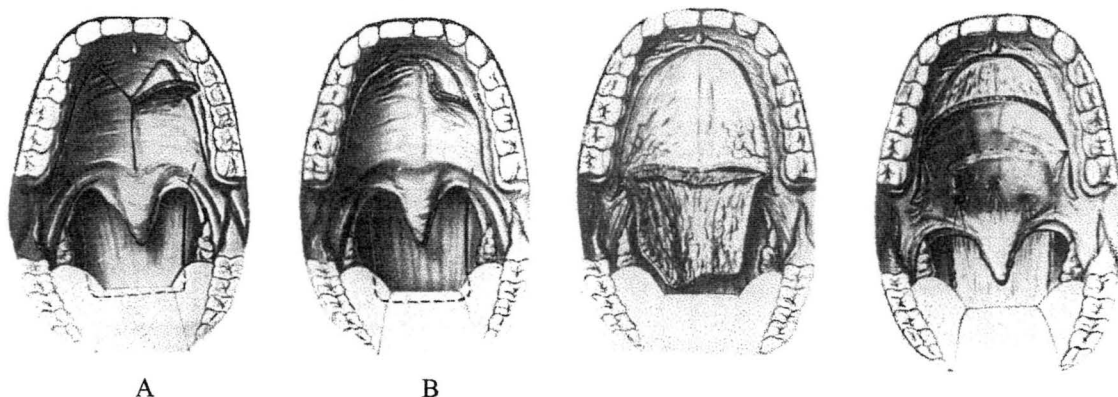
Il dérive du « push back » décrit par Dorrance en 1946 (29) qui proposait un recul de l'ensemble de la fibromuqueuse palatine par un décollement au collet de toutes les dents maxillaires.

Il consiste en une urano-plastie de recul en V-Y : le muco-périoste palatin est levé en totalité jusqu'au bord postérieur du palais osseux. Les pédicules palatins sont repérés et respectés.

Le voile est complètement libéré du bord postérieur du palais osseux. De chaque côté, le muscle tenseur du voile est décollé des parois pharyngées latérales, avec luxation de l'hamulus ptérygoïdien. La muqueuse nasale est incisée transversalement en arrière, permettant le recul du voile qui lui n'est pas fendu. Il est le plus souvent associé à un maintien du recul par association à un lambeau pharyngé (figure 19).

Les principaux inconvénients de cette technique sont :

- le risque de lâchage des sutures en cas de tension excessive, et de récidive par rétraction secondaire,
- l'absence de plastie musculaire vélaire,
- la limitation de la croissance par rétraction cicatricielle qui impose de réduire les incisions et décollements de la fibromuqueuse chez le sujet jeune (en avant l'incision préserve un triangle rétro-incisivo-canin).



Tracé des incisions
A : 2 lambeaux
B : 1 lambeau

Décollement
muco-périosté

Recul palatin associé à un
lambeau pharyngé.

Figure 19.
Le recul palatin ou « push back ».
 D'après Shprintzen.

- Le lambeau uvulaire en îlot (figure 20)

Le lambeau rétro-uvulaire en îlot ou uvuloplastie de recul a été proposé par Delaire en 1979 (23), lorsque le voile est bien reconstruit, mobile mais légèrement trop court avec une luette en position antérieure (distance voile-paroi pharyngée postérieure inférieure à 1 cm en contraction).

Le principe est de lutter contre la rétraction cicatricielle médiane, tout en respectant la totalité de la fibromuqueuse palatine, et d'être ainsi utilisée précocement.

L'incision est losangique, elle ne concerne que le plan muqueux et glandulo-adipeux, et se termine juste en arrière de la jonction muqueuse vélaire-fibromuqueuse palatine. Les berges latérales sont décollées du plan musculaire sous-jacent, les muscles sont libérés de la muqueuse nasale, reculés en masse et disposés transversalement, après incision transversale du plan nasal en arrière. L'îlot uvulaire attaché au plan musculaire par sa face profonde recule

de façon solidaire. La fermeture du plan palatin se fait en V-Y, une incision de décharge latérale est réalisée en cas de tension excessive.

Ce lambeau est généralement associé à une pharyngoplastie pour maintenir le recul.

Les avantages principaux de cette technique comportent le respect de la fibromuqueuse palatine qui permet des gestes associés (telle que la fermeture d'une brèche palatine), et qui limite la rétraction cicatricielle ; ainsi que la plastie transversale de recul des muscles vélaire (permettant une amélioration fonctionnelle par recul et élévation du voile).

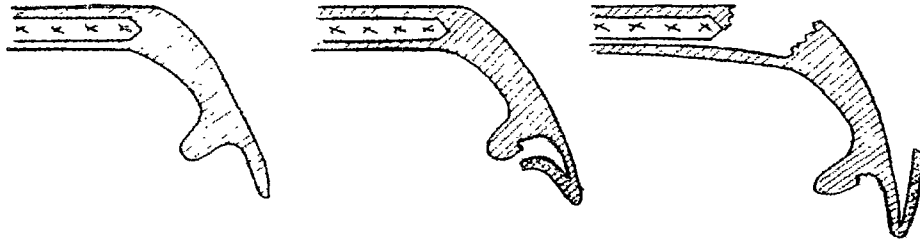


Figure 20.
Le lambeau rétro-uvulaire selon Delaire.
D'après Delaire et Tulasne.

- La distraction osseuse palatine

Une étude expérimentale de distraction osseuse palatine chez l'animal a été rapportée par Carls et al (11).

L'idée de départ est de développer une technique de correction de l'incompétence vélo-pharyngée par distraction palatine postérieure.

Le palais osseux est progressivement déplacé vers l'arrière afin de rapprocher le voile de la paroi pharyngée postérieure, et d'obtenir un contact vélo-pharyngé en phonation.

La mise en place du distracteur se fait simplement, après décollement muco-périosté de la moitié postérieure du palais, et réalisation d'une ostéotomie palatine postérieure transversale et de deux ostéotomies sagittales latérales.

L'intérêt d'une éventuelle application à l'homme de cette technique, serait d'éviter les cicatrices vélaire et pharyngées, sources de rétraction, des techniques actuelles de correction de l'insuffisance vélo-pharyngée.

VI.2.2 L'augmentation de la paroi pharyngée postérieure

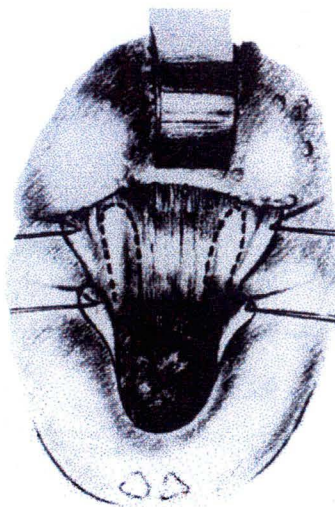
VI.2.2.1 La pharyngoplastie selon Hynes (42)

La technique publiée en 1950 consiste en une projection antérieure du mur pharyngé postérieur, par transposition de deux lambeaux myo-muqueux verticaux à pédicule supérieur,

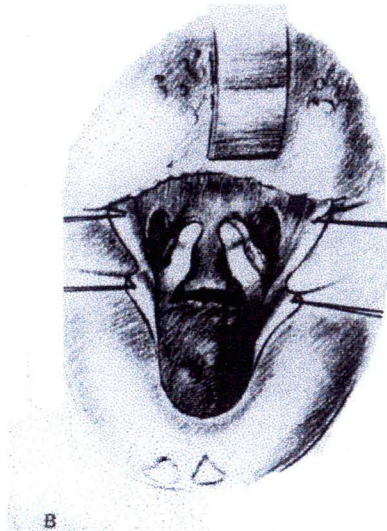
incorporant les muscles salpingo-pharyngiens. Les lambeaux sont transposés à 90°, glissés côte à côte sous une tension modérée, et ils sont suturés à une incision horizontale de la muqueuse pharyngée postérieure. Cette manœuvre crée un bourrelet proéminent permanent et contractile en avant du pont de Passavant, agissant comme le mur postérieur du sphincter palato-pharyngé. La fermeture du site donneur réduit le diamètre transversal du pharynx améliorant la phonation. L'auteur ajoute un second temps après au moins un mois de délai, associant soit une véloplastie d'allongement, soit un recul palatin (« push back »), en cas de cicatrices vélares importantes.

La présence des végétations adénoïdes gêne cette intervention chez les sujets très jeunes (avant 10 ans). Elle est facilitée par une incision médiane du voile qui améliore l'exposition (mais peut être évitée en cas de voile court mobile).

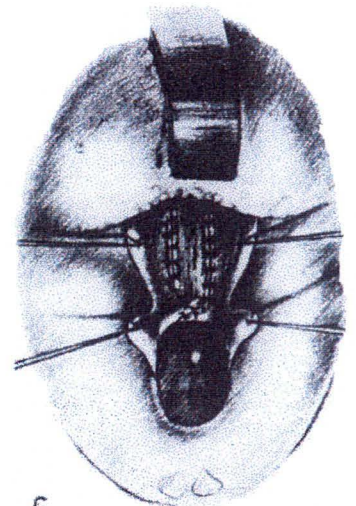
En 1967 Hynes a modifié sa technique (43) : il incorpore dans les lambeaux le bloc entier des muscles de chaque mur pharyngé latéral (incluant le constricteur supérieur du pharynx, le palato-pharyngien et le salpingo-pharyngien). Il les transpose en pont à pédicule tubulaire. La fermeture des larges sites donneurs oblitère les récessus pharyngés latéraux en arrière des piliers postérieurs. Pour permettre un positionnement le plus haut possible du voile, il préconise alors, une incision vélaire médiane systématique (figure 21).



A
Section médiane du voile.
Tracé des lambeaux latéraux.



B
Levée des lambeaux latéraux.



C
Suture haute des lambeaux latéraux
au mur pharyngé postérieur.

Figure 21.
La pharyngoplastie de Hynes.
D'après Hynes.

VI.2 2.2 Les implants pharyngés

Différents auteurs ont proposé des techniques d'avancée de la paroi pharyngée postérieure par implants pharyngés.

Le principe consiste en un épaissement de la paroi pharyngée afin d'obtenir un bourrelet au point théorique d'occlusion vélo-pharyngée, au niveau de l'arc antérieur de l'atlas.

Différents matériaux ont été utilisés, qu'ils soient inertes, tels la Paraffine, le Silicone (8), le Téflon, ou organiques tels que l'os et le cartilage.

Les biomatériaux les plus utilisés ont été le cartilage et le Téflon (26, 34, 99).

Selon Furlow, l'augmentation pharyngée par injection de Téflon est indiquée chez des patients présentant un voile mobile et un orifice vélo-pharyngé dont le diamètre est inférieur ou égal à un centimètre en phonation. L'injection est pratiquée jusqu'à l'obtention d'un contact passif du bord postérieur du voile avec la paroi pharyngée augmentée. Le niveau d'injection est déterminé en préopératoire par vidéo-fluoroscopie.

L'augmentation par implant rétromusculaire de cartilage autologue (costal), a été réalisée par Trigos, après repérage naso-endoscopique du niveau théorique de contact vélo-pharyngé. La quantité de cartilage dépend du degré d'avancée pharyngée souhaité.

Pour Denny, l'augmentation pharyngée est indiquée chez des patients présentant une insuffisance vélo-pharyngée modérée, dont l'orifice vélo-pharyngé est estimé inférieur ou égal à six millimètres en phonation (par un examen vidéo-fluoroscopique préopératoire). Il réserve cette technique aux patients porteurs de troubles respiratoires, chez qui le risque de survenue d'un syndrome d'apnées du sommeil contre-indique la réalisation d'un lambeau pharyngé.

VI.2.3 Les pharyngoplasties par lambeau pharyngé

Initiées par Schoenborn en 1876, les pharyngoplasties par lambeau pharyngé postérieur ont été développées au début du vingtième siècle, essentiellement par Rosenthal et Sanvenero-Rosselli (58).

Ces techniques ont été largement utilisés dans les années 60 et 70, avec de multiples adaptations techniques (93).

Le but principal des pharyngoplasties par lambeau pharyngé est de réduire le passage d'air vers les fosses nasales en rétrécissant le calibre de l'orifice vélo-pharyngé.

Les différents lambeaux réunissent la paroi pharyngée postérieure au voile ; les différences résident essentiellement dans le pédicule pouvant être à base supérieure ou inférieure.

L'orifice vélo-pharyngé est remplacé par deux orifices latéraux plus petits de part et d'autre du lambeau.

Ces techniques créent un point d'ancrage vélo-pharyngé médian qui maintient passivement le voile proche de la paroi pharyngée postérieure.

Les différents lambeaux utilisés n'ont pas de fonction dynamique : les orifices latéraux sont censés être fermés par le déplacement médial des parois pharyngées latérales lors de leur contraction en phonation.

VI.2.3.1 La technique de Rosenthal (58, 60, 100)

Décrit en 1924, ce lambeau musculo-muqueux de paroi pharyngée postérieure, à pédicule inférieur, a une charnière est située au niveau de l'arc antérieur de l'atlas, dans le prolongement du niveau du voile. Le sommet du lambeau est haut situé dans le rhinopharynx à la jonction de ses parois postérieure et supérieure, le plus souvent au sein des végétations adénoïdes. La largeur du lambeau prélevé représente la majeure partie de la paroi pharyngée postérieure.

Le prélèvement du lambeau est réalisé après infiltration à la xylocaïne adrénalinée 1% pour limiter les saignements et favoriser la dissection, qui se fait selon le plan de l'aponévrose pré-vertébrale.

Un lambeau muqueux pédiculé sur le bord postérieur du voile, de même largeur que le précédent, est prélevé sur la face orale du voile. Il est basculé vers l'arrière afin de recouvrir l'essentiel des surfaces cruentées de l'aire de prélèvement pharyngien postérieur. Le lambeau pharyngé est appliqué sur la surface orale du voile où il est fixé par deux ou trois points en U. Le premier de ces points transfixie sagittalement la base du lambeau au niveau de sa charnière, et charge les muscles vélaire transversalement juste en avant du bord postérieur du voile. Les points suivants fixent les surfaces cruentées l'une à l'autre, plus en avant. Les berges du lambeau pharyngien sont ensuite suturées à celles de la zone de prélèvement vélaire. Les piliers postérieurs du voile, et en particulier les muscles palato-pharyngiens, doivent être fixés aux bords latéraux du lambeau, jusqu'à environ deux millimètres de la base du pédicule (figure 22).

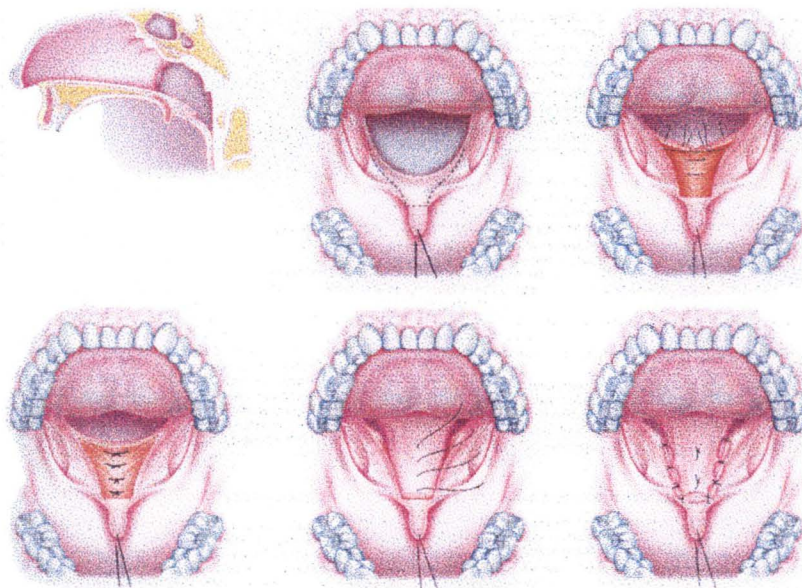


Figure 22.
La pharyngoplastie à pédicule inférieur de Rosenthal.
D'après EMC.

VI.2.3.2 La technique de Sanvenerro-Rosselli (36, 58, 60, 100)

Décrit en 1935, ce lambeau pharyngé mesure environ deux centimètres de large. La charnière supérieure est haute située, à la limite supérieure du nasopharynx, au dessus du niveau de l'arc antérieur de l'atlas, pour compenser la rétraction cicatricielle qui a tendance à l'abaisser.

Le lambeau est disséqué le long du fascia pré-vertébral sur quatre à cinq centimètres. Le prélèvement nécessite de pratiquer une incision médiane du voile. Le lambeau est fixé par des points en U non serrés, au niveau de la face dorsale du voile, après levée d'un lambeau de muqueuse nasale. La zone donneuse du lambeau pharyngé est suturée par simple rapprochement. Le voile est fermé sur la ligne médiane, avec reconstitution du plan musculaire, puis les points de fixation du lambeau au voile sont serrés.

Le principal inconvénient de cette technique réside dans la réouverture du voile source de rétraction cicatricielle (figure 23).

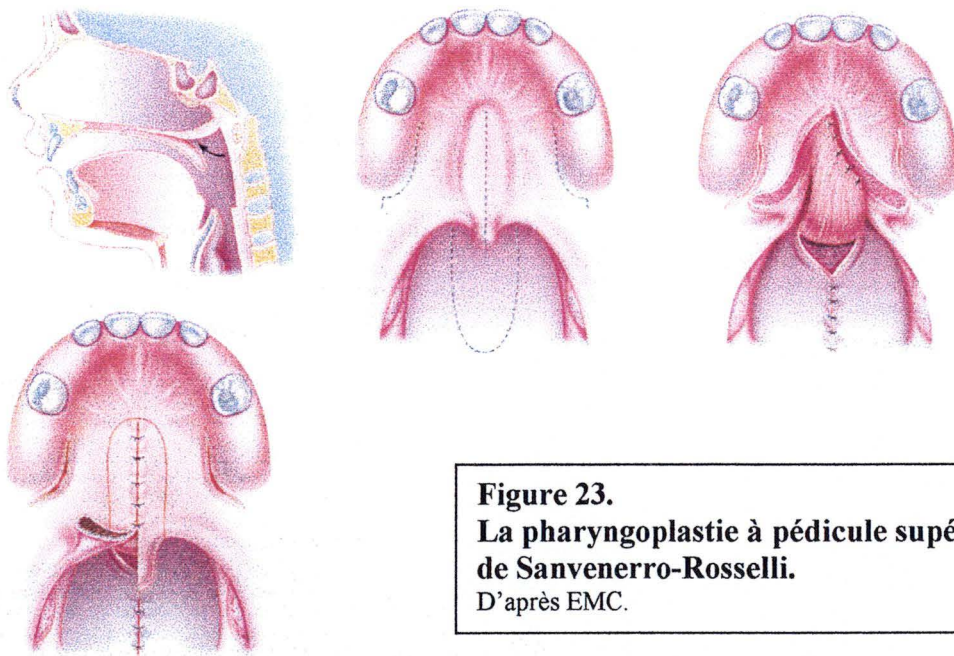
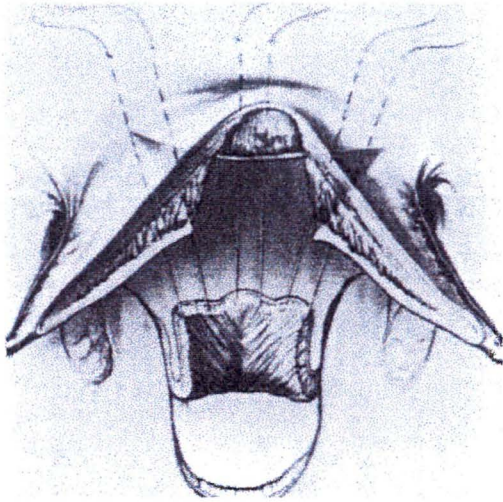


Figure 23.
La pharyngoplastie à pédicule supérieur
de Sanvenerro-Rosselli.
D'après EMC.

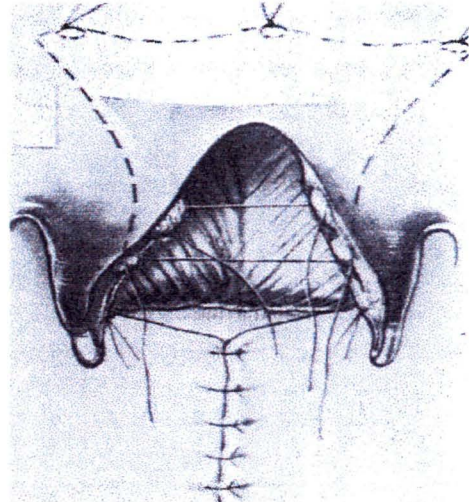
VI.2.3.3 La technique modifiée selon Shprintzen (70)

Shprintzen a proposé d'insérer le lambeau pharyngé à pédicule supérieur entre le plan musculaire du voile et le palais osseux, plutôt qu'entre les muscles et la muqueuse nasale du voile (figure 24).

L'intervention débute par une incision de la partie médiane du voile sur les trois quarts de sa longueur, le plan nasal et l'aponévrose sont disséqués de chaque côté en protégeant la muqueuse nasale. Le lambeau est fixé entre le plan musculaire et palais osseux, en débordant de 5 à 10 millimètres en regard des lames palatines. Le voile est reconstruit plan par plan en associant au lambeau pharyngé un recul de la musculature vélaire de 10 à 12 millimètres.



Section médiane du voile,
dissection du plan nasal.
Levée du lambeau pharyngé.



Fixation du lambeau pharyngé entre le
plan musculaire et le palais osseux.
Fermeture du mur pharyngé postérieur.

Figure 24.

La technique de pharyngoplastie à pédicule supérieur modifiée selon Shprintzen.
D'après Shprintzen.

VI.2.3.4 La technique modifiée par Epker (figure 25) (31)

Epker a proposé une technique de pharyngoplastie à pédicule supérieur permettant d'adapter la taille des orifices vélo-pharyngés, au degré de motricité des parois pharyngées latérales, afin de limiter les incompétences post-opératoires par correction insuffisante. Le bilan préopératoire comporte un examen nasofibroscopique en phonation et une vidéofluoroscopie dynamique.

Après infiltration du voile et de la paroi pharyngée postérieure par xylocaïne adrénalinée, le nasopharynx est exposé par une incision vélaire médiane et la mise en place de fils tracteurs de part et d'autre de la luette.

Le versant nasal de la muqueuse vélaire est disséqué du plan sous-muqueux sur toute la longueur du voile. La dissection est portée en arrière et en dehors dans le mur pharyngé latéral jusqu'au muscle palato-pharyngien, selon deux lambeaux triangulaires. La longueur de ces deux triangles de muqueuse nasale est égale à la distance entre le bord postérieur du palais osseux et de la paroi pharyngée postérieure.

On lève un lambeau pharyngé postérieur à pédicule supérieur. La base de ce lambeau est située au niveau du tubercule antérieur de l'atlas. Sa longueur est égale à celle des triangles de muqueuse nasale. La largeur du prélevement est adaptée au calibre des orifices vélo-pharyngés latéraux que l'on souhaite obtenir. En cas de bonne motricité préopératoire des

murs pharyngés latéraux, les orifices sont larges, de l'ordre de 20 millimètres. En l'absence de mobilité des parois latérales, les orifices sont réduits à environ 5 millimètres. Le lambeau pharyngé est suturé aux lambeaux de muqueuse nasale (les faces cruentées entre elles), puis ces derniers sont suturés entre eux.

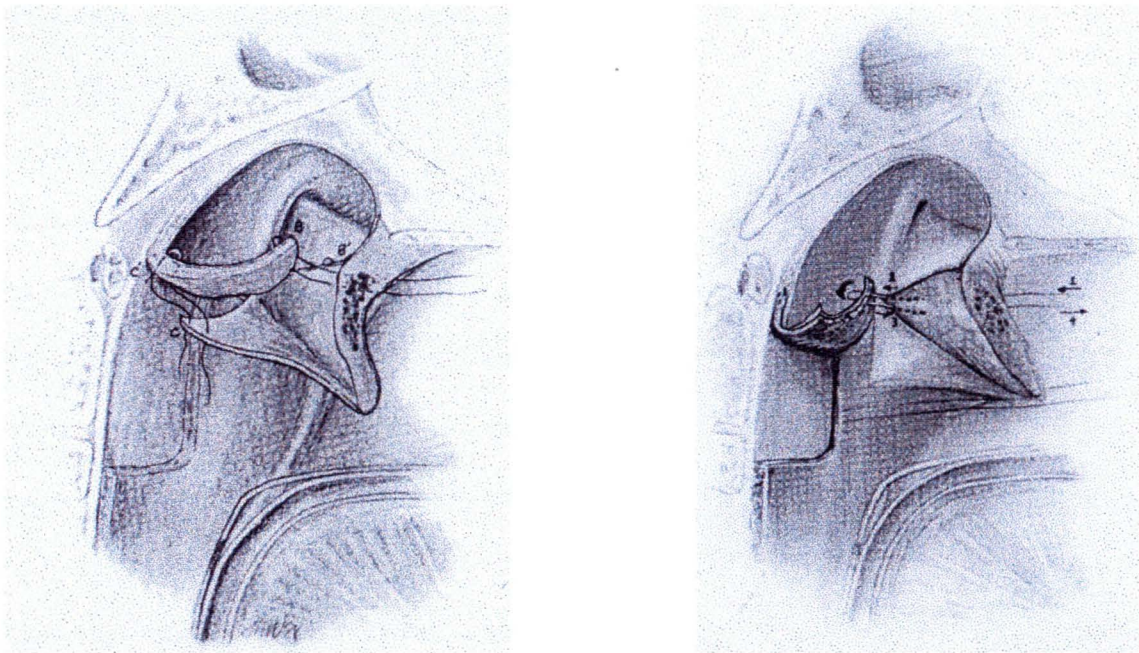


Figure 25.

La technique de pharyngoplastie à pédicule supérieur modifiée selon Epker.

D'après Epker et Wu.

VI.2.4 Les vélo-pharyngoplasties selon Delaire (23, 58)

Il s'agit des techniques d'urano-staphylo-pharyngo-plastie et d'uvulo-staphylo-pharyngo-plastie.

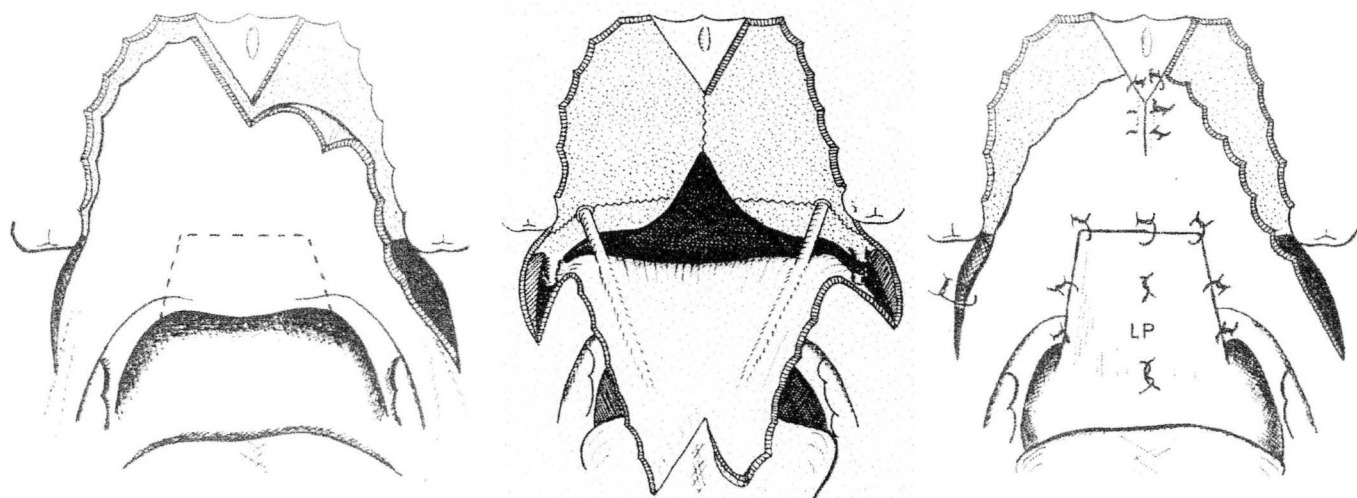
VI.2.4.1 L'urano-staphylo-pharyngoplastie

L'urano-staphylo-pharyngo-plastie associe :

- un recul palatin par un push-back,
- un allongement du voile par suture des piliers postérieurs,

- un lambeau pharyngé à pédicule inférieur.

Pour Delaire, cette intervention est indiquée en cas de voile très court, multi-opéré, scléreux et cicatriciel, en l'absence de geste simultané sur le palais primaire ou la région alvéolaire, après la puberté (figure 26).



Début du décollement palatin.
Tracé du lambeau vélaire.

Lambeau palatin décollé.
Conservation des pédicules.
Section des attaches antérieures
du voile.

Suture des lambeaux
(pharyngé à pédicule
inférieur et vélaire).

Figure 26.
L'urano-staphylo-pharyngoplastie.
Selon Delaire et Tulasne.

VI.2.4.2 L'uvulo-staphylo-pharyngoplastie (figure 27)

L'uvulo-staphylo-pharyngo-plastie associe :

- un recul du voile par lambeau uvulaire en îlot,
- un allongement du voile par suture des piliers postérieurs,
- un lambeau pharyngé à pédicule inférieur.

Cette intervention est réalisée en cas de voile mobile mais un peu court, avec une luette en position antérieure, s'il est nécessaire de réaliser dans le même temps, la fermeture d'une brèche palatine ou une gingivo-périosto-plastie, chez l'enfant.

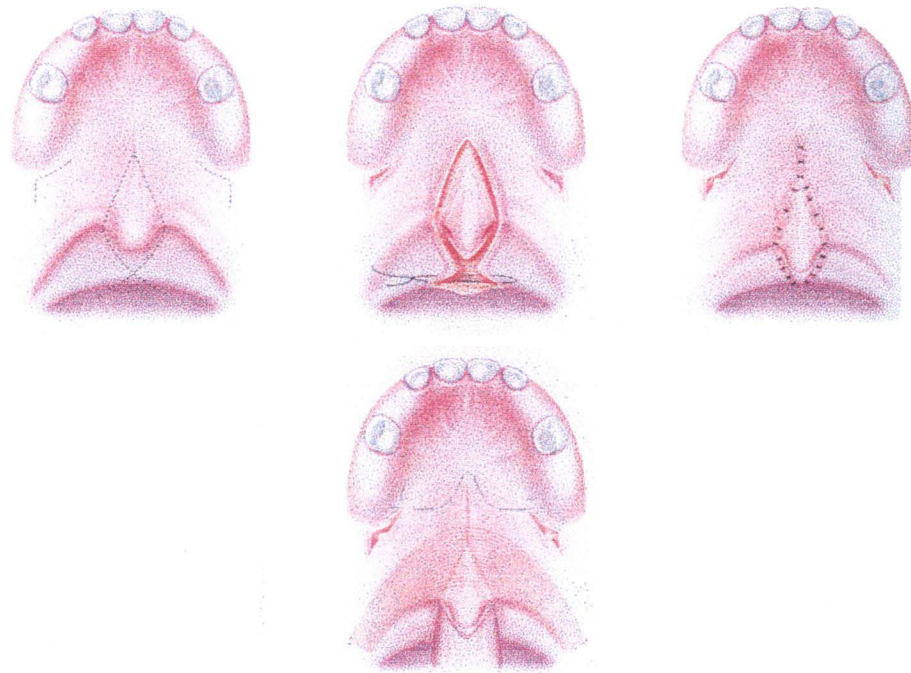


Figure 27.
L'uvulo-staphylo-pharyngo-plastie selon Delaire.
 D'après EMC.

VI.2.5 Les pharyngoplasties dynamiques

Encore appelées pharyngoplasties sphinctériennes, ou sphinctéroplasties, leur principe général consiste en un renforcement du sphincter par transposition des muscles palato-pharyngiens fonctionnels au sein des piliers postérieurs du voile (contractiles) vers la paroi pharyngée postérieure.

VI.2.5.1 La sphinctéroplastie selon Orticochea (68)

La technique princeps a été publiée en 1968 (69).

L'auteur insiste tout d'abord sur la physiopathologie de l'insuffisance vélo pharyngée.

Pour lui, l'incompétence vélo-pharyngée est une affection « évolutive, progressive et non régressive ». La lésion initiale, de la naissance à l'âge de la fermeture primaire de la fente palatine (préconisée vers deux ans et demi), correspond au voile court et fendu.

Puis, jusqu'à l'âge de quatre ans, elle se localise au niveau du pharynx, avec l'apparition des signes d'incompétence sphinctérienne. À partir de cet âge, l'incompétence vélo-pharyngée s'aggrave avec la croissance, parallèlement à l'accroissement de la lumière pharyngée.

De plus la mobilité du sphincter diminue avec le temps, après un maximum situé autour de deux ans et demi. Après quatre ans, le processus pathologique concerne à la fois le pharynx et le cerveau : avec des compensations phonatoires devenant de plus en plus difficiles à corriger, au fur et à mesure de leur développement et de l'intégration cérébrale des phonèmes déformés.

Les indications sont pour lui systématiques en cas de fente palatine, et l'intervention est idéalement réalisée six mois après la fermeture primaire de la fente palatine soit autour de deux ans et demi. Les autres indications regroupent les étiologies des rhinolalies ouvertes : le voile court congénital, la division sous-muqueuse du voile, les séquelles de chirurgie traumatique des fentes palatines avec voile cicatriciel court et rétractile.

La technique chirurgicale consiste à transposer des lambeaux myo-muqueux, formés par les piliers palatins postérieurs, vers une section transversale de la paroi pharyngée postérieure (figure 28).

La base d'implantation des lambeaux myo-muqueux est bas située par rapport au point de contact vélo-pharyngé : la zone de prélèvement des piliers postérieurs du voile s'effectue sur l'équivalent de la moitié inférieure de la tonsille palatine. La portion correspondant à la moitié supérieure de l'amygdale est respectée, afin de préserver les filets moteurs du nerf vague (qui pénètrent le muscle palato-pharyngien à la hauteur du voile) et de transposer des lambeaux contractiles (70). Les lambeaux sont transposés vers un lambeau myo-muqueux de paroi pharyngée postérieure à base inférieure située à la hauteur des piliers rétractés, sous le niveau du voile mais le plus près possible du bourrelet de Passavant. Ce lambeau mesure environ un demi centimètre de hauteur pour une largeur variant avec les dimensions du pharynx.

Une portion de muqueuse intacte doit être préservée entre les incisions verticales de prélèvement des trois lambeaux afin d'éviter la réunion des trois zones cruentées, source de cicatrices rétractiles gênant la mobilité du néo-sphincter (70). Les piliers postérieurs sont alors suturés : transversalement entre eux sur leur tiers inférieur, et au lambeau pharyngien postérieur sur leur portion proximale et médiale.

Les zones cruentées sont laissées en cicatrisation dirigée et s'obturent en dix jours (71).

L'auteur préconise d'éviter l'utilisation d'anesthésiques locaux avec vasoconstricteurs pour prévenir le risque de nécrose ischémique des lambeaux.

En cas d'hypertrophie amygdalienne ou adénoïdienne associée, il préfère réaliser la tonsillectomie dans le même temps que la sphinctéroplastie. L'exérèse chez des patients ayant déjà bénéficié d'une pharyngoplastie est économe en muqueuse (afin de limiter les zones cruentées sources de rétraction), et préserve les fibres musculaires du palato-pharyngien.

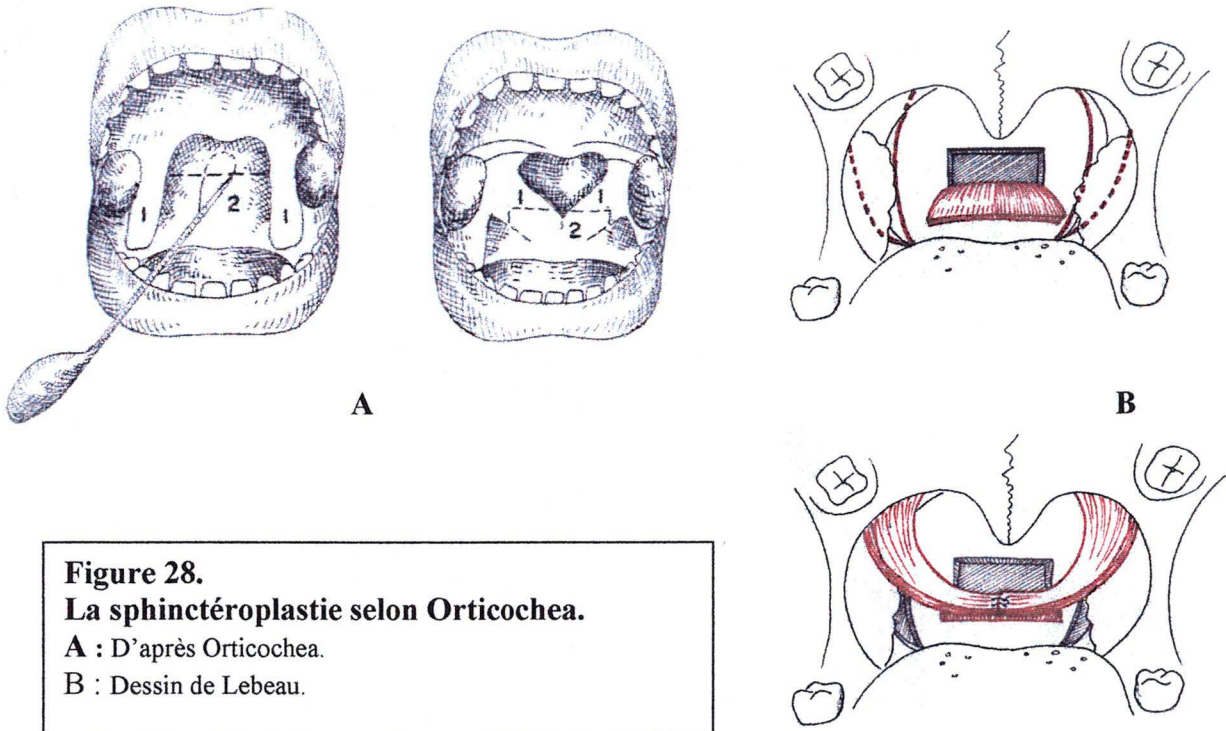


Figure 28.
La sphinctéroplastie selon Orticochea.

A : D'après Orticochea.

B : Dessin de Lebeau.

VI.2.5.2 Les modifications ultérieures

L'utilisation des techniques de sphinctéroplasties par de nombreuses équipes, a fait l'objet de multiples évaluations. Ces dernières ont conduit à la proposition de modifications afin d'améliorer les résultats.

Jackson et Silverton (44) ont constaté que le lambeau pharyngien à base inférieure était source de tensions excessives, en particulier chez le sujet adulte.

Ces tensions pouvant conduire à un lâchage des sutures, ils ont proposé de lui substituer un court lambeau médian à base supérieure.

Jackson a repris ainsi une idée de Chancholle (technique non publiée), qui utilise une plastie de transposition en suturant les lambeaux sur les deux berges antérieure et postérieure selon une double plastie en Z. Cette technique de sphinctéroplastie selon Orticochea modifiée Chancholle/Jackson est celle qui a été utilisée dans notre série.

L'incision médiale du prélèvement des lambeaux myo-muqueux latéraux rejoint une incision transversale du mur pharyngé postérieur, située au niveau du sommet des tonsilles palatines.

Les lambeaux myo-muqueux latéraux croisés sont alors suturés entre eux par leur bord latéral et au mur pharyngé postérieur par leur bord médial, selon une double plastie en Z.

Cette technique permet la fermeture des zones cruentées latérales et est réalisée après infiltration d'une solution de Xylocaïne adrénalinée® pour limiter le saignement per-opératoire (Figure 29).

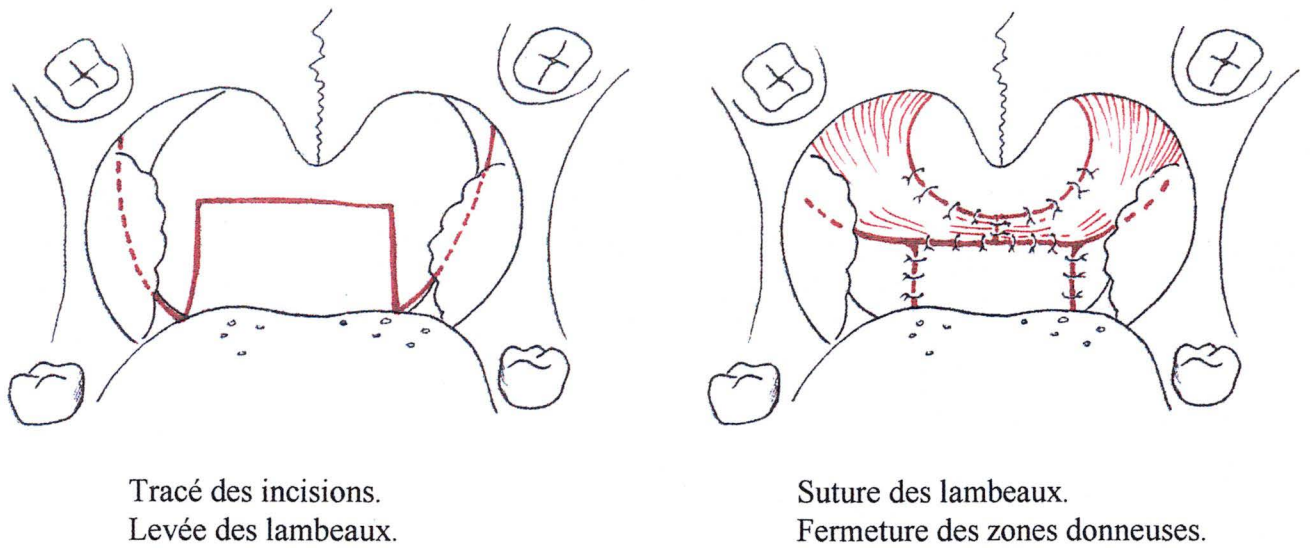


Figure 29.

La sphinctéroplastie d'Orticochea modifiée selon Chancholle/Jackson.

Dessin de Lebeau.

Pour Roberts et Brown (85), la technique d'Orticochea place l'action du sphincter trop bas dans le nasopharynx pour être idéale. Ils ont proposé de faire coïncider cette dernière avec le niveau des végétations adénoïdes, où la filière aérienne médiane est la plus étroite. Le voile du palais est incisé sur la ligne médiane dans un premier temps. Le lambeau pharyngien postérieur est prélevé au niveau de l'arc antérieur de l'atlas ou au dessus, il est à pédicule inférieur, d'environ deux centimètres sur deux, et contient le muscle constricteur supérieur du pharynx, disséqué en avant du fascia pré-vertébral.

Les lambeaux latéraux contenant les muscles palato-pharyngiens sont ensuite prélevés puis suturés en bout à bout sur la ligne médiane. Les zones cruentées de prélèvements sont laissées en cicatrisation dirigée pour prévenir le risque d'hématome.

Riski a modifié également le niveau d'insertion des lambeaux par rapport à la technique d'Orticochea. Les lambeaux latéraux sont élevés au point de contact attendu entre le voile et la paroi pharyngée postérieure, ce dernier étant déterminé par la réalisation préopératoire de téléradiographies de profil en phonation (84).

Les lambeaux latéraux sont prélevés aussi larges que possible afin de préserver l'innervation et la vascularisation des muscles. Ils sont suffisamment longs pour être suturés en se

chevauchant bout à bout sur la portion médiane de la paroi postérieure du nasopharynx, au niveau déterminé en pré-opératoire. Le lambeau pharyngé postérieur est à pédicule inférieur, d'environ un centimètre de long sur deux de large, et est également prélevé le plus haut possible, en regard du tubercule de l'atlas. Ce niveau de prélèvement correspond à la transition muqueuse entre le nasopharynx et l'oropharynx, souvent marquée par un raphé. Cette zone de transition peut être masquée par l'hypertrophie adénoïdienne (figure 30).

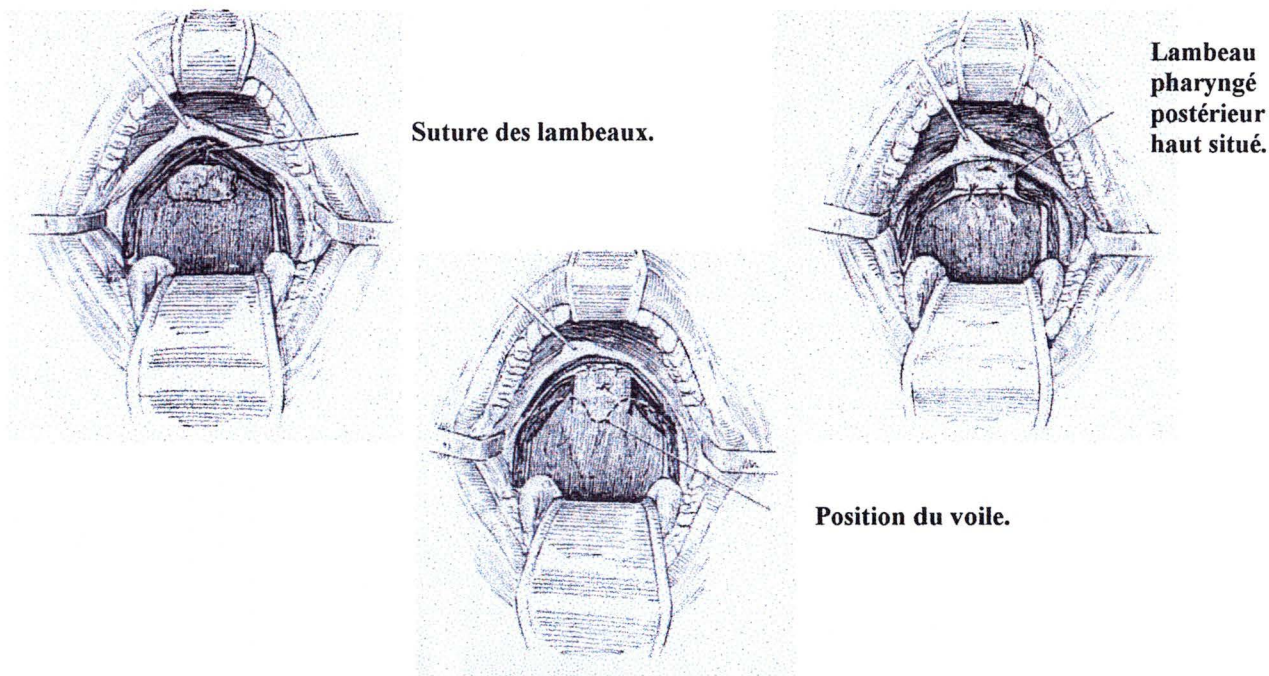
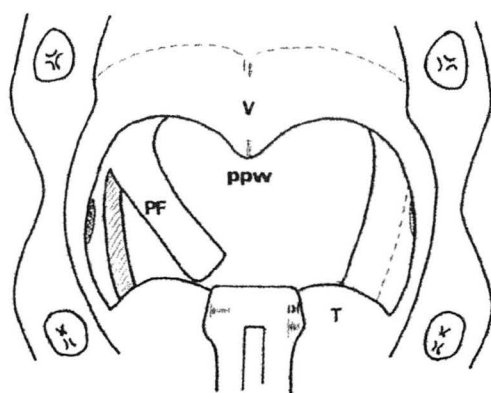


Figure 30.
La sphinctéroplastie d'Orticochea modifiée selon Riski.
 D'après Riski et al.

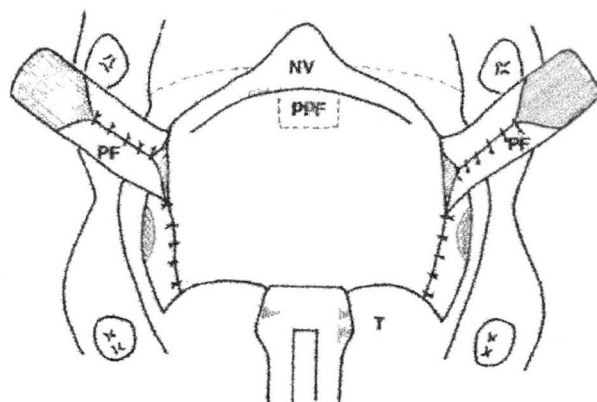
Selon Ren et Wang (81) la technique conventionnelle de sphinctéroplastie dynamique présente des résultats insuffisants dans certains cas. Si la déficience est souvent liée à un geste chirurgical imparfait, le néo-sphincter obtenu n'est pas toujours dynamique, et sa position est souvent trop basse pour assurer l'occlusion vélo-pharyngée. C'est pourquoi les auteurs proposent de remplacer la suture bout à bout des lambeaux latéraux par une suture latéro-latérale afin de réduire de façon importante le calibre de l'orifice vélo-pharyngé. Ils insistent également sur la nécessité d'un prélèvement haut du lambeau pharyngé postérieur (au niveau du tubercule antérieur de l'atlas).

Le prélèvement des lambeaux est fait après infiltration sous muqueuse de Xylocaïne adrénalinée® (figure 31).

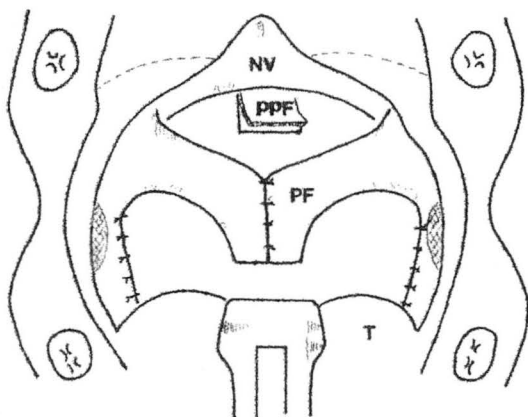


Levée des lambeaux palato-pharyngiens (PF).

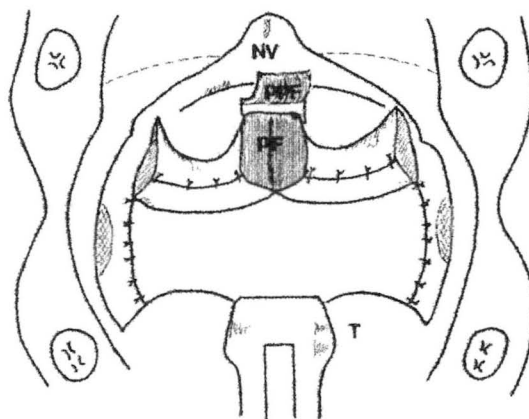
V= voile, T= langue, PPW= mur pharyngé postérieur, NV= partie nasale du voile.



Suture latéro-latérale des lambeaux PF.
Levée du lambeau pharyngien postérieur (PPF).



Fermeture des zones de prélèvement.
Suture des bords latéraux des lambeaux.



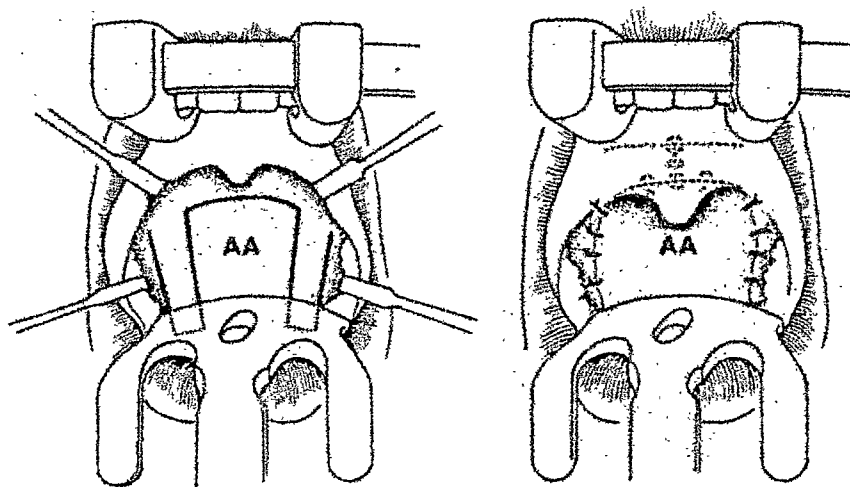
Retournement et fixation postérieure des lambeaux PF au lambeau PPF.

Figure 31.
La sphinctéroplastie d'Orticochea modifiée selon Ren.
D'après Ren et al.

En 1987, Moss a proposé une technique de sphinctéroplastie dérivée de la pharyngoplastie selon Hynes (65), qui rappelle la sphinctéroplastie selon Orticochea modifiée Jackson (figure 32).

La principale différence consiste en la suture des extrémités des lambeaux latéraux bout à bout plutôt qu'entrecroisés transversalement. Les piliers postérieurs sont disséqués après infiltration de vasoconstricteurs : celle-ci permet d'emporter la totalité de l'épaisseur du

muscle palato-pharyngien en préservant les fibres transversales du constricteur supérieur du pharynx. La préservation de ce muscle permet d'éviter une rétraction large des berges de l'incision. La longueur de prélèvement des lambeaux dépend des dimensions nécessaires à la constitution du sphincter, la limite supérieure étant le pôle supérieur des tonsilles (pour préserver le pédicule neuro-vasculaire). L'incision transversale de la paroi pharyngée postérieure est réalisée le plus haut possible, au dessus du niveau de l'arc antérieur de l'atlas et rejoint les incisions latérales.



Levée des lambeaux latéraux.
Incision pharyngée transversale.

Suture des lambeaux latéraux :
- entre eux bout à bout,
- aux berges de l'incision pharyngée.

Figure 32.
La technique de Hynes modifiée par Moss.
D'après Moss et al.

VI.2.5.3 La transposition des muscles longs de la tête (figure 33)

Sader a proposé une nouvelle technique de correction de l'insuffisance vélo-pharyngée (88). Il s'agit d'augmenter la motricité vélo-pharyngée en récréant l'anneau des élévateurs du voile du palais par transposition des muscles longs de la tête.

L'intervention débute par une incision médiane du voile. Un lambeau myo-muqueux de paroi pharyngée postérieure à pédicule supérieur est levé, puis les muscles longs de la tête sont abordés par une incision verticale du fascia pré-vertébral.

De chaque côté, un lambeau musculaire correspondant à un faisceau antérieur du muscle long est levé, en sectionnant son insertion sur l'arc antérieur de la troisième vertèbre cervicale. Ces faisceaux musculaires sont pédiculés sur leur terminaison occipitale. Ils sont ensuite transposés vers le voile, depuis la paroi pharyngée postérieure, à travers des tunnels ménagés

en arrière des parois pharyngées latérales. Ces lambeaux musculaires sont alors suturés l'un à l'autre, au niveau du voile, formant un anneau musculaire néoformé. L'action de cet anneau musculaire s'exerce ainsi à deux niveaux : il attire le voile vers l'arrière et déplace les parois pharyngées latérales en dedans.

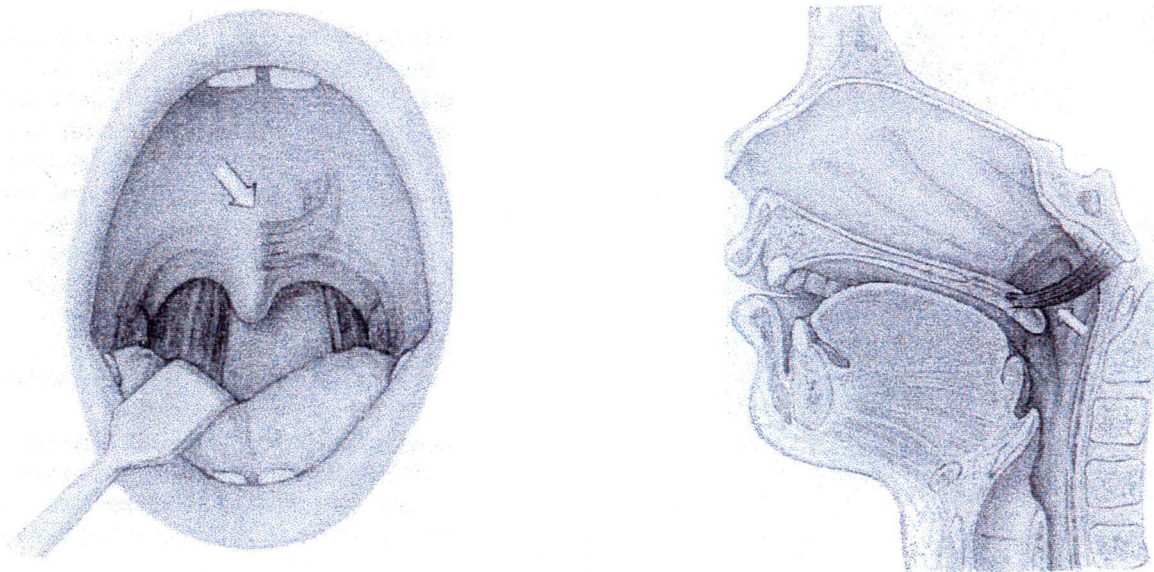


Figure 33.

Plastie des muscles éleveurs du voile par transposition des muscles longs de la tête.

D'après Sader.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE CLINIQUE

I MATERIEL ET METHODE

I.1. MATERIEL

I.1.1 Recueil des données

Entre septembre 1975 et juillet 2002, 185 sphinctéropplasties dynamiques selon Orticochea modifié Chancholle ont été réalisées, dans le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Grenoble, par Monsieur le Professeur Raphaël.

Durant cette période, différents d'orthophonistes se sont succédés dans le service : Mme Moulin Clarisse de 1975 à 1980, Mme Thevoux Chabuel de 1975 à 1991, Mme Lysiane Delpeuch de 1980 à 1988 et enfin Mme Tsymbal et Mme Loffredo respectivement de 1988 et 1996 à nos jours.

Seules ces trois derniers examinateurs ont adopté un mode d'examen orthophonique stéréotypé reproductible et comparable, avec une périodicité d'examens calquée sur les consultations cliniques de l'opérateur.

Lors du recueil rétrospectif des données, nous avons conservé les dossiers des patients qui avaient bénéficié d'un double suivi complètement informé, par l'opérateur et les différents orthophonistes successivement attachés dans le service. Ce suivi complet comprenait un double examen clinique et orthophonique en préopératoire et en post-opératoire à 2/3 mois, 6 mois et 1 an post-opératoire. Nous avons également conservé en parallèle ceux des patients dont le suivi était informé pour 2 ans post-opératoires.

Les items relevés sont:

- *en préopératoire* : l'appréciation clinique de la mobilité et de la longueur du voile, de la profondeur du pharynx, de la mobilité des parois pharyngées, du tonus vélo-pharyngé ; l'examen orthophonique avec la classification de la phonation selon Borel-Maisonny modifiée, la présence et l'importance des déperditions nasales (au miroir) en phonation et au souffler ; la présence d'un déficit auditif (objectivé sur l'audiogramme), d'un retard mental ou de troubles du comportement.
- *en postopératoire* : les dimensions et la dynamique du sphincter obtenu, la classification de la phonation et la fuites nasales selon les mêmes modalités que précédemment.

Pour chaque patient ont été précisés : le sexe, l'âge, l'étiologie de l'insuffisance vélo-pharyngé, la notion d'une adénoïdectomie et/ou d'une amygdalectomie, le suivi et le résultat de la rééducation orthophonique préopératoire et postopératoire, l'âge et la technique de la sphinctéroplastie, les gestes associés .

Dans le cas des patients porteurs de fentes, ont été notés : le type de fente, le centre et l'âge de la staphylorrhaphie, les complications, les gestes secondaires.

69 des patients, ont bénéficié d'un bilan radiographique préopératoire. Nous avons analysé les téléradiographies de profil de la face au repos, à l'émission des phonèmes [a], [i] et au souffler selon Wu et al. Différents items ont été mesurés, à chaque état : la longueur du voile, la profondeur du pharynx, l'épaisseur du mur pharyngé postérieur, l'espace rétro-vélaire. Lors de la phonation et au souffler la mobilité (ou l'absence de mobilité) du voile a été précisée.

Sur 87 dossiers qui ont un suivi complet à 1 an postopératoire, 51 ont été revus à 2 ans.
Sur les 26 dossiers manquant, 5 étaient à moins de 2 ans post-opératoire lors du recueil des données, 21 n'avaient pas consulté à cette échéance.

Sur les 98 dossiers non exploités :

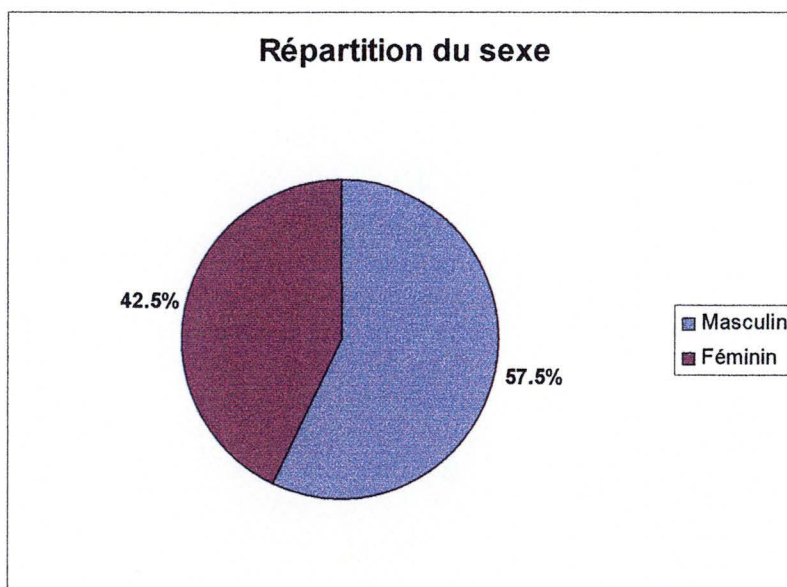
- les dossiers antérieurs à 1980, soit 13 patients, présentaient des comptes-rendus d'examen orthophonique de périodicité inconstante et dont le contenu était insuffisamment informé pour être exploité.
- 56 dossiers étaient incomplètement informés.
- 11 patients ont eu un suivi plus sporadique pour cause d'éloignement.
- 13 patients ont été perdus de vue.
- 5 dossiers ont été perdus.

I.1.2 Description des données

▪ *Sexe ratio :*

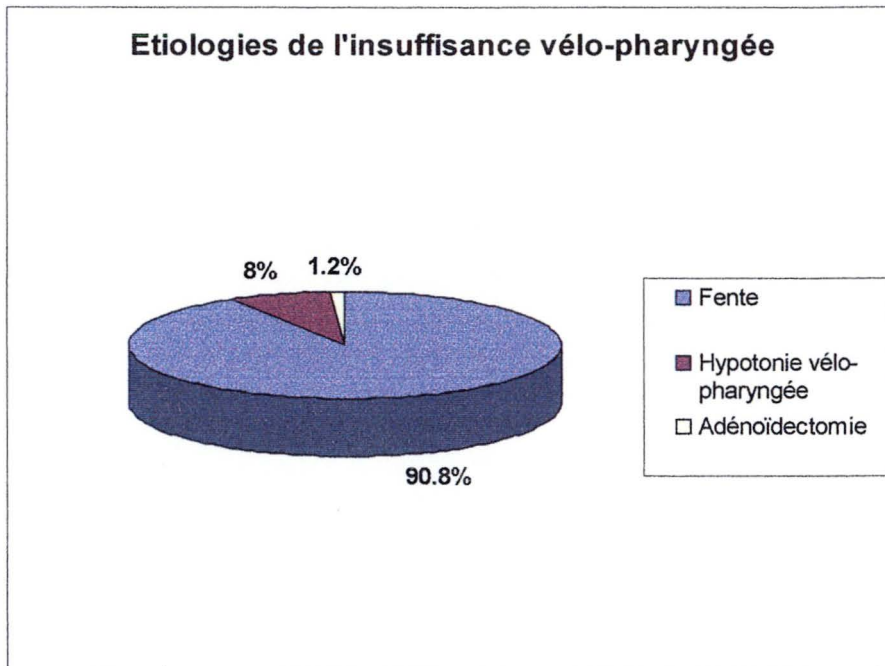
Dans le groupe des patients suivis à 1 an, 37 (42,5%) étaient de sexe féminin et 50 (57,5%) de sexe masculin.

Pour les patients avec un suivi à 2 ans la proportion était comparable avec un ratio de 22 hommes (43,1%) pour 29 femmes (56,9%).



▪ *Etiologie de l'insuffisance vélo-pharyngée :*

Sur les 87 patients suivis à 1an : 79 avaient une fente (90,8%) (dont 61 (77%) traités à Grenoble et 18 dans un autre centre), 7 (8%) présentaient une hypotonie vélo-pharyngée sans malformation, 1 patient (1,2%) avait développé une insuffisance vélo-pharyngée dans les suites d'une adénoïdectomie.



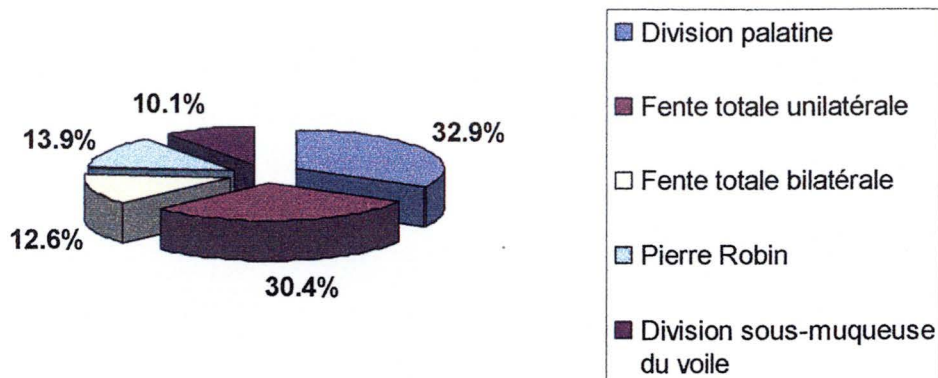
Pour les patients suivis sur 2 ans, les données sont comparables. 46 patients (90,2%) avaient été traités d'une fente, 4 (7,8%) présentaient une hypotonie vélo-pharyngée sans fente, on retrouvait le patient (2%) qui avait développé une insuffisance vélo-pharyngé dans les suites d'une adénoïdectomie.

▪ *Forme anatomique de la fente :*

Sur le suivi à 1an on retrouvait :

- 24 fentes totales unilatérales (30,4%): 11 droites (13,9%) pour 13 gauches (16,4%),
- 10 fentes bilatérales (12,6%) dont 5 totales bilatérales et 5 asymétriques (fente totale d'un côté avec fente labiale ou labio-alvéolaire de l'autre), la fente palatine était large chez 5 de ces patients.
- 26 divisions palatines (32,9%) dont 1 était notée large,
- 11 patients (13,9%) présentaient la séquence de Pierre Robin, dont 7 étaient porteurs d'une division palatine large. Un des patients avait présenté une dysmaturité neuro-musculaire néonatale sévère (avec troubles respiratoires et de la déglutition).
- 8 divisions sous-muqueuses du voile (10,1%).

Forme anatomique de la fente



Pour les patients suivis à 2 ans, on retrouvait:

- 8 fentes unilatérales totales (30,3%): 6 droites (13%), pour 8 gauches (17,3%),
- 5 fentes bilatérales (10,8%) dont 4 asymétriques, 1 était notée large,
- 15 divisions palatines (32,6%), dont 1 large,
- 7 syndromes de Pierre Robin (15,2%), dont 5 avec division palatine large,
- 5 divisions sous-muqueuses (10,8%) du voile.

Les données suivantes étant également tout à fait comparables pour les deux suivis, on ne présentera dans le détail, que le suivi à 1 an.

▪ Malformations associées :

12 patients présentaient des affections associées (entrant ou non dans le cadre de syndromes polymalformatifs systématisés).

On retrouvait un syndrome de Noonan (retard mental, sténose pulmonaire, hypertélorisme, nanisme, déformation thoracique), et une forme à minima de ce même syndrome, chez des patients porteurs de divisions palatines.

D'autres patients présentaient des malformations cardiaques, avec notamment : deux communications inter-ventriculaires (CIV), une tétralogie de Fallot (sténose pulmonaire, dextroposition de l'orifice aortique, CIV et hypertrophie ventriculaire droite), une communication inter-auriculaire (CIA). Il s'agissait respectivement d'un syndrome de Pierre Robin, de deux divisions palatines et d'une division sous-muqueuse du voile.

Un patient porteur de division sous-muqueuse du voile, présentait une dysostose acro-faciale de Wiedeman (avec microcéphalie, retard mental et malformations des extrémités).

Un patient porteur d'une division palatine présentait une agénésie rénale unilatérale, des malformations vertébrales et des calcifications de la faux du cerveau.

Une division sous-muqueuse du voile était associée à une microtie droite et une agénésie rénale droite.

Un sujet porteur d'une fente totale unilatérale gauche présentait un retard mental avec hypotonie globale.

Un patient présentant une fente totale unilatérale droite, était porteur de la maladie de Lobstein (ostéogénèse imparfaite avec hyperfragilité osseuse, déformations crâniennes, retard mental et déficit auditif modérés, sclères bleutées).

Un patient porteur d'une fente totale bilatérale présentait également une hypotrophie globale avec luxation congénitale de hanche bilatérale.

Par ailleurs, 3 patients présentaient une héli-atrophie vélaire associée à la fente : il s'agissait d'une fente totale unilatérale droite et de deux divisions palatines.

▪ *Technique de fermeture primaire de la fente :*

Nous disposons du détail de la technique pour les 61 patients ayant bénéficié d'une prise en charge primaire de leur fente à Grenoble :

- Concernant les 29 divisions palatines, qu'elles soient isolées (18) ou dans le cadre d'un syndrome de Pierre Robin (11), on dénombrait 24 staphylorrhaphies exclusives et 5 staphylorrhaphies associées à une adhésion des piliers postérieurs (type Sanvenerro Rosselli).

- Les 8 divisions sous-muqueuses du voile ont été réparées par staphylorrhaphie pour 7 d'entre elles, 1 patient a bénéficié d'une staphylorrhaphie associée à une adhésion des piliers postérieurs du voile.

- Les 6 fentes bilatérales totales ont été réparées par chéilo-rhino-uranoplastie avec greffe de périoste tibial en deux temps (un côté puis l'autre), suivie de staphylorrhaphie.

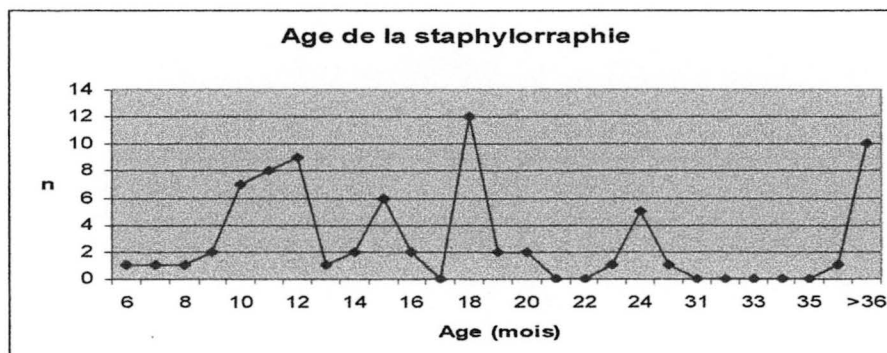
Deux patients ont bénéficié d'une adhésion des piliers postérieurs du voile dans le premier temps opératoire.

- Concernant les 18 fentes unilatérales totales (9 droites, 9 gauches), on retrouvait 14 fermetures par chéilo-rhino-uranoplastie avec greffe périostée suivies de staphylorrhaphies. 2 patients ont été opérés selon le même protocole avec adjonction d'une plaque de Vicryl à la greffe périostée lors du premier temps, 2 autres ont bénéficié d'une adhésion des piliers postérieurs du voile lors de ce même premier temps.

▪ *Age au moment de la staphylorrhaphie :*

L'âge moyen de la réparation vélaire est de 21 mois avec un écart-type de plus ou moins 18.

La valeur minimum est de 6 mois et le maximum à 84 mois (7 ans).



▪ *Antécédents d'amygdalectomie ou adénoïdectomie :*

13 patients (15%) avaient bénéficié d'une amygdalectomie.

Parmi ces patients, 4 avaient bénéficié d'un geste économique pour les muscles des piliers postérieurs du voile, par leur ORL, entre 6 mois et 4 ans préopératoires. Chez 6 patient, il a été réalisé dans le temps de la sphinctéroplastie, et consistait généralement en une réduction du volume amygdalien, par coagulation bipolaire.

1 enfant, dont le geste primaire sur la fente avait été réalisé dans un autre centre, avait bénéficié d'une amygdalectomie lors de la reprise de staphylorrhaphie dans le service, avec un intervalle de 4 années avant la sphinctéroplastie.

2 patients avaient été opérés en ville, plus précocement (autour de 3 ans) et l'un d'eux avait posé le problème d'une complication hémorragique post-opératoire, avec transfusion et reprise chirurgicale.

10 patients (11.5%) avaient été opérés des végétations adénoïdes : 6 dans la petite enfance (entre 1 et 4 ans), 4 autour de 5/6 ans. L'intervalle entre adénoïdectomie et sphinctéroplastie était d'au moins 4 années, sauf chez un patient opéré des végétations à 5,5 ans et pour lequel l'intervalle était de 6 mois.

▪ *Aspect clinique préopératoire du voile et des parois pharyngées, notion d'hypotonie vélo-pharyngée*

Chez 40 patients (46%), l'examineur avait noté un voile court. La mobilité vélaire était faible ou absente dans 43 cas (49,5%).

Un pharynx large avait été évoqué pour 70 patients, soit 81,4%. La mobilité des parois pharyngées latérales était notée faible ou absente chez 28 patients soit 35,5 %.

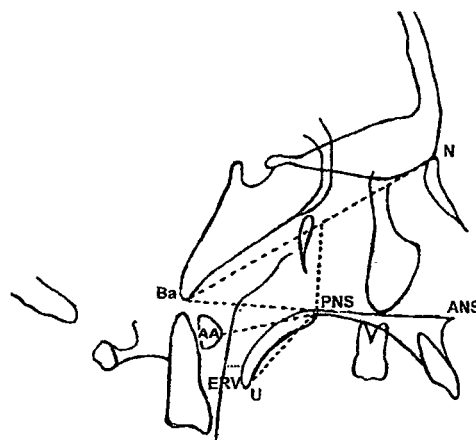
Une hypotonie vélo-pharyngée avait été relevée dans 14 cas (16,1%).

▪ *Analyse des téléradiographies :*

Les données chiffrées sont résumées dans le tableau suivant.

Concernant le déplacement vélaire sur les clichés en phonation et au souffler : 44,7% des patients présentaient peu ou pas de mobilité vélaire au [a], pour 48,7% au [i], et 44,6% au souffler.

mesure	moyenne	écart-type	minimum	maximum
PNS-U (mm)	27.4	4.2	20	36
PNS-PW (mm)	21.9	5.1	10	33
Ba-PW (mm)	17.8	3.4	9	26
need ratio (%)	80.79	19.46	35.71	132
ERV repos (mm)	8.8	3.3	1	18
ERV [a] (mm)	5	3.4	0	17
ERV [i] (mm)	6.1	3.9	0	19
ERV souffler (mm)	4.2	4.7	0	17



PNS-U= longueur du voile, PNS-PW= profondeur pharyngée, Ba-PW=épaisseur du mur pharyngé postérieur, need ratio=(PNS-PW/PNS-U)X100%, ERV= espace rétrovélaire.

▪ *Phonation préopératoire :*

1 patient (1.1%) était classé en phonation 2b/1 en préopératoire : l'indication avait été portée sur la gêne liée aux fuites nasales, et la stagnation du résultat malgré la rééducation.

Le détail des phonations préopératoires est donné dans le tableau suivant.

Phonation préopératoire	n	%
1/2b	1	1,2
2b	37	42,5
2b/m	9	10,3
2m	28	32,2
2m/3	5	5,8
3	7	8,1
total	87	100

▪ *Déperdition nasale préopératoire :*

2 patients (2,3%) ne présentaient pas de fuites nasales (DN) individualisables au miroir, lors de la phonation. Ils avaient été cependant classés en phonation 2b, en raison d'un nasonnement audible prononcé. Le détail des fuites nasales est donné dans le tableau suivant.

DN	n	%
non	2	2,3
voyelles fermées	3	3,5
voyelles	31	35,6
voyelles et souffler	51	58,6
total	87	100

▪ *Notion de déficit auditif et/ou cognitif préopératoire :*

Nous avons relevé les déficits auditifs donnés par l'audiogramme préopératoire.

Nous avons distingué les déficits auditifs modérés : à savoir les surdités de transmission avec perte de 15 à 40 décibels (sur les fréquences grâves), des déficits sévères supérieurs ou égaux à 40 décibels (Db).

63 patients, soit 87% avaient présenté un déficit modéré de type transmissionnel par otite séreuse sur dysfonctionnement tubaire, et étaient porteurs d'aérateurs trans-tympaniques.

7 patients (8%) présentaient un déficit sévère supérieur à 40 Db, nécessitant une prise en charge spécifique.

1 patient présentait une microtie droite dans le cadre d'un syndrome polymalformatif.

6 patients ont bénéficié d'une tympanoplastie uni- ou bilatérale, pour larges perforations post-otitiques et/ou drains trans-tympaniques

Nous avons regroupé 5 patients qui présentaient un retard mental vrai, entrant dans le cadre de syndromes polymalformatifs, 1 patient qui présentait des troubles du comportement avec agitation compliquant la prise en charge (notamment sur le plan orthophonique), et 2 patients qui présentaient des troubles à type d'incoordination motrice entrant dans le cadre de dyspraxies oro-faciales (également responsables de difficultés à la rééducation).

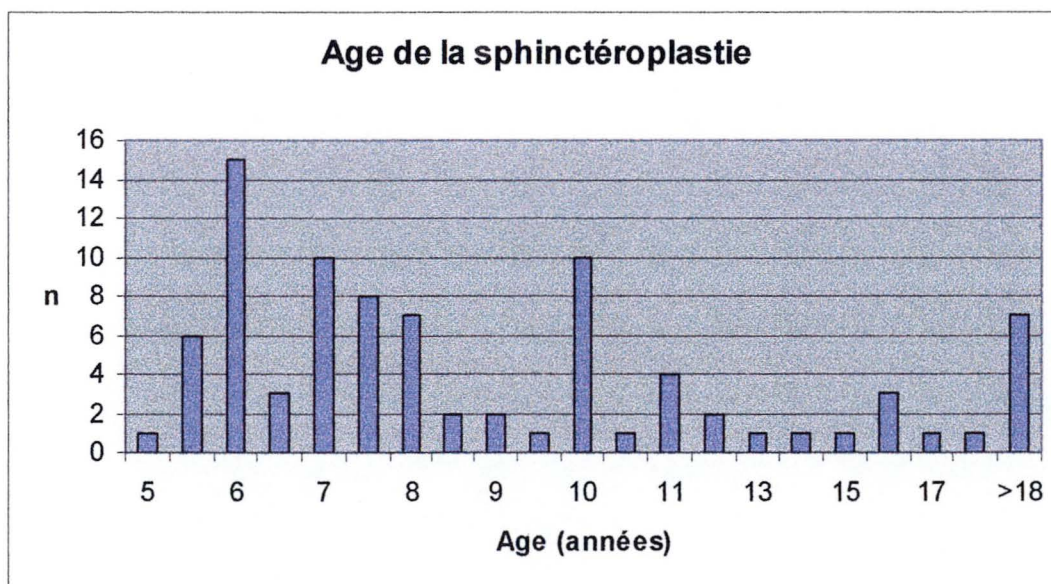
▪ *Technique de la sphinctéroplastie :*

Dans tous les cas, il s'agissait d'une sphinctéroplastie selon Orticochea modifiée Chancholle. 57 patients (65,5%) ont bénéficié d'une sphinctéroplastie seule. Chez les 30 autres (34,5%), un geste a été associé:

- 8 reprises de staphylopphagie, chez des patients opérés initialement dans un autre centre, l'une d'elles était associée à la levée de brides pharyngiennes bloquant le voile. Deux de ces patients ont bénéficié dans le même temps d'une fermeture de fistules palatines antérieures.
- 8 libérations d'adhésion des piliers postérieurs du voile. Deux de ces interventions étaient associées à la fermeture de fistules palatines, et un de ces patients avait bénéficié dans le même temps de l'extraction des germes de dents de sagesse.
- 6 amygdalectomies, 3 reprises de chéiloplastie, 1 vestibuloplastie, 1 rhinoplastie, 1 septoplastie, 1 section de lambeau pharyngé de pharyngoplastie à pédicule inférieur et 1 levée d'ankyloglossie.

▪ *Age au moment de la sphinctéroplastie :*

L'âge moyen est de 11 ans avec un écart-type de plus ou moins 9, les âges extrêmes sont 5 ans pour le minimum et 51 ans pour le maximum.



▪ *Rééducation orthophonique pré- et post-opératoire :*

Tous les patients faisaient l'objet d'une prise en charge orthophonique préopératoire. 29 patients (33,3%) avaient présenté une amélioration de la phonation et des fuites nasales lors de cette rééducation, sans arriver à un résultat satisfaisant. Pour les 58 cas restants (66,6%) on notait peu ou pas d'amélioration.

La rééducation post-opératoire, débutée à 3 mois, était suivie par 73 patients soit 83,9%. Elle était peu suivie par 12 patients (13,8%); 2 patients (2,3%) n'avaient pas repris de rééducation adaptée.

▪ *Largeur et mobilité du sphincter vélo-pharyngé post-opératoire :*

Le sphincter était noté large dans 17 cas (19,5%) à 3 mois post-opératoires. A 6 mois et à 1 an, on retrouvait cette notion respectivement pour 16 (18,6%) puis 14 patients (16,1%).

L'examineur avait noté une mobilité vélo-pharyngée dès 3 mois chez 81 patients soit 93,1%.

A 6 mois et à 1 an post-opératoires, le sphincter était dynamique respectivement pour 82 (94%) et 84 patients (96,5%).

I.2. METHODE

I.2.1. Examen orthophonique

Dans notre série, l'examen orthophonique a été basé sur l'évaluation de la phonation selon la classification de Borel-Maisonny avec une adaptation de cette dernière, qui distingue la phonation en tant que telle et la déperdition nasale (même si ces deux données sont étroitement liées).

Dans le service, une phonation parfaite type 1, selon l'appréciation auditive de l'examineur, mais accompagnée de quelques fuites nasales transitoires minimales (objectivées par quelques traces de buée au miroir lors de la phonation), n'est pas cotée 1/2b, mais demeure 1. Le 1/2b concerne une phonation 1 altérée de façon discrète et inconstante selon les phonèmes, par des fuites nasales légères et transitoires mais audibles. En cas de fuites nasales permanentes on revient à la classification usuelle.

Cette adaptation renforçant le caractère subjectif de l'examen orthophonique, le patient a toujours été examiné par le même orthophoniste en préopératoire et post-opératoire. Ce mode d'examen trouve son intérêt dans l'appréciation plus fine de l'évolution de la phonation chez le patient, au fil du temps et des examens. Il vise à mieux apprécier les éventuels progrès réalisés par le patient en postopératoire et au cours de la rééducation orthophonique. Selon les examinateurs, le fait de distinguer l'évolution de la phonation de celle des fuites nasales qui lui sont liées, rend l'examen plus systématique et donc plus reproductible.

L'évaluation des résultats de la série a été basée principalement sur l'évolution de la phonation et des fuites nasales en post-opératoire immédiat, à 6 mois puis 1 an (87 patients), à 2 ans (51 patients):

- Une phonation est considérée comme améliorée, d'un examen à l'autre, si elle est cotée dans une classe moins sévère que précédemment (selon la gradation de sévérité décroissante: 3>2m>2b/m>2b >2b/1>1).

- Afin de comparer les résultats de la phonation à ceux de la littérature, ces derniers ont été classés en bons, moyens et mauvais résultats :

- les bons résultats réunissaient les phonations 1 et 1/2b,
- les résultats moyens étaient représentés par les phonations 2b,
- les mauvais résultats regroupaient les phonations 2b/m, 2m et 3.

- L'évolution des fuites nasales a fait l'objet d'une évaluation distincte.

Une amélioration de la déperdition nasale a été notée lorsqu'elle survenait de façon plus sélective en phonation ou disparaissait.

On a adopté le gradient de sévérité décroissante suivant : survenue de la fuite sur les voyelles et au souffler>fuites sur les voyelles fermées ([i] et [u]) et au souffler>survenue aux voyelles>fuite sur les voyelles fermées> disparition de la fuite.

I.2.2. Méthodes statistiques

Pour les variables classées en deux groupes oui/non, nous avons utilisé le test du chi-deux (χ^2).

Pour les variables classées en deux groupes autres que oui/non, nous avons utilisé le test paramétrique t de Student (lorsque la population suivait une répartition normale pour la variable étudiée) et le test non paramétrique de Mann et Withney (dans le cas contraire).

Pour l'étude des trois groupes de phonation (bon, moyen, mauvais) et des variables présentant trois groupes ou plus (telles que les déperditions nasales), l'étude statistique a été réalisée par analyse de variance (ANOVA), pour les variables à répartition normale et par le test non paramétrique de Kruskal et Wallis pour les autres.

Pour l'ensemble de ces tests, le seuil de significativité est $p < 0.05$.

Lorsque la valeur de p était limite, des extrapolations ont été réalisées afin d'augmenter la puissance du test (en multipliant les effectifs par 2). Cet artifice, toujours précisé, a eu pour but d'amener la discussion d'une « tendance statistique ».

II. RESULTATS

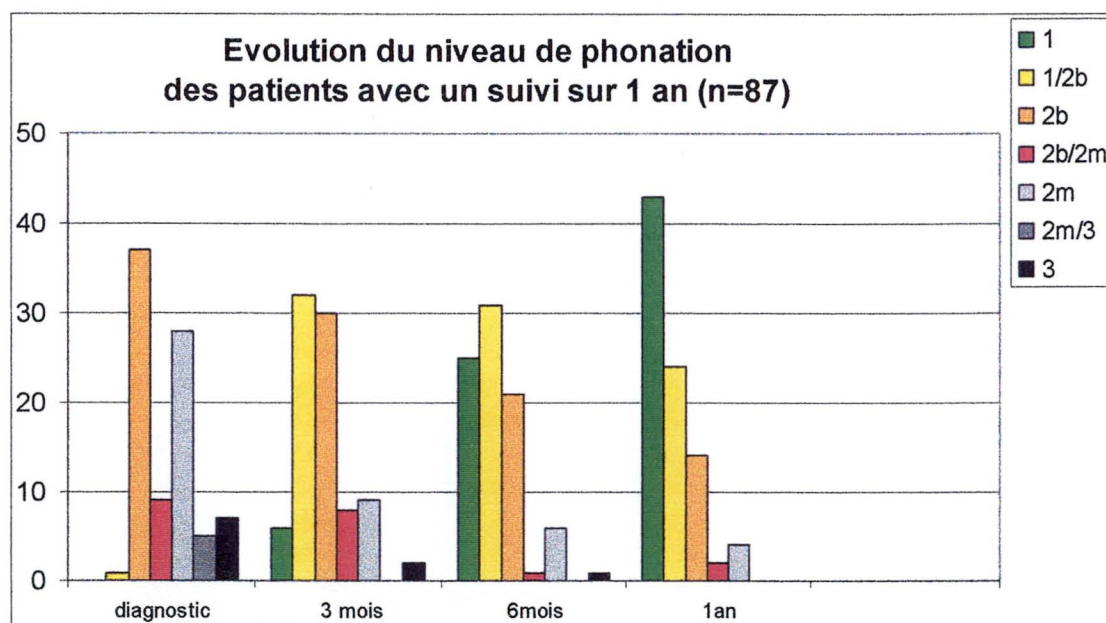
II.1. PHONATION

II.1.1. Description de l'évolution de la phonation

II.1.1.1 Suivi sur 1 an

▪ *Evolution globale de la phonation sur 1 an*

Elle est appréciée sur le graphique suivant.



La population étudiée a présenté une amélioration globale de la phonation dès 3 mois post-opératoire. Cette amélioration s'est accentuée avec le temps : On notait une nette régression des phonations cotées 2b et plus, au profit des phonations cotées 1 et 1/2b. Après 1 an, les phonations 1/2b diminuaient sensiblement, au profit des phonations 1. Les phonations 3 et 2m/3 ont disparu.

Le détail est donné dans le tableau suivant.

phonation	diagnostic	3 mois	6 mois	1 an
1	0	6 (6,9%)	25 (28,7%)	43 (49,4%)
1/2b	1	32 (36,8%)	31 (35,6%)	24 (27,6%)
2b	37 (42,5%)	30 (34,5%)	21 (24,1%)	14 (16,1%)
2b/2m	9 (10,3%)	8 (9,2%)	1	2 (2,3%)
2m	28 (32,2%)	9 (10,3%)	6 (6,9%)	4 (4,6%)
2m/3	5 (5,7%)	0	0	0
3	7 (8%)	2 (2,3%)	1	0

▪ *Détail de l'amélioration de la phonation à 1 an*

Il n'a pas été noté d'aggravation de la phonation.

7 patients (8%) n'ont pas présenté d'amélioration de leur phonation à 1 an post-opératoire. Il s'agissait de 5 patients initialement cotés 2b, et de 2 patients en phonation préopératoire 2m. Dans 80 cas (92%), la phonation a été améliorée.

67 patients (77%) ont été classés en bons résultats (phonations 1 et 1/2b), 14 (16,1%) en résultats moyens (phonations 2b), et 6 (6,9%) étaient considérés mauvais (phonations 2b/m et plus). Les 6 mauvais résultats étaient cotés en préopératoire en phonation 3 pour 4 patients, et 2m pour les 2 autres.

Le détail est donné dans le tableau suivant.

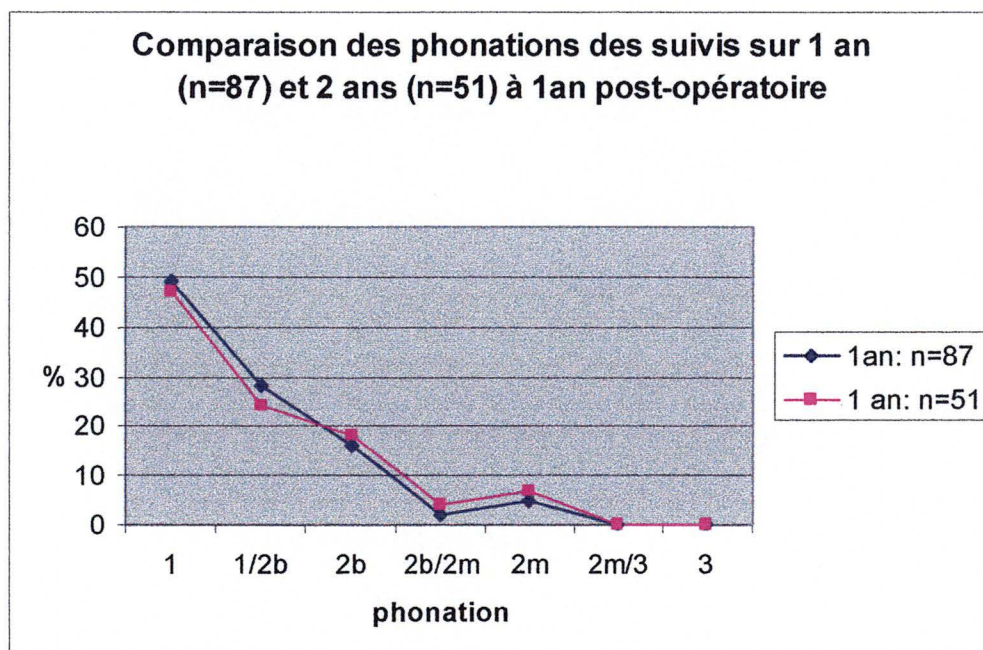
n=87	2b/1	2b	2b/m	2m	2m/3	3
1	1	22	3	13	3	1
1/2b	0	10	4	8	1	1
2b	0	5	2	5	1	1
2b/m	0	0	0	0	0	2
2m	0	0	0	2	0	2
2m/3	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0

● Horizontalement : phonation préopératoire, ● verticalement : phonation à 1 an.

II.1.1.2 Suivi sur 2 ans

▪ *Evolution globale des patients suivis sur 2 ans*

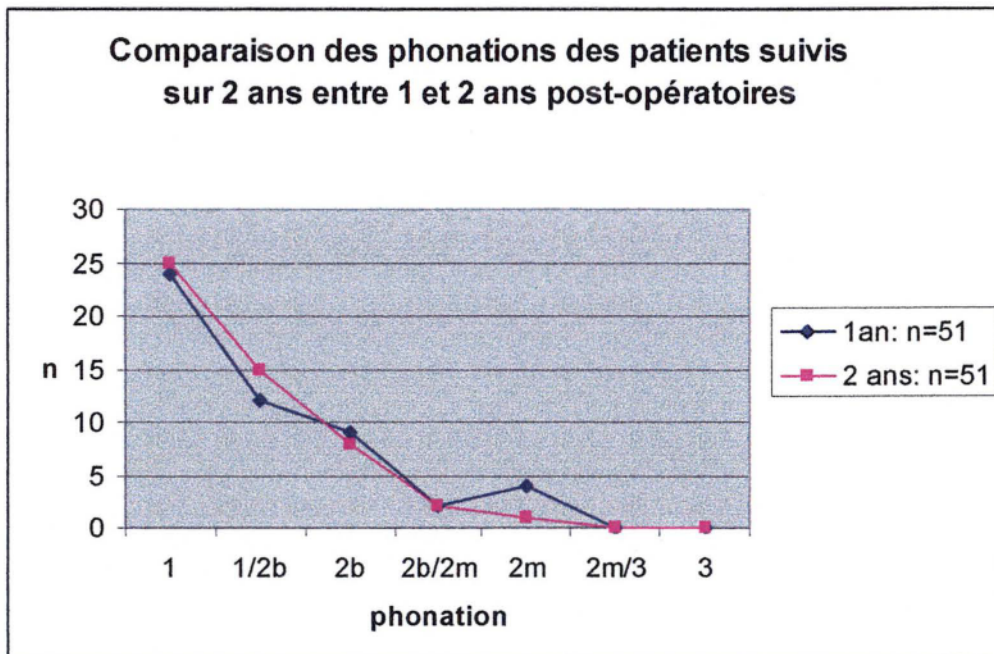
La comparaison des niveaux de phonation à 1 an post-opératoire, des patients suivis sur 1 an et de ceux suivis sur 2 ans, est appréciée sur le graphique suivant.



Les niveaux de phonation exprimés en pourcentages, des suivis à 1 an (n=87) et à 2 ans (n=51), étaient quasiment superposables. Cette similitude a été retrouvée à 3 mois et à 6 mois post-opératoires. Les 51 patients suivis sur 2 ans suivaient donc une évolution tout à fait comparable à celle des 87 sujets suivis sur 1 an. Nous ne reprenons donc pas la description détaillée précédemment.

▪ *Evolution de la phonation à 2 ans post-opératoires*

Elle est appréciée par le graphique suivant.



Entre 1 et 2 ans post-opératoires, les courbes étaient tout à fait comparables : on ne notait pas de dégradation de la phonation.

On constatait une très discrète amélioration avec augmentation des phonations 1 et 1/2b, respectivement de 2 et 6 % ; au détriment des phonations 2m.

II.1.2. Variables susceptibles d'intervenir dans l'amélioration de la phonation

La totalité des items relevés, tant cliniques que radiographiques, a été testée en fonction de l'amélioration de la phonation.

3 variables ont montré une différence statistiquement significative ($p < 0,05$).

Il s'agissait de données post-opératoires, à savoir:

- La largeur du sphincter post-opératoire ($p=0,004$), la phonation était moins bonne chez les patients dont le néo-sphincter vélo-pharyngé était large.
- La mobilité de ce sphincter en post-opératoire ($p=0,0008$), la phonation était meilleure avec un sphincter dynamique.

- La notion de rééducation post-opératoire ($p=0,0004$). Les résultats étaient meilleurs chez les patients qui suivaient correctement une rééducation orthophonique.

Parmi les 73 patients qui ont correctement suivi une rééducation orthophonique, 35 (48 %) étaient classés au départ en phonation 1/2b ou 2b, 38 (52%) étaient classés en phonation 2b/m à 3.

A 6 mois post-opératoires, les 35 patients en phonation initiale moyenne ou bonne ont été améliorés dans 83% des cas, on notait 92% d'amélioration chez les patients avec une phonation mauvaise au départ.

A 1 an post-opératoire, le premier sous-groupe était amélioré à 88,5%, pour 97% d'amélioration dans le second.

Lors de la comparaison de ces deux sous-groupes, le test a montré une tendance statistique à la différence à 6 mois et à 1 an. Une extrapolation par doublement de la population étudiée, a confirmé cette tendance avec $p=0,06$ à 6 mois et $p=0,04$ à 1 an.

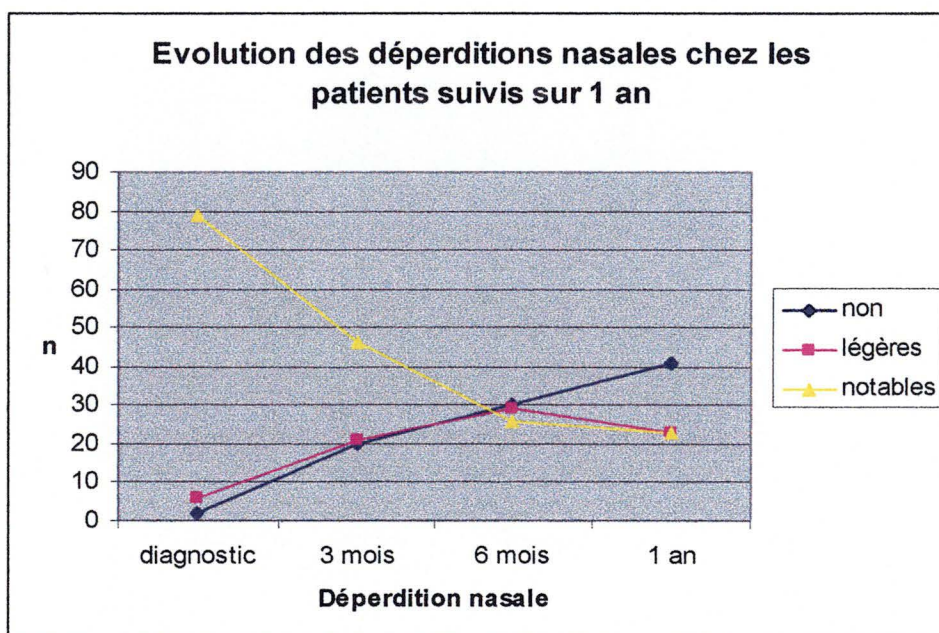
Une donnée préopératoire, à savoir la notion d'adénoïdectomie, a montré une tendance statistique à une différence ($p=0,07$).

II.2. DEPERDITION NASALE

II.2.1. Description de l'évolution de la déperdition nasale

▪ Evolution globale des déperditions nasales sur 1 an

Elle est appréciée sur le graphique suivant.



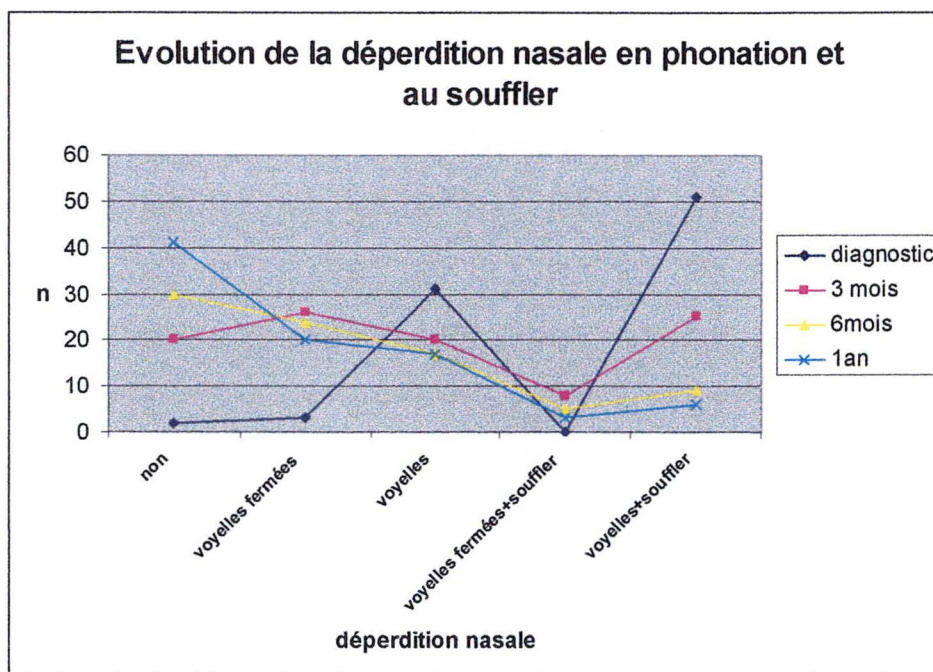
On a noté une diminution constante des fuites nasales en post-opératoire : au diagnostic, 2 patients (2,3%) ne présentaient pas de fuites nasales, ils étaient 30 (35,3%) à 6 mois et 41 (47,1%) à 1an.

A 6 mois, les déperditions « notables » ont été réduites de 67% (passant de 79 à 26), au profit notamment d'une augmentation des fuites « légères » qui sont passées de 6 (6,9%) à 29 (33,3%).

Entre 6 mois et 1 an, l'amélioration concernait également les fuites « légères » qui ont diminué de 20,6%.

▪*Détail de l'évolution des déperditions nasales à 1 an*

Elle est appréciée dans le graphique suivant.



Au diagnostic, les fuites nasales en phonation portaient sur l'ensemble des voyelles dans 94% des cas (82 patients). Une déperdition nasale au souffler a été retrouvée chez 51 patients (60%).

En post-opératoire, les fuites nasales au souffler ont diminué progressivement : elles ont été retrouvées chez 21 patients (24,1%) à 3 mois et 9 patients (10,3%) à 1 an.

La déperdition nasale en phonation est devenue sélective : 50% des fuites nasales sur les phonèmes à 1 an survenaient à l'émission des voyelles fermées.

2 patients (2,3%) ont présenté une aggravation relative du mode de survenue de leurs fuites nasales, selon le gradient de sévérité adopté. Ils sont passés respectivement de « fuites aux voyelles fermées » à des « fuites aux voyelles », et de « fuites aux voyelles » à des « fuites aux voyelles et au souffler ». Le premier de ces patients s'est cependant amélioré, passant d'une déperdition « notable » à une fuite « légère ». Dans le second cas l'intensité des fuites est restée la même.

11 patients (12,6%) n'ont pas modifié le mode de survenue des fuites nasales, mais 5 d'entre eux ont été améliorés.

Le niveau global d'amélioration de la déperdition nasale (diminution de l'intensité et sélectivité de survenue des fuites) a été de l'ordre de 93%.

Le détail de l'évolution des déperditions nasales en phonation et au souffler est donné dans le tableau suivant.

n=87	non	voyelles fermées	voyelles	Voyelles+ souffler
Non	2	2	15	22
Voyelles fermées	0	0	8	12
Voyelles	0	1	6	10
Voyelles fermées+souffler	0	0	0	3
Voyelles+ souffler	0	0	1	5

● Horizontalement : DN préopératoire, ● verticalement : DN à 1 an.

II.2.2. Variables susceptibles d'intervenir dans l'amélioration de la déperdition nasale

Comme précédemment, les différentes variables ont été testées en fonction de l'amélioration de la déperdition nasale.

Initialement le test a porté sur les fuites classées en « absentes », « légères », ou « notables ».

Il n'a pas été possible de mettre en évidence de différence significative, sur les variables étudiées.

Le test a été modifié pour augmenter sa puissance, et nous avons alors classé les déperditions nasales en « présentes » (notables+légères) et « absentes ».

Dans ce dernier cas, l'étude de 2 variables a montré une différence statistiquement significative selon le niveau de déperdition nasale. Il s'agissait de :

- l'âge de la staphylorrhaphie ($p=0,02$), les fuites nasales ont été plus importantes chez les patients opérés tardivement.
- la rééducation post-opératoire a amélioré les fuites nasales, comme elle a amélioré la phonation ($p=0,007$).

Une tendance statistique à la différence a été retrouvée pour une variable préopératoire radiographique : la mobilité du voile au souffler ($p=0,06$).

II.3. VARIABLES SUSCEPTIBLES D'INTERVENIR DANS L'AMELIORATION CONJOINTE DES DEUX DONNEES : PHONATION ET DEPERDITION NASALE

Nous avons testé, selon les critères utilisés précédemment, les patients ayant présenté une amélioration associée de ces deux variables liées.

Une différence significative a été mise en évidence pour trois données post-opératoires :

- la mobilité du sphincter vélo-pharyngé post-opératoire ($p=0,01$).
- la taille du sphincter post-opératoire ($p=0,006$).

- La rééducation post-opératoire (p=0,006).

Une tendance statistique à une différence (p=0,07) a été mise en évidence pour une donnée radiographique préopératoire : la longueur du voile au repos.

La rééducation post-opératoire apparaît dans l'étude de la phonation comme dans celle des déperditions nasales. Parmi les 73 patients qui ont suivi une rééducation post-opératoire, 68 (93,1%) ont amélioré leur phonation et 55 (75,3%) ont présenté une diminution de la déperdition nasale. Les 55 patients qui ont présenté une réduction des fuites nasales avaient aussi amélioré leur phonation. A l'inverse, dans 7 cas, seule la phonation a été corrigée. Mais les deux variables étant liées, l'idée que les résultats semblent meilleurs en phonation ne peut être évaluée par des outils statistiques simples.

II.4. COMPLICATIONS

• 2 complications per-opératoires mineures :

- un saignement transitoire du site opératoire a été responsable d'une inhalation à l'extubation, sans complication pulmonaire sous traitement antibiotique ;
- une atelectasie pulmonaire a été levée par de la kinésithérapie respiratoire post-opératoire.

• 3 complications post-opératoires précoces :

- un patient a présenté un emphysème cervical post-opératoire, sur une incision basse du mur pharyngé postérieur. La résolution a été spontanée, sans récurrence, sous simple surveillance ;
- un patient a présenté une candidose oropharyngée extensive sous antibiotiques, elle a été traitée par antifongiques locaux usuels ;
- une désunion palatine localisée est survenue sur une reprise de staphylorrhaphie associée à la sphinctéroplastie, en raison d'une tension excessive des sutures. La cicatrisation a été obtenue rapidement par obturation par plaque palatine.

• 1 complication secondaire obstructive chez un patient adulte :

Il s'agissait de l'aggravation d'un syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) préexistant, sur classe III squelettique par importante rétro-maxillie. Cette aggravation a été objectivée par une polysomnographie post-opératoire et a justifié l'adaptation d'un traitement par pression positive continue instauré avant l'intervention.

• 1 reprise de la sphinctéroplastie :

Un patient de notre série a bénéficié d'une reprise de sphinctéroplastie selon Orticochea modifié 2 ans après le geste initial, en raison d'une insuffisance de résultats. Il s'agissait d'un patient suivi pour une importante séquelle de fente totale unilatérale droite, traitée dans les premiers mois de vie dans un autre centre. Au moment du premier temps, ce patient, âgé de cinquante ans, présentait une phonation 3 avec des fuites nasales importantes (aux voyelles et au souffler), sur un voile court cicatriciel peu mobile et un pharynx très large. Il a bénéficié d'une sphinctéroplastie selon Orticochea modifié avec reprise de la staphylorrhaphie et fermeture d'une fistule

palatine antérieure. A 1 an post-opératoire, la phonation était classée 2b/m, le sphincter était large et peu mobile, la rééducation post-opératoire a été peu suivie car jugée inopérante. Il a été réalisé, 2 ans plus tard, un resserrement du sphincter (associé à une reprise de chéiloplastie). 1 an après, la phonation était classée 2b, le sphincter était de taille adaptée mais peu mobile, la déperdition nasale était légère et survenait aux voyelles fermées et parfois au souffler.

III. DISCUSSION

III.1. ANALYSE DES RESULTATS GLOBAUX

III.1.1. Les résultats fonctionnels

Considérant les résultats obtenus sur la phonation, aucun patient aggravé sa symptomatologie après l'intervention.

80 patients, soit 92%, ont été améliorés à un an avec 77% de bons résultats, 16,1% de résultats moyens, et 6,9% de mauvais résultats.

Pour les patients suivis sur deux ans, ce résultat était stable dans le temps. Le taux d'amélioration était de 99%, mais le niveau de bons résultats a peu augmenté, (78,4%), avec une stagnation des résultats moyens (15,7%) et une légère réduction des mauvais résultats (5,9%).

Les fuites nasales ont complètement disparu dans 46% des cas. La déperdition nasale a été améliorée quantitativement et/ou qualitativement pour 93% des patients.

Ces données sont difficiles à comparer avec celles des séries anglo-saxonnes. En effet, les classifications phonatoires sont différentes, basées sur les troubles de la résonance classée en normale, « hypernasale » (nasonnement) ou « hyponasale » (rhinolalie fermée) (65). Les variations se situent essentiellement dans le classement en « bons résultats » de patients présentant un léger nasonnement intermittent (ici classés 2b/1), responsable d'une altération discrète de la phonation. Les résultats des séries de la littérature sont évalués selon des critères différents et certains ne considèrent comme « bons résultats » que les sujets ne présentant plus aucune déperdition nasale et dont la phonation est parfaite (84). De même les différents auteurs considèrent différemment la présence d'une discrète rhinolalie fermée, altérant peu la phonation. Pour certains, il s'agit d'une complication obstructive de la chirurgie excluant le patient des bons résultats (1, 27, 105). Il est toutefois possible de s'appuyer sur le taux d'amélioration de chacune des différentes séries. Cette donnée est représentative du bénéfice apporté par l'intervention, et de ce point de vue, nos résultats sont en accords avec ceux de la littérature.

Jackson et Silverton ont publié en 1977, une étude sur 74 patients, dont la méthodologie était voisine de la notre (44). Ils ont obtenu un taux global d'amélioration de l'ordre de 90,5%, avec une disparition des fuites nasales dans 47% des cas.

En 1983, Orticochea (71), a présenté une série de 236 patients opérés par sphinctéroplastie dynamique. Ces patients étaient analysés au sein de différents groupes d'âge. Chez les enfants opérés à 2 ans et demi (groupe « idéal »), il relevait 95,1 % d'amélioration, après 10% de reprise chirurgicale systématique pour sphincter trop large. Le groupe des enfants opérés entre 3 et 11 ans, ont bénéficié d'une tonsillectomie dans le même temps ; le taux d'amélioration était dans ce cas de 94%. Entre 11 et 18 ans, il notait 66,6 % de bons résultats.

Lendrum et Dhar (55), dans une série de 53 patients opérés selon cette même technique, ont obtenu 88,6% d'amélioration et la disparition des fuites nasales dans 37,7% des cas.

Roberts et Brown (85) ont proposé d'améliorer la technique décrite par Orticochea en plaçant le sphincter plus haut (au dessus du niveau de l'arc antérieur de l'atlas). Ils ont amélioré ainsi huit patients sur dix.

De même, Riski a modifié en 1984 le site d'insertion de la sphinctéroplastie selon Orticochea (84), en se basant sur une appréciation préopératoire du point de contact vélo-pharyngé attendu. Leur taux de résolution complète des troubles de la résonance nasale était de 78% des cas, avec une amélioration de 99% des cas où le sphincter était placé en position idéale, contre 61% d'amélioration lorsque ce dernier était placé trop bas.

En 1992 (83) ils ont publié une série de 139 sphinctéroplasties pour une insuffisance vélo-pharyngée avec élévation vélaire conservée. Ils ont amélioré 99,9% des patients avec 78,4% de résolution de l'insuffisance vélo-pharyngée. Ce taux de réussite montait à 84,2 %, après la reprise des 16 échecs et la normalisation de 8 de ces derniers. Ils ont noté l'existence d'une courbe d'apprentissage avec amélioration des résultats en fin de série.

Ren et Wang (81) ont publié une série de 15 patients en 1992. Ils ont proposé, en plus d'une insertion haute du sphincter, une suture latéro-latérale des lambeaux myo-muqueux afin de réduire le diamètre antéropostérieur de la lumière pharyngée. Ils ont ainsi amélioré l'ensemble des sujets opérés.

Pensler et Reich ont publié en 1991 (76) une étude comparant 75 lambeaux pharyngiens à 10 sphinctéroplasties. L'amélioration était respectivement de 75 et 70%.

Peat et al (75) ont relevé 81 % d'amélioration chez 63 patients opérés selon la technique de Hynes modifiée par Moss. Ils ont proposé d'adapter l'indication de la technique chirurgicale à un ensemble d'évaluations préopératoires exhaustives.

Moss et al ont obtenu par cette technique 95% d'amélioration chez 40 patients. Dans 82,5% des cas la phonation était normale ou avec une légère rhinolalie fermée (65).

Witt et al ont publié en 1994, une série de 20 patients opérés selon la technique modifiée de Jackson (105). Ils présentaient 79% d'amélioration de la phonation et 74% de réduction des fuites nasales, avec seulement 18% de disparition complète de la symptomatologie. Ils ont éliminé des bons résultats les 23,5% de patients présentant des degrés divers d'obstruction nasale avec insuffisance de résonance nasale (« hyponasalité »).

En 1995 (107), ils ont présenté une série de 46 cas, avec 80% de succès initial. La reprise systématique des 9 échecs, a permis d'obtenir une résolution de l'insuffisance vélo-pharyngée dans 95,7% au prix d'une obstruction nasale.

Dans une série de 54 sphinctéroplasties selon Orticochea publiée en 1996, James et al ont amélioré les fuites nasales dans 91% des cas, avec 85% de normalisation des troubles de la résonance (45).

De leur côté, Kasten et al ont publié un taux de succès de 73% chez 30 patients, qui était porté à 97% après révision des échecs (49).

En 1999, De Serres a comparé les résultats de 16 sphinctéroplasties à ceux de 18 lambeaux pharyngés. Elle a relevé une résolution complète de la déperdition nasale et des troubles de la résonance liés dans 50% des sujets opérés d'une sphinctéroplastie (contre 22% dans l'autre groupe) (27).

Gbaguidi a présenté en 2001, une étude comparant l'efficacité des sphinctéroplasties dynamiques à celle des pharyngoplasties par lambeau pharyngés à pédicule supérieur. Cette analyse de deux séries, issues de deux centres différents, retrouvait une amélioration

comparable de 84% pour les lambeaux pharyngés (39 patients) et 82% pour les sphinctéroplasties (28 patients) (35).

Ysunza a publié en 2002 une étude comparant les résultats de 25 sphinctéroplasties et 25 lambeaux pharyngés de taille adaptée au défaut vélo-pharyngé. Il a obtenu 80 à 90% d'amélioration dans les deux groupes (112).

III.1.2. Les complications

III.1.2.1 Les complications générales

Nos résultats sont conformes aux données de la littérature. On retrouve un faible taux de complications générales à type d'hémorragie et d'infection.

James (45) rapporte trois complications immédiates dans une série de 54 patients, à savoir : une hémorragie, une infection streptococcique et une détresse respiratoire obstructive.

Dans la description originale, Orticochea (68, 69) proscrit l'usage de vasoconstricteurs afin d'éviter la nécrose ischémique des lambeaux. Il conseille de pratiquer l'hémostase à l'aide de ligatures vasculaires.

Dans la plupart des modifications de la technique princeps, les auteurs s'accordent sur l'intérêt d'une infiltration du site opératoire pour limiter le risque hémorragique et faciliter ainsi le geste technique, sans décrire de complication ischémique ni de taux plus important de lâchage des lambeaux (44, 45, 65, 85, 81, 105).

III.1.2.2 Les complications spécifiques

Les trois principales complications décrites sont : l'échec de la correction des fuites nasales, la déhiscence de lambeaux, l'obstruction nasale responsable d'une ronchopathie et d'une rhinolalie fermée. La survenue d'épisodes obstructifs des voies aériennes supérieures, de type syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) est discutée.

Dans notre série, un seul patient a bénéficié d'une reprise de sphinctéroplastie, à 2 ans de la première intervention. Cela a permis d'améliorer sa phonation en passant d'un résultat mauvais à un résultat moyen.

La plupart de nos patients présentait une ronchopathie post-opératoire liée à l'œdème vélo-pharyngé, dans la plupart des cas cet inconvénient a disparu ou s'est atténué nettement avec le temps.

Il n'a pas été relevé de rhinolalie fermée suffisamment audible pour modifier la classification de la phonation. Nous n'avons pas eu à relever d'apparition de SAHOS. Un patient, porteur de ce syndrome en préopératoire, a aggravé le nombre et la sévérité des événements respiratoires obstructifs.

▪ *La persistance des fuites nasales :*

Dans notre étude, le succès de l'intervention était lié à la largeur et à la mobilité post-opératoires du sphincter vélo-pharyngé.

Dans la littérature, un sphincter trop large incomplètement obturé en phonation est une cause classique d'insuffisance de correction du nasonnement (71). Une faible mobilité du néo-

sphincter est également fréquemment citée. La mobilisation active du nouveau sphincter survient selon des délais variables allant de quelques semaines à plusieurs mois (68, 71, 81, 83, 84, 106). Lendrum (55) rapporte un délai compris entre 3 mois et 18 mois, avec un cas de mobilité apparue après 3 ans. Une autre explication peut être un positionnement trop bas de ce sphincter, par rapport au point de contact vélo-pharyngé. (81, 84, 85). Cependant, Witt (105) discute cette notion dans une étude de 1994 portant sur 46 patients, dans laquelle il ne retrouve pas de corrélation entre le taux d'amélioration et le niveau d'insertion des lambeaux. Pour l'ensemble des auteurs, l'insuffisance de correction est classique, et est à l'origine de la plupart des reprises chirurgicales. Tous s'accordent pour mettre en avant la facilité d'une sphinctéroplastie secondaire. Cette dernière consiste en une désinsertion et/ou une résection des lambeaux myo-muqueux suivie de leur réinsertion selon le calibre et le niveau souhaités (106). L'indication de reprise est idéalement décidée après 1 an (68), voire plus tôt, dès 6 mois pour certains (83).

Pour la plupart des auteurs, ces sphinctéroplasties secondaires d'ajustement permettent d'obtenir des taux d'amélioration phonatoire supérieures à 90%, au prix d'une majoration de l'obstruction nasale avec augmentation du nombre de rhinolalies fermées post-opératoires (44, 45, 49, 71, 83, 84, 105).

Pour certains, l'indication chirurgicale doit être adaptée à la mobilité du voile et des murs pharyngés latéraux (1, 75, 81, 83). Ces caractéristiques, de même que le niveau de contact vélo-pharyngé, sont appréciées par les explorations endoscopiques et vidéo-fluoroscopiques pré-opératoires. Pour eux, l'indication idéale de la sphinctéroplastie dynamique concerne les patients porteurs d'une insuffisance vélo-pharyngée avec une mobilité vélaire correcte et une bonne trophicité des piliers postérieurs du voile. Dans les cas où la mobilité vélaire est faible ou nulle, et notamment lorsque les parois latérales du pharynx sont mobiles, ils proposent de préférer l'emploi de lambeaux pharyngés (à pédicule supérieur par exemple, plus ou moins associés à un « push-back »).

Georgantopoulou rapporte un accroissement de la mobilité vélaire après sphinctéroplastie (36), mais il n'a pas retrouvé de corrélation entre l'augmentation des mouvements du voile et l'amélioration du langage, ni de la fonction vélo-pharyngée en générale. Une explication simpliste consisterait à dire que l'augmentation de mobilité vélaire est liée au fait que les muscles palato-pharyngiens ne jouent plus leur rôle d'antagonistes aux muscles élévateurs du voile. Nous avons vu au chapitre physiologie que l'interaction de ces muscles est plus complexe, et qu'il faudrait plutôt parler d'une modification de synergie musculaire. Kuehn (51), a étudié les relations entre l'activité musculaire vélo-pharyngée et la position du voile chez cinq sujets normaux. Il a mis en évidence que le niveau d'activité du muscle élévateur du voile n'est pas directement en relation avec la position vélaire. De plus, pour une position donnée du voile, l'activité de l'élévateur est liée à celles des muscles palato-pharyngiens et/ou palato-glosses dans la plupart des cas. Cette interaction musculaire traduit un équilibre d'actions, plus qu'une relation d'antagonisme, qui s'applique aux articulations. Si le voile peut effectuer un mouvement de rotation autour de son insertion sur le palais osseux, c'est une structure flexible, et la géométrie tridimensionnelle du vélo-pharynx est complexe, de ce fait il n'existe pas d'équivalent mécanique d'articulation. L'auteur a montré que le degré d'opposition entre les muscles vélaire varie en fonction de la position vélaire mais aussi de la position linguale ; par ailleurs, la force produite par chaque muscle est fonction de l'élasticité des tissus au niveau de sa zone d'insertion. Enfin, le muscle constricteur supérieur du pharynx

peut présenter un niveau d'activité variable, chez un même individu selon les mesures et d'un sujet à l'autre. De ce fait son rôle est difficile à évaluer.

En 1999, Ysunza a publié une étude électromyographique et vidéo-endoscopique chez 25 patients ayant bénéficié d'une sphinctéroplastie dynamique. Il a cherché à préciser les mécanismes de fermeture du néo-sphincter (111). Il a observé une fermeture complète du néo-sphincter chez 23 sujets (92%). Cette occlusion était due pour 70 à 100% à la mobilité vélaire (qui est préservée par la technique) et pour une moindre part (30%) au déplacement des murs pharyngés latéraux. Chez les 2 patients qui présentaient une insuffisance vélo-pharyngée post-opératoire, la taille du défaut d'occlusion résiduel correspondait à 25 % de la surface de l'orifice au repos. L'étude de l'activité électrique des muscles vélo-pharyngés, lors de la phonation et de la déglutition, a mis en évidence une activité normale des muscles élévateurs du voile et constricteurs supérieurs du pharynx. Dans les mêmes conditions, les auteurs n'ont pas retrouvé d'activité des muscles palato-pharyngiens au sein des lambeaux myo-muqueux de la sphinctéroplastie. Ils en concluent que ces lambeaux myo-muqueux, comprenant les muscles palato-pharyngiens, avec leurs pédicules vasculo-nerveux préservés, ne forment pas un sphincter actif, contrairement à l'hypothèse princeps d'Orticochea (68). Le sphincter observé leur semble donc fonctionner sur un mode passif, et son occlusion leur paraît due à l'action du muscle constricteur supérieur du pharynx (ce dernier agissant en avançant le mur pharyngé postérieur et en fermant les recessus pharyngés latéraux). Les conclusions de cette étude pouvant paraître décevantes, il convient de souligner les difficultés d'analyse dues aux contraintes techniques de l'étude électromyographique vélo-pharyngée, et à l'inconstance des résultats (51, 84). L'analyse d'Ysunza est en contradiction avec l'étude réalisée par Witt en 1998 (106). Cette dernière a porté sur l'analyse, en vue basale de vidéofluoroscopie, de l'orientation et de la mobilité du néo-sphincter chez 20 patients. Les mesures quantitatives réalisées étaient corrélées au niveau d'amélioration clinique, en dépit de difficultés de réalisation technique et d'interprétation. Tous les sphincters observés étaient mobiles, et il notait une réduction progressive du calibre de l'orifice sphinctérien en post-opératoire, associée à un accroissement de l'efficacité de l'occlusion vélo-pharyngée. L'auteur l'explique par un accroissement progressif de la force et de l'épaisseur des muscles formant le néo-sphincter avec le temps. Witt conclue que son étude confirme l'hypothèse d'Orticochea, à savoir que les muscles palato-pharyngiens conservent leur fonction. Il ajoute que la réalisation d'une sphinctéroplastie dynamique est susceptible d'avoir un rôle d'induction de l'activité motrice des muscles vélo-pharyngés. Il s'appuie sur le développement de motricités sphinctériennes efficaces, chez certaines insuffisances vélo-pharyngées étudiées, d'étiologies neurologiques.

Les dimensions, la mobilité et le positionnement du néo-sphincter n'expliquent pas tous les échecs. Selon Selley, le degré de fuite nasale ne dépend pas seulement du défaut vélo-pharyngé : la position de la langue et la taille de l'isthme bucco-pharyngé ont également une influence (90). En se basant sur l'étude d'un modèle anatomique, l'auteur a mis en évidence l'interdépendance des 4 zones de résistance au flux aérien, à savoir, les valves labiale, palato-linguale, vélo-pharyngée et nasale. Le degré de fuites nasales responsables des troubles de la phonation de l'insuffisance vélo-pharyngée ne peut être évalué par la seule observation de la taille du défaut vélo-pharyngé. Le bombement de la face dorsale de la langue, a notamment un effet marqué sur la quantité de fuites nasales lors de l'émission des phonèmes oraux. La

langue peut s'opposer à la génération d'une pression intraorale adéquate à la formation des occlusives et des fricatives dans le langage rapide, en particulier lorsqu'un défaut vélo-pharyngé coexiste. Dans ce cas, la réduction du bombement lingual par un dispositif palatin peut diminuer les fuites nasales. De plus, d'après Warren, même lors de la fermeture adéquate de l'isthme vélo-pharyngé, une fuite nasale peut survenir du fait d'une anomalie dans le déroulement de cette fermeture (104). La perception de la déperdition nasale semble être plus associée au mode d'ouverture du sphincter vélo-pharyngé et à son déroulement, qu'au volume d'air s'échappant de la chambre nasale. La perception des fuites nasales dépend en particulier de la durée d'ouverture du sphincter vélo-pharyngé. Pour un même flux aérien mesuré au niveau des fosses nasales, la déperdition nasale est mieux perceptible (sous forme de nasonnement) lorsque l'occlusion vélo-pharyngée est lente.

▪ *La déhiscence des lambeaux :*

On ne retrouve pas cette complication (également classique), dans notre série.

Elle peut être unilatérale ou bilatérale, et survient le plus souvent à l'union des piliers postérieurs et du mur pharyngé postérieur, dans les suites d'une infection ou du fait d'une tension excessive des sutures. Cette complication étant plus fréquente après la puberté (du fait de tensions excessives), Orticochea (68, 69) recommande, dans ce cas, la levée des lambeaux en deux fois, avec 3 à 6 mois d'intervalle. Il insiste également sur la nécessité d'éviter de rejoindre les incisions, et de laisser les zones cruentées en cicatrisation dirigée, afin de limiter les tensions. Witt retient un risque accru de déhiscence, par tensions tissulaires excessives, en cas d'hypotonie vélo-pharyngée, de cicatrice d'adénoïdectomie, de syndrome de Pierre Robin (105).

Jackson (44), préconise l'emploi d'un lambeau pharyngé postérieur à pédicule supérieur pour limiter les tensions. Mais selon Lendrum (55), ce type de prélèvement peut gêner la mobilité du néo-sphincter. Riski en 1992 (83), obtient de meilleurs résultats en se limitant à une incision transversale du mur pharyngé postérieur, avec un décollement minimum des berges, comme cela est réalisé dans la technique modifiée Chancholle/Jackson. Dans cette dernière technique, le tracé des incisions selon une double plastie en Z, permet la fermeture des zones cruentées en limitant les tensions. Comme nous l'avons vu précédemment, de nombreux auteurs utilisent une infiltration de vasoconstricteurs au moment du prélèvement des lambeaux, sans déplorer un taux de déhiscence plus important (44, 45, 65, 81, 85, 105).

Tous s'accordent également, sur la possibilité de réinsérer facilement les lambeaux en cas de déhiscence.

Plusieurs séries ont mis en évidence l'importance d'une courbe d'apprentissage dans l'interprétation des améliorations obtenues (27, 83, 105). Dans ces études, on note un net accroissement de la proportion de bons résultats, avec l'augmentation de l'expérience de l'opérateur.

▪ *L'obstruction nasale responsable d'une ronchopathie post-opératoire et d'une rhinolalie fermée :*

Dans la littérature, la ronchopathie secondaire à une sphinctéroplastie est classique. Il s'agit de ronflements nocturnes peu gênants pour le patient, dans la plupart des cas ils disparaissent dans un délai de 6 mois (81).

Si notre série ne mettait pas en évidence de rhinolalie fermée gênante, cela doit être mis en rapport avec le faible taux de reprise chirurgicale (1 patient). En effet, selon les données de la littérature ce type de complication survient essentiellement dans le cas d'un sphincter étroit, ce qui est souvent le cas en cas de sphinctéroplastie secondaire (27, 49, 83, 92, 105, 106).

Par ailleurs la classification phonatoire utilisée dans notre étude est axée sur l'analyse de l'intelligibilité et de son amélioration, ainsi que sur l'évolution de la déperdition nasale. Il semble probable que de faibles niveaux d'obstruction nasale, sans retentissement majeur audible, puissent avoir été négligés.

Pour certains auteurs, la rhinolalie fermée doit être considérée comme un problème mineur, du fait de son faible retentissement habituel, et de la facilité d'une reprise à visée d'élargissement (44, 55, 71, 83) Pour d'autres, il s'agit au contraire d'une complication à part entière et elle justifie d'une reprise chirurgicale (27, 49, 105, 106). La majorité s'accorde pour noter que la proportion d'obstruction nasale est très significativement moindre dans les sphinctéroplasties dynamiques que dans les séries de pharyngoplasties par lambeau pharyngé (1, 27, 76, 105, 112).

▪ *Sphinctéroplasties dynamiques et syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil :*

Le syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) est une pathologie caractérisée par la survenue d'obstructions répétées des voies aériennes supérieures (VAS) au cours du sommeil. Les événements obstructifs multiples, complets (apnées) ou non (hypopnées), peuvent provoquer une hypoxémie de sévérité variable, et sont à l'origine d'une fragmentation du sommeil par succession de microéveils.

Le SAHOS se présente avec une symptomatologie diurne invalidante (hypersomnolence) associée à une morbidité cardio-vasculaire et neurologique.

Il s'agit d'une complication classique des pharyngoplasties par lambeau pharyngé qui peut justifier de la section du lambeau en cas de persistance et/ou de sévérité. La prévalence varie selon les études et peut atteindre 20%. Dans la plupart des cas, l'obstruction des VAS est résolutive après 3 à 6 mois, suggérant que la plupart des événements respiratoires sont liés à l'œdème de la période post-opératoire immédiate (56, 91, 110).

Selon deux études rétrospectives, la sphinctéroplastie dynamique ne provoque pas de SAHOS (27, 76). Selon Witt (106), ce risque existe toutefois dans le cas de sujet anatomiquement prédisposés tels que les patients présentant une micro-rétro-mandibulie (dans le cadre de la triade de Pierre Robin par exemple) et/ou des antécédents périnataux de troubles respiratoires et de la déglutition.

Une étude prospective réalisée par notre équipe (46) n'a pas retrouvé d'augmentation du nombre d'événements respiratoires (côtés par l'index apnées/hypopnées, IAH), ni de diminution de la saturation sanguine en oxygène, après chirurgie. Une augmentation des microéveils respiratoires suggérait un accroissement de l'effort respiratoire, en rapport avec une augmentation des résistances des voies aériennes supérieures. Cette augmentation des résistances, mise en rapport avec la réduction du calibre des VAS induite par la technique chirurgicale, n'était pas suffisante pour induire de collapsus des VAS (responsable du SAHOS).

III.2. ANALYSE DU ROLE DES DIFFERENTS FACTEURS ETUDIES

III.2.1. L'étiologie de l'insuffisance vélo-pharyngée et la forme anatomique de la fente

La composition de la population étudiée n'a pas permis d'établir de différence statistiquement significative des résultats en fonctions des différentes étiologies étudiées. On relevait toutefois un taux d'amélioration moins important chez les sujets présentant une hypotonie vélo-pharyngée ainsi que chez les sujets traités pour une fente unilatérale totale (respectivement 57 % et 42% d'amélioration, contre 70 à 90 % pour les autres étiologies). Dans notre série on relevait une seule insuffisance vélo-pharyngée post-adénoïdectomie, avec un résultat post-opératoire classé mauvais.

Les données de la littérature sont imprécises sur ce sujet.

Selon Witt (105), le taux d'amélioration est inférieur en cas d'hypotonie vélo-pharyngée. Néanmoins, il maintient l'indication de sphinctéroplastie dynamique chez ces sujets, du fait de l'augmentation globale de la motricité post-opératoire, avec 50% de succès en cas de sphinctéroplastie secondaire.

Pour De Serres (27), le taux de résolution de la déperdition nasale est plus bas dans les insuffisances vélo-pharyngées séquellaires de fentes palatines que dans les autres étiologies. D'autres auteurs ne retrouvent pas de différence selon l'étiologie ou la forme anatomique de la fente (68, 83, 75).

III.2.2. L'existence d'un syndrome polymalformatif

Il n'a pas été mis en évidence de différence de résultats entre les sujets porteurs d'un syndrome polymalformatif et le reste de la population.

Chez ces patients, les résultats sont classiquement moins bons en cas de retard mental, d'incoordination motrice et /ou de déficit auditif sévère. Ces handicaps compliquent le suivi et la prise en charge orthophonique par manque de compréhension et de coopération (68). Dans notre série, ces patients, qui ont tous bénéficié d'un suivi adapté intensif, étaient améliorés dans la grande majorité des cas. Sur 9 patients regroupés sous l'item [retard mental, incoordination motrice, troubles du comportement], 6 étaient de bons résultats (66,6%). De même les résultats étaient bons pour 4 patients déficients auditifs sur 7 (57%).

III.2.3. L'âge de la staphylorrhaphie

L'étude de l'évolution de la déperdition nasale a mis en évidence une différence significative selon l'âge de réalisation de la staphylorrhaphie en cas de fente palatine.

Chez les patients opérés plus tardivement, on notait un taux d'amélioration moins important. Nous avons vu que le résultat de la sphinctéroplastie dynamique est directement dépendant de la mobilité vélaire (36, 83, 106). Une bonne dynamique du voile est liée à sa souplesse et à sa morphologie. Dans les cas de staphylorrhaphie tardive, ces caractéristiques peuvent être altérées. Les interventions multiples, en augmentant la rançon cicatricielle, compromettent la mobilité vélaire et donc le pronostic de la sphinctéroplastie (68).

III.2.4. La notion d'amygdalectomie et/ou adénoïdectomie

Dans notre série on a noté peu d'interventions sur le tissu lymphoïde et il est difficile d'apprécier leur retentissement sur la qualité de la phonation post-opératoire.

Sur les 13 patients opérés d'amygdalectomie, on retrouvait 9 bons résultats (69%), 3 résultats moyens (23%) et 1 mauvais résultat (8%). Parmi les 6 réductions amygdaliennes réalisées dans le même temps que la sphinctéroplastie, le plus souvent par simple coagulation, on notait 5 bons résultats pour 1 mauvais (16%), ce dernier cas correspondait au seul patient de l'étude présentant une insuffisance vélo-pharyngée post-adénoïdectomie.

Parmi les 10 patients opérés d'une adénoïdectomie, 5 étaient de bons résultats (50%), 4 des résultats moyens (40%) et on retrouvait le mauvais résultat (10%) déjà évoqué précédemment. On n'a pas mis pas en évidence de différence significative, cependant ces résultats sont nettement inférieurs à ceux de l'ensemble de la série, notamment concernant l'adénoïdectomie.

Ren (80) a montré qu'en l'absence de facteur prédisposant, l'insuffisance vélo-pharyngée post-adénoïdectomie peut être expliquée, dans un certain nombre de cas, par la persistance de tissu adénoïdien proéminent et/ou par une hypertrophie amygdalienne associée. Il en conclue que lorsque l'indication est posée, il est préférable de réaliser une adénoïdectomie complète et qu'une hypertrophie amygdalienne associée doit être réséquée dans le même temps.

Stewart a publié en 2002 (94), une étude rétrospective relevant 42 cas d'insuffisance vélo-pharyngée post-adénoïdectomie. L'incidence était de une insuffisance vélo-pharyngée pour 1200 adénoïdectomies. Une autre cause d'insuffisance vélo-pharyngée (division sous-muqueuse du voile, disproportion vélo-pharyngée...), décompensée par l'adénoïdectomie, était retrouvée dans 36% des cas. 23 patients avaient bénéficié d'un traitement chirurgical, sphinctéroplastie dynamique ou lambeau pharyngé à pédicule supérieur associé à un « push-back », et les auteurs ont obtenu 86% d'amélioration, avec une résolution de la déperdition nasale pour 44% des sujets. Ils préconisent d'évaluer l'indication opératoire un an après l'adénoïdectomie, du fait du caractère fréquemment transitoire de l'insuffisance vélo-pharyngée. Dans leur série, 14% des sujets n'ont nécessité aucun traitement, et dans 31% des cas la rééducation orthophonique a suffi à la résolution des symptômes.

D'après les données de la littérature, l'amygdalectomie et l'adénoïdectomie compromettent le succès du traitement de l'incompétence vélo-pharyngée, lorsqu'elles sont réalisées dans le même temps que la sphinctéroplastie.

Pour Orticochea, l'amygdalectomie, est une cause d'échec de la sphinctéroplastie par formation de cicatrices qui bloquent l'élévation du muscle constricteur supérieur du pharynx (71). Il retrouve cette complication dans les séquelles de lambeaux pharyngés à pédicule supérieur, et propose des plasties pharyngées correctrices en V-Y, en cas de cicatrice nodulaire, et en Z pour les cicatrices transversales. C'est pourquoi il préconise de réaliser la sphinctéroplastie avant le développement hypertrophique des tonsilles, à l'âge de deux ans et demi. Chez l'enfant plus âgé (entre 3 et 11 ans), l'hypertrophie importante des tissus lymphoïdes gêne la réalisation de la sphinctéroplastie et expose au risque d'échec par déhiscence des lambeaux. Il préfère dans ce cas, réaliser la tonsillectomie dans le temps de la sphinctéroplastie, de façon économique.

Riski (84), contre-indique la réalisation conjointe d'une sphinctéroplastie de d'une amygdalectomie. La rétraction causée par la cicatrisation des loges tonsillaires cruentées, s'oppose à la mobilité du sphincter et compromet l'amélioration de la déperdition nasale.

Moss propose de réaliser le geste amygdalien dans un premier temps, de façon économique, avec fermeture des zones cruentées, à distance de la sphinctéroplastie. Ils limitent ainsi l'action néfaste de la tonsillectomie en améliorant les conditions de la sphinctéroplastie (65).

Dans le même esprit, Witt (107) et Stoll (95) préconisent de réaliser les résections amygdaliennes et/ou adénoïdiennes avec un intervalle d'au moins 3 mois avant le traitement chirurgical de l'insuffisance vélo-pharyngée.

III.2.5. L'analyse des téléradiographies de profil préopératoires

Les mesures de la longueur du voile et de la profondeur du pharynx étaient en rapport avec les données de l'examen clinique.

De même, la mobilité vélaire notée à l'examen clinique était retrouvée sur les clichés dynamiques.

L'étude statistique a suggéré que la mesure de longueur vélaire (PNS-U), était significativement plus importante chez les sujets présentant une amélioration de la phonation et des fuites nasales.

La mobilité du voile au souffler est susceptible d'intervenir dans l'amélioration de la déperdition nasale.

On n'a pas retrouvé de différence avec les autres données céphalométriques.

Ces résultats sont en accord avec les données de la littérature.

Pour Subtelny (97), la mesure de longueur vélaire et surtout la valeur du « need ratio » (profondeur pharyngée/longueur vélaire X 100%), sont des éléments de grande valeur indicative. Un « need-ratio » supérieur à 70% traduit une relation défavorable entre la longueur du voile et la profondeur pharyngée, et donc un risque de développement d'insuffisance vélo-pharyngée.

Selon Wu, les données de la céphalométrie de profil sont utiles au bilan préopératoire de l'insuffisance vélo-pharyngée (109). Chez les patients porteurs d'une incompétence vélo-pharyngée, les auteurs retrouvent plusieurs mesures significativement différentes de celles mesurées chez les sujets normaux.

Dans leur série, la longueur du voile (PNS-U), la longueur du palais osseux (ANS-PNS) et l'épaisseur du mur pharyngé postérieur (Ba-PW) sont plus faibles, alors que la profondeur pharyngée (PNS-PW) et la valeur du « need-ratio » (PNS-PW/PNS-U X100%) sont plus élevées.

Une des limites de notre étude réside dans le fait qu'elle regroupe des sujets d'âges différents, à différents stades de croissance. L'interprétation des données quantitatives doit donc être prudente, même si la répartition de la population s'effectue en grande majorité dans la classe d'âge [5-10 ans], où les données sont comparables (44, 97). L'intérêt du « need-ratio » dans ce cas, par rapport aux mesures linéaires, réside dans le fait qu'il ne varie pas en fonction de l'âge et de la taille de l'individu, et demeure comparable dans tous les cas (109).

Les mesures issues des téléradiographies de profil ne permettent qu'une appréciation bidimensionnelle des structures vélo-pharyngées, selon un plan sagittal. Elles occultent la

dimension transversale, et ne peuvent suffire à l'appréciation du contact des structures formant le sphincter vélo-pharyngé, notamment au niveau des recessus latéraux du pharynx. L'observation radiographique d'un large contact du voile sur le mur pharyngé postérieur ne prédit pas d'une bonne fonction du sphincter vélo-pharyngé (30). L'analyse des clichés peut suggérer une occlusion vélo-pharyngée malgré la présence de défauts patents de fermeture. De plus, elle conduit fréquemment à sous-estimer la dimension antéro-postérieure. C'est pourquoi Pigott précise que toute mesure quantitative radiologique doit être interprétée avec la plus grande prudence (77). Les clichés dynamiques préopératoires apportent néanmoins un élément indicatif sur la dynamique du voile, et en particulier sur ses capacités d'ascension. Ils s'ajoutent aux données de l'examen clinique, pour apprécier les limites de la rééducation orthophonique et envisager l'indication chirurgicale.

III.2.6. L'âge de la sphinctéroplastie

La plupart des sphinctéroplasties étaient réalisées, dans notre série, autour de l'âge de 6 ans. Cet âge correspond à l'entrée à l'école en cours préparatoire, moment de l'apprentissage de la lecture et de l'écriture, et début de la socialisation.

Cette sélection des patients, en déséquilibrant les effectifs, n'a pas permis de tester les résultats en fonction des 3 classes d'âges étudiées (inférieur à 7 ans, entre 7 et 15 ans et supérieur à 15 ans).

Orticochea préconise de réaliser la sphinctéroplastie idéalement à l'âge de deux ans et demi. Il justifie cette attitude par l'absence de mauvaises habitudes phonatoires compensatrices, dont la représentation cérébrale gêne la prise en charge des sujets plus âgées. De plus, le faible volume des amygdales, et les petites dimensions du mur pharyngé postérieur, facilitent la réalisation de sa technique. Enfin, la mobilité du sphincter, et donc le taux de succès de la sphinctéroplastie, diminuent lorsque l'âge augmente.

Pour Jackson (44), la tranche d'âge idéale, pour la réalisation de la sphinctéroplastie se situe entre 10 et 30 ans. Il justifie cette idée par le fait que les sujets sont alors plus coopérants et mieux motivés. De plus, en opérant des sujets dont la croissance faciale est terminée, il limite le risque de récurrence de l'insuffisance vélo-pharyngée par élargissement du carrefour vélo-pharyngé.

Pour Pensler (76), l'amélioration est variable avec l'âge de l'intervention : les patients opérés avant 7 ans présentent de meilleurs résultats que ceux opérés entre 7 et 10 ans. Les résultats des sujets plus âgés sont inférieurs. Dans une série de 1992, Riski note un meilleur taux d'amélioration chez les enfants opérés avant 6 ans, par rapport aux sujets plus âgés (83).

D'autres études (44, 84, 85), ne retrouvent pas de différence d'efficacité selon l'âge de la sphinctéroplastie.

III.2.7. La rééducation orthophonique

Le rôle et les modalités de la rééducation orthophonique sont discutés dans la littérature.

- *La rééducation préopératoire* : l'ensemble des patients de l'étude a bénéficié d'un suivi de rééducation orthophonique préopératoire, le plus souvent prolongé pendant au moins deux années.

Orticochea (68) juge la rééducation préopératoire inutile, l'apparentant à essayer de « remplir un tonneau sans fond ».

Au contraire, Pensler (76), préconise une rééducation préopératoire d'au moins deux années avant la sphinctéroplastie, qu'il préconise autour de 7 ans.

Pour Ysunza et son équipe (72, 112), la rééducation orthophonique est indispensable en préopératoire comme en post-opératoire. La rééducation avant sphinctéroplastie est supposée améliorer les mouvements du sphincter vélo-pharyngé et donc réduire le degré d'obstruction nasale nécessaire à la résolution de l'insuffisance vélo-pharyngée.

A l'issue de l'intervention, l'articulation doit être normale ou presque, permettant d'apprécier, quasiment en post-opératoire immédiat, le résultat chirurgical. Même si la chirurgie corrige l'insuffisance vélo-pharyngée, la persistance de mécanismes compensatoires fait que le langage est peu amélioré et reste largement inintelligible.

▪ *La rééducation post-opératoire* : 73 patients (84%) de notre série ont correctement suivi une rééducation orthophonique post-opératoire. Chez ces sujets, les résultats ont été significativement meilleurs à 1 an, avec 93,1 % d'amélioration de la phonation et 75,3% de réduction de la déperdition nasale.

L'étude de l'amélioration de la phonation en fonction de la classification initiale, a montré une amélioration relative plus importante chez les patients initialement classés « mauvais » (2b/m et plus), que chez les patients à phonation initiale « bonne » ou « moyenne » (2b/1 et 2b). La tendance statistique à la différence mise en évidence, peut s'expliquer par le fait qu'il est plus facile d'améliorer une phonation très altérée, qu'un défaut mineur. De plus, des sujets peu gênés par un défaut mineur, auront tendance à moins faire d'efforts pour s'améliorer.

Parmi les 14 patients ayant peu ou pas suivi de rééducation post-opératoire, 11 (72%) étaient initialement classés en phonation 2b/m ou plus. Cette différence peut s'expliquer par le fait que les patients présentant une altération majeure de la phonation, bénéficient d'une rééducation préopératoire intensive, de durée souvent prolongée, avant la réalisation du geste de sphinctéroplastie. Un certain nombre arrivent à « saturation », et voient dans la sphinctéroplastie la fin de leurs efforts et se satisfont de l'amélioration obtenue.

La rééducation orthophonique post-opératoire reste un point de discussion.

Les avis divergent quand à son indication, au choix du moment de début, comme à celui de l'arrêt (92). L'objectif de la rééducation orthophonique post-sphinctéroplastie est d'entretenir et de développer la dynamique sphinctérienne.

Orticochea (68) préconise de commencer la rééducation post-opératoire après 17 jours de repos vocal, dans le cas des patients opérés après l'âge de deux ans et demi (âge « idéal » avant lequel nulle rééducation post-opératoire n'est nécessaire, ni réalisable). Dans notre équipe, la reprise de la rééducation est autorisée deux mois après l'intervention, à distance de la phase de cicatrisation, pour éviter toute complication locale de type déhiscence des lambeaux.

L'analyse des résultats a montré peu ou pas d'évolution de la phonation entre 1 et 2 ans post-opératoires. Il semble que le résultat phonatoire obtenu à 1 an, après régression de la phase oedémateuse et cicatrisation complète, soit stable et peu dépendant de la rééducation orthophonique. On peut donc s'interroger, en l'absence d'études très précises sur ce sujet, sur la nécessité d'une rééducation prolongée au delà d'un an post-opératoire. En l'absence de

résolution complète des troubles phonatoires à 1 an, il semble raisonnable de n'espérer que peu d'amélioration de la seule rééducation. La reprise chirurgicale ne peut s'envisager qu'en cas de résultat insuffisant tant sur le plan fonctionnel qu'anatomique (sphincter trop large).

La question se pose également, de l'intérêt de rééduquer de façon intensive et prolongée un néo-sphincter, en voulant à tout prix faire correspondre sa fonction à celle d'une structure normale, anatomiquement différente. Ne devrait-on pas laisser à l'enfant l'initiative de sa propre rééducation ?

Ces interrogations pourraient faire l'objet d'études ultérieures, afin d'évaluer plus précisément les places à attribuer à la chirurgie et à l'orthophonie dans la prise en charge de l'insuffisance vélo-pharyngée persistante.



THESE SOUTENUE PAR : COMITI STEPHANE

TITRE : TRAITEMENT DE L'INCOMPETENCE VELO-PHARYNGEE PAR SPHINCTEROPLASTIE : EVALUATION CLINIQUE D'UNE SERIE DE 87 CAS.

CONCLUSION

L'incompétence vélo-pharyngée est un trouble fonctionnel retentissant sur la phonation, relativement fréquent chez l'enfant et le sujet jeune. Ses étiologies sont multiples, dominées par la division palatine et ses séquelles.

Les conséquences de l'insuffisance vélo-pharyngée sont liées à la déperdition aérienne vers les fosses nasales. Si la prise en charge initiale est orthophonique, la persistance des fuites nasales justifie souvent le recours à un traitement chirurgical. Les techniques chirurgicales ont évolué parallèlement aux connaissances anatomiques et physiologiques. Actuellement, les indications sont encore un sujet de controverse.

En 1968, Orticochea a décrit la reconstitution d'un sphincter vélo-pharyngé dynamique. Cette sphinctéroplastie a fait l'objet de multiples évaluations et adaptations techniques. Pour de nombreuses équipes, il s'agit du traitement de référence de l'insuffisance vélo-pharyngée.

Entre 1975 et 2002, 185 sphinctéroplasties ont été réalisées, dans le service de Chirurgie Maxillo-Faciale du CHU de Grenoble.

Notre étude n'a porté que sur 87 patients du fait de contraintes méthodologiques.

L'analyse des résultats à 1 an post-opératoire, montre une amélioration globale de la phonation dans 92% des cas, avec disparition totale des fuites nasales pour 46% des patients. 77% des sujets sont classés en bons résultats, on note 16.1% de résultats moyens et 6.9% sont jugés mauvais. Les résultats sont stables dans le temps. Le taux de complications générales est faible, on ne relève ni déhiscence des lambeaux, ni apparition d'obstruction des voies aériennes supérieures. Dans notre série, le taux de reprise chirurgicale est réduit (1.1%).

D'après notre étude, l'amélioration de la déperdition nasale dépend de différents facteurs. On constate en particulier l'influence de la taille et de la mobilité du nouveau sphincter, ainsi que le rôle de la rééducation orthophonique post-opératoire. Par ailleurs, les résultats sont différents selon l'âge de la staphylorrhaphie.

D'autres facteurs, tels que la notion d'adénoïdectomie, la longueur et la mobilité du voile sur les téléradiographies préopératoires, sont susceptibles d'intervenir sans confirmation statistique patente. Nous ne retrouvons pas de différence significative concernant l'étiologie de l'insuffisance vélo-pharyngée, la forme anatomique de la fente ou la présence d'un syndrome polymalformatif. La sélection des patients liée au protocole de prise en charge, ne permet pas d'évaluer le rôle de l'âge de la sphinctéroplastie.

Devant le peu d'amélioration observé entre 1 et 2 ans post-opératoires, la poursuite de la rééducation orthophonique au delà d'un an est jugé discutable.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble le 15/09/2003

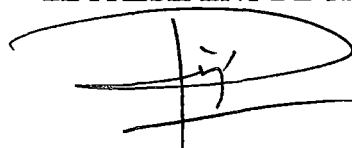
LE DOYEN

PROFESSEUR J.L. DEBRU



LE PRESIDENT DE THESE

PROFESSEUR B. RAPHAEL



BIBLIOGRAPHIE

- 1- ALBERY EH., BENNET JA., PIGOTT RW., SIMMONS RM. The results of 100 operations for velopharyngeal incompetence-selected on the findings of endoscopic and radiological examination. *Br J Plast Surg* 1982; 35(2): 118-26.
- 2- AMERICAN CLEFT PALATE-CRANIOFACIAL ASSOCIATION. Parameters for evaluation and treatments of patients with cleft lip/palate or other craniofacial anomalies. *Cleft Palate J* 1993; 30(2): S12.
- 3- ATKINS RW., BYRD HS., TEBBETTS JB. Some observations relative to the levator veli palatini muscles in the cleft palate. *Cleft Palate J* 1982; 19(4): 267-9.
- 4- BICKNELL S., MCFADDEN LR., CURRAN JB. Frequency of pharyngoplasty after primary repair of cleft palate. *J Can Dent Assoc* 2002 Dec; 68(11): 688-692.
- 5- BILROTH T. On uranoplasty. *Wien Klin wochenschr.* 1889; 2: 241- Transl by Clodius L. in *Plast Reconstr Surg* 1972; 50(1) : 71-2.
- 6- BOREL-MAISONNAY S. Les mouvements du voile du palais pendant la phonation. *Rev Fr phon* 1937; 18(4): 77-109.
- 7- BRAITHWAITE F., MAURICE PG. The importance of the levator palati muscle in cleft palate closure. *Br J Plast Surg* 1968; 21(1): 60-2.
- 8- BRAUER RO. Retropharyngeal implantation of silicone gel pillows for velopharyngeal incompetence. *Plast Reconstr Surg* 1973; 51(3) : 254-62.
- 9- CALNAN JS. The error of Gustav Passavant. *Plast Reconstr Surg* 1954; 13: 275-89.
- 10- CALNAN JS. Congenital large pharynx: a new syndrome with a report of 41 personal cases. *Br J Plast Surg* 1971; 24:263-71.
- 11- CARLS FR., JACKSON IT., TOPF JS. Distraction osteogenesis for lengthening of the hard palate: Part I. A possible new treatment concept for velopharyngeal incompetence. Experimental study in dogs. *Plast Reconstr Surg* 1997; 100 (7): 1635-47.
- 12- CHANCHOLLE AR. Anatomie et physiologie pathologiques de la fente palatine : l'incompétence vélo-pharyngo-faciale. *Ann Chir Plast*, 1980; 25 (3) : 205-11.
- 13- CHANCHOLLE AR. Le voile du palais existe-t-il ? Plaidoyer anatomique pour le vélo-pharynx. *Ann Chir Plast* 1980 ; 25 (1) : 5-14.
- 14- CHANCHOLLE AR. Les muscles dans les fentes labiales et palatines. *Chir Pédiatr* 1983; 24 (4-5) : 234-9.
- 15- CHANCHOLLE AR. Les boucles musculo-aponevrotiques vélo-pharyngo-faciales. Etude fonctionnelle. *Ann Chir Plast* 1980; 25(2): 135-46.
- 16- CHEN HC., WU JT., CHEN YR., NOORDHOFF MS. Correction of secondary velopharyngeal insufficiency in cleft palate patients with the Furlow palatoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1994; 94(7) : 933-41.
- 17- COULY G. Développement embryonnaire de la face. *Encycl Méd Chir, Stomatologie.* Paris : Elsevier. 1990; 22001-A-20 : 32p.
- 18- CREPY C. Anatomie cervico-faciale Vol 1. Paris : Masson. 1967.
- 19- D'ANTONIO LL., ACHAUER BM., VANDER KAM VM. Results of a survey of cleft palate teams concerning the use of nasoendoscopy. *Cleft palate J* 1993; 30 (1): 35-9.

- 20- D'ANTONIO LL., MUNTZ HR., MARSH JL., MARTY-GRAMES L., BACKENSTO-MARSH R. Practical application of flexible fiberoptic nasopharyngoscopy for evaluating velopharyngeal function. *Plast Reconstr Surg* 1988 ; 82(4) : 611-8.
- 21- DARLSTON RM. Acoustic assessment of the nasal airway. *Cleft palate J* 1992; 29(6): 520-6.
- 22- DAVID DJ., WHITE J., SPROD R., BAGNALL A. Nasoendoscopy: significant refinements of a direct-viewing technique of the velopharyngeal sphincter. *Plast Reconstr Surg* 1982 ; 70(4): 423-8.
- 23- DELAIRE J., TULASNE J.F. Technique de l'urano-staphylo-pharyngo-plastie à pédicule inférieur. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1979 ; 80 (1): 26-32.
- 24- DELAIRE J. Influence du voile du palais sur la statique linguale et la croissance mandibulaire. *Déductions thérapeutiques. Rev Stomatol* 1976 ; 77(6): 821-34.
- 25- DELAIRE J. Anatomie et physiologie vélo-pharyngée. Incidence sur la croissance mandibulaire. *Déductions thérapeutiques. Act Odont* 1988 ; 162: 283-308.
- 26- DENNY AD., MARKS SM., OLIFF-CARNEOL S. Correction of velopharyngeal insufficiency by pharyngeal augmentation using autologous cartilage: a preliminary report. *Cleft Palate-Craniofac J* 1993: 30(1): 45-54.
- 27- DE SERRES LM., DELEYIANNIS FW., EBLEN LE., GRUSS JS., RICHARDSON MA., SIE KCY. Results with sphincter pharyngoplasty and pharyngeal flap. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999: 48(1): 17-25.
- 28- DICHAMP J., LEYDIER MC., LEYDIER J., GUILBERT F., ROISIN LC. Prothèse vélopalatine. *Encycl Méd Chir, Stomatologie et Odontologie. Paris: Elsevier* 1993; 22-066-B-50: 18p.
- 29- DORRANCE GM., BRANSFIELD JW. The push-back operation for repair of cleft palate. *Plast Reconstr Surg* 1946; 1: 145-169.
- 30- ENEMARK H., BOLUND S., JORGENSEN I. Evaluation of unilateral cleft lip and palate treatment: long term results. *Cleft Palate J* 1990; 27(4): 354-61.
- 31- EPKER BN., WU J. The modified superior based pharyngeal flap. Part I. Surgical technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990. 70(3): 247-50.
- 32- FLETCHER SG. "Nasalance" versus listener judgements of nasality. *Cleft palate J* 1976; 13: 31-44.
- 33- FURLOW LT. Cleft palate repair by double opposing Z plasty. *Plast Reconstr Surg* 1986; 78: 724-38.
- 34- FURLOW LT., WILLIAMS WN., EISENBACH CR., BZOCH KR. A long term study on treating velopharyngeal insufficiency by teflon injection. *Cleft Palate J* 1982: 19(1): 47-56.
- 35- GBAGUIDI CC. Les pharyngoplasties dans le traitement de l'insuffisance vélo-pharyngée des séquelles de fentes palatines : sphincteroplastie dynamique versus lambeau pharyngé à pédicule supérieur. Amiens, France : Université d'Amiens : 2001.
- 36- GEORGANTOPOULOU AA., THATTE MR., RAZZEL RE., WATSON AC. The effect of sphincter pharyngoplasty on the range of velar movement. *Br J Plast Surg* 1996: 49(6): 358-62.
- 37- GOLDING-KUSHNER KJ., ARGAMASO RV., COTTON RT. and al. Standardization for the reporting of nasopharyngoscopy and multiview videofluoroscopy : a report from an international working group. *Cleft palate J* 1990; 27(4): 337-48.

- 38- GOSSEREZ M. L'innervation motrice du voile du palais. Paris: Doin et Cie éditeurs, 1949.
- 39- HELLER JC., GENS GW., MOE DG., LEWIN ML. Velopharyngeal insufficiency in patients with neurologic emotional and mental disorders. *J Speech Hear Disord* 1974; 39(3): 350-9.
- 40- HOSSANN C. Contribution à l'étude de la phonation chez le sujet porteur de fente labio-maxillo-palatine : orthophonie et pharyngoplastie 1984, université Claude Bernard Lyon I, Lyon, France.
- 41- HUANG MH., LEE ST and RAJENDRAN K. Anatomic basis of cleft palate and velopharyngeal surgery : implications from a fresh cadaveric study. *Plast Reconstr Surg*, 1998; 101(3) : 613-629.
- 42- HYNES W. The results of pharyngoplasty by muscle transplantation in "failed cleft palate" cases, with special reference to the influence of the pharynx on voice production. 1953 *Br J Plast Surg* 1993 ; 46(5): 430-9.
- 43- HYNES W. Observations on pharyngoplasty. *Br J Plast Surg* 1967 ; 20(3): 244-56.
- 44- JACKSON IT., SILVERSTON JS. The sphincter pharyngoplasty as a secondary procedure in cleft palates. *Plast Reconstr Surg* 1977 ; 59(4): 518-24.
- 45- JAMES NK., TWIST M., TURNER MM., MILWARD TM. An audit of velopharyngeal incompetence treated by the Orticochea pharyngoplasty. *Br J Plast Surg* 1996 ; 49(4): 197-201.
- 46- JAUSSAUD C. Sphinctéroplastie dynamique et syndrome d'apnées obstructives du sommeil : évaluation polysomnographique. 1999: université de Grenoble : Grenoble, France.
- 47- KAPLAN EN. The occult submucous cleft palate. *Cleft Palate J*. 1975 ; 12: 44-50.
- 48- KAPLAN EN. Soft palate repair by levator muscle reconstruction and a buccal mucosal flap. *Plast Reconstr Surg* 1975; 56: 129-36.
- 49- KASTEN SJ., BUCHMAN SR., STEVENSON C., BERGER M.: A retrospective analysis of revision sphincter pharyngoplasty. *Ann Plast Surg* 1997; 39(6): 583-9.
- 50- KEUNING KH., CRISI LM. Velopharyngoplasty according to Sanvenero-Rosselli. Historical Review and contemporary judgement. *Mund Kiefer Geschtschir* 2000; 4(2): 95-8.
- 51- KUEHN DP., FOLKINS JW., CUTTING CB. Relationships between muscle activity and velar position. *Cleft Palate J* 1982; 19(1): 25-35.
- 52- KRIENS O. An anatomical approach to veloplasty. *Plast Reconstr Surg* 1969; 43:29-41.
- 53- LANGENBECK B. Von. Operation der angeborenen totalen spaltung des harten gaumens nach einer neuer methode. *Deutsche klinik* 1861; 13:231-transl. *Plast Reconstr Surg* 1972 ; 49 : 323-4.
- 54- LARSEN WJ. Embryologie humaine. Bruxelles : De Boeck Université, 1996 : 316-331.
- 55- LENDRUM J., DHAR BK. The Orticochea dynamic pharyngoplasty. *Br J Plast Surg* 1984; 37(2): 160-8.
- 56- LESAVOY MA., BORUD LJ., THORSON T., RIEGELHUTH ME., BERKOWITZ CD. Upper airway obstruction after pharyngeal flap surgery. *Ann Plast Surg* 1996; 36(1): 26-30; Discussion: 31-2.

- 57- MC VICAR R., EDMONDS J., KEARNS D. Sphincter pharyngoplasty for correction of stress velopharyngeal insufficiency. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002 ; 127(3): 248-50.
- 58- MERCIER J., RINEAU G. Traitement des fentes congénitales labio-alvéolo-palatines et vélopalatines. *Encycl Méd Chir, Stomatologie*. Paris: Elsevier 22-066-B-10, 1997: 40p.
- 59- MILLARD DR.JR. The island flap in cleft palate surgery. *Surg Gynecol Obstet* 1963; 116: 297-300.
- 60- MILLARD DR.JR. Cleft Craft. The Evolution of its surgery III. Alveolar and palatal deformities. Boston, Little Brown and company 1980.
- 61- MINAMI RT., KAPLAN EN., WU G., JOBE RP. Velopharyngeal incompetence without overt cleft palate: a collective review and experience with 98 patients. *Plast Reconstr Surg*. 1975; 55(5): 573-87.
- 62- MONTOYA Y MARTINEZ P., DELSTAN C. Le syndrome de Pierre Robin. Embryopathologie et prise en charge thérapeutique. *Ann Pédiatr* 1994 ; 41(5) : 287-302.
- 63- MONTOYA Y MARTINEZ P. Explorations instrumentales de l'insuffisance vélaire. *Chir Pédiatr* 1983; 24(4-5): 347-9.
- 64- MONTOYA Y MARTINEZ P., BAYLON-CAMPILLON H. L'incompétence vélopharyngée. Exploration et prise en charge thérapeutique. Molinghem : L'ortho Edition, 1996.
- 65- MOSS AL., PIGOTT RW. , ALBERY EH. Hynes pharyngoplasty revisited. *Plast Reconstr Surg* 1987; 80(6): 346-55.
- 66- MOUSSET MR. Fentes du palais secondaire. La surveillance sur le plan phonétique. Le diagnostic de l'insuffisance vélaire. *Chir Pédiatr* 1983 ; 24 (4-5) : 345-6.
- 67- NARCY P., ANDRIEU-GUITRANCOURT J., DESNOS J. Les conséquences ORL des fentes labiales et des divisions palatines. *Chir Pédiatr* 1983; 24(4-5): 279-9.
- 68- ORTICOCHEA M. Discoveries and methods in plastic surgery. M. Orticochea, Editor. 1996; 133-56.
- 69- ORTICOCHEA M. Construction of a dynamic muscle sphincter in cleft palates. *Plast Reconstr Surg* 1968; 41 (4): 323-7.
- 70- ORTICOCHEA M. Physiopathology of the dynamic muscle sphincter of the pharynx. *Plast Reconstr Surg* 1997; 100(7): 1918-23.
- 71- ORTICOCHEA M. A review of 236 cleft palate patients treated with dynamic muscle sphincter. *Plast Reconstr Surg* 1983; 71(2): 180-8.
- 72- PAMPLONA M., YSUNZA A., GUERRERO M., and al. Surgical correction of velopharyngeal insufficiency with and without compensatory articulation. *Int J Pediat Otorhinolaryngol*. 1996; 34: 53-9
- 73- PANNBACKER MD., LASS NJ., STOUT BM. Speech-language pathologists's opinions on the management of velopharyngeal insufficiency. *Cleft Palate J* 1990; 27 (1): 68-71.
- 74- PANNBACKER MD., LASS NJ., HANSEN GGR., MUSSA AM., ROBISON KL. Survey of speech language pathologists's training, experience and opinions on nasopharyngoscopy. *Cleft Palate J* 1993; 30(1): 40-5.
- 75- PEAT BG., ALBERY EH., JONES K., PIGOTT RW. Tailoring velopharyngeal surgery: the influence of etiology and type of operation. *Plast Reconstr Surg* 1994; 93(5): 948-53.
- 76- PENSLER JM., REICH DS. A comparison of speech results after the pharyngeal flap and the dynamic sphincteroplasty procedures. *Ann Plast Surg* 1991; 26(5) : 441-3.

- 77- PIGOTT RW. An analysis of the strengths and weaknesses of endoscopic and radiological investigations of velopharyngeal incompetence based on a 20 year experience of simultaneous recording. *Br J Plast Surg* 2002 ; 55(1) : 32-4.
- 78- PIGOTT RW., MAKEPEACE AP. Some characteristics of endoscopic and radiological systems used in elaboration of the diagnosis of velopharyngeal incompetence. *Br J Plast Surg* 1982 ; 35(1) : 19-32.
- 79- RAPHAEL B., BETTEGA G., LEBEAU J. La langue dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil. In : DEVAUCHELLE B. Monographies de chirurgie réparatrice. Langue et dysmorphie. Paris: Masson. 1996: 215-225.
- 80- REN YF., ISBERG A., HENNINGSSON G., Velopharyngeal incompetence and persistent hypernasality after adenoidectomy in children without palatal defect. *Cleft Palate-Craniofac J* 1995; 32(6): 476-82.
- 81- REN YF., WANG GH. A modified palatopharyngeous flap operation and its application in the correction of velopharyngeal incompetence. *Plast Reconstr Surg* 1993; 91(4): 612-7.
- 82- RISKI JE., GEORGIAD E NG., SERAFIN D., BARWICK W., GEORGIAD E GS., RIEFKOHL R. The Orticochea pharyngoplasty and primary palatoplasty: an evaluation. *Ann Plast Surg* 1987; 18(4): 303-9.
- 83- RISKI JE, RUFF G., GEORGIAD E GS., BARWICK W., EDWARDS PD. Evaluation of the sphincter pharyngoplasty. *Cleft Palate-Craniofac J* 1992; 29(3): 254-6.
- 84- RISKI JE., SERAPHIN D., RIEFKOHL R., GEORGIAD E NG. A rationale for modifying the site of insertion of the Orticochea pharyngoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1984; 73(6): 882-94.
- 85- ROBERTS TM., BROWN BS. Evaluation of a modified sphincter pharyngoplasty in the treatment of speech problems due to palatal insufficiency. *Ann Plast Surg* 1983 ; 10(3): 209-13.
- 86- ROUVIERE H., DELMAS A. Anatomie humaine, descriptive, topographique et fonctionnelle. Tome 1. 10^e éd. Paris: Masson, 1967.
- 87- RUDDING R. Cleft palate anatomic and surgical considerations. *Plast Reconstr Surg* 1964; 33: 132-147.
- 88- SADER R., ZEILHOFER HF., DIETZ M., BRESSMANN T., HANNIGC., PUTZ R., HORCH HH. Levatorplasty, a new technique to treat hypernasality: anatomical investigations and preliminary clinical results. *J Maxillofac Surg* 2001 ; 29(3): 143-9.
- 89- SEAGLE MB., MAZAHERI MK., DIXON-WOOD VL., WILLIAMS WN. Evaluation and treatment of velopharyngeal insufficiency: the University of Florida experience. *Ann Plast Surg* 2002 May; 48(5): 464-70.
- 90- SELLEY WG., ZANANIRI MC., ELLIS RE., FLACK FC. The effects of tongue position on division of airflow in the presence of velo-pharyngeal defects. *Br J Plast Surg* 1987; 40: 377-83.
- 91- SIROIS M., CAOUILLE-LABERGE L., SPIER S., LAROCQUE Y., EBERSZEGI EP. Sleep apnea following a pharyngeal flap: a feared complication. *Plast Reconstr Surg* 1994; 93(5): 943-7.
- 92- SLOAN GM. Posterior pharyngeal flap and sphincter pharyngoplasty: the state of the art. *Cleft Palate Craniofac J* 2000; 37(2): 112-22.

- 93- SHPRINTZEN RJ., LEWIN M., CROFT CB., and al. A comprehensive study of pharyngeal flap surgery: tailor made flaps. *Cleft Palate J* 1979; 16 (1): 46-55.
- 94- STEWART KJ., AHMAD T., RAZZELL RE., WATSON AC. Altered speech following adenoidectomy: a 20 years experience. *Br J Plast Surg* 2002; 55(6): 469-73.
- 95- STOLL C., HOCHMUTH M., MEISTER P., SOOST F. Refinement of velopharyngoplasty in patients with cleft palate by covering pharyngeal flap with nasal mucosa from the velum. *J Craniomaxillofac Surg* 2000; 28(3): 171-5.
- 96- STRICKER M., RAPHAEL B. Croissance crânio-faciale normale et pathologique. Reims, Editions Morphos-France 1993; 46-49.
- 97- SUBTELNY JD. A cephalometric study of the growth of the soft palate. *Plast Reconstr Surg* 1957; 19 : 49-62.
- 98- TIMMONS MJ., WYATT RA., MURPHY T. Speech after repair of isolated cleft palate and cleft lip and palate. *Br J Plast Surg* 2001; 54(5) : 377-84.
- 99- TRIGOS I., YSUNZA A., GONZALES A., VASQUEZ MC. Surgical treatment of borderline velopharyngeal insufficiency using homologous cartilage implantation with videonasopharyngoscopic monitoring. *Cleft Palate J* 1988; 25 (2): 167-70.
- 100- VANWIJCK RR. , BAYET BM. Traitement chirurgical secondaire des fentes labio-alvéolo-palatines. *Encycl Méd Chir techniques chirurgicales- chirurgie plastique reconstructrice et esthétique*. Paris: Elsevier 1999; 45-585, 35p.
- 101- VEAU V. Division palatine. Anatomie, chirurgie, phonétique. Paris: Masson, 1931.
- 102- VERNEL-BONNEAU F., THIBAUT C. Orthophonie. Les fentes faciales. Embryologie, rééducation, accompagnement parental. Paris: Masson, 1999.
- 103- WARDRILL WEM. The technique of operation for cleft palate. *Br J Surg* 1937; 25: 117-30.
- 104- WARREN DW., DARLSTON RM., MAYO R. Hypernasality in the presence of « adequate » velopharyngeal closure. *Cleft Palate Craniofac J* 1993; 30: 150-4.
- 105- WITT PD., D'ANTONIO LL., ZIMMERMAN GJ, MARSH JL. Sphincter pharyngoplasty: a preoperative and postoperative analysis of perceptual speech characteristics and endoscopic studies of velopharyngeal function. *Plast Reconstr Surg* 1994 ; 93(6): 1154-68.
- 106- WITT PD., MARSH JL., ARLIS H., GRAMES LM., ELLIS RA., PILGRAM TK. Quantification of dynamic velopharyngeal port excursion following sphincter pharyngoplasty. *Plast Reconstr Surg* 1998; 101 (5): 1205-11.
- 107- WITT PD., MARSH JL., MARTY-GRAMES L., MUNTZ HR. Revision of the failed sphincter pharyngoplasty: an outcome assessment. *Plast Reconstr Surg* 1995 ; 96(1): 129-38.
- 108- WITT PD., MYCKATYN T., MARSH JL. Salvaging the failed pharyngoplasty: intervention outcome. *Cleft Palate-Craniofac J* 1998 ; 35(5): 447-53.
- 109- WU JTH., HUANG GF., HUANG S., NOORDHOFF S. Nasopharyngoscopic evaluation and cephalometric analysis of velopharynx in normal and cleft palate patients. *Ann Plast Surg* 1996; 36 (2): 117-123.
- 110- YSUNZA A., GARCIA-VELASCO M., GARCIA-GARCIA A., HARO R., VALENCIA M. Obstructive sleep apnea secondary to surgery for velopharyngeal insufficiency. *Cleft Palate-Craniofac J* 1993; 30(4): 387-90.

- 111- YSUNZA A., PAMPLONA MC., MOLINA F., CHACON E., COLLADO M.
Velopharyngeal motion after sphincter pharyngoplasty: a videonasopharyngoscopic and electromyographic study. *Plast Reconstr Surg* 1999; 104(4): 905-10.
- 112- YSUNZA A., PAMPLONA C., RAMIREZ E., MOLINA F., MENDOZA M., SILVA A.
Velopharyngeal surgery: a prospective randomized study of pharyngeal flaps and sphincter pharyngoplasties. *Plast Reconstr Surg* 2002; 110(6): 1401-7.



SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'HIPPOCRATE,

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE
GRENOBLE
MEDECINE - PHARMACIE

