

**NANTES UNIVERSITÉ**  
**UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE**

Année 2023

N°

**Frénectomie labiale supérieure chez l'enfant,  
critères décisionnels et techniques opératoires.  
Analyse de la littérature**

**THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**

**Présentée et soutenue publiquement par  
LUSTEAU Marion**

**Le 20/12/2023 devant le jury ci-dessous :**

Présidente : Madame le Professeur Serena LOPEZ

Assesseur : Madame le Professeur Anne-Gaëlle CHAUX

Assesseur : Madame le Docteur Emmanuelle RENARD

Assesseur : Madame le Docteur Juliette LUCAS

Directrice de thèse : Madame le Professeur Serena LOPEZ

Par délibération, en date du 6 décembre 1972,  
Le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire  
A arrêté que les opinions émises dans les dissertations  
Qui lui seront présentées doivent être considérées  
Comme propres à leurs auteurs et qu'il n'entend leur donner  
Aucune approbation, ni improbation.

 Nantes Université	<u>Présidente</u> Pr. BERNAULT Carine
 Pôle Santé UFR Odontologie	<u>Doyen</u> Pr. SOUEIDAN Assem
	<u>Vice-Doyens</u> Pr GAUDIN Alexis (1 <sup>er</sup> vice-doyen) Pr LE GUEHENNEC Laurent (Pédagogie) Pr LESCLOUS Philippe (Recherche)

#### Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers ( x11)

ALLIOT-LICHT Brigitte AMOURIQ Yves CHAUX Anne-Gaëlle GAUDIN Alexis LABOUX Olivier LE GUEHENNEC Laurent	LESCLOUS Philippe LOPEZ Serena PEREZ Fabienne SOUEIDAN Assem WEISS Pierre
---	---

#### Professeur des Universités (x1)

BOULER Jean-Michel
--------------------

#### Maitre de conférences (x1)

VINATIER Claire
-----------------

#### Professeur Emérite (x1)

GIUMELLI Bernard
------------------

#### Enseignants Associés (x3)

GUIHO Romain (Professeur Associé) LOLAH Aoula (MCU Associé)	AMICHIA ALLOH Yomin Cécile (Assistante Associée)
--	--

Maitres de conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers (x20)	Chef de Clinique des Universités - Assistant des Hôpitaux des (x14)
AMADOR DEL VALLE Gilles ARMENGOL Valérie BLERY Pauline BODIC François CLOITRE Alexandra DAJEAN-TRUTAUD Sylvie ENKEL Bénédicte HASCOET Emilie HOORNAERT Alain HOUCHMAND-CUNY Madline JORDANA Fabienne MAITRE Yoann NIVET Marc-Henri PRUD'HOMME Tony RENARD Emmanuelle RENAUDIN Stéphane RETHORE Gildas SERISIER Samuel STRUILLOU Xavier VERNER Christian	BECHINA Camille BLEU Oriane CETINKAYA Volkan EVRARD Lucas HEMMING Cécile IBN ATTYA Zakarie LEROY Camille LIEPPE Thibault LUCAS Juliette MORCEL Marion PREVOT Diane QUEMARD Valentin QUINSAT Victoire Eugenie REMAUD Thomas

#### Praticiens Hospitaliers Universitaires

CLOUET Roselyne
-----------------

#### Praticiens Hospitaliers

DUPAS Cécile	HYON Isabelle
--------------	---------------

**A Madame Le Professeur Serena LOPEZ**

- Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
- Docteur de Nantes Université
- Habilité à diriger les recherches
- Chef du Département d’Odontologie Pédiatrique

**-NANTES-**

*Pour m’avoir fait l’honneur de diriger et présider cette thèse.*

*Pour votre direction rigoureuse et bienveillante,*

*Je vous remercie pour l’investissement et l’intérêt porté à ce travail,*

*Je vous remercie également pour la qualité de votre enseignement clinique et théorique ainsi que pour vos précieux conseils qui m’ont fait découvrir l’Odontologie Pédiatrique,*

*Veillez trouver ici le témoignage de mon plus profond respect et de ma sincère reconnaissance.*

:

**A Madame Le Professeur Anne-Gaëlle CHAUX**

- Professeur des Universités – Praticien Hospitalier
- Docteur de l'Université de Grenoble
- Habilitée à diriger les recherches
- Département de Chirurgie Orale

**-NANTES-**

*Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de participer à ce jury,*

*Pour l'intérêt que vous portez à mon travail,*

*Veillez recevoir l'expression de mon plus grand respect et de ma sincère gratitude.*

**A Madame le Docteur Emmanuelle RENARD**

- Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier
- Docteur de Nantes Université
- Chef du Département de Biologie Orale

**-NANTES-**

*Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de siéger au sein de ce jury de thèse,*

*Pour l'ensemble des précieux enseignements théoriques et cliniques prodigués durant les années d'études,*

*Trouvez ici le témoignage de mon respect et de ma reconnaissance.*

**A Madame le Docteur Juliette LUCAS**

- Assistant des Hôpitaux
- Docteur de Nantes Université
- Département d'Odontologie Pédiatrique

**-NANTES-**

*Pour me faire le grand honneur d'accepter de faire partie de ce jury.*

*Pour tes conseils, ta bonne humeur et ton écoute.*

*Trouve ici le témoignage de toute ma gratitude et de ma sympathie.*

-

## Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>10</b>
<b>I. Le frein labial supérieur</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Définitions</b> .....	<b>11</b>
<b>2. Caractéristiques anatomiques et histologiques</b> .....	<b>12</b>
<b>3. Embryologie du frein labial supérieur</b> .....	<b>12</b>
<b>4. Classifications</b> .....	<b>14</b>
A. La classification de Sewerin .....	14
B. La classification de Placek .....	15
C. La classification de Kotlow .....	16
D. La classification HOP-ROC .....	17
<b>5. Rôles fonctionnels</b> .....	<b>18</b>
<b>6. Syndromes associés</b> .....	<b>19</b>
A. Absence du frein labial supérieur .....	19
B. Multiplicité et hyperplasie du frein labial supérieur .....	20
<b>II. La frénectomie labiale supérieure : analyse des critères décisionnels</b> .....	<b>21</b>
<b>1. Généralités</b> .....	<b>21</b>
A. Définitions .....	21
B. Le Frein labial supérieur : impact sur la santé orale et justifications de la frénectomie labiale.....	21
a) Problématiques fonctionnelles.....	21
(1) Allaitement et alimentation.....	21
(2) Élocution.....	22
b) Problématiques orthodontiques .....	22
(1) La dysharmonie maxillo-mandibulaire .....	22
(2) Le diastème inter-incisif .....	22
c) Problématiques parodontales.....	23
(1) Impact du frein labial maxillaire sur l'hygiène buccale et les pathologies parodontales.....	23
(2) Force de traction .....	23
d) Risque carieux .....	24
<b>2. Analyse de la littérature des critères décisionnels de la frénectomie labiale supérieure..</b>	<b>24</b>
A. Objectif.....	24
B. Matériel et méthodes .....	24
a) Critères d'inclusion.....	24
b) Critères d'exclusion.....	25
c) Stratégie de recherche.....	25
C. Résultats .....	27
a) L'âge du patient .....	35
b) Stade de denture.....	35
c) Le diastème inter-incisif .....	35
d) Le traitement orthodontique .....	36
e) L'insertion du frein et test de blanchiment .....	36
D. Conclusion.....	37

<b>III. La frénectomie labiale supérieure : techniques opératoires, comparaison des approches chirurgicales et évaluation des résultats cliniques.....</b>	<b>39</b>
<b>1. Généralités sur les techniques opératoires.....</b>	<b>39</b>
A. Techniques chirurgicales à la lame froide .....	39
a) Section droite, technique classique d'Archer et Kruger .....	39
b) Plastie en V ou Y .....	40
c) Plastie en Z .....	40
d) Frénectomie labiale supérieure avec repositionnement d'un lambeau.....	41
B. Techniques chirurgicales au laser.....	42
a) Technique chirurgicale du laser Nd : YAG .....	42
b) Technique chirurgicale du laser Er : YAG .....	42
c) Technique chirurgicale du laser CO <sub>2</sub> .....	43
d) Technique chirurgicale du laser diode.....	44
e) Technique chirurgicale du laser Er, Cr : YSGG .....	44
<b>2. Analyse de la littérature des approches chirurgicales pour la réalisation de la frénectomie labiale supérieure.....</b>	<b>45</b>
A. Objectif.....	45
B. Matériel et méthodes .....	45
a) Critères d'inclusion.....	45
b) Critère d'exclusion .....	45
c) Stratégie de recherche.....	45
C. Résultats .....	47
a) Pré opératoire.....	56
(1) Anxiété.....	56
b) Per opératoire.....	56
(1) Facilité d'utilisation .....	56
(2) Durée de l'intervention .....	56
(3) Anesthésie.....	56
(4) Douleurs.....	56
(5) Hémostase.....	57
(6) Sutures .....	57
c) Post-opératoire.....	57
(1) Douleurs perçue et prise d'antalgiques .....	57
(2) Saignement post opératoire.....	57
(3) Gêne fonctionnelle.....	58
(4) Cicatrisation.....	58
D. Conclusion.....	59
<b>Conclusion.....</b>	<b>61</b>

# Introduction

Un frein est une structure anatomique correspondant à un repli muqueux. (1)

Dans la cavité buccale ils sont au nombre de sept. Le frein de la lèvre supérieure (FLS), également appelé frein labial supérieur ou frein labial maxillaire, relie la face interne de la lèvre supérieure à la muqueuse alvéolaire, à la gencive et au périoste sous-jacent. (2)

Le FLS est considéré comme la cause de diverses perturbations fonctionnelles ou esthétiques chez le patient. On suspecte ce dernier d'entraver l'allaitement, la phonation, la déglutition ou l'équilibre postural. Il est attendu des professionnels de santé de pouvoir diagnostiquer ce type de problématiques et de recommander une intervention chirurgicale si nécessaire. (3)

L'intervention de frénectomie correspond à l'excision totale du frein et de ses éventuelles attaches osseuses. Pour ce faire, différentes méthodes chirurgicales peuvent être employées, telles que l'utilisation de méthodes chirurgicales à la lame froide ou de la chirurgie laser. (4)

Durant les deux dernières décennies, la réalisation de ces interventions a augmenté de façon exponentielle dans les pays les plus développés. Nous chercherons donc à questionner l'existence d'un consensus sur le sujet. (5)

L'objectif de ce travail de thèse est de comprendre les enjeux de la frénectomie labiale supérieure et de déterminer les critères décisionnels et les techniques opératoires les plus adéquates pour cette intervention.

# I. Le frein labial supérieur

## 1. Définitions

L'origine étymologique du mot frein vient du latin *frenum*, signifiant le frein, le mors ou la bride. Le dictionnaire Larousse définit le frein comme « Nom donné à certains replis muqueux ». (1)

La définition consensuelle du frein dans le domaine médical correspond à une bride de tissu muqueux ayant pour rôle de limiter le mouvement d'un organe mobile. (6)

Il existe sept freins caractéristiques dans la sphère orale (4) :

- Le frein lingual ;
- Le FLS ;
- Le frein labial inférieur ;
- Les deux freins vestibulaires ou latéraux supérieurs ;
- Les deux freins vestibulaires ou latéraux inférieurs.

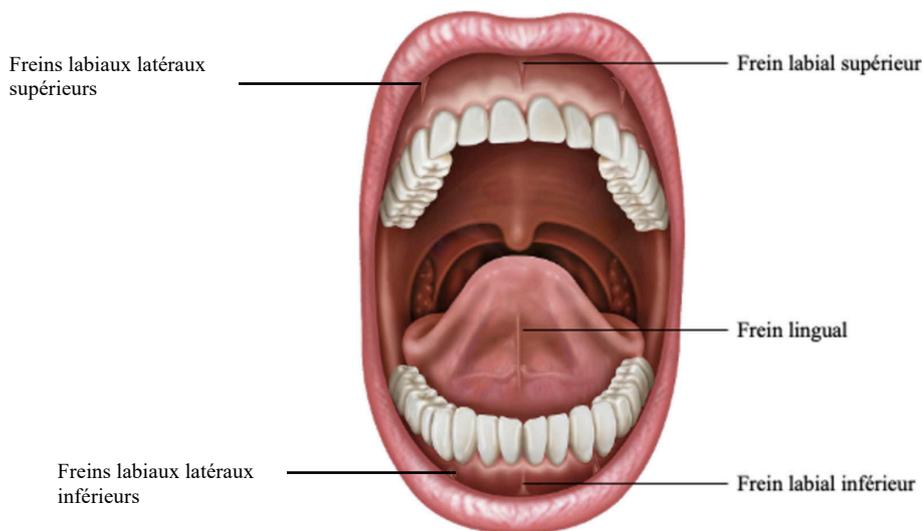


Figure 1 : Illustration des freins de la cavité buccale (8)

Situé au niveau central du vestibule maxillaire, le FLS relie la lèvre supérieure à la muqueuse alvéolaire maxillaire. Il s'insère physiologiquement de la face interne de la lèvre supérieure jusqu'à la jonction muco-gingivale en regard des incisives centrales maxillaires. (7)

Le FLS est généralement défini comme restrictif lorsque ses caractéristiques anatomiques ou structurelles peuvent entraîner une limitation fonctionnelle et esthétique chez le patient. (8)

## 2. Caractéristiques anatomiques et histologiques

Le FLS se situe dans le plan superficiel du trajet de muscles mimétiques notamment incisivus labii superioris et levator labii superioris alaeque nasi. Sa vascularisation provient de l'artère labiale supérieure et son innervation sensitive provient du nerf infra orbitaire. (9)

Le FLS est une structure dynamique qui présente des variations anatomiques. Le FLS est un tissu fibreux qui s'étend dans une direction antéropostérieure en s'insinuant dans les fibres sous muqueuse de la lèvre supérieure. Chez le nourrisson, il forme un raphé qui peut atteindre la papille palatine. Avec la croissance du processus alvéolaire, cette attache migre en direction apicale. (10)

Histologiquement le FLS est un repli muco-conjonctif essentiellement composé d'épithélium malpighien non kératinisé, orthokératinisé et parfois parakératinisé. Par ailleurs, il est composé de tissu conjonctif dont les fibres forment un réseau dense. Ce dernier est constitué de fibres de collagène, de fibres élastiques, de tissu adipeux, d'acini muqueux, de glandes salivaires accessoires, de fibres nerveuses myélinisées et de petits vaisseaux sanguins. (11)

La présence de fibres musculaires dans la composition histologique du FLS a longtemps été discutée. L'étude histologique d'Henry *et coll* (1976) réalisée sur quatorze sujets n'a pas révélé la présence de fibres musculaires dans la composition histologique du FLS. A l'inverse pour Gartner LP et Schein D (1991), le FLS est recouvert d'un épithélium stratifié squameux non kératosique, orthokératosique ou parakératosique, selon la taille du frein. Il est par ailleurs composé de collagène dense et irrégulier, de fibres nerveuses myélinisées, de vaisseaux capillaires et dans 35% des biopsies, de fibres musculaires squelettiques. (12–14)

## 3. Embryologie du frein labial supérieur

La formation du frein maxillaire médian se situe entre la 5<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> semaine de vie embryonnaire par la fusion des processus nasaux médians. (15)

Afin de mieux comprendre ce phénomène nous allons nous intéresser à la zone des fosses olfactives (*Figure 2* : « Nasal pit »). Les fosses olfactives droite et gauche se situent à l'extrémité inférieure de la proéminence frontonasale (*Figure 2* : parties colorées en rose et en jaune). Ces fosses olfactives divisent chacune les processus nasaux droite et gauche en deux parties distinctes, une médiane et une latérale (*Figure 3* : « lateral nasal process » et « mesial nasal process »). (16)

La croissance du processus maxillaires (*Figure 2* : partie colorée en vert) et du processus nasofrontal (*Figure 2* : coloré en rose et jaune), entraîne un déplacement vers l'axe médian de l'embryon. Avec ce phénomène les processus nasaux latéraux et médians se rapprochent également.

Finalement les processus nasaux médians et latéraux fusionnent avec le processus maxillaire (Figure 2, partie C et Figure 4). Le phénomène de fusion des processus s'accompagne d'une dégénérescence des cellules ectodermiques de ces derniers. L'apparition embryologique du FLS résulte d'un processus de dégénérescence cellulaire incomplète. (15,16)

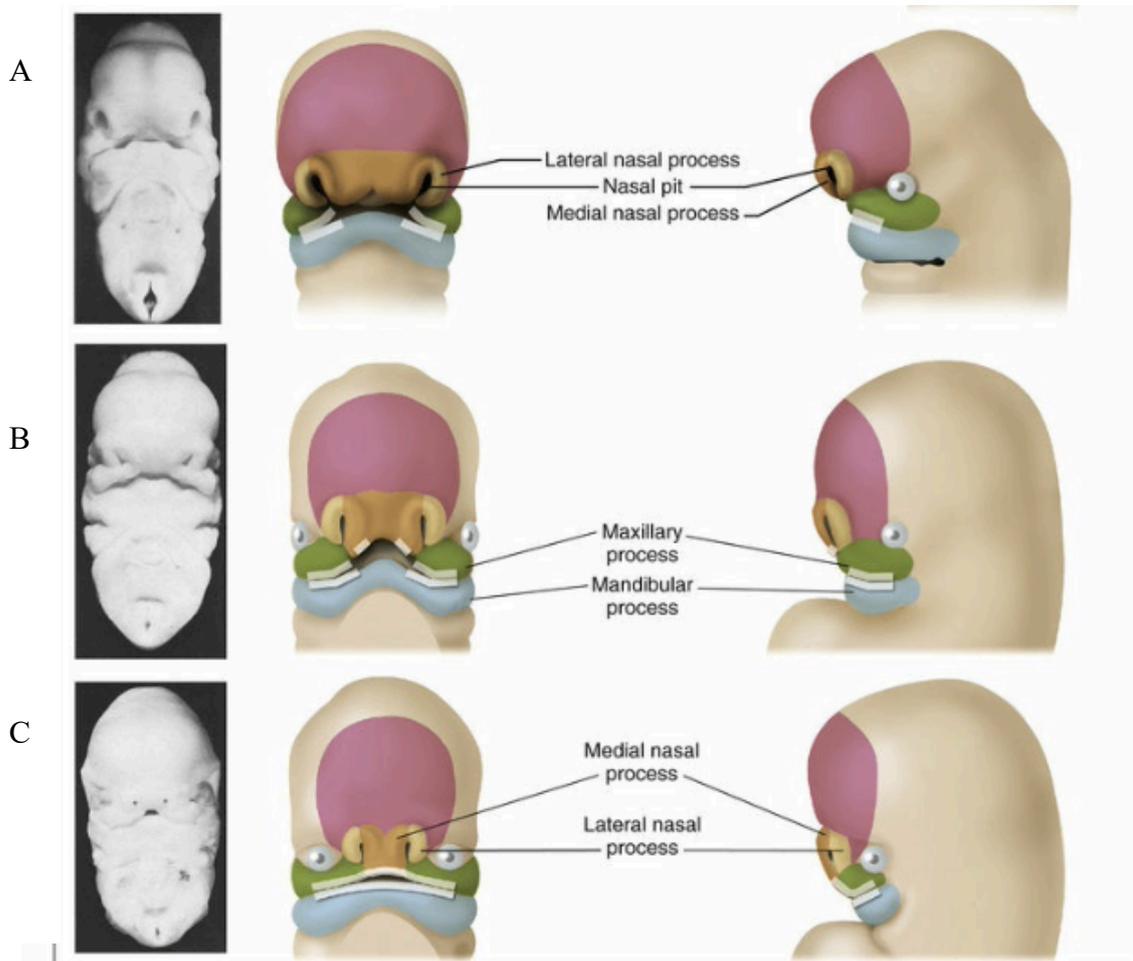


Figure 2 : Développement du visage humain entre le 34ème et le 38ème jours de gestation. (17)

A : Un embryon de 34 jours. La fosse nasale, entourée des processus nasaux latéraux et médians, est facilement reconnaissable.

B et C : Un embryon de 36 jours montre la fusion de divers processus faciaux qui sont achevés à 38 jours de gestation.

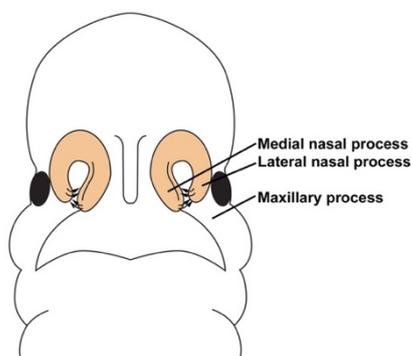


Figure 3 : Représentation schématique de la fusion des processus nasaux. (18)

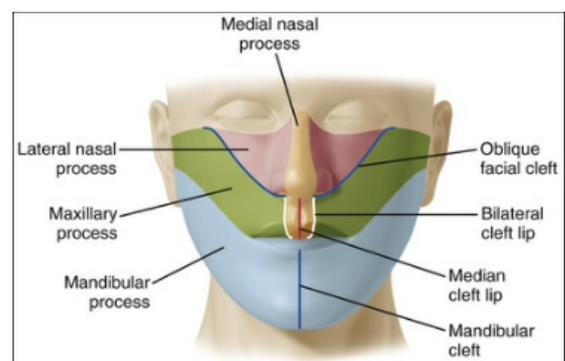


Figure 4 : Origine embryologique des structures du visage humain. (17)

## 4. Classifications

Le FLS varie morphologiquement d'un individu à un autre. On parle notamment de frein labial hyperplasique ou hypertrophique si son volume est supérieur à la norme. Cette caractéristique peut indiquer la nécessité d'une intervention chirurgicale. (18)

Dans certaines situations cliniques un acte chirurgical est nécessaire. Il est important de savoir identifier ces cas cliniques. Il existe dans la littérature un certain nombre de classifications du FLS, nous allons ici décrire les classifications les plus employées.

### A. La classification de Sewerin

La classification de Sewerin (1969) décrit sept catégories de FLS. (19,20)

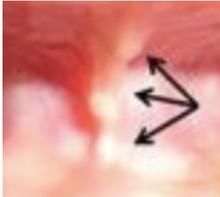
Frein normal		Duplication du frein	
Frein tectolabial persistant		Repli du frein	
Frein avec appendice		Frein bifide	
Frein avec nodule			

Tableau 1 : Classification de Sewerin adaptée d'après les illustrations cliniques de l'étude « Morphological and attachment variations of median maxillary labial frenum ». (19)

Cette classification vise à fournir une terminologie et une méthode de classification standardisées pour faciliter la communication entre les professionnels de la santé bucco-dentaire. Elle est à la fois anatomique et descriptive, mais ne donne pas d'indications spécifiques sur l'implication thérapeutique et ne suggère pas de manière formelle quand intervenir. (21)

## B. La classification de Placek

La classification de Placek (1974) prend en compte la position d'insertion du FLS par rapport au parodonte. (22)

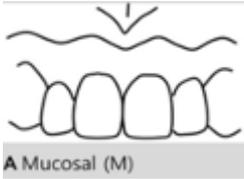
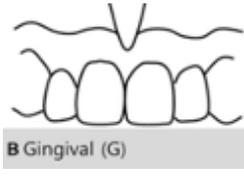
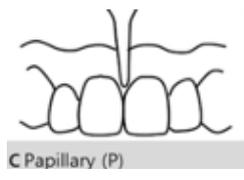
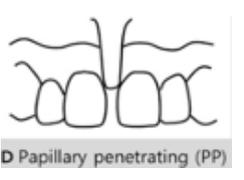
<p><b>Type I : Frein muqueux</b></p>	<p>Le frein s'étend de la muqueuse alvéolaire jusqu'à la ligne mucogingivale.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">A Mucosal (M)</p>
<p><b>Type II : Frein gingival</b></p>	<p>Le frein s'étend de la muqueuse alvéolaire jusqu'à la gencive attachée.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">B Gingival (G)</p>
<p><b>Type III : Frein papillaire</b></p>	<p>Le frein s'étend de la muqueuse alvéolaire jusqu'à la papille inter-incisive, entraînant ainsi un phénomène de traction de la gencive marginale lors d'une mobilisation du frein.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">C Papillary (P)</p>
<p><b>Type IV : Frein papillaire pénétrant</b></p>	<p>Le frein s'étend de la muqueuse alvéolaire jusqu'à aller au-delà de la papille inter-incisive, provoquant une mobilisation de la gencive marginale par traction du frein et une persistance du diastème inter-incisif.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">D Papillary penetrating (PP)</p>

Tableau 2 : Type d'attache du FLS selon la classification de Placek. (23)

Cette classification descriptive a été largement adoptée et est aujourd'hui encore fréquemment employée par les parodontistes et les orthodontistes. (18)

### C. La classification de Kotlow

Selon Kotlow (2010), une insertion basse du FLS entrainerait des difficultés à l'allaitement et plus précisément à la prise du mamelon par le nouveau-né. Pour déterminer les situations cliniques où l'intervention du FLS semblent justifiée, Kotlow a proposé une classification de sa morphologie chez le nourrisson. À partir de l'observation clinique du vestibule maxillaire, Kotlow a distingué, quatre catégories (8) :

<p><b><u>Grade 1</u></b> : le frein s'insère au niveau de la muqueuse alvéolaire, au-dessus de la crête gingivale.</p>	
<p><b><u>Grade 2</u></b> : le frein s'insère au niveau de la crête gingivale, mais il ne dépasse pas l'attache papillaire interdentaire.</p>	
<p><b><u>Grade 3</u></b> : le frein s'insère au niveau de la papille interdentaire.</p>	
<p><b><u>Grade 4</u></b> : le frein s'insère au niveau de papille interdentaire avec un prolongement dans le palais dur.</p>	

Tableau 3 : Type d'attache du FLS selon la classification de Kotlow. (24)

Actuellement la classification de Kotlow est la plus couramment employée pour définir le FLS chez le nouveau-né. Si cette classification est utilisée chez l'individu à différents stades de développement, sa fiabilité est néanmoins remise en question par certains auteurs. Selon Surraj et coll, cette classification présente certains défauts. En effet, Kotlow a standardisé les classifications établies pour les nouveau-nés à tous les groupes d'âge. Cependant, il convient de noter que ce qui se produit chez un nouveau-né n'est pas nécessairement reproductible chez l'adulte. (25)

Par ailleurs l'étude de Santa Maria *et coll*, réalisée en 2017 sur 44 nouveaux nés, a également tenté de tester la fiabilité intra- et inter-évaluateurs en utilisant la classification de Kotlow. De cette étude les auteurs ont conclu que le système d'évaluation de Kotlow, n'est ni fiable ni reproductible. L'étude a mis en évidence la difficulté qu'ont les spécialistes de ce domaine à distinguer les différentes formes de FLS. (25,26)

#### D. La classification HOP-ROC

Plus récemment, en 2022 l'étude de R. So *et coll* a tenté de créer un système de classification multiparamétrique appelé Hopkins-Rochester Assessment of Labial Frenulum (HOP-ROC) à partir de l'observation du FLS sur 150 nouveaux nés. Il s'agit selon les auteurs de décrire la morphologie du FLS chez le nouveau-né en bonne santé. (27)

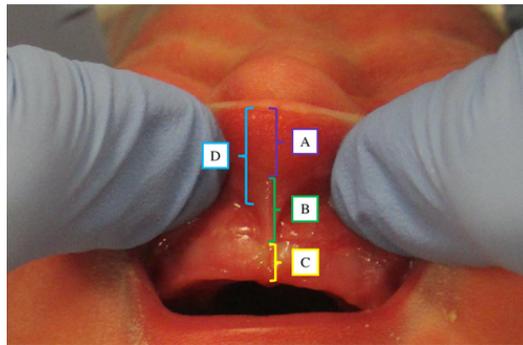


Figure 5 : Visualisation des paramètres de la classification HOP-ROC. (27)

L'étude a tout d'abord porté sur l'observation de cinq caractéristiques du FLS :

- La longueur de l'attache labiale du FLS jusqu'au bord du vermillon de la lèvre supérieure (A) ;
- La longueur du frein à l'étirement (B) ;
- La longueur du bord alvéolaire jusqu'à l'attache gingivale du FLS (C) ;
- La distance du sillon jusqu'au bord du vermillon de la lèvre supérieure (D) ;
- Le rapport de longueur de la lèvre libre à la lèvre totale est calculé comme (A/D).

Finalement trois critères ont été retenus pour établir une description morphologique et fonctionnelle du FLS et attribuant :

- **La longueur du frein à l'étirement (B)** : correspondant à la mesure « fonctionnelle » de la flexibilité et de l'extensibilité verticale du FLS ;
- **La longueur du bord alvéolaire jusqu'à l'attache gingivale du FLS (C)** : décrit le niveau d'insertion du FLS sur la gencive ;
- **Le rapport de longueur de la lèvre libre à la lèvre totale est calculé comme (A/D)** : ce rapport a été inclus car il permet la description morphologique de trois éléments, le niveau d'insertion du FLS sur la lèvre supérieure, sur la gencive et la longueur totale de frein au niveau labial.

Avec la mesure de ces trois points les tableaux suivants ont été créés afin d'attribuer un score de risque :

Paramètre	Valeur	Score
(B)	$\geq 4$ millimètres	0
	$< 4$ millimètres	1
(C)	$\geq 2$ millimètres	0
	$< 2$ millimètres	1
(A/D)	$\geq 0,75$	0
	$< 0,75$	1

Tableau 4 : Échelle HOP-ROC à 3 points. (27)

Catégorie de risque	Score total
Faible	0
Moyen	1 à 2
Haut	3

Tableau 5 : Échelle finale HOP-ROC stratifiée en fonction des risques. (27)

L'intérêt de catégoriser le FLS en risque faible, moyen ou élevé, est de rendre plus intelligible et compréhensible la situation clinique pour le praticien et les parents. Selon les auteurs, un score total élevé est associé à un risque accru de difficultés d'alimentation par allaitement chez le nouveau-né.

L'échelle HOP mesure à la fois l'anatomie du FLS, sa flexibilité et son extensibilité. Le but est d'utiliser l'échelle pour corréler le score HOP-ROC à des difficultés à l'allaitement et établir s'il y a un réel lien entre le FLS et l'allaitement.

Selon les auteurs, les mesures de fiabilité inter-évaluateurs sont meilleures par rapport à l'échelle de Kotlow. (27)

## 5. Rôles fonctionnels

Selon Rajani ER *et coll*, il participe au développement de la croissance faciale de l'individu. (28)

Une traction du FLS provoquée par les mouvements liés à l'élocution, la phonation et l'alimentation, stimulerait le ligament septoprémamaxillaire (LSPM) qui est recouvert par le FLS. Le LSPM serait relié au cartilage septal nasal qui s'insère à son tour sur l'épine nasale antérieure. Ainsi, les forces biomécaniques exercées sur le LSPM recouvert par le FLS et par la traction vers l'avant des muscles nasogéniens, participeraient à la croissance du maxillaire. (29)

Parmi les fonctions du FLS, on retrouve également le soutien de la lèvre supérieure. Il permettrait de restreindre les mouvements excessifs vers l'extérieur et le haut tout en garantissant une certaine flexibilité pour les mouvements normaux lors de la parole, de l'alimentation et de l'expression faciale. (28,30)

## 6. Syndromes associés

Lors de l'examen buccal du patient, les attaches frénales sont généralement très peu examinées par le praticien. Pourtant, une anomalie du FLS peut être un signe d'alerte d'un syndrome associé. (10)

On retrouve dans la littérature de nombreux syndromes associés à une morphologie atypique du FLS. La revue systématique de littérature de Delli et coll, évoque notamment les syndromes couramment associés à une anomalie du FLS. (18)

### A. Absence du frein labial supérieur



Figure 6 : Vue intrabuccale montrant une absence du frein labial supérieure (32)

L'absence du FLS doit nous alerter car évocateur de certains syndromes :

- *Elhers-Danlos* (Orpha n°287, OMIM 130000) : maladie à transmission autosomique dominante entraînant un syndrome multi systémique avec des phénotypes variables. On retrouve des anomalies telles que la surextensibilité de la peau ou la présence d'ecchymoses liées à un défaut de collagène ainsi qu'une absence du FLS. (31,32)
- *Holoproencéphalie* (Orpha n°2162, OMIM 236100) : maladie autosomique dominante caractérisée par une malformation cérébrale. On retrouve des anomalies telles que la cyclopie, une narine unique, l'agénésie prémaxillaire et une incisive centrale unique. Par ailleurs une absence totale de frein inter-incisif est l'un des outils diagnostic dans la détection de ce syndrome. (10)
- *Le syndrome de l'incisive centrale maxillaire médiane solitaire* (OMIM 147250) : anomalie dentaire rare avec une incidence de 1/50 000 naissances. Elle se caractérise par la présence d'une unique incisive centrale maxillaire (temporaire et permanente) située sur la ligne médiane, avec une absence du FLS. (33)

## B. Multiplicité et hyperplasie du frein labial supérieur

La multiplicité et l'hyperplasie du FLS sont retrouvés dans certains syndromes :

- *Syndrome d'Ellis-van Creveld* (Orpha n°289, OMIM 225500) : maladie autosomique récessive affectant principalement les dérivés ectodermiques tels que l'émail, les ongles ou les cheveux. Au niveau de la cavité buccale, on retrouve des agénésies dentaires, une hypoplasie de l'émail des dents temporaires et permanentes, des sites d'insertion anormaux des freins labiaux et linguaux. Ce syndrome peut provoquer une fusion de la lèvre supérieure à la gencive marginale. Le ou les freins labiaux supérieurs sont hyperplasiques et adhèrent totalement à la crête alvéolaire antérieure. (34,35)



Figure 7 : Anomalies orales chez un patient atteint du syndrome d'Ellis-van Creveld (34)

- *Le syndrome oro-facio-digital de type I* (Orpha n°2750, OMIM 311200) : anomalie congénitale dominante liée à l'X provoquant des malformations du visage, des structures orales et des doigts. Au niveau buccal on peut notamment retrouver des hamartomes (tumeur bénigne constituée de tissus normaux qui se développe de manière désorganisée et incontrôlée) situés au niveau lingual ou gingival, une langue lobulée ou bifide, des freins buccaux multiples et hyperplasiques attachés à la crête alvéolaire et une fente palatine. (30,31)
- *Le syndrome d'Axenfeld-Rieger* (Orpha n°782, OMIM 180500) : maladie autosomique dominante rare caractérisée par diverses malformations oculaires et extra-oculaires. Les signes extra oculaires sont notamment une hernie ombilicale (75% des cas) et une perte de l'audition. Au niveau intra-buccal on retrouve une hypoplasie de l'émail, un retard d'éruption, généralement des agénésies (incisives et 2<sup>ème</sup> prémolaire maxillaire) voire dans certains cas cliniques une anodontie, des couronnes coniques avec des racines courtes, un taurodontisme, et un frein labial hyperplasique. (37)

## II. La frénectomie labiale supérieure : analyse des critères décisionnels

### 1. Généralités

#### A. Définitions

Il est important de faire une distinction entre la frénotomie, qui consiste en une simple section du frein, et la frénectomie, qui implique la section à la fois du frein et des fibres sous-jacentes.

Les actes de frénectomie et de frénotomie sont en France deux actes décrits par le code CCAM, HAPD001 : « Section de bride muqueuse ou de frein intrabuccal », dont la base de remboursement de sécurité sociale est de 20,90 euros. Depuis les années 2000 on remarque une augmentation exponentielle du recours à ces actes chirurgicaux dans les pays développés. (5,26,30,38)

L'augmentation du nombre de frénectomies soulève des questions quant à l'existence d'un consensus sur les indications de cette intervention chirurgicale.

#### B. Le Frein labial supérieur : impact sur la santé orale et justifications de la frénectomie labiale

##### a) **Problématiques fonctionnelles**

###### (1) Allaitement et alimentation

Il a longtemps été considéré qu'au même titre que le frein lingual court, un FLS hyperplasique entraînerait des difficultés d'allaitement du nouveau-né. (8,39)

Des études plus récentes, suggèrent qu'il n'y a pas d'association avérée entre un FLS proéminent et des troubles de l'allaitement ou du développement. Cela remet en question l'intérêt de cette intervention chez le nouveau-né. (37,38)

En 2020, Messner AH *et coll*, ont mené une revue systématique de la littérature afin d'obtenir un consensus sur les questions et les controverses entourant l'ankyloglossie, les freins des lèvres supérieures et inférieures chez les enfants. Après l'analyse d'avis d'un panel d'experts internationaux spécialisés en oto-rhino-laryngologie pédiatriques, il semble qu'à l'heure actuelle aucun essai contrôlé randomisé sur le sujet n'a permis de conclure qu'une frénectomie du FLS améliorerait l'allaitement du nouveau-né. Le groupe d'experts a même convenu que certaines communautés surdiagnostiquaient et donc surtrahaient le FLS. (30)

## (2) Élocution

Ici encore les avis sont contradictoires. Historiquement on associe la présence d'un FLS hypertrophique à des troubles de l'élocution, en particulier des sons « F », « L », « M », « S » et « ch ». Pour certains auteurs une intervention précoce permet d'éviter l'aggravation de la situation. (41)

Pourtant les résultats obtenus dans l'étude de Naimer *et coll*, remet en question cette idée. Cette cohorte observationnelle prospective portant sur 127 nourrissons, n'a pas permis de mettre en évidence une différence significative dans l'apparition de difficultés d'élocution entre une population présentant un FLS dit restrictif et un FLS dit « normal ». (40)

### **b) Problématiques orthodontiques**

#### (1) La dysharmonie maxillo-mandibulaire

Comme évoqué dans le rôle fonctionnel du FLS, Delaire a décrit une corrélation neurophysiologique et anatomique entre le ligament septoprémamaxillaire situé dans le FLS et la suture inter-incisive. Selon Delaire, le lien intime entre ces trois structures est un des déterminants majeurs de la relation antéropostérieure et verticale du complexe mandibulaire et nasomaxillaire. (18,42)

C'est ce que vient corroborer l'étude de de Elayadath Rajagopalan Rajani *et coll*, réalisée en 2018 en Inde. Les résultats présentés dans cette étude montrent que la proportion de FLS à insertions papillaires ou pénétrantes, est significativement plus élevée dans le schéma squelettique de classe III. Ainsi un frein proéminent favoriserait l'apparition d'une dysharmonie maxillo-mandibulaire de type III. (28)

Diaz-Pizan *et coll*, ont constaté durant leur étude portant sur 1 355 enfants de 0 à 6 ans, que les enfants ayant un diastème médian et une morphologie anormale du FLS avaient une probabilité plus élevée de développer une malocclusion dans la dentition permanente. (43)

Cependant Delaire évoque également le risque d'anomalie de croissance de la mâchoire supérieure suite à une mutilation inadéquate du FLS. (11,44)

#### (2) Le diastème inter-incisif

La littérature regorge d'études sur l'association entre la présence d'un FLS proéminent et un écart persistant entre les incisives maxillaires : le diastème inter-incisif. (5,11,18,28,43,45)

Les patients présentant un diastème inter-incisif ont, selon la littérature, un FLS surdimensionné en comparaison à la population générale. Les FLS à insertion papillaire ou papillaire pénétrante, seraient plus fréquemment observés chez les patients possédant un diastème. Ainsi la dimension et le site d'insertion du frein auraient un impact sur la taille du diastème inter-incisif et donc sur l'alignement de l'arcade maxillaire. (43,46)

Pour certains auteurs, un diastème est considéré comme normal lorsque sa taille est inférieure ou égale à 2 mm en dentition mixte. Il est très fréquent que les jeunes enfants (5 à 7 ans) présentent un diastème inter-incisif avec un frein proéminent. Mais la littérature s'accorde sur le fait que cet écart s'estompe spontanément avec la croissance craniofaciale. Avec l'âge, on voit apparaître une migration apicale du FLS ainsi que la fermeture du diastème inter-incisif. (5)

C'est également ce que démontre l'étude de Jonathan *et coll* parue en 2018. Sur la population de l'échantillon des 6 à 9 ans, 42,2 % d'entre eux présentaient un diastème inter-incisif. L'étude a montré que cette prévalence diminuait considérablement lors de l'apparition des canines permanentes. (22,47)

Par ailleurs, selon certains auteurs une intervention de frénectomie réalisée trop précocement entrainerait l'apparition d'une bride cicatricielle limitant ainsi la fermeture du diastème inter-incisif. (48)

A l'inverse l'étude de Baxter *et coll*, remet en question le dogme actuel de ne pas traiter les freins labiaux en raison du risque de formation de cette bride cicatricielle. Leur étude tend à démontrer au contraire que l'intervention présente un risque minimal. (49)

### **c) Problématiques parodontales**

#### **(1) Impact du frein labial maxillaire sur l'hygiène buccale et les pathologies parodontales**

La présence d'un FLS avec une insertion papillaire ou papillaire pénétrante pourrait restreindre l'accès au brossage des collets incisifs. (50)

Une étude menée par Addy *et coll* en 1987, portant sur un échantillon de 1 015 enfants, n'a pas révélé de corrélation significative entre les scores de plaque et de saignement gingival et la présence d'attachements freinaux. (51)

En 2019, Divater *et coll* ont mené une étude sur 300 patients âgés de 13 à 18 ans afin d'étudier l'influence du site d'insertion du FLS sur l'hygiène buccale. Les résultats ont révélé qu'une insertion papillaire ou papillaire pénétrante du FLS entraînerait une augmentation significative de l'indice de plaque et du saignement au sondage, favorisant ainsi les pathologies parodontales telles que la gingivite. (52)

En conséquence, le frein maxillaire pourrait être considéré comme un facteur de rétention de plaque et donc de développement de pathologies parodontales, mais la littérature présente des résultats contradictoires. (51,53)

#### **(2) Force de traction**

La position de l'insertion du frein sur la gencive libre engendrerait une force de traction à chaque mouvement des muscles mimétiques. Ce mouvement favoriserait l'apparition des poches parodontales et donc la récession gingivale. (54)

La revue systématique de la littérature réalisée par Delli et *coll* en 2014 mentionne qu'un certain nombre d'auteurs établissent une corrélation entre une insertion basse du frein et une rétraction de la gencive marginale, principalement attribuée à la force exercée par le frein. Ce phénomène serait susceptible de contribuer à l'apparition ou à l'aggravation de la maladie parodontale. (18)

#### **d) Risque carieux**

Comme évoqué précédemment, pour certains auteurs l'accessibilité au brossage de la zone inter-incisive serait amoindrie en présence d'un FLS à insertion papillaire ou papillaire pénétrante. Cette limitation de l'accessibilité au brossage entraînerait par conséquent une augmentation de l'indice de plaque. (50,52)

L'article de Kotlow, publiée en 2010, s'intéresse à l'influence de l'insertion du FLS dans l'apparition de lésions carieuses sur les incisives centrales. Selon l'auteur, les nourrissons allaités possédant un frein de classe 3 et 4 de Kotlow, ont une incapacité à retirer le lait résiduel de la zone située entre la lèvre et les surfaces vestibulaires des incisives maxillaires. À terme, cela contribuerait à l'apparition de caries débutantes sur le secteur incisivo-canin maxillaire. (24)

Ici encore, l'implication du FLS dans l'apparition de caries sur le secteur incisivo-canin maxillaire reste un sujet controversé. La cohorte de Naimer et ses collaborateurs, incluant 127 participants, n'a pas permis de mettre en évidence une différence significative de l'état bucco-dentaire entre les deux groupes (avec ou sans FLS de grade 3 selon Stanford ou 3-4 selon Kotlow). (40)

## **2. Analyse de la littérature des critères décisionnels de la frénectomie labiale supérieure**

### **A. Objectif**

On observe une augmentation de la pratique de la frénectomie du FLS chez le nourrisson et le jeune enfant. (26)

Cette analyse de la littérature a pour but de passer en revue les critères décisionnels permettant de poser l'indication de la frénectomie labiale supérieure.

### **B. Matériel et méthodes**

#### **a) Critères d'inclusion**

Ont été inclus dans cette analyse de littérature les articles :

- Concernant une population de 0 à 18 ans ;
- Traitant de la frénectomie labiale supérieure ;
- S'appuyant sur des études *in vivo* de types : étude prospective, étude rétrospective, étude clinique et revue systématique de la littérature ;
- Publiés entre 2000 et 2022.

## **b) Critères d'exclusion**

Ont été exclus dans cette analyse de littérature les articles :

- N'étant pas été rédigés en français ou en anglais;
- S'appuyant sur les modèles : case report, étude *in vitro*, overview.

## **c) Stratégie de recherche**

Dans cette analyse de la littérature, notre objectif est de déterminer les critères de décision concernant la prise en charge du FLS.

Pour ce faire, nous avons tout d'abord identifié les termes pertinents de notre sujet, : maxillary frenum ou maxillary frenulum, labial frenum ou labial frenulum. Par ailleurs nous avons ciblé des mots associés à la prise en charge du FLS : indications, traitements, gestion et directives de pratique clinique.

A partir de ces termes clés nous obtenons cette équation que nous avons utilisée sur les bases de données Pubmed et eMbase :

*((frenulum OR frenum) AND (labial OR maxillar\*)) AND (frenectomy) AND (indications OR management OR clinical practice guidance)*

A l'issue de cette recherche nous avons obtenu 117 résultats. Suite à la lecture des titres ainsi que des résumés 12 ont été sélectionnés pour une analyse plus poussée. Après une lecture détaillée des articles, 5 ont été retenus. A partir de ces 5 articles une recherche ascendante a permis de sélectionner trois articles supplémentaires. Notre analyse de la littérature portera finalement sur 8 articles.

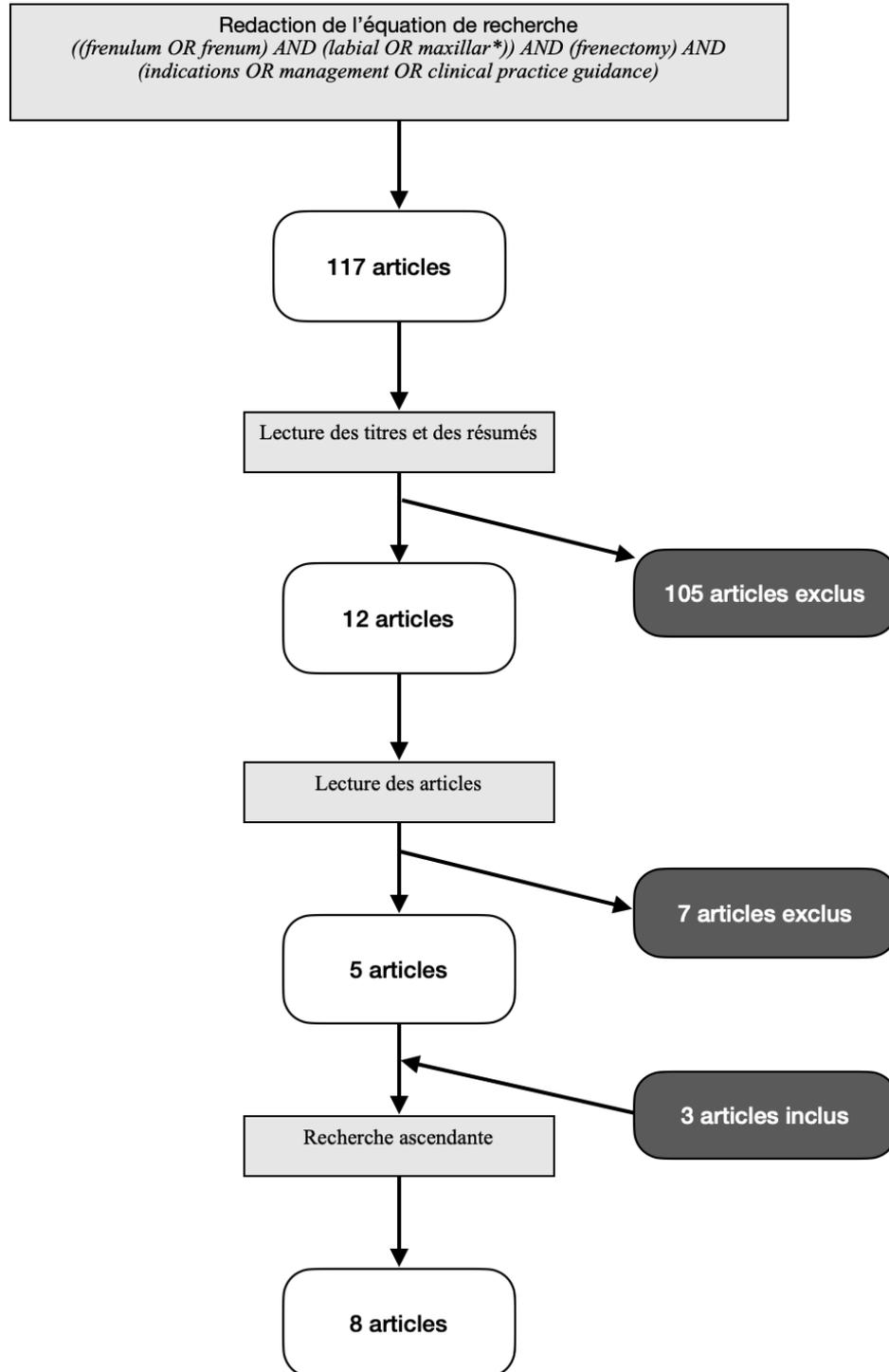


Figure 8 : Flowchart de l'analyse de la littérature des critères décisionnels pour la frénectomie labiale supérieure

## C. Résultats

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux, en tenant compte du type d'étude, du nombre de patients ou d'articles qu'elle a inclus, des techniques employées pour la mener, des résultats obtenus et des conclusions qui en ont été tirées.

Titre, auteurs et date de publication	Type d'étude	Nombre de participants/articles.	Objectifs de l'étude	Méthode employée	Résultats obtenus	Conclusion
<p>Labial frenectomy: Current clinical practice of orthodontists in the United Kingdom</p> <p>John HyunBaek Ahn <i>et coll</i></p> <p>2022</p> <p>(55)</p>	Étude transversale	353 orthodontistes appartenant à la British Orthodontic Society	Recueillir les opinions des orthodontistes exerçant au Royaume-Uni sur la frénectomie labiale supérieure, en particulier sur ses indications, le moment optimal pour sa réalisation.	<p>Méthode enquête Delphi se basant sur un questionnaire à 14 items.</p> <p><i>Méthode Delphi : méthode de qui consiste à collecter les opinions d'experts par le biais de plusieurs itérations de questionnaires afin de parvenir à un consensus ou à une convergence d'opinions sur un sujet spécifique.</i></p> <p>Le questionnaire a été testé par 6 orthodontistes originaires du Royaume Unis. Une fois finalisé, il a été distribué via la British Orthodontic Society à différents groupes d'orthodontistes.</p> <p>Les réponses recueillies ont été analysées statistiquement pour évaluer l'influence des variables démographiques sur le diagnostic et la prise en charge clinique du frein anormal.</p>	<p>89,5% des orthodontistes pensent qu'un FLS anormal est un facteur étiologique du diastème inter-incisif.</p> <p>75,9 % des orthodontistes utilisent le test de blanchiment pour diagnostiquer un frein anormal.</p> <p>15% des orthodontistes interrogés effectuent systématiquement une radiographie pour évaluer la taille de la suture inter-maxillaire en vue de déterminer la nécessité d'une frénectomie. De plus, 86,8% des praticiens déclarent que cette radiographie influence leur décision de réaliser une frénectomie pour un FLS.</p> <p>75,8% des orthodontistes interrogés considèrent que la frénectomie réduit les risques de réouverture du diastème.</p> <p>67% des orthodontistes interrogés ne réalisent pas de frénectomie sans traitement orthodontique.</p> <p>43,3% des orthodontistes du Royaume-Unis réalisent la frénectomie avant le traitement orthodontique contre 42,5% qui la réalisent après.</p>	<p>On retrouve une relative uniformité des avis sur le rôle étiologique du FLS dans le maintien du diastème inter-incisif.</p> <p>La majorité des praticiens interrogés recommandent l'utilisation du test de blanchiment afin d'indiquer l'intervention de frénectomie.</p> <p>Selon ce panel, l'intérêt de l'examen radiographique dans le diagnostic d'un frein anormal reste discuté.</p> <p>L'intervention de frénectomie pourrait réduire le risque de réouverture du diastème.</p> <p>Le moment privilégié pour effectuer la frénectomie serait juste après la fermeture orthodontique du diastème inter-incisif.</p> <p>Il n'existe selon les auteurs pas de réel consensus ni de guideline au sujet de l'âge idéal d'intervention ou des indications de la frénectomie.</p>

<p>Clinical Study of Laser Treatment for Frenectomy of Pediatric Patients</p> <p>S. KOMORI <i>et coll.</i></p> <p>2017</p> <p>(56)</p>	<p>Étude clinique rétrospective.</p>	<p>La partie de l'étude concernant le FLS a porté sur 8 patients âgés de 15 ans ou moins.</p>	<p>Les objectifs de cette étude étaient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D'obtenir une recommandation sur la période idéale de réalisation de frénectomie du FLS.</li> <li>- D'obtenir des recommandations sur la méthode chirurgicale à adopter face à une anomalie du FLS chez le patient pédiatrique.</li> </ul>	<p>Un échantillon de 35 patients ayant 15 ans ou moins a été examiné de mars 2010 à mars 2015 pour un motif de consultation allant du simple contrôle de routine, à un problème esthétique nécessitant un traitement orthodontique jusqu'au trouble de l'élocution ou de l'alimentation.</p> <p>Cet échantillon était composé de 15 filles et 20 garçons âgés de 1 mois à 14 ans. Après exclusion des patients d'âge trop précoce, non compliant ou ne possédant pas d'anomalie du FLS, 6 patients ont reçu une frénectomie du FLS.</p> <p>Sur ces 6 patients ayant été opérés à l'aide du Laser CO<sub>2</sub> une surveillance a été réalisée sur une période variant d'une semaine à trois ans avec une moyenne de 4,6 mois.</p>	<p><b>Motifs de consultations :</b> Les patients étaient généralement adressés à une âge moyen de 8,2 ans dans la majorité des cas une raison esthétique.</p> <p><b>Résultats :</b> L'étude a révélé que l'âge moyen des six cas de résection du frein labial maxillaire était de 8 ans, avec 50 % d'entre eux subissant la procédure en préparation à un traitement orthodontique ultérieur.</p>	<p>Concernant le FLS, les troubles causés par son anomalie sont généralement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le diastème inter-incisif ;</li> <li>- L'apparition de caries dans le secteur antérieur ;</li> <li>- L'apparition de maladies parodontales dues à la rétention de résidus alimentaires ;</li> <li>- Troubles du mouvement de la lèvre supérieure.</li> </ul> <p>Les auteurs suggèrent que si aucun des troubles mentionnés ci-dessus n'est observé, il est recommandé de ne pas intervenir immédiatement mais plutôt de suivre l'évolution de la situation clinique.</p>
<p>Management of the Maxillary Diastema by Various Dental Specialties</p> <p>B. Wheeler <i>et coll.</i></p> <p>2017</p> <p>(57)</p>	<p>Etude transversale</p>	<p><b>Total de 1391 participants :</b></p> <p><b>204</b> membres de l'American College of Oral and Maxillofacial Surgeons - ACOMS (10% de taux de réponse).</p> <p><b>996</b> membres de l'American Academy of Pediatric Dentistry – AAPD (16,9% de taux de réponse).</p> <p><b>191</b> membres de l'American Association of Orthodontists – AAO (8,3% de taux de réponse).</p>	<p>Cette étude avait pour objectif de consulter des dentistes pédiatriques, des orthodontistes et des chirurgiens maxillo-faciaux afin d'obtenir un consensus sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'indication de la frénectomie du FLS dans le traitement du diastème inter incisif maxillaire ;</li> <li>- Le moment optimal pour effectuer la procédure.</li> </ul>	<p>Un questionnaire électronique anonyme composé de 7 questions a été envoyé par courrier électronique aux membres de trois organisations professionnelles : ACOMS, AAO et AAPD.</p> <p>Les participants ont été sélectionnés de manière aléatoire par chaque organisation parmi leurs membres.</p> <p>Après 2 semaines, un rappel par courrier électronique contenant le questionnaire a été envoyé à tous ceux qui n'avaient pas répondu.</p> <p>Toutes les réponses ont été collectées, stockées et analysées à l'aide du logiciel d'enquête REDCap version 6.12.0. Utilisation du test chi<sup>2</sup>.</p>	<p>Sur les 7 questions posées :</p> <p>« Je suis » :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ACOMS : 14,7%</li> <li>- AAPD : 71,7%</li> <li>- AAO : 13,7 %</li> </ul> <p>« A part un frein hyperplasique, laquelle des conditions suivantes est, selon vous, le facteur le plus important pour causer un diastème de la ligne médiane maxillaire » :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ACOMS : à 45% la taille de l'arcade maxillaire.</li> <li>- AAPD : à 36% la taille de l'arcade maxillaire.</li> <li>- AAO : à 46% différence de taille des dents.</li> </ul> <p>« Chez un patient présentant un diastème causé par un frein maxillaire hyperplasique, lorsqu'une intervention chirurgicale est envisagée, quand doit-elle être réalisée ? » :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ACOMS : avis partagé entre avant, après l'éruption des canines ou à n'importe quel moment.</li> </ul>	<p>Pas de consensus entre les trois spécialités concernant les causes du diastème inter-incisif.</p> <p>Les dentistes pédiatriques et les orthodontistes s'accordent généralement à dire que la frénectomie ne doit pas être pratiquée avant l'éruption des canines permanentes et que l'opération doit intervenir après la fermeture orthodontique de l'espace.</p> <p>Cependant les praticiens de l'ACOMS ne sont pas d'accord sur le moment de l'intervention et sur le moment où le diastème doit être fermé.</p> <p>Malgré le fait que les trois groupes n'aient pas pu se mettre d'accord sur tout, un plan d'action plausible est proposé pour le diastème maxillaire :</p>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- AAPD et AAO : sont pour une intervention après l'éruption des canines.</li> </ul> <p>« Quand doit on réaliser la frénectomie pour traiter un diastème inter-incisif ? » :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ACOMS : avant le traitement orthodontique.</li> <li>- AAPD et AAO : après la fermeture orthodontique du diastème.</li> </ul> <p>« Laquelle des méthodes suivantes est la meilleure pour traiter un diastème causé par un frein maxillaire hypertrophique ? »</p> <p>OMS, APD, AAO : ont tous les trois à 80% préféré la méthode de combinaison excision chirurgicale et fermeture orthodontique.</p> <p>« Utilisez-vous un "test de blanchiment" pour diagnostiquer un frein maxillaire hyperplasique ? »</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ACOMS : seul 35% de la population utilise ce test pour diagnostiquer le frein hypertrophique.</li> <li>- AAO et AAPD : 64% des populations déclarent utiliser le test de blanchiment pour faire le diagnostic du frein hypertrophique.</li> </ul>	<pre> graph TD     A[Midline Diastema*] --&gt; B[Permanent Canines Erupted]     B --&gt; C[Positive Blanch Test]     B --&gt; D[Negative Blanch Test]     C --&gt; E[Orthodontic Closure]     D --&gt; F[Orthodontic Closure]     E --&gt; G[Frenectomy]     F --&gt; G     </pre> <p>* No tooth size or arch length discrepancy is present</p>
<p>Clinical Consensus Statement: Ankyloglossia in Children</p> <p>Messner AH <i>et coll</i>,</p> <p>2020</p> <p>(30)</p>	<p>Revue systématique de littérature puis étude transversale.</p>	<p>Revue systématique : 111 articles</p> <p>Étude transversale : 86 énoncés cliniques ont été exposés auprès d'un panel d'experts d'oto-rhino-laryngologistes pédiatriques</p>	<p>L'objectif de cette étude était d'identifier les questions et les controverses liées à l'ankyloglossie et à l'attache de la lèvre supérieure chez les enfants, afin de rechercher un consensus.</p>	<p>Étapes de l'étude :</p> <p>Réalisation d'une revue systématique se limitant aux publications entre le 1er janvier 2000 et le 31 décembre 2018. Le but étant ici d'identifier les sujets ou les questions qui pourraient le plus bénéficier de consensus par le panel d'experts.</p> <p>Une enquête Delphi* a été réalisée auprès d'un panel d'experts afin d'élaborer une liste d'énoncés qui nécessiteraient l'obtention d'un consensus. A l'issue de cette enquête, 57 affirmations ont finalement été sélectionnées.</p>	<p>41 déclarations (48 %) ont satisfait à la définition standardisée du consensus et 5 d'entre elles concernaient le FLS :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La présence d'un FLS hyperplasique est considérée comme normale chez un nourrisson.</li> <li>- La morphologie du FLS est définie de manière incohérente dans les classifications existantes.</li> <li>- La relation entre le FLS et les difficultés d'allaitement est peu claire.</li> <li>- Dans certaines communautés, le FLS hypertrophique est surdiagnostiqué.</li> <li>- La frénectomie du FLS chez les nourrissons ou les enfants en dentition primaire n'empêchera pas l'apparition d'un diastème inter-incisif supérieur.</li> </ul>	<p>En conclusion, certains énoncés concernant le FLS ont fait l'objet d'un consensus parmi les experts.</p> <p>Il existe dans la littérature de nombreuses études qui examinent la relation entre la morphologie du FLS et le diastème inter-incisif, mais aucune conclusion définitive n'a été établie.</p> <p>Certaines études ont démontré une amélioration temporaire du diastème après la libération du FLS, mais d'autres ont suggéré que cette amélioration peut être due à l'éruption des canines au fil du temps.</p> <p>De plus, certains auteurs ont émis l'hypothèse que les cicatrices résultant de la libération de la FLS chez les enfants peuvent augmenter le risque de diastème dans la dentition permanente.</p>

				<p>Chaque membre du panel a évalué les 57 déclarations en utilisant une échelle de Likert à 9 points (1 = fortement en désaccord, 3 = en désaccord, 5 = neutre, 7 = d'accord, 9 = fortement d'accord) pour exprimer leur niveau d'accord avec chaque affirmation.</p> <p>Analyse des données :</p> <p><i>Consensus</i> : déclarations obtenant un score moyen <math>\geq 7,00</math>.</p> <p><i>Quasi-consensus</i> : énoncés obtenant un score moyen <math>\geq 6,50</math>.</p> <p><i>Pas de consensus</i> : déclarations qui ne répondent pas aux critères de consensus ou quasi-consensus.</p>		<p>De plus, il a été souligné que la méthode de classification du FLS est encore incohérente ce qui peut entraîner des surdiagnostics dans certaines communautés.</p> <p>Les praticiens ont considéré qu'il n'y a aucune preuve suggérant que la libération systématique du FLS affecte positivement l'allaitement. Il est donc essentiel de prendre en compte d'autres facteurs lors de l'évaluation des problèmes d'allaitement chez les nourrissons.</p> <p>Par ailleurs selon le panel la pratique de la frénectomie du FLS ne prévient pas l'apparition d'un diastème inter-incisif supérieur chez les nourrissons ou les enfants en dentition primaire. Cette intervention ne devrait donc pas être considérée comme une solution de prévention.</p> <p>Les limites de l'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le groupe d'experts est relativement restreint</li> <li>- Le groupe d'experts est uniquement constitué d'oto-rhino-laryngologistes pédiatriques.</li> </ul>
<p>Association between superior labial frenum and maxillary midline diastema – a systematic review</p> <p>S. Tadros <i>et coll.</i></p> <p>2022</p> <p>(5)</p>	<p>Revue systématique de la littérature</p>	<p>Après l'importation de 314 articles, 11 études ont été incluses dans l'étude.</p>	<p>Donner aux professionnels de santé et aux parents les connaissances les plus récentes possib sur la relation entre le FLS et le diastème inter-incisif</p>	<p>A partir des bases de données : MEDLINE, EMBASE, Web of science, la Cochrane Library et Dental Oral Science Source ont sélectionné les articles d'intérêt selon les critères suivants :</p> <p><b>Critères d'inclusion :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Publié entre janvier 2000 et septembre 2021.</li> <li>- Article traitant de l'association entre le FLS et la ligne médiane maxillaire</li> </ul> <p><b>Critères d'exclusion :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Article n'étant pas rédigés en anglais ;</li> <li>- Les rapports de cas, les articles de synthèse, les avis d'experts, les descriptions de patients syndromiques ou de mutations génétiques, les articles portant sur les techniques de traitement du frein en l'absence de diastème inter-incisif ;</li> </ul>	<p><b>L'association de l'âge avec le type de frein :</b> l'attache frénale a tendance à migrer naturellement avec la croissance, donc une intervention trop précoce ne présente pas d'intérêt.</p> <p><b>Le diastème et son lien avec le FLS :</b> la prévalence d'un diastème est plus élevée entre 6 et 9 ans et tend naturellement à diminuer avec l'apparition des canines permanentes. Cependant certaines études mettent en avant des situations où le frein est attaché au périoste sous-jacent.</p> <p>Ce phénomène entrainerait une persistance du diastème inter-incisif.</p> <p><b>Les autres causes de diastèmes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les parafonctions (suction du pouce)</li> <li>- L'agénésie des incisives latérales</li> <li>- La taille des dents et leurs angulations</li> </ul>	<p>La question de savoir si et quand une frénectomie devrait être effectuée sur les nourrissons ou les jeunes enfants pour prévenir le développement d'un diastème de la ligne médiane reste controversée et il n'existe toujours pas de consensus sur ce sujet.</p> <p>Il est crucial de noter que les jeunes enfants (5-7 ans) présentent fréquemment un diastème physiologique qui devrait disparaître avec la croissance cranio faciale. Par ailleurs l'éruption des incisives latérales seraient selon cette étude un facteur favorisant la fermeture du diastème inter-incisif.</p> <p>Selon l'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Les contre-indications : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence de traitement orthodontique précédemment réalisé chez le patient ;</li> <li>- Avant l'éruption des incisives latérales ;</li> </ul> </li> </ul>

				<p>- Étude décrivant uniquement des patients adultes.</p> <p>11 articles ont été inclus sur les 165 sélectionnés.</p>	<p><b>L'effet de la frénectomie sur la taille du diastème inter-incisif :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'étude n'a pas trouvé d'article rapportant une preuve fiable de l'intérêt de la frénectomie dans la prévention de l'apparition du diastème inter-incisif ;</li> <li>- Peu d'information dans la littérature sur la fermeture du diastème inter-incisif après une intervention de frénectomie seule. Cependant les rares études traitant du sujet rapportent qu'une association de la frénectomie au traitement orthodontique permet de meilleurs résultats.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence d'un diastème inter-incisif lié à une autre cause que le FLS (para fonction, agénésies ...).</li> <li>o Les indications : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le diastème inter-incisif a une largeur &gt; 2 mm après l'éruption des incisives latérales ;</li> <li>- La rétraction de la lèvre supérieure entraîne un blanchiment de la papille.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Longitudinal evaluation of diastema closure in patients submitted to labial frenectomy in different phases of the mixed dentition: A historical cohort</p> <p>MA Peireira <i>et coll.</i></p> <p>2021</p> <p>(58)</p>	<p>Étude de Cohorte.</p>	<p>A partir des 449 dossiers recueillis, 52 ont été sélectionnés.</p> <p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patients ayant subi une frénectomie labiale supérieure entre 2009 à 2014 ;</li> <li>- Dentition mixte (population ayant entre 6 et 12 ans).</li> </ul> <p>A partir des critères d'inclusion et d'exclusion <b>25 patients</b> ont finalement été inclus dans l'étude.</p>	<p>Les principaux objectifs de l'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer si la frénectomie labiale chez des patients ayant un FLS « anormal », entraînait une réduction spontanée du diastème inter-incisif après l'opération.</li> <li>- L'objectif de l'étude était de déterminer si le stade de denture a une influence sur la fermeture du diastème inter-incisif, afin d'identifier le moment optimal pour cette intervention chirurgicale.</li> </ul>	<p>Cette étude de Cohorte a été réalisée en suivant les directives du protocole STROBE. A partir des 25 dossiers inclus dans l'étude, les auteurs ont réalisé un tableau de répartition des caractéristiques des patients au moment de l'intervention : âge, sexe, le moment de l'intervention (après éruption des incisives centrales, incisives latérales ou des canines), la denture (mixte ou permanente). Lors de la visite de suivi les données suivantes ont été collectées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résultat du test de blanchiment ;</li> <li>- Le niveau de réduction du diastème inter-incisif ;</li> <li>- Le type de dentition du patient au moment de la consultation de suivi ;</li> <li>- Le temps écoulé entre la chirurgie et la réévaluation.</li> </ul> <p>A partir de ces données, une analyse descriptive a ensuite été menée pour estimer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La prévalence des enfants présentant une réduction du diastème après l'intervention ;</li> <li>- La relation entre les facteurs d'exposition et les conséquences potentielles.</li> </ul> <p>Une régression logistique a été effectuée. Chacune des variables indépendantes a d'abord été soumise à une analyse univariée, et celles dont la valeur P était inférieure à 0,20 ont été incluses dans le modèle d'analyse de régression logistique multiple.</p>	<p>Sur les 25 patients examinés 44% ont présenté une réduction totale du diastème après l'intervention de frénectomie.</p> <p>Chez les patients ayant effectué l'intervention de frénectomie après l'éruption des incisives latérales :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 52% ont eu une réduction du diastème inter-incisif ;</li> <li>- 36% ont eu une réduction totale du diastème ;</li> <li>- 12% n'ont pas eu de réduction du diastème.</li> </ul>	<p>L'analyse univariée n'a révélé aucune association significative entre les facteurs d'exposition (tels que le sexe, le moment de l'intervention, le type de dentition et le délai entre l'intervention) et la fermeture du diastème inter-incisif.</p> <p>Au-delà des difficultés d'accès et de remplissage des données médicales, la taille de l'échantillon est très probablement responsable de ce manque de corrélation.</p> <p>D'autre part, il est possible qu'il n'y ait pas de corrélation entre la phase d'intervention et la fermeture ou non du diastème inter-incisif, auquel cas il serait difficile de standardiser la taille de l'échantillon en raison de la rareté des recherches comportant des évaluations comparables.</p> <p>Selon les auteurs, bien que les résultats n'indiquent pas de différence statistique entre les différentes phases de la dentition mixte, la période de dentition mixte semble être la plus propice à la frénectomie selon les études précédentes.</p>

<p>Facts and Myth regarding the midline maxillary frenum and its treatment: A systematic review of the literature</p> <p>K. Delli <i>et coll.</i></p> <p>2013</p> <p>(18)</p>	<p>Revue systématique de littérature</p>	<p>A partir de la base de données MEDLINE 48 articles répondaient aux critères d'inclusion.</p>	<p>Procéder à une évaluation approfondie des recherches les plus récentes sur le FLS : ses problèmes, ses complications et les traitements suggérés.</p>	<p>Utilisation des mots clés suivant sur la base de données MEDLINE sur une période de 1966 à 2011 :</p> <p>["labial frenum" AND/OR "labial frenulum" AND/OR "maxillary frenum" AND/OR "maxillary frenulum"] AND "prevalence" AND "etiology" AND ["problems" OR "complications" OR "consequences"] AND ["therapy" OR "treatment"]</p> <p>Critères d'inclusion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Publié entre 1966 et 2011;</li> <li>- Étude cliniques ;</li> <li>- Études de cas clinique seulement si elles portaient sur : les problèmes et pathologies associés, les données épidémiologiques ou le traitement du FLS et ses complications post-opératoires.</li> </ul> <p>Sélection des articles en plusieurs étapes. :</p> <p>Tout d'abord 206 articles traitant de l'épidémiologie, des pathologies associées et des options de traitement concernant le FLS ont initialement été identifiés à partir de leurs titres après élimination des doublons.</p> <p>Ensuite, deux observateurs ont évalué indépendamment tous les résumés des articles obtenus. Pour les résumés qui répondaient aux critères d'inclusion, le texte intégral correspondant a été étudié en détail. Enfin, les listes de références des publications sélectionnées ont été examinées pour trouver d'autres articles pertinents qui pourraient avoir été omis lors de la recherche initiale dans la base de données.</p>	<p>Les données dont disposent les auteurs ont permis de conclure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De nombreux troubles systémiques induisent des anomalies FLS ;</li> <li>- un diastème inter-incisif est fortement associé à une hypertrophie du FLS ;</li> <li>- les spécialistes et les experts conseillent de réaliser l'intervention de frénectomie lorsque le traitement orthodontique est terminé. Cependant aucune étude n'a été réalisée pour étayer cette affirmation avec certitude ;</li> <li>- on ignore l'implication exacte du FLS dans le phénomène de développement des récessions gingivales au niveau des incisives maxillaires.</li> <li>- une blessure du FLS pourrait être un signe d'abus physique ;</li> <li>- le FLS n'affecte que rarement la stabilité et la rétention des prothèses amovibles ;</li> <li>- un frein hyperplasique peut jouer un rôle dans la physiopathologie de la péri-implantite et de la péri-mucosite, mais cela n'a été décrit que de manière anecdotique ;</li> <li>- l'utilisation des lasers est de plus en plus répandue.</li> </ul>	<p>Au sujet de la frénectomie labiale supérieure selon cette analyse systématique de la littérature, les indications pour l'ablation chirurgicale du FLS sont généralement les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La prévention de la formation d'un diastème médian ;</li> <li>- La prévention de la récurrence post-orthodontique d'un diastème inter-incisif ;</li> <li>- La facilitation des procédures d'hygiène buccale ;</li> <li>- La prévention de la récession gingivale (bien qu'il n'ait jamais été clairement démontré que le FLS entraîne une récession).</li> </ul>
---	--	---	--	---	--	--

				<p>La qualité de chaque étude a été évaluée et classée selon une échelle de 1A à 5, selon la classification des niveaux de preuve en médecine fondée sur des preuves développée par le centre universitaire d'Oxford (1A : revue systématique d'essais cliniques randomisés incluant une méta-analyse à 5 opinions d'experts).</p> <p>Les 48 articles répondant aux critères d'inclusion ont été classés et organisés de manière à répondre aux thématiques développées dans l'article, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'épidémiologie du FLS ;</li> <li>- Les syndromes associés aux anomalies du FLS ;</li> <li>- L'association du diastème inter-incisif avec le FLS ;</li> <li>- L'association des récessions gingivales avec le FLS ;</li> <li>- Les séquelles du FLS pouvant être révélatrices d'abus physiques sur les enfants ;</li> <li>- Le FLS associé au stade de denture ;</li> <li>- Le risque de péri-implantite associé à certaines morphologies du FLS ;</li> <li>- La frénectomie du FLS.</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

<p>Policy on Management of the Frenulum in Pediatric Patients</p> <p>American Academy of Pediatric Dentistry</p> <p>2022</p> <p>(4)</p>	<p>Revue systématique de littérature</p>	<p>Non précisé dans l'article.</p>	<p>Établir les indications de la pratique de frénectomie ou frénotomie des freins labiaux et du frein lingual afin de limiter les interventions inutiles.</p>	<p>Analyse à partir de recherches documentaires effectuées dans les bases de données PubMed®/MEDLINE, Web of Science et Google Scholar à l'aide des termes suivants : ankyloglossia, ankyloglossia AND breastfeeding outcomes, breastfeeding with ankyloglossia and/or upper lip tie, gastroesophageal reflux, frenotomy, frenulotomy, frenectomy, frenulectomy, systematic reviews of ankyloglossia other than breastfeeding, lip-tie, superior labial frenulum, maxillary lip-tie, breastfeeding cessation, frenum, frenulum, tongue-tie, speech articulation with lingual frenulum, frenuoplasty, midline diastema, lactation difficulties, nipple pain with breastfeeding, Hazelbaker Assessment Tool for Lingual Frenulum Function (ATLFF), Infant Breast-feeding Assessment Tool (IBFAT), LATCH grading scales, mandibular labial frenulum, periodontal indications for frenectomy, gingival recession associated with midline diastema</p> <p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude publiée entre 2012 à 2022 ;</li> <li>- Langue de publication : anglaise.</li> </ul> <p>1622 articles correspondaient à ces critères et de cette liste un certain nombre d'articles ont été sélectionnés (chiffre non précisé).</p>	<p>Au sujet du FLS :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il semble que son insertion migre naturellement avec la croissance du processus alvéolaire ;</li> <li>- Chez le nourrisson, l'insertion du frein est généralement papillaire ;</li> <li>- Le FLS peut contribuer au reflux chez les bébés en raison de l'entrée d'air due à une mauvaise étanchéité au sein ou au biberon, ce qui entraîne des coliques ou de l'irritabilité. Cependant, compte tenu du manque de compréhension de la fonction du FLS, sa libération indiquée sur la seule base de son apparence ne peut être approuvée ;</li> <li>- Selon l'AAPD, on peut conseiller des mesures préventives supplémentaires d'hygiène orale aux patients présentant un FLS hyperplasique. Les auteurs rappellent cependant qu'il n'y a actuellement pas de preuves établissant un lien entre un FLS hyperplasique et l'apparition de lésions carieuses ;</li> <li>- Le traitement de frénectomie est suggéré lorsque l'insertion du FLS exerce une force traumatique sur la gencive ;</li> <li>- La présence d'un diastème inter-incisif supérieur à 2 millimètres associé à un FLS hyperplasique est une indication de la frénectomie ;</li> <li>- Selon les auteurs si l'intervention chirurgicale est effectuée trop tôt, une récurrence du diastème inter-incisif peut être observée. Ce phénomène serait lié aux brides cicatricielles qui empêcheraient une fermeture complète du diastème.</li> </ul>	<p>Un traitement est suggéré lorsque :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'insertion du FLS exerce une force traumatique sur la gencive, provoquant le blanchiment de la papille lorsque la lèvre supérieure est tractée (test de blanchiment positif) ;</li> <li>- L'insertion du FLS est située au niveau papillaire dans une situation clinique où le diastème inter-incisif est supérieur à 2 mm. Au-delà de 2 mm on considère que cet écart ne se refermera que rarement spontanément avec la croissance ;</li> <li>- Après l'éruption des canines permanentes ;</li> <li>- Après la fermeture orthodontique du diastème ou en lien avec un traitement orthodontique.</li> </ul> <p>Lorsqu'un diastème persiste dans la dentition permanente, les objectifs du traitement consistent à gérer à la fois le diastème et son étiologie.</p> <p>Les dentistes pédiatriques et les orthodontistes s'accordent généralement à dire que la plupart des diastèmes dans les dentitions primaires et mixtes sont normaux, multifactoriels et tendent à se réduire avec la croissance.</p>
---	--	------------------------------------	---	---	--	---

Tableau 6 : Récapitulatif de l'analyse de la littérature des critères de décision concernant la prise en charge du FLS.

### **a) L'âge du patient**

A notre connaissance aucune étude n'a établi un âge idéal du patient pour la réalisation de la frénectomie labiale. En effet les études mettent l'accent sur la difficulté d'obtention d'un consensus ou des résultats probants sur le sujet. (5,49,55,58)

A titre d'exemple, l'étude de Peireira *et coll*, n'a pas obtenu de résultats concluant sur le sujet. Les auteurs émettent deux hypothèses à cette absence de résultat : la taille de l'échantillon ou plus simplement l'absence de corrélation. (58)

Concernant la frénectomie chez le nourrisson, l'analyse systématique de Tadros *et coll* n'a pas permis de dégager d'information claire au sujet de la frénectomie labiale supérieure chez le nouveau-né. (5,30)

### **b) Stade de denture**

A la problématique de l'âge préconisé pour la réalisation de la frénectomie labiale supérieure, vient se greffer la question du stade de denture optimal pour la réalisation de la frénectomie.

Pour la majorité des auteurs, dont l'American Academy of Pediatric Dentistry, il est nécessaire d'attendre l'éruption des canines avant de passer à l'acte chirurgical. (4,5,49,57)

On notera que l'analyse systématique de la littérature de S. Tadros *et coll*, évoque davantage l'éruption des incisives latérales maxillaires comme réel tournant dans la prise en charge du FLS. (5)

### **c) Le diastème inter-incisif**

A partir de l'analyse des articles il apparaît que la taille du diastème inter-incisif maxillaire est un des critères décisionnels essentiels. Au-delà de la gêne esthétique qu'il peut occasionner, le frein serait en partie responsable du maintien de cet espace inter-incisif. Tadros *et coll*, rappellent également qu'il est nécessaire d'écarter toutes causes externes au diastème inter-incisif n'étant pas liées au frein de la lèvre supérieure. On retrouve notamment les para-fonctions comme la succion du pouce et les agénésies touchant des incisives maxillaires. (5)

La littérature s'accorde sur le fait qu'un espace inter-incisif supérieur ou égal à 2 mm ne se résorbe généralement pas spontanément complètement avec la croissance. (5,48,58)

Ainsi la persistance d'un diastème inter-incisif  $\geq 2$  mm est un des critères décisionnels poussant à la réalisation de la frénectomie labiale supérieure.

Au sujet de l'indication de la frénectomie comme mesure préventive à l'apparition du diastème inter-incisif, les avis divergent. En effet Tadros et *coll*, montrent que l'indication chirurgicale à des fins préventives reste controversée en raison de l'absence de preuves scientifiques. A l'inverse Delli et *coll*, intègrent la prévention de l'apparition du diastème inter-incisif parmi les indications de la frénectomie du FLS. (5,18)

#### **d) Le traitement orthodontique**

La taille du diastème inter-incisif est intimement liée à la morphologie du FLS. Il s'agit ici d'établir si la frénectomie doit être réalisée avant ou après le traitement orthodontique.

Selon John HyunBaek Ahn *et coll*, l'intervention permettra d'éviter une réouverture du FLS après la fin du traitement orthodontique. (55)

L'étude de B. Wheeler *et coll*, montre que les orthodontistes et dentistes anglais s'accordent sur le fait que l'intervention ne doit être envisagée qu'après la fermeture du diastème inter-incisif par le traitement orthodontique. Cet avis est également partagé par Tadros et *coll*, dans la méta-analyse datant de 2022. (5,57)

Enfin selon les recommandations de l'AAPD, l'intervention de frénectomie doit être réalisée après la fin du traitement orthodontique. (4)

#### **e) L'insertion du frein et test de blanchiment**

Le niveau d'insertion du frein maxillaire supérieur sur la muqueuse alvéolaire est considéré comme une des caractéristiques morphologiques majeures. Ces différents niveaux d'insertion ont été évoqués dans les classifications du FLS.

Les auteurs s'accordent à dire qu'un niveau d'insertion « bas » du FLS (Cf : insertion papillaire et papillaire pénétrante de la classification de Sewerin), est un argument en faveur de la frénectomie labiale supérieure. En effet, une insertion basse du FLS entraînerait une tension indésirable sur la papille inter-incisive, ce qui à terme pourrait provoquer des récessions gingivales. (47, 51)

Au-delà de l'aspect visuel de l'insertion du frein, les auteurs sont plutôt d'accord sur l'intérêt de l'utilisation du test de traction de la lèvre supérieure, dit le « test de blanchiment ». (4,5,51,54,55,57)

Lorsque l'insertion du frein est pathologique, le fait d'appliquer une tension sur la lèvre supérieure entraîne un mouvement de la papille inter-incisive ainsi qu'un blanchiment temporaire de cette muqueuse en raison d'une diminution du flux sanguin. (25,53)

Le test de blanchiment est l'une des méthodes de diagnostic les plus couramment employées pour justifier l'intervention de frénectomie. (59)

## D. Conclusion

Il est difficile d'obtenir un consensus en matière de frénectomie. C'est pourquoi face à un cas clinique il faudra avoir une approche logique et pluridisciplinaire. Cette analyse de littérature démontre que le diagnostic, la pose de l'indication chirurgicale et sa réalisation sont dépendants du praticien. Des études à haut niveau de preuve sont encore nécessaires pour obtenir un consensus et de réelles guidelines (55)

Les principales indications de la frénectomie labiale supérieure chez l'enfant sont parodontales et orthodontiques. Cependant la présence d'un frein proéminent, d'un diastème inter-incisif ou d'un test de blanchiment positif seuls, ne doivent pas être une raison suffisante pour proposer cet acte chirurgical. La décision de réalisation d'une frénectomie doit s'inscrire dans un tableau clinique global. (48)

A partir de l'analyse de littérature précédemment réalisée, on peut identifier plusieurs critères diagnostiques :

- L'éruption des canines définitives ;
- Le niveau d'insertion du frein ;
- La présence d'un diastème inter-incisif ;
- Un test de blanchiment positif ;
- La mise en place d'un traitement orthodontique ;

Nous avons ici hiérarchisé ces critères diagnostiques et établi un arbre décisionnel afin de faciliter la prise en charge du patient en odontologie pédiatrique :

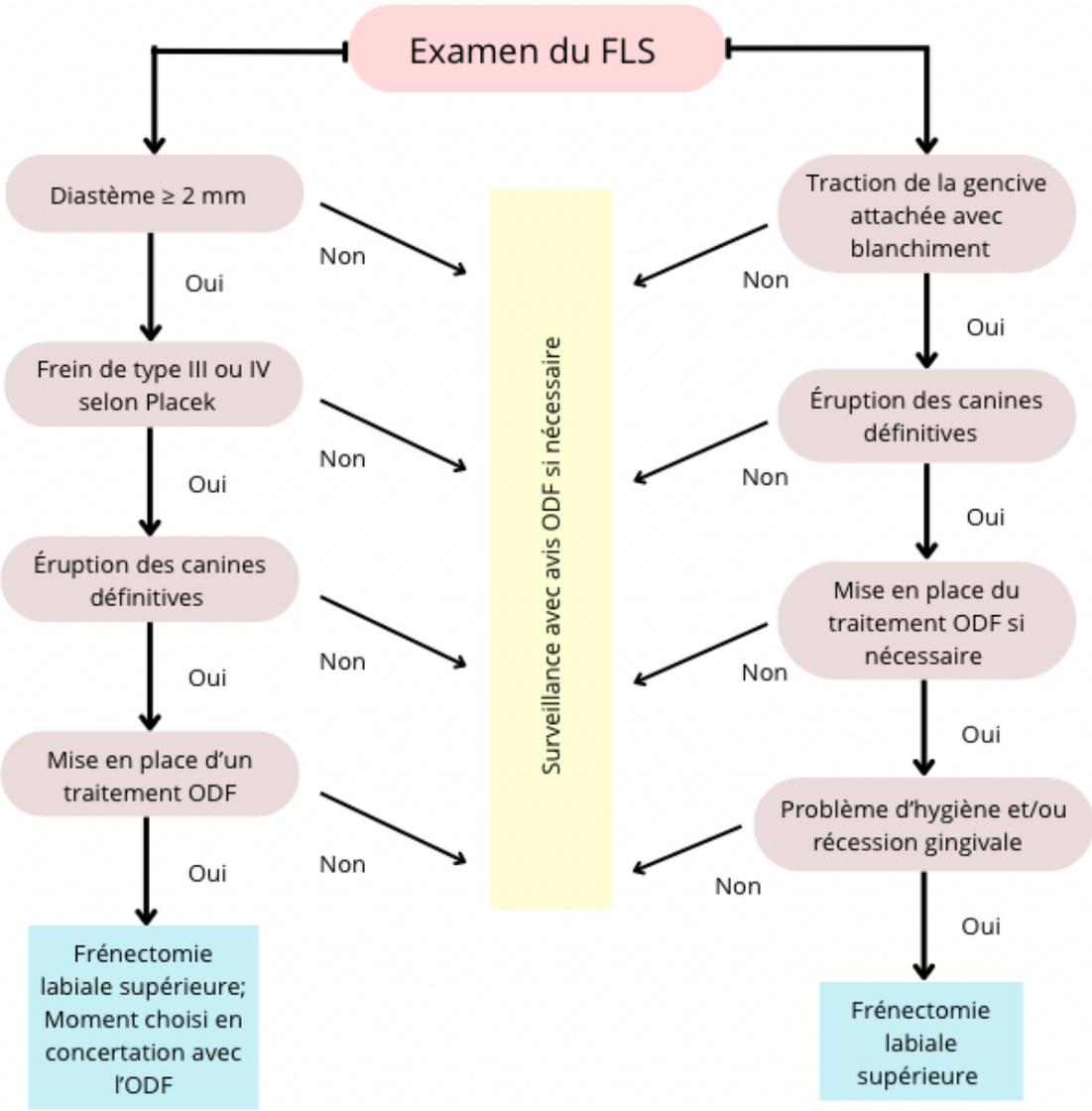


Figure 9 : Arbre décisionnel de la prise en charge du FLS.

### III. La frénectomie labiale supérieure : techniques opératoires, comparaison des approches chirurgicales et évaluation des résultats cliniques

#### 1. Généralités sur les techniques opératoires

Lorsque l'indication de frénectomie labiale supérieure est posée, différentes approches chirurgicales sont disponibles. (11)

Quelle que soit la technique utilisée, la réussite de cette intervention repose sur une ablation totale du frein, y compris ses insertions osseuses dites trans-septales. (60)

##### A. Techniques chirurgicales à la lame froide

Il existe dans la littérature plusieurs techniques chirurgicales réalisées à la lame froide. Il s'agira ici de les énumérer de manière non exhaustive.

##### a) Section droite, technique classique d'Archer et Kruger

Elle se déroule en plusieurs étapes (60,61) :

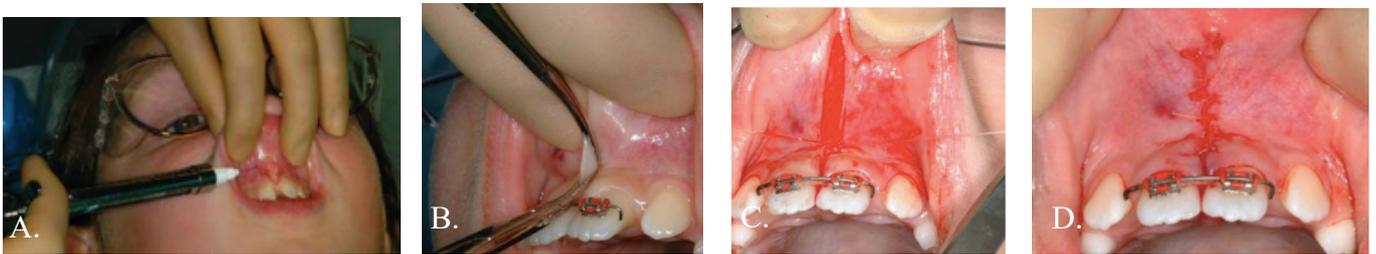


Figure 10 : Étapes de la section de d'Archer et Kruger : A. anesthésie ; B. incision ; C. plaie après incision ; D. sutures. (58)

- *Anesthésies* : utilisation d'une anesthésie topique puis locale.
- *Incisions* : l'opérateur utilise une pince (dans cette illustration, une « pince moustique ») ainsi qu'une lame n°15 pour réaliser deux incisions à biseau interne. Les incisions doivent être réalisées jusqu'au contact osseux au plus près de la muqueuse alvéolaire et de la face interne de la lèvre supérieure. Il en résulte une plaie en forme de losange. Cet accès permet de sectionner les fibres trans-septales profondes.
- *Sutures* : réalisation de sutures. Un pansement chirurgical peut être placé en complément des sutures.

## b) Plastie en V ou Y

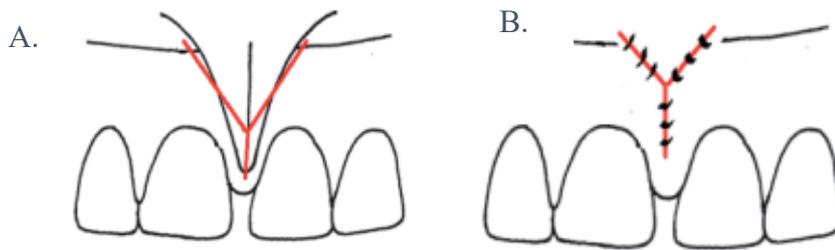


Figure 11 : Étape de la plastie en V ou Y : A. traits d'incisions de la plastie en Y ; B. sutures. (10)

Les étapes sont :

- *Anesthésies* : utilisation d'une anesthésie topique puis locale.
- *Incisions* : maintenir le FLS à l'aide d'une pince hémostatique et faire une incision en forme de V sur la face inférieure de l'insertion du frein puis la convertir en Y;
- *Sutures* : repositionnement du frein en position apicale et sutures.

## c) Plastie en Z

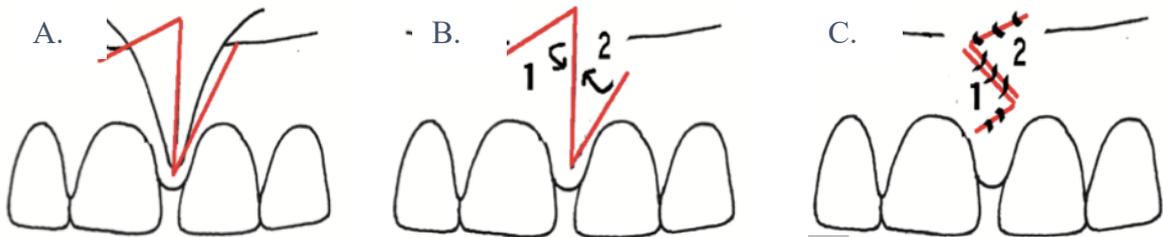


Figure 12 : Étape de la plastie en Z : A. incisions ; B. repositionnement des lambeaux ; C. sutures. (10)

Cette technique opératoire se caractérise par la réalisation de lambeaux via des incisions en forme de Z. Les deux lambeaux obtenus de cette incision vont être mobilisés par un mouvement de double rotation (62) :

- *Anesthésie* : utilisation d'une anesthésie topique puis locale.
- *Incisions* :
  - a. Première incision en suivant le trajet du frein dans sa longueur jusqu'au vestibule ;
  - b. Deuxième incisions situées aux extrémités de la première avec un angle de 60 à 90° ;
  - c. Dissection des tissus sous-muqueux au-delà de la base de chaque lambeau, dans les plans de tissus non attachés pour obtenir des lambeaux à double rotation.
- *Sutures* : repositionnement des lambeaux dans une position inverse (rotation de 90°) pour refermer la plaie puis réalisation de sutures, à partir des sommets des lambeaux. (62)

#### d) Frénectomie labiale supérieure avec repositionnement d'un lambeau

Cette technique de frénectomie labiale supérieure avec repositionnement d'un lambeau est une procédure chirurgicale utilisée pour traiter les anomalies esthétiques et fonctionnelles du secteur incisif maxillaire en lien avec le FLS. Cette technique vise à éliminer ou à réduire la proportion du FLS en réalisant une incision et en repositionnant un lambeau de tissu dans la zone affectée. (11,63,64)

La technique de repositionnement de lambeau suite à une frénectomie la plus couramment employée est celle proposée par Miller en 1985. Cette intervention est indiquée dans le cadre du traitement du diastème inter-incisif persistant après le traitement orthodontique. Selon Miller cette dernière permettrait d'éviter le risque de réouverture du diastème. Certains auteurs recommandent d'effectuer cette chirurgie à la fin du traitement orthodontique environ 6 semaines avant le retrait des appareils. (11,65)

Selon K. Krishna Chaubey et *coll*, cette technique aurait notamment l'intérêt de minimiser le risque d'infection post-opératoire. La cicatrisation sera guidée par le positionnement du lambeau et à terme on obtiendrait une esthétique satisfaisante de la zone inter-incisive maxillaire. (63)

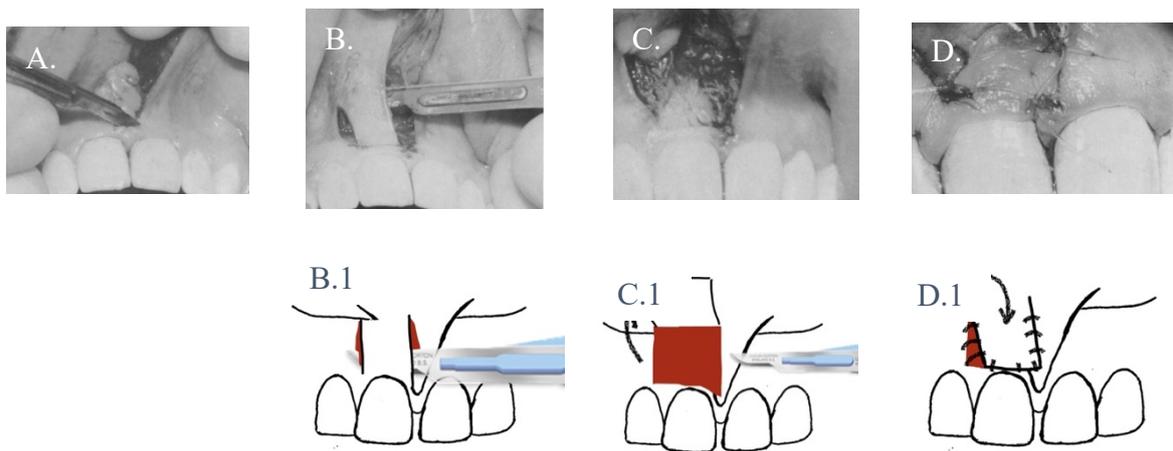


Figure 13 : Frénectomie labiale supérieure selon la technique de Miller : A. incision verticale ; B. et B.1 incision horizontale en mésiale de l'incisive centrale ; C. et C.1 libération du lambeau pédiculé ; D et D.1 suture du lambeau repositionné mésialement à l'incisive centrale. (65)

Les étapes sont :

- *Anesthésies* : utilisation d'une anesthésie topique puis locale.
- *Incisions* :
  - a. Première incision verticale (figure A) ;
  - b. Seconde incision située dans la gencive attachée (figure B) jusqu'à la partie mésiale de l'incisive latérale ;
  - c. Libération du lambeau pédiculé d'épaisseur totale (figure C).
- *Sutures* : repositionnement du lambeau en position mésiale par rapport à l'incisive centrale.

## B. Techniques chirurgicales au laser

L'utilisation des lasers en odontologie s'est accrue depuis ces dernières décennies. Il existe différents types de laser émettant des longueurs d'ondes variées adaptées à chaque situation clinique. Ces lasers sont notamment employés pour la réalisation de la frénectomie labiale supérieure. (66)

### a) Technique chirurgicale du laser Nd : YAG

Le laser Nd: YAG utilisé en chirurgie émet une énergie photo thermique de longueur d'onde de 1 064 nm. Cette énergie est indirectement appliquée la muqueuse. L'application contrôlée de l'énergie sera absorbée par les cellules chromophores pigmentées des tissus comme l'hémoglobine assurant ainsi une hémostase efficace. (67–69)



Figure 14 : Frénectomie à l'aide du laser Nd : YAG (68)

On retrouve des étapes similaires à la technique chirurgicale par lame froide (70) :

- *Anesthésies* : utilisation d'une anesthésie topique puis locale. (67)
- *Incisions* : l'opérateur clampé le FLS à l'aide d'une pince, puis excision à l'aide du laser Nd : YAG maintenu au contact du FLS.
- *Hémostase* : il est recommandé d'utiliser une compresse afin d'assurer l'hémostase. Des sutures peuvent être réalisées en cas de saignements persistants.

### b) Technique chirurgicale du laser Er : YAG

Le laser Er: YAG émet une longueur d'onde de 2 940 nanomètres (infra-rouge). Grâce à cette longueur d'onde spécifique, le laser Er: YAG aura au contact de la muqueuse un effet photo-ablatif et thermomécanique dans les tissus cibles. Ce laser est apprécié pour sa précision, ce qui le rend extrêmement utile dans les procédures de micro-chirurgie ablatif. (71,72)



Figure 15 : Frénectomie à l'aide du laser Er : YAG. (70)

On retrouve des étapes similaires à la technique chirurgicale par lame froide (71) :

- *Anesthésies* : utilisation d'une anesthésie topique puis locale.
- *Incisions* : l'opérateur clampé le FLS à l'aide d'une pince, puis excision à l'aide du laser Er : YAG.
- *Hémostase* : il est recommandé d'utiliser une compresse afin d'assurer l'hémostase. Des sutures peuvent être réalisées en cas de saignements persistants.

### c) Technique chirurgicale du laser CO<sub>2</sub>

Le laser CO<sub>2</sub> a un effet photo-ablatif par l'émission d'une longueur d'onde de 10 600 nm (infrarouge). La longueur d'onde transmise est absorbée par les molécules d'eau présentes dans les cellules des tissus de la cavité buccale. Ce laser a un effet peu pénétrant dans les tissus mous et doit être appliqué au plus près du tissu sans contact direct avec ce dernier. (68,69,73)



Figure 16 : Frénectomie à l'aide du laser CO<sub>2</sub>. (55)

- *Anesthésies* : utilisation d'une anesthésie topique puis locale.
- *Incisions* : l'utilisateur clampé le FLS à l'aide d'une pince puis excision à l'aide du laser CO<sub>2</sub>.
- *Hémostase* : il est recommandé d'utiliser une compresse afin d'assurer l'hémostase. Des sutures peuvent être réalisées en cas de saignements persistants.

#### d) Technique chirurgicale du laser diode

Le laser diode émet une longueur d'onde située de 800 à 980 nm en chirurgie dentaire. Cette énergie est indirectement transmise aux cellules chromophores pigmentées comme l'hémoglobine présente dans la vascularisation sanguine. (69)



Figure 17 : Frénectomie au Laser diode, résultat post opératoire immédiat. (68)

- *Anesthésies* : utilisation d'une anesthésie topique puis locale.
- *Incisions* : l'opérateur clampé le FLS à l'aide d'une pince, puis excision à l'aide du laser diode.
- *Hémostase* : il est recommandé d'utiliser une compresse afin d'assurer l'hémostase. Des sutures peuvent être réalisées en cas de saignements persistants.

#### e) Technique chirurgicale du laser Er, Cr : YSGG

Le laser erbium, chrome: yttrium, scandium, gallium, grenat (Er,Cr:YSGG) dans le domaine dentaire, émet une longueur d'onde de 2 780 nm (infra-rouge). Son mode de fonctionnement est proche du laser Er : YAG. Au contact de la muqueuse son absorption dans les molécules d'eau et d'hydroxyapatite est élevée, ce qui lui procure une efficacité dans les tissus mous et durs de la cavité buccale. (74,75)



Figure 18 : Frénectomie au Laser Er, Cr : YSGG, résultat post-opératoire immédiat. (64)

- *Anesthésies* : utilisation d'une anesthésie topique puis locale.
- *Incisions* : l'opérateur clampé le FLS à l'aide d'une pince, puis excision à l'aide du laser Er, Cr : YSGG.
- *Hémostase* : il est recommandé d'utiliser une compresse afin d'assurer l'hémostase. Des sutures peuvent être réalisées en cas de saignements persistants.

## 2. Analyse de la littérature des approches chirurgicales pour la réalisation de la frénectomie labiale supérieure

### A. Objectif

Cette analyse de la littérature a pour objectif de passer en revue les techniques opératoires de la frénectomie, leurs avantages et inconvénients.

### B. Matériel et méthodes

#### a) Critères d'inclusion

Ont été inclus dans cette analyse de littérature les articles :

- Concernant une population de 0 à 18 ans ;
- Traitant des techniques chirurgicales permettant de réaliser une frénectomie labiale supérieure ;
- S'appuyant sur des études *in vivo* de types : étude prospective, étude rétrospective, étude clinique et revue systématiques de la littérature ;
- Publiés entre 2000 et 2022.

#### b) Critère d'exclusion

Ont été exclus dans cette analyse de littérature les articles :

- N'étant pas rédigé en français ou en anglais ;
- S'appuyant sur les modèles : case report, étude *in vitro*, overview.

#### c) Stratégie de recherche

Pour cibler un panel d'articles il a d'abord été nécessaire de déterminer les terminologies médicales décrivant la frénectomie labiale supérieure et ses techniques opératoires.

Formule utilisée sur les bases de données PubMed, EmBase :

*((frenulum OR frenum) AND (labial OR maxillary) AND (frenectomy) AND (technique OR surgical technique OR scalpel OR laser Nd:YAG OR laser Er:YAG OR Laser CO2 OR Laser diode OR Laser Er,Cr:YSGG ))*

À l'issue de de cette recherche nous avons obtenu 175 résultats. Suite à la lecture des titres ainsi que des résumés 24 ont été sélectionnés pour une analyse plus poussée. Après une lecture détaillée des articles, 8 ont été retenus. On notera que nous n'avons pu accéder aux articles de G. Olivi *et coll*, publié en 2009, « Er, Cr : YSGG laser labial frenectomy : a clinical retrospective evaluation of 156 consecutive cases. » et de S. Onurce *et coll*, publié en 2021, « Evaluation of Pain Perception and Wound Healing After Laser-Assisted Frenectomy in Pediatric Patients: A Retrospective Comparative Study » ce qui de fait les ont écarté de notre sélection finale. À partir de ces 6 articles une recherche ascendante a permis de sélectionner 2 articles supplémentaires. Notre analyse de la littérature portera finalement sur 8 articles.

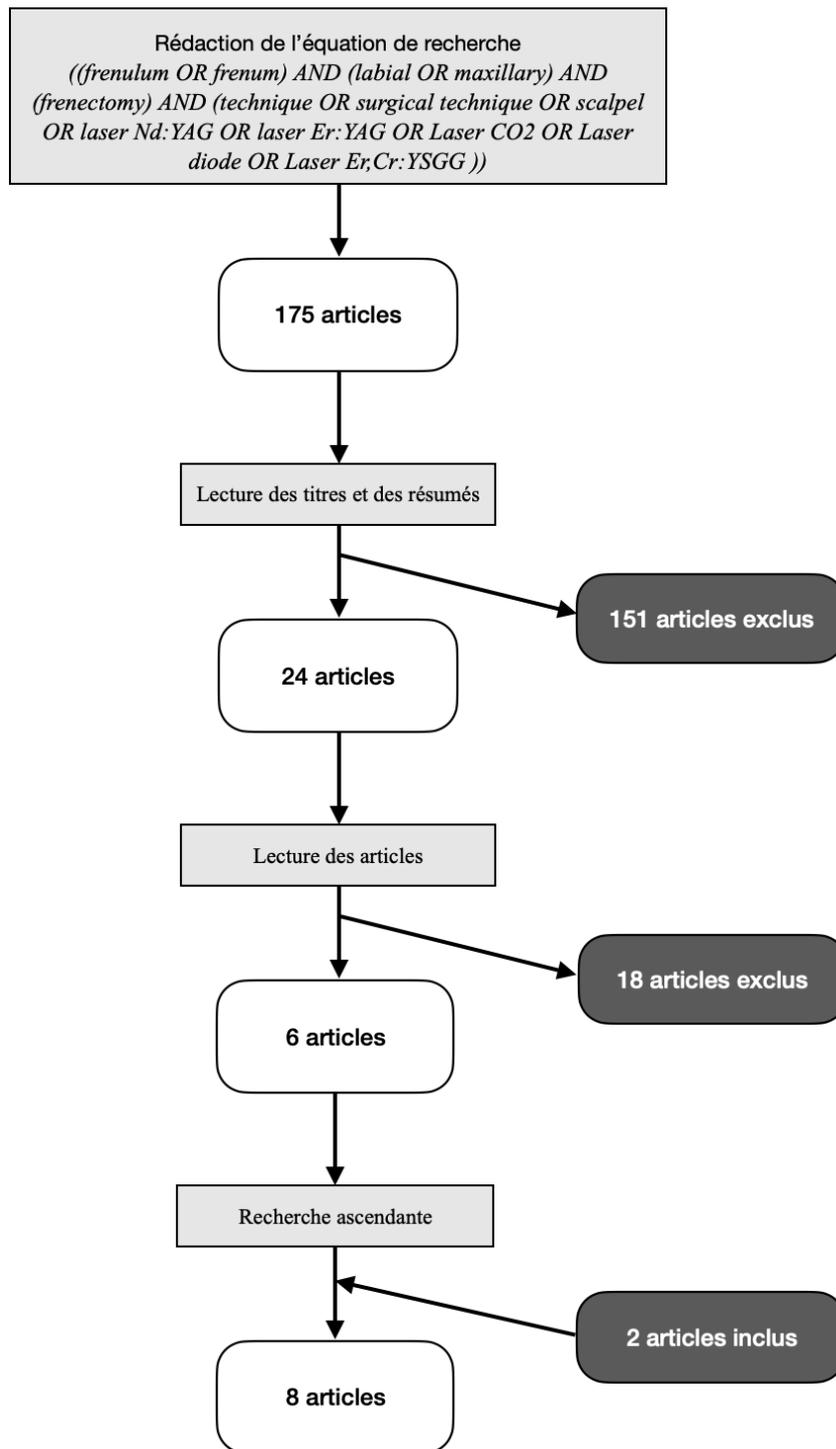


Figure 19 : « Flowchart » de l'analyse de la littérature des modes opératoires pour la réalisation de la frénectomie labiale supérieure.

## C. Résultats

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux, en tenant compte du type d'étude, du nombre de participants ou d'articles qu'elle a inclus, de l'objectif de l'étude, de la méthode employée pour la mener, des résultats obtenus et des conclusions qui en ont été tirées. Les informations répertoriées ne concernent que le FLS et la technique de frénectomie.

Titre, auteurs et date de publication	Type d'étude	Nombre de participants / Nombre d'études	Objectif de l'étude	Méthode employée	Résultats obtenus	Conclusion
<p>Facts and Myth regarding the midline maxillary frenum and its treatment: A systematic review of the literature</p> <p>K. Delli <i>et coll.</i></p> <p>2013</p> <p>(18)</p>	Revue systématique de la littérature.	A partir de la base de données MEDLINE 48 articles répondaient aux critères d'inclusion.	Il s'agissait ici de procéder à une évaluation approfondie des recherches les plus récentes sur le FLS : ses problèmes, ses complications et les traitements suggérés.	<p>Utilisation des mots clés suivants sur la base de données MEDLINE, clés sur une période de 1966 à 2011 :</p> <p>["labial frenum" AND/OR "labial frenulum" AND/OR "maxillary frenum" AND/OR "maxillary frenulum"] AND "prevalence" AND "etiology" AND ["problems" OR "complications" OR "consequences"] AND ["therapy" OR "treatment"]</p> <p>Critères d'inclusion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Publié entre 1966 et 2011;</li> <li>- Études cliniques ;</li> <li>- Études de cas clinique seulement si elles portaient sur : les problèmes et pathologies associés, les données épidémiologiques ou le traitement du FLS et ses complications post-opératoires.</li> </ul> <p>La qualité de chaque étude a été évaluée et classée selon l'échelle développée par le Centre universitaire d'Oxford allant de 1A à 5 (1A : revue systématique d'essais cliniques randomisés incluant une méta-analyse à 5 opinions d'experts).</p>	<p>Au sujet de la technique opératoire employée pour la réalisation de la frénectomie du FLS :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Au sujet des méthodes à la lame froide : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>La méthode d'Archer</b> : la plus simple à réaliser. Cependant, cette approche peut entraîner des cicatrices contractiles et des problèmes parodontaux.</li> <li>- <b>La Z-plastie</b> : permettrait une meilleure cicatrisation. Cependant, cette technique est plus complexe</li> <li>- <b>Lambeau positionné latéralement</b> : La frénectomie peut être combinée avec des greffes gingivales ou des lambeaux latéralement positionnés pour réduire les rechutes et améliorer l'esthétique.</li> </ul> </li> <li>o Au sujet de l'utilisation des lasers : <p>Des approches novatrices, incluant l'usage de lasers, notamment le laser au dioxyde de carbone, gagnent en popularité. Les lasers minimisent les saignements, suppriment le recours à des sutures ou des pansements parodontaux, réduisent les complications fonctionnelles, l'enflure et le malaise post-opératoire par rapport à la frénectomie classique au scalpel.</p> </li> </ul>	<p>Au sujet de la frénectomie labiale supérieure selon cette analyse systématique de la littérature, l'utilisation des Laser YAG ou Diode semblent être les méthodes de choix pour l'ablation chirurgicale du FLS.</p> <p>Les auteurs mentionnent notamment que l'utilisation de lasers pour la frénectomie, causerait moins de saignements, moins de complications fonctionnelles, moins d'inconfort et nécessiterait moins d'analgésiques que la frénectomie au bistouri.</p> <p>Il est également suggéré que l'utilisation de lambeaux positionnés latéralement ou de greffes gingivales libres peut aider à minimiser la récurrence ou la formation excessive de cicatrices et à maximiser les résultats esthétiques.</p> <p>Toutefois, pour prouver les potentiels bénéfiques de l'utilisation de lasers plutôt que du bistouri lors des interventions chirurgicales, d'autres essais cliniques randomisés dotés de critères de résultats précis sont requis.</p>

				<p>Finalement les 48 articles répondant aux critères d'inclusion ont été classés et organisés de manière à répondre aux thématiques développées dans l'article, notamment les techniques opératoires employées pour réaliser la frénectomie du FLS.</p>		
<p>Evaluation of Patient Perception of Frenectomy: A Comparison of Nd: YAG Laser and Conventional Technique</p> <p>K. CANCAT <i>et coll.</i></p> <p>2008</p> <p>(76)</p>	<p>Essai Clinique contrôlé prospectif et randomisé</p>	<p>Un panel de 40 patients originaires de l'est de la Turquie (24 hommes et 16 femmes) présentant des problématiques orthodontiques ou parodontales en lien avec le FLS ou avec le frein labial inférieur (FLI).</p> <p>L'âge moyen groupe 1 : <b>16,2 ± 1,9 ans.</b> L'âge moyen du groupe 2 : <b>16,7 ± 2,3 ans.</b></p>	<p>L'objectif de cette étude était de comparer si les variables per et post opératoires de l'intervention de frénectomie labiale sont meilleures lorsqu'elles sont réalisées au laser (YAG) ou au scalpel conventionnel.</p>	<p>Une sélection des à partir des critères suivants :</p> <p>Critère d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indication d'intervention sur le FLS et sur le FLI.</li> </ul> <p>Critères d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prises d'analgésiques au cours du mois précédent</li> <li>- Signes d'une maladie systémique susceptible d'influencer la cicatrisation.</li> <li>- Patient ne nécessitant qu'une seule intervention de frénectomie du FLS ou du le FLI.</li> </ul> <p>L'idée de cette études est de comparer les deux méthodes sur un même sujet en intervenant à la fois sur le FLS et le FLI en utilisant pour chacune des interventions soit la méthode de lame froide, soit la méthode de Laser Nd : YAG.</p> <p>Les participants ont ensuite été répartis en deux groupes de 20 patients :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Groupe n°1</b> : Une première intervention sur un des freins en utilisant la méthode chirurgicale conventionnelle puis une semaine plus tard sur l'autre frein avec la méthode laser YAG.</li> </ul>	<p>Selon cette étude, il y a chez les patients sélectionnés une diminution statistiquement significative de l'indice de plaque après les interventions de frénectomie.</p> <p>L'évaluation de la peur pré opératoire était similaire avant la première intervention dans les deux groupes.</p> <p>En revanche, pour le <b>groupe n°2</b> on remarque une diminution significative de l'appréhension avant la seconde intervention. A l'inverse dans le <b>groupe n°1</b> les patients avaient le même niveau d'anxiété avant la seconde intervention.</p> <p>Les scores d'évaluation de la douleur et de la gêne fonctionnelle à 3 h, 1 j et 1 semaine après l'opération ont été significativement plus bas dans le groupe laser que dans le groupe conventionnel (p 0,05).</p> <p>Après l'intervention au laser dans les deux groupes, seuls 2 patients (5%) ont eu recours à une prise d'analgésiques. A l'inverse dans les deux groupes après l'intervention chirurgicale à la lame froide, 37 patients (92,5%) ont utilisé des analgésiques.</p> <p>Il n'y a pas eu de différence significative dans la réponse inflammatoire entre les deux types de chirurgies.</p>	<p>En conclusion, les résultats présentés ici soutiennent l'hypothèse selon laquelle l'utilisation du laser Nd: YAG pour l'intervention de frénectomie est mieux tolérée par les patients. En effet son utilisation nous montre de meilleurs résultats en termes de douleurs et de gênes fonctionnelles post opératoires perçues par le patient en comparaison à la technique au bistouri.</p> <p>L'utilisation du Laser Nd : YAG simplifierai l'intervention de frénectomie. En effet, le laser permet de raccourcir le temps opératoire et limite la nécessité de suturer la plaie.</p>

				<p>- <u>Groupe n°2</u> : Une première intervention sur un des freins en utilisant la méthode laser YAG puis une semaine plus tard sur l'autre frein avec la méthode chirurgicale conventionnelle.</p> <p>Les principales mesures concernaient :</p> <p><b>Pré opératoire :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluation de la peur préopératoire (VAS) ;</li> <li>• Indice de plaque pré interventionnel (échelle de Miller).</li> </ul> <p><b>Post opératoire :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La douleur (échelle EVA) et les complications fonctionnelles à 3 heures, 1 jour et 1 semaine post opératoire ;</li> <li>• Interrogation sur la méthode chirurgicale (lame froide ou YAG) préférée par le patient ;</li> <li>• Indice de plaque post-interventionnel (échelle de Miller).</li> </ul>		
<p>Clinical Study of Laser Treatment for Frenectomy of Pediatric Patients</p> <p>S. KOMORI <i>et coll.</i></p> <p>2017</p> <p>(56)</p>	<p>Étude clinique rétrospective.</p>	<p>La partie de l'étude concernant le FLS a porté sur 8 patients âgés de 15 ans ou moins.</p>	<p>Les objectifs de cette étude étaient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D'obtenir une recommandation sur la période idéale de réalisation de frénectomie du FLS.</li> <li>- D'obtenir des recommandations sur la méthode chirurgicale à adopter face à une anomalie du FLS chez le patient pédiatrique.</li> </ul>	<p>Un échantillon de 35 patients ayant 15 ans ou moins a été examiné de mars 2010 à mars 2015 pour un motif de consultation allant du simple contrôle de routine, à un problème esthétique nécessitant un traitement orthodontique jusqu'aux troubles de l'élocution ou de l'alimentation.</p> <p>Cet échantillon était composé de 15 filles et 20 garçons âgés de 1 mois à 14 ans. Après exclusion des patients d'âge trop précoce, non compliant ou ne possédant pas d'anomalie du FLS, 6 patients ont reçu une frénectomie du FLS.</p>	<p><b>Intérêts du traitement Laser :</b></p> <p>Selon les auteurs de cette études, l'utilisation du Laser CO<sub>2</sub> présente de réels intérêts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le temps d'intervention ;</li> <li>- L'effet hémostatique (qui évite notamment l'utilisation de sutures) ;</li> <li>- La douleur post opératoire en comparaison avec la technique scalpel classique et électrique.</li> </ul>	<p>La frénectomie réalisée à l'aide d'un laser CO<sub>2</sub> pour les patients pédiatriques est une méthode de traitement utile, simple et sûre.</p> <p>En effet selon les auteurs, le laser CO<sub>2</sub> offre des effets hémostatiques fiables, ce qui permettrait une cicatrisation plus rapide qu'avec la technique au scalpel.</p> <p>Komori <i>et coll.</i>, évoque également l'emploi possible du laser l'Er: YAG dans la cavité buccale. Selon ces derniers bien que le laser Er: YAG soit moins hémostatique que le laser CO<sub>2</sub>, il peut être utilisé dans certaines situations sans anesthésie locale.</p>

				Sur ces 6 patients ayant été opérés à l'aide du Laser CO <sub>2</sub> , une surveillance était réalisée sur une période variant d'une semaine à trois ans avec une moyenne de 4,6 mois.		
<p>Evaluation of upper labial frenectomy: A randomized, controlled comparative study of conventional scalpel technique and Er: YAG laser technique</p> <p>R. SAMARDI <i>et coll.</i></p> <p>2020</p> <p>(71)</p>	<p>Enquête prospective randomisée et contrôlée en simple aveugle.</p>	<p>Au total 40 patients âgés de 7 à 19 ans répondant aux critères d'inclusion ont été sélectionnés.</p>	<p>Le but de l'expérience était de comparer les frénectomies du FLS à l'aide du Laser Er : YAG ou de la technique conventionnelle du bistouri. Plus précisément, il s'agit ici de comparer le ressenti des patients, la durée de l'intervention, le saignement pendant l'intervention et la cicatrisation des plaies en post opératoire.</p>	<p>À partir des 40 patients inclus, une attribution aléatoire des patients pour la pratique de la frénectomie via la méthode Laser Er : YAG (20 patients) ou bistouri conventionnel (20 patients) a été réalisée.</p> <p><b>Procédure pré interventionnelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une radiographie rétro alvéolaire a été réalisée afin d'exclure les dents surnuméraires, les kystes odontogènes ou les agénésies.</li> <li>- Mesure de la distance entre l'insertion du frein et le point le plus haut de la papille inter incisive à l'aide d'un pied à coulisse.</li> <li>- Photographie de la zone du FLS avant la chirurgie.</li> <li>- Pesée de 5 compresses stériles avant utilisation.</li> </ul> <p><b>Procédure de traitement :</b> <i>Quelle que soit l'intervention chirurgicale :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un seul opérateur a réalisé toutes les interventions chirurgicales.</li> <li>- Une anesthésie de 0,9 ml par infiltration locale a été réalisée.</li> <li>- Chronométrage du temps de réalisation de l'intervention à partir du début de l'utilisation du Laser Er : YAG ou du scalpel conventionnel jusqu'à la fin de l'intervention.</li> <li>- Réalisation du même type d'incision pour les deux techniques : une incision en suivant l'axe vertical du frein.</li> <li>- Une fois les compresses stériles utilisées, une deuxième pesée post-opératoire a été</li> </ul>	<p>À partir de l'étude, les données suivantes ont été récupérées concernant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>La durée :</b> significativement plus courte avec le Laser Er : YAG qu'avec un scalpel conventionnel (54 % plus long). Pour une moyenne de 6min 52 s avec le laser Er : YAG contre 10 min 35 s pour le scalpel conventionnel.</li> <li>- <b>Saignement per opératoire et post opératoire :</b> la technique au laser Er: YAG a également été associée à moins de saignements pendant et après l'intervention.</li> <li>- <b>Douleurs post opératoire :</b> la technique au laser Er: YAG a été associée à moins de douleurs immédiatement et à 24 heures après l'intervention.</li> <li>- <b>Distance niveau d'insertion du frein et papille inter incisive :</b> les deux techniques, ont permis une réduction efficace de la distance frein papille. Les auteurs n'ont pas noté de différence significative entre les deux techniques.</li> <li>- <b>Cicatrisation :</b> le temps de cicatrisation a été similaire pour les deux techniques.</li> <li>- <b>Diastème inter-incisif :</b> les mesures n'ont pas permis de montrer une différence significative entre les deux techniques.</li> </ul>	<p>Les résultats ont montré que les deux techniques ont été efficaces pour réduire le niveau d'insertion du FLS ainsi que la taille du diastème inter-incisif.</p> <p>La technique au laser a été associée à moins de douleurs et de saignements pendant et après l'intervention.</p> <p>Par ailleurs, le temps d'intervention a significativement été diminué avec l'utilisation du Laser Er : YAG. En résumé, la technique au laser Er: YAG pourrait être une alternative prometteuse pour les frénectomies du FLS.</p> <p>Il est important de noter que les résultats de cette étude sont basés sur une petite taille d'échantillon et des recherches supplémentaires sont nécessaires pour valider les résultats.</p>

				<p>effectuée après l'absorption du sang.</p> <p><i>Pour le scalpel conventionnel :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation d'un scalpel jetable, lame n°15 et d'une suture résorbable 4.0.</li> </ul> <p><b>Suivi post-opératoires :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Post-opératoire immédiat :</i> questionnaire aux patients sur le ressenti de l'intervention dans son ensemble;</li> <li>- <i>5 jours post-opératoire par le praticien ayant réalisé l'intervention :</i> questionnaire aux patients, photographie intra buccale (utilisation d'un logiciel de mesure de la surface non recouverte de tissu épithélial) et dépose des fils;</li> <li>- <i>12 jours post-opératoire par le praticien ayant réalisé l'intervention :</i> questionnaire aux patients et photographie intra buccale.</li> <li>- <i>3 mois post opératoire par un spécialiste en chirurgie maxillo-faciale non informé de la technique chirurgicale employée :</i> photographie intra buccale.</li> </ul>		
<p>Laser Technique or Scalpel Incision for frenectomy: A meta-analyse</p> <p>A. Rocha Protasio et coll.</p> <p>J Maxillofacial Oral Surgery</p> <p>2019</p> <p>(77)</p>	<p>Méta analyse réalisée sur la base PRISMA.</p>	<p>1639 études ont été repérées à partir des bases de données PubMed, VHL, IBECs, Web of Science et OVID. Après sélection, seules 6 études ont été retenues.</p>	<p>Les auteurs ont déterminé une question PICO (Patient, Intervention, Comparaison, Résultat) permettant de cibler les éléments importants de l'étude, ici : <i>Le laser est-il plus efficace que le bistouri conventionnel pour réaliser des incisions lors d'une frénectomie labiale ?</i></p>	<p>Critères d'inclusion de l'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Essais cliniques randomisés ;</li> <li>- Essais cliniques ;</li> <li>- Études comparatives utilisant le laser et le scalpel pour effectuer la frénectomie labiale.</li> </ul> <p>Critère d'exclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les études : ne considérant qu'une seule technique ;</li> <li>- Les études présentant des sujets atteints de maladies systémiques ;</li> </ul>	<p>Sur les données mesurées, les résultats suivants ont été obtenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Saignement post opératoire :</b> Dans les 6 études, le saignement post opératoire a rendu nécessaire la mise en place de sutures avec la technique chirurgicale scalpel contrairement à la technique Laser.</li> <li>- <b>La douleur :</b> <i>Le jour de l'intervention :</i> la douleur était significativement plus faible dans le groupe ayant subi une frénectomie au laser par rapport à la technique bistouri conventionnelle.</li> </ul>	<p>La revue systématique suggère que les frénectomies labiales réalisées avec des lasers chirurgicaux à haute intensité présentent des avantages en termes de rapidité d'intervention, de douleurs et d'inconfort postopératoire par rapport à celles réalisées avec des scalpels conventionnels.</p> <p>Les auteurs, ont noté la présence de biais dans les études retenues.</p> <p>Ainsi, les résultats doivent être interprétés avec précaution et d'autres études doivent être menées pour faire un choix éclairé.</p>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les études observationnelles,</li> <li>- Les cases reports ;</li> <li>- Les notes ;</li> <li>- Les lettres à l'éditeur ;</li> <li>- Les résumés ;</li> <li>- Articles indexés dans des bases de données sans résumé ni série de cas.</li> </ul> <p>Les variables étudiées à 1 puis à 7 jours post opératoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La consommation d'analgésiques ;</li> <li>- La douleur ou la gêne à l'élocution ou à la mastication.</li> </ul>	<p><i>AJ+7</i> : idem qu'au jour de l'opération.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>La gêne pour l'élocution :</b> <i>Le jour de l'intervention</i> : la gêne à l'élocution était significativement plus faible dans le groupe ayant subi une frénectomie au laser par rapport à la technique bistouri conventionnelle. <i>AJ+7</i> : idem qu'au jour de l'opération.</li> <li>- <b>L'inconfort à la mastication :</b> <i>Le jour de l'intervention</i> : la gêne à la mastication était significativement plus faible dans les groupes ayant subi une frénectomie au laser par rapport à la technique bistouri conventionnelle. <i>AJ+7</i> : idem qu'au jour de l'opération.</li> <li>- <b>Le temps moyen d'intervention :</b> significativement réduit avec l'utilisation du laser.</li> <li>- <b>La prise d'antalgiques :</b> pas de différence significative entre les groupes.</li> </ul>	
<p>Comparative study of upper lip frenectomy with the CO2 laser versus the Er, Cr:YSGG laser.</p> <p>P. Sanchez et coll.</p> <p>2012</p> <p>(73)</p>	<p>Etude expérimentale prospective.</p>	<p>50 participants mineurs devant recevoir une intervention de frénectomie ont été sélectionnés pour l'étude.</p>	<p>Cette étude visait à comparer l'utilisation des lasers CO<sub>2</sub> et Er, Cr:YSGG.</p>	<p>L'étude a porté sur 50 patients ayant un âge moyen de 11,3 ans et nécessitant une frénectomie du FLS.</p> <p>Les patients ont été répartis aléatoirement en deux groupes. L'un ayant subi l'ablation avec un laser CO<sub>2</sub> et l'autre avec un laser Er,Cr:YSGG.</p> <p>L'idée était ici de récolter différentes données :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Avant l'intervention :</b> mesure de la distance entre l'insertion du FLS et la jonction mucogingivale.</li> </ul>	<p>Les résultats suivants ont été obtenus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Temps de l'opération :</b> plus court avec le Laser CO<sub>2</sub> ;</li> <li>- <b>Hémostase :</b> meilleure hémostase avec le Laser CO<sub>2</sub> ;</li> <li>- <b>Cicatrisation :</b> l'épithélialisation était complète en moyenne au 21<sup>ème</sup> jours avec le laser CO<sub>2</sub>, alors qu'elle devenait complète au 14<sup>ème</sup> jour avec le Laser Er, Cr :YSGG ;</li> <li>- <b>Niveau d'insertion du FLS :</b> L'insertion du FLS a migré vers la jonction mucogingivale chez tous les patients, indépendamment du type de laser utilisé.</li> </ul>	<p>Selon l'étude, les frénectomies du FLS réalisées à l'aide des lasers CO<sub>2</sub> et Er, Cr:YSGG, sont des techniques simples qui provoquent une réaction inflammatoire et une sensation de douleur post-opératoire minimales, voire inexistantes.</p> <p>L'emploi du laser permet la réinsertion du FLS au niveau de la jonction mucogingivale.</p> <p>Le laser CO<sub>2</sub> offre une meilleure hémostase per et post opératoire avec une durée réduite du temps chirurgical en comparaison au laser Er, Cr:YSGG. En revanche, le laser Er, Cr:YSGG permet une cicatrisation plus rapide de la plaie.</p>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Le jour de l'intervention</b> : le temps de l'intervention et les évènements hémorragiques (allant de l'absence de saignement aux saignements sévères).</li> <li>- <b>Puis à 7, 14, 21 jours et 4 mois</b> : Évaluation de la cicatrisation et mesure de la distance entre l'insertion du frein et la jonction mucogingivale.</li> </ul>		<p>Cependant, l'étude n'a pas pu démontrer la supériorité absolue d'un des deux types de laser dans le contexte de la frénectomie du FLS.</p> <p>Il est important de noter que cette étude est basée sur un échantillon restreint de 50 patients pédiatriques. D'autres études avec des échantillons plus importants pourraient être nécessaires pour confirmer ces conclusions.</p>
<p>Reduced Need of Infiltration Anesthesia Accompanied With Other Positive Outcomes in Diode Laser Application for Frenectomy in Children</p> <p>V. Do Huang <i>et coll.</i></p> <p>2019</p> <p>(78)</p>	Étude prospective.	30 sujets âgés de 7 à 14 ans nécessitant une intervention de frénectomie du FLS.	<p>L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets de l'utilisation du laser diode dans le cadre d'une intervention de frénectomie. Il s'agissait ici d'évaluer la nécessité d'utilisation d'une anesthésie locale par infiltration, l'hémostase, le comportement du patient et le degré de douleur ressenti en post-opératoire.</p>	<p>Entre septembre 2015 à juillet 2016, 30 patients (20 patients de sexe masculin contre 10 patientes de sexe féminin) âgés de 7 à 14 ans (âge moyen <math>10,5 \pm 2,3</math> ans) ont été sélectionnés.</p> <p><u>Protocole chirurgical</u> :</p> <p>Le chirurgien a effectué les opérations à l'aide d'un laser à diode dont la longueur d'onde était de 810 nm et la puissance de 0,8 W. Avant l'excision au laser, une surface a été anesthésiée avec un spray de lidocaïne à 10 %. Si les patients ressentaient encore de la douleur pendant la chirurgie, une petite quantité d'anesthésique local (lidocaïne à 2 % sans adrénaline) a été injectée dans le frein.</p> <p>Le chirurgien a utilisé la pointe de la fibre laser en mode contact, en la déplaçant de la base vers l'apex du frein pour l'exciser. Ensuite, toute fibre persistante sur le périoste a été retirée en balayant doucement la pointe du laser. Le chirurgien n'a pas pratiqué de sutures.</p> <p>Toutes les interventions ont été effectuées par un seul opérateur spécialisé en chirurgie buccale assistée par laser.</p>	<p>A partir de l'analyse des données, les résultats suivants ont été obtenus :</p> <p><b>Anesthésie</b> :</p> <p>Pour la majorité des patients (21 sur 30, soit 70%), une anesthésie de contact sans infiltration a été suffisante pour réaliser l'intervention.</p> <p><b>Saignements</b> :</p> <p>Au cours de la chirurgie : 24 des 30 chirurgie (80 %) n'ont provoqué aucun saignement. Les 6 autres cas (20 %), était de grade 1 sur l'échelle de saignement de l'OMS.</p> <p>Après la chirurgie : aucun saignement postopératoire.</p> <p><b>Comportement du patient</b> :</p> <p>Les résultats ont révélé que 93,34 % des patients ont manifesté un comportement positif et définitivement positif, tandis que 6,66 % des patients ont eu un comportement négatif et définitivement négatif.</p> <p><b>Douleur</b> :</p> <p>83,3 % des patients ont positionné leur ressenti de la douleur à 0 à partir de l'échelle visuelle analogique.</p> <p><b>Antalgique</b> :</p> <p>Sur les 30 patients, 5 (16,67%) ont eu recours à l'utilisation d'antalgiques à J+1 de l'intervention.</p>	<p>Selon les résultats de l'étude, l'utilisation du laser à diode pour la frénectomie en odontologie pédiatrique permet une réduction du besoin en anesthésie locale par infiltration et favorise un comportement positif des enfants pendant la procédure.</p> <p>La cicatrisation postopératoire se déroule dans la majorité des cas sans incident.</p> <p>L'utilisation du laser permet également une très bonne hémostase per et post opératoire.</p> <p>Selon les auteurs, il serait intéressant d'évaluer ces données avec différents niveaux d'énergie et longueurs d'onde de Laser.</p>

				<p><b>Protocole clinique :</b> Un évaluateur a enregistré différentes données :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Evaluation comportementale :</b> à partir de l'échelle de Frankl (1 : définitivement négatif à 4 : définitivement positif) ;</li> <li>- <b>La douleur :</b> l'échelle EVA allant de 0 cm (pas de douleurs) à 10 cm (impossible de parler ou de faire quoi que ce soit). L'EVA a été enregistrée au premier, troisième et septième jour après la chirurgie.</li> <li>- <b>Saignements</b> (1 aucun à 4 graves) ;</li> <li>- <b>Cicatrisation post opératoire :</b> aux 7èmes jours, 2 semaines et 1 mois après l'opération (1 : épithélialisation complète à 4 : défaut tissulaire et nécrose).</li> </ul> <p>Le nombre de comprimés d'antalgiques ingérés a également été enregistré.</p>	<p><b>Cicatrisation :</b> Au septième jour, seul un patient avait déjà une cicatrisation complète. A deux semaines post opératoire, 23 patients présentaient cette réépithélialisation.</p> <p>Après quatre semaines, une épithélialisation complète a pu être observée dans tous les cas présentés dans cette étude.</p>	
<p>Comparative frenectomy with conventional scalpel and dual-waved laser in labial frenulum</p> <p>Ling Xie et coll.</p> <p>2022</p> <p>(79)</p>	<p>Un essai contrôlé randomisé</p>	<p>Au total, 34 enfants âgés de 5 à 10 ans ont été invités à participer à cette étude.</p>	<p>Comparer la frénectomie labiale réalisée au laser Er :YAG associé au laser Nd :YAG avec la chirurgie à la lame froide.</p> <p>L'idée est dans cette étude de combiner les propriétés des deux types de laser dans un même protocole opératoire et de le comparer avec l'utilisation d'un bistouri classique.</p>	<p>Les 34 patients ont été répartis de manière aléatoire en deux groupes de 17 patients chacun :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Le groupe A :</b> 9 garçons et 8 filles ; âge médian : 7,88 ans ;</li> <li>- <b>Le groupe B :</b> 10 garçons et 7 filles ; âge médian : 7,82 ans.</li> </ul> <p><b>Protocole opératoire :</b> <b>Groupe A :</b> Utilisation combinée des lasers Er: YAG, utilisé pour sa capacité de section des fibres profondes, et Nd:YAG, pour son effet hémostatique sur les tissus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout d'abord, utilisation du laser Er: YAG jusqu'à une atteinte du sillon vestibulaire ;</li> <li>- Puis utilisation du laser Nd :YAG en contact avec la surface de saignement pour l'électrocoagulation.</li> <li>- Pas de réalisation de points de suture.</li> </ul>	<p>Aucune différence significative n'a été trouvée entre les groupes en termes de distribution des sexes (p=0.730) ou d'âge moyen (p=0.892).</p> <p><b>Durée d'intervention :</b> L'intervention était significativement plus longue avec la lame froide.</p> <p><b>Douleurs et inconfort post opératoire :</b> A 3 heures et à 1 jours post-opératoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le score de VAS était significativement plus élevé dans le groupe B ;</li> <li>- L'EVA du groupe B étaient statistiquement plus élevés.</li> </ul> <p>Au 7ème jour post-opératoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le score de VAS ne présentait pas de différence significative entre les deux groupes ;</li> <li>- L'EVA restait significativement plus élevée dans le groupe B.</li> </ul>	<p>Selon les auteurs les avantages de la chirurgie au laser utilisant conjointement les lasers Er :YAG et Nd :YAG sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durée d'intervention plus courte ;</li> <li>- Une coopération accrue des patients ;</li> <li>- Moins de douleur peropératoire ;</li> <li>- Moins d'inconfort postopératoire lors de la mastication et de la parole ;</li> <li>- Réduction de l'inflammation postopératoire ;</li> <li>- Pas de nécessité de suturer.</li> </ul> <p>Selon les auteurs, le laser à double longueur d'onde pourrait être un outil efficace dans la chirurgie de frénectomie du FLS. Il convient de rappeler que le choix de la méthode dépend également de facteurs relatifs, tels que le coût de l'équipement.</p> <p>La principale limite de cette étude est liée à la taille réduite de l'échantillon de participants. De plus, il pourrait être intéressant de comparer l'intervention combinant les lasers Nd: YAG et Er:YAG avec celles employant ces lasers séparément. Par conséquent, des études supplémentaires sont nécessaires.</p>

				<p><b>Groupe B :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chirurgie réalisée au bistouri stérile ;</li> <li>- Sutures absorbables de calibre 4-0 après incision ;</li> <li>- Les points de suture ont été déposés après 1 semaine post opératoire.</li> </ul> <p>A partir de ces deux groupes, les données recueillies sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durée d'intervention ;</li> <li>- Évaluation de la douleur ressentie par le patient (échelle EVA) pendant l'intervention, 3 heures après l'intervention, ainsi qu'au 3<sup>ème</sup> et au 7<sup>ème</sup> jour post opératoire ;</li> <li>- Le degré d'inconfort fonctionnel ressenti par le patient (mastication, élocution...) via une échelle dite de VAS ;</li> <li>- Le niveau de satisfaction du patient.</li> </ul> <p>Les distributions des sexes entre les deux groupes ont été comparées à l'aide d'un test du chi carré. L'âge et la durée de l'intervention chirurgicale ont été calculés à l'aide du test de somme des rangs de Wilcoxon.</p> <p>L'EVA a été représentée par la médiane et analysée à l'aide de tests non paramétriques. Les comparaisons entre les groupes ont été analysées à l'aide d'un test de somme des rangs et d'un test U de Mann-Whitney. Les changements de l'EVA au sein de chaque groupe ont été évalués à l'aide d'un test t apparié.</p>	<p><b>Cicatrisation :</b></p> <p>Après une période d'un mois, un patient du groupe B ne présentait pas de cicatrisation complète. Pour le reste des deux groupes, la réépithélialisation fut complète.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

Tableau 7 : Récapitulatif de l'analyse de la littérature des modes opératoires pour la réalisation de la frénectomie labiale supérieure.

L'arrivée des lasers en chirurgie buccale a marqué une avancée majeure. Traditionnellement le bistouri était employé pour la réalisation de frénectomie du FLS. La littérature actuelle montre elle aussi un intérêt croissant pour les lasers dans ce domaine, avec des études comparant différentes techniques au laser et au bistouri. Certaines études comparent également l'emploi de lasers avec différentes propriétés. (71,73,76,79)

#### **a) Pré opératoire**

##### *(1) Anxiété*

Une étude s'intéresse au niveau d'anxiété du patient avant l'intervention. Il semblerait que quelle que soit la méthode utilisée, laser (ici Nd : YAG) ou bistouri, les patients auraient le même niveau d'anxiété avant cette intervention. (76)

Cependant lorsque le patient a préalablement subi une intervention de chirurgie orale au laser (dans le cas présent une frénectomie labiale inférieure), le niveau d'anxiété diminue significativement à l'approche d'une seconde intervention. A l'inverse, dans le cas d'une intervention au bistouri le niveau d'anxiété du patient reste identique après la première intervention de frénectomie. (76)

#### **b) Per opératoire**

##### *(1) Facilité d'utilisation*

Les auteurs semblent s'accorder sur le fait que l'utilisation des lasers, quel que soit le type, facilite grandement la procédure chirurgicale. (18,56,76)

##### *(2) Durée de l'intervention*

Dans toutes les études comparant l'intervention frénectomie du FLS réalisée au bistouri avec celle réalisée au laser, il a été constaté que l'utilisation du laser réduit significativement le temps opératoire. (56,71,76,77,79)

L'étude menée par Sanchez *et coll*, en 2012 visait à comparer l'utilisation des lasers CO<sub>2</sub> et Er, Cr:YSGG dans la frénectomie labiale supérieure. Les résultats de cette étude indiquent que l'intervention réalisée au laser CO<sub>2</sub> est significativement plus rapide que celle réalisée au laser Er, Cr:YSGG. (73)

##### *(3) Anesthésie*

Selon certains auteurs, l'utilisation des lasers diode et Er: YAG permettrait dans certains cas de se limiter à une anesthésie topique. Selon certaines études si le patient présente une sensibilité réduite à la douleur. Cependant il convient de rappeler que ces cas dépendent de la complexité de l'intervention et de la tolérance individuelle à la douleur. (56,78)

##### *(4) Douleurs*

Certaines études se sont intéressées à la douleur ressentie par le patient durant l'intervention chirurgicale. Selon ces dernières, la technique laser (dans les présentes études, le laser Er: YAG et diode) réduirait la sensation douloureuse durant l'intervention chirurgicale. (71,76,79)

### (5) Hémostase

Ici encore, on semble obtenir un consensus au sujet de la gestion du saignement pendant l'intervention. Quel que soit le laser utilisé, l'hémostase obtenue est nettement supérieure à celle de la méthode chirurgicale conventionnelle utilisant la lame froide. (18,56,71,73,76,78)

Différentes études tendent à prouver que l'emploi du laser CO<sub>2</sub> offre un meilleur effet hémostatique que les lasers Er : YAG et Er,Cr:YSGG. (56,73)

Ling Xie *et coll*, ont proposé une association du laser Er : YAG avec le laser Nd :YAG afin de potentialiser leurs effets thérapeutiques. Le laser Er : YAG possède une très bonne capacité de section des fibres profondes mais ne permet pas une hémostase optimale. L'association du laser Nd: YAG, qui génère une énergie favorisant la coagulation des vaisseaux sanguins, permet de réduire significativement les saignements lors des interventions chirurgicales. (79)

### (6) Sutures

Il n'est généralement pas nécessaire de procéder à des sutures avec un protocole chirurgical de frénectomie au laser. (18,56,77,78)

## c) **Post-opératoire**

### (1) Douleurs perçue et prise d'antalgiques

Les études comparatives entre les techniques laser et lame froide s'accordent sur le fait que les douleurs post-opératoires sont moins importantes avec l'utilisation du laser. (18,56,71,76,77,79)

L'étude de Sanchez *et coll*, visait à comparer l'utilisation du laser CO<sub>2</sub> avec le laser Er, Cr: YSGG. Elle n'a pas révélé de différence significative en terme de douleur ressentie par les patients en post-opératoire entre les deux lasers. (73)

Au sujet de la prise d'antalgiques, les avis divergent. Certaines études indiquent une diminution significative de la consommation d'antalgiques avec l'utilisation du laser par rapport à la technique au bistouri A l'inverse la meta-analyse de Rocha Protasio *et coll*, n'a pas permis de montrer une différence significative dans la prise d'antalgiques en post-opératoire entre les différentes techniques. (18,76,77)

A notre connaissance, aucune étude n'a fourni de preuves concluantes indiquant qu'un type de laser entraîne moins de douleurs postopératoires ou réduit significativement la nécessité de prendre des antalgiques.

### (2) Saignement post opératoire

Les études comparatives entre l'utilisation du laser et de la méthode chirurgicale à la lame froide ont conclu à une réduction significative des saignements post opératoires avec l'utilisation des lasers. (18,56,71)

L'étude visant à comparer l'utilisation du laser CO<sub>2</sub> avec celle du laser Er, Cr: YSGG montre une meilleure hémostase avec le laser CO<sub>2</sub> en post opératoire. (73)

### (3) Gêne fonctionnelle

L'étude de Ling Xie *et coll*, montre que la gêne fonctionnelle à la sortie de l'intervention est plus importante dans le protocole chirurgical employant la lame froide en comparaison à l'association des lasers Er :YAG et Nd :YAG. (79)

De manière générale les études montrent que l'emploi des techniques lasers permet de limiter la gêne fonctionnelle notamment à la mastication et à l'élocution en post-opératoire. (18,71,76,77)

### (4) Cicatrisation

Au sujet de la réaction inflammatoire immédiate deux études s'opposent. Selon Cancat *et coll*, il n'y a pas de différence significative dans la réponse inflammatoire entre la technique au laser Nd :YAG et bistouri. A l'inverse, selon Ling Xie *et coll*, l'emploi des lasers Er:YAG et Nd: YAG plutôt que la lame froide, limite la réaction inflammatoire. (76,79)

La cicatrisation est selon Komori *et coll*, plus rapide avec le laser CO<sub>2</sub> en comparaison à la technique du bistouri. (56)

L'étude comparant l'utilisation des lasers CO<sub>2</sub> et Er, Cr: YSGG a révélé une cicatrisation complète de 14 jours en moyenne avec le laser Er, Cr:YSGG contre 21 jours avec le laser CO<sub>2</sub>. A terme, le niveau d'insertion du frein n'est pas significativement différent entre les deux méthodes. (73)

On retrouve une durée de 14 jours pour une réépithélialisation complète avec l'utilisation du laser diode. (78)

Selon Samardi *et coll* lorsque la cicatrisation est complète, la taille du diastème inter-incisif et la distance entre les niveaux d'insertion du frein et la papille inter-incisive sont équivalentes entre une technique laser Er : YAG et une technique au bistouri. (71)

## D. Conclusion

L'analyse de la littérature portant sur les techniques opératoires de la frénectomie labiale supérieure, a permis de mettre en évidence plusieurs points importants.

En préopératoire, quelle que soit la méthode utilisée (laser ou bistouri), les patients semblent présenter un niveau d'anxiété certain. Cependant, il a été observé que les patients ayant déjà eu recours à une intervention de chirurgie orale au laser ont tendance à ressentir une diminution significative de leur anxiété avant cette seconde intervention. Les patients ayant déjà subi une intervention au bistouri, n'ont pas tendance à voir leur anxiété diminuer à l'approche d'une seconde intervention. (76)

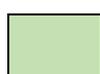
A l'étape per-opératoire, il existe un consensus parmi les auteurs quant à la facilité d'utilisation des lasers. De plus, toutes les études comparatives ont montré que l'utilisation du laser permet de réduire significativement le temps opératoire par rapport à la méthode au bistouri. En ce qui concerne l'anesthésie, il est suggéré que l'utilisation des lasers diode et Er: YAG permettrait dans certains cas de se limiter à une anesthésie topique, évitant ainsi l'anesthésie locale. Certains lasers s'avèreraient plus performants que d'autres. En effet le laser CO<sub>2</sub>, par exemple, a été associé à une meilleure efficacité hémostatique que les lasers Er: YAG et Er,Cr:YSGG. (18,56,71,73,76-79)

En post-opératoire, les études montrent que les douleurs ressenties par les patients sont généralement moins importantes avec l'utilisation des lasers. Cependant, il n'existe pas de preuves concluantes indiquant qu'un type de laser réduit significativement la nécessité de prendre des antalgiques. En ce qui concerne la gêne fonctionnelle, les études indiquent que l'utilisation des techniques lasers limite la gêne lors de la mastication et de l'élocution en post-opératoire, comparativement à la méthode au bistouri. (18,56,71,73,76,77,79)

Une frénectomie au laser semble donc présenter de nombreux avantages par rapport à l'utilisation de la lame froide. Cette conclusion issue l'analyse systématique de la littérature a été présentée ci-dessous sous la forme d'un tableau comparatif des méthodes chirurgicales laser avec l'utilisation de la lame froide :

		Lasers en comparaison avec la lame froide				
		Er : YAG	Nd : YAG	CO <sub>2</sub>	Er, Cr: YSGG	Diode
<b>Préopératoire</b>	Anxiété					
<b>Per opératoire</b>	Facilité d'utilisation					
	Durée de l'intervention					
	Anesthésie					
	Douleurs					
	Hémostase					
	Sutures					
<b>Post-opératoire</b>	Douleurs					
	Saignements					
	Gêne fonctionnelle					
	Cicatrisation					

*Légende :*



Supériorité de résultat mentionnée dans au moins un article de la revue systématique de littérature.



Supériorité de résultat mentionnée dans au moins deux articles ou plus de la revue systématique de littérature.

*Tableau 8 : Comparaison des Méthodes Chirurgicales : Lame Froide vs. Lasers pour la frénectomie labiale supérieure.*

## Conclusion

La frénectomie du FLS est une procédure indiquée pour traiter diverses perturbations fonctionnelles ou esthétiques chez les patients. Ce travail de thèse a permis d'examiner en détail les critères décisionnels et les techniques opératoires associés à cette intervention.

L'analyse de la littérature a révélé une absence de guidelines portant sur les indications de la frénectomie du FLS. Cependant, certains critères décisionnels sont clairement énoncés et doivent être considérés lorsque le praticien s'interroge sur la potentielle nécessité de réaliser une frénectomie du FLS. Il lui sera essentiel de prendre en compte l'ensemble du tableau clinique du patient afin d'adopter une approche logique. L'éruption des canines définitives, le niveau d'insertion du FLS, la taille du diastème inter-incisif, un test de blanchiment positif et la nécessité d'un traitement orthodontique doivent nous guider pour poser ou non l'indication de frénectomie.

En ce qui concerne les techniques opératoires, les lasers ont gagné en popularité au cours des dernières décennies et tendent à remplacer l'utilisation de la lame froide. L'analyse de la littérature met en évidence que l'emploi de la technique laser, facilite la réalisation de la frénectomie pour le praticien, réduit le temps opératoire, améliore l'hémostase per et post-opératoire et diminue les douleurs postopératoires perçues par les patients. Par ailleurs, bien que les lasers offrent des avantages significatifs pour la frénectomie labiale supérieure, il est encore difficile de statuer sur la supériorité d'un type de laser. Le choix du laser approprié dépendra notamment des habitudes du praticien, des besoins spécifiques du patient, du coût et de la disponibilité des équipements. La chirurgie laser est un domaine en évolution, où les progrès scientifiques et technologiques continueront de façonner les pratiques cliniques. Il est donc essentiel de continuer à mener des recherches scientifiques afin d'améliorer notre compréhension et notre utilisation des lasers dans cette procédure chirurgicale.

Enfin il est important de garder à l'esprit qu'une approche individualisée et éclairée est nécessaire pour la prise en charge du FLS. Ainsi la décision de réalisation d'une frénectomie repose sur une évaluation globale du patient, en prenant en compte les critères décisionnels, les techniques opératoires et les dernières données scientifiques disponibles, afin de garantir les meilleurs résultats possibles tant sur le plan fonctionnel qu'esthétique.

# Bibliographie

**1. Définitions : frein**

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/frein/35159>

**2. Binti Zaaba NAA, Rajasekar A, Kk SS.**

Evaluation of healing following frenectomy.

*Bioinformation*. 2021;17(12):1138-43.

**3. Olivi M, Genovese MD, Olivi G.**

Laser labial frenectomy: a simplified and predictable technique. Retrospective clinical study.

*Eur J Paediatr Dent*. 2018;(1):56-9.

**4. American Academy of Pediatric Dentistry**

Policy on Management of the Frenulum in Pediatric Patients.

The Reference Manual of Pediatric Dentistry 2023-2024. 2022 :71-76.

[https://www.aapd.org/globalassets/media/policies\\_guidelines/p\\_mgmt\\_frenulum.pdf](https://www.aapd.org/globalassets/media/policies_guidelines/p_mgmt_frenulum.pdf)

**5. Tadros S, Ben-Dov T, Catháin ÉÓ, Anglin C, April MM.**

Association between superior labial frenum and maxillary midline diastema - a systematic review.

*Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2022;156:111063.

**6. Définition de frein**

sur: <https://www.cnrtl.fr/definition/frein>

**7. Le Gall M, Joseph G, Catherine JH, Philippe-Alliez C.**

Frenectomie labiale au laser diode chez l'adolescent.

*L'information Dentaire*. 2022; n°21: p. 30-38

<https://www.information-dentaire.fr/formations/frnectomie-labiale-au-laser-diode-chez-ladolescent/>

**8. Kotlow LA.**

Diagnosing and understanding the maxillary lip-tie (superior labial, the maxillary labial frenum) as it relates to breastfeeding.

*J Hum Lact*. 2013;29(4):458-64.

**9. W.Baker E, Schuenke M, Schulte E, Schumacher U.**

Anatomie tête et cou en odontostomatologie.

Lavoisier. 2011. (Medecine Sciences Publications).

**10. Priyanka M, Sruthi R, Ramakrishnan T, Emmadi P, Ambalavanan N.**

An overview of frenal attachments.

*J Indian Soc Periodontol*. 2013;17(1):12-5.

**11. El Kholti W, Kissa J.**

La freinectomie : quand faut-il intervenir ?

[https://www.sop.asso.fr/admin/documents/ros/ROS0000407/Rev\\_Odont\\_Stomat\\_2016\\_45\\_p118129.pdf?fbclid=IwAR1ewjjOJdNxlk4woPdoRzI0hD4k9jbeYZ3aGB3LYypSAXnWcqhEVRVxhxc](https://www.sop.asso.fr/admin/documents/ros/ROS0000407/Rev_Odont_Stomat_2016_45_p118129.pdf?fbclid=IwAR1ewjjOJdNxlk4woPdoRzI0hD4k9jbeYZ3aGB3LYypSAXnWcqhEVRVxhxc)

**12. Gartner LP, Shein D.**

The superior labial frenum: a histologic observation.

*QuintessenceInt.* 1991. 22(6):443-5.

<https://www.quintessencepublishing.com/gbr/en/article/837832/quintessenceinternational/1991/06/the-superior-labial-frenum-a-histologic-observation>

**13. Henry SW, Levin MP, Tsaknis PJ.**

Histologic features of the superior labial frenum.

*J Periodontol.* 1976;47(1):25-8.

**14. Sadeghi EM, Van Swol RL, Eslami A.**

Histologic analysis of the hyperplastic maxillary anterior frenum.

*J Oral Maxillofac Surg.* 1984;42(12):765-70.

**15. Ichida M, Komuro Y, Yanai A.**

Consideration of median cleft lip with frenulum labii superior.

*J Craniofac Surg.* 2009;20(5):1370-4.

**16. Antonio N.**

Ten Cate's Oral Histology - 9th Edition. 2017.

<https://www.elsevier.com/books/ten-cates-oral-histology/nanci/978-0-323-48518-0>

**17. Nanci A.**

Ten Cate's Oral Histology - 8th Edition. 2013; 3:26-47.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323078467000033>

**18. Konstantina D, Christos L, Anton S.**

Facts and myths regarding the maxillary midline frenum and its treatment: A systematic review of the literature.

*Quintessence Int.* 2013;44(2):177-87.

**19. Niazia M, Manzoorb N, Sajjad Haroon SHhid Qazi S.**

Morphological and attachment variations of median maxillary labial frenum.

*J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2017;118(6):337 -341.

<https://www.researchgate.net/publication/331635971>

**20. Sewerin IB.**

Prevalence of variations and anomalies of the upper labial frenum.

*Acta Odontologica Scandinavica.* 1971;29(4):487-96.

**21. Sewerin I.**

[Frenulum labii superioris. Anatomical variations and abnormalities].

*Tandlaegebladet.* 1969;73(6):443-56.

- 22. Jonathan PT, Thakur H, Galhotra A, Galhotra V, Gupta N.**  
Maxillary labial frenum morphology and midline diastema among 3 to 12-year-old schoolgoing children in Sri Ganganagar city: A cross-sectional study.  
*J Indian Soc Periodontol.* 2018;36(3):234.
- 23. Cho N, Jeon H, Ko Y, Kim J, Baik B, Yang Y.**  
Maxillary Labial Frenum and Its Relationship to Developing Dentition in Korean Children.  
*The Journal Of The Korean Academy Of Pedatric Dentistry* 2014. 41: 266-271.  
<https://www.semanticscholar.org/paper/Maxillary-Labial-Frenum-and-Its-Relationship-to-in-Cho-Jeon/2ba48528321dcc313b62d64048b50284c21ffa09>
- 24. Kotlow LA.**  
The influence of the maxillary frenum on the development and pattern of dental caries on anterior teeth in breastfeeding infants: prevention, diagnosis, and treatment.  
*J Hum Lact.* 2010;26(3):304-8.
- 25. S Surraj S, Daisy L, Sushma D, Mrudul C, Rao Sushma P**  
A Comprehensive Literature Review on the Architecture of the Upper Labial Frena.  
*International Journal of Anatomy Radiology and Surgery.* 2021;10(04): 1-4.  
[https://www.researchgate.net/publication/357736977\\_A\\_Comprehensive\\_Literature\\_Review\\_on\\_The\\_Architecture\\_of\\_The\\_Upper\\_Labial\\_Frena](https://www.researchgate.net/publication/357736977_A_Comprehensive_Literature_Review_on_The_Architecture_of_The_Upper_Labial_Frena)
- 26. Santa Maria C, Aby J, Truong MT, Thakur Y, Rea S, Messner A.**  
The Superior Labial Frenulum in Newborns: What Is Normal?  
*Global Pediatric Health.* 2017;4: 1-6.  
<https://doi.org/10.1177/2333794X17718896>
- 27. So RJ, Jenks C, Ryan MA, Tunkel DE, McKenna Benoit MK, Walsh JM.**  
Upper lip tie: A novel classification scale with improved inter-rater reliability.  
*Laryngoscope Investigative Otolaryngology.* 2022; 7(5): 1611–1617  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/lio2.889>
- 28. Rajani ER, Biswas PP, Emmatty R.**  
Prevalence of variations in morphology and attachment of maxillary labial frenum in various skeletal patterns - A cross-sectional study.  
*J Indian Soc Periodontol.* 2018;22(3):257-62.
- 29. Latham RA.**  
Maxillary development and growth: the septo-premaxillary ligament.  
*J Anat.* 1970;107(Pt 3):471-8.
- 30. Messner AH, Walsh J, Rosenfeld RM, Schwartz SR, Ishman SL, Baldassari C, et al.**  
Clinical Consensus Statement: Ankyloglossia in Children.  
*Otolaryngol Head Neck Surg.* 2020;162(5):597-611.
- 31. Grahame R. Ehlers-Danlos syndrome.**  
*S Afr Med J.* 2016;106(6 Suppl 1):S45-

- 32. De Felice C, Toti P, Di Maggio G, Parrini S, Bagnoli F.**  
Absence of the inferior labial and lingual frenula in Ehlers-Danlos syndrome.  
*Lancet*. 2001;357(9267):1500-2.
- 33. Bolan M, Derech CD, Ribeiro GLU, Pereira ET, Almeida ICS.**  
Solitary median maxillary central incisor.  
*J Dent Child (Chic)*. 2009;76(1):82-6.
- 34. Ruiz-Perez VL, Goodship JA.**  
Ellis-van Creveld syndrome and Weyers acrocardial dysostosis are caused by cilia-mediated diminished response to hedgehog ligands.  
*American Journal of Medical Genetics*. 2009;151C(4):341-51.
- 35. Jayaraj D, Maheswaran T, Suresh R, Ganapathy N.**  
Ellis-van Creveld  
*J Pharm Bioall Sci*. 2012; 4(2): 153-156.  
<https://www.jpbonline.org/article.asp?issn=09757406;year=2012;volume=4;issue=6;spage=153;epage=156;aulast=Jayaraj>
- 36. Thauvin C, Faivre L.**  
Synthese syndrome oro facio digital de type I  
Protocole National de Diagnostic et de Soins (PNDS): HAS, 2020.  
[https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-09/synthese\\_mg\\_syndrome\\_oro\\_facio\\_digital\\_de\\_type\\_i.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-09/synthese_mg_syndrome_oro_facio_digital_de_type_i.pdf)
- 37. Jena AK, Kharbanda OP.**  
Axenfeld-Rieger syndrome: report on dental and craniofacial findings.  
*J Clin Pediatr Dent*. 2005;30(1):83-8.
- 38. Benetah R, Vaysse F, Marty M.**  
Frénectomies labiales et linguales chez l'enfant et l'adolescent.  
*Rev. Francoph. Odontol. Pediatr*. 2023; 18(1) : 19-24
- 39. Shah S, Allen P, Walker R, Rosen-Carole C, McKenna Benoit MK.**  
Upper Lip Tie: Anatomy, Effect on Breastfeeding, and Correlation With Ankyloglossia.  
*Laryngoscope*. 2021;131(5):E1701-6.
- 40. Naimer SA, Israel A, Gabbay A.**  
Significance of the tethered maxillary frenulum: a questionnaire-based observational cohort study.  
*Clin Exp Pediatr*. 2020;64(3):130-5.
- 41. Jathar P, Panse A, Metha D, Kulkarni A.**  
Acute Speech Impediment due to Abnormal Labial Frenum in a 5 Year Old Girl: A Case Report.  
*Journal of Dental and Allied Sciences*. 2012;1(2):76.

- 42. Riolo ML, Moyers RE, McNamara JA, Hunter WS.**  
An atlas of craniofacial growth. Monograph no. 2, Craniofacial growth series. Center for Human Growth and Development,  
University of Michigan, Ann Arbor. 1974.
- 43. Díaz-Pizán ME, Lagravère MO, Villena R.**  
Midline diastema and frenum morphology in the primary dentition.  
*J Dent Child (Chic)*. 2006;73(1):11-4.
- 44. Kramer PF, de Amorim LM, de Moura Alves N, Ruschel HC, Bervian J, Feldens CA.**  
Maxillary Labial Frenum in Preschool Children: Variations, Anomalies and Associated Factors.  
*J Clin Pediatr Dent*. 2022;46(1):51-7.
- 45. Gkantidis N, Kolokitha OE, Topouzelis N.**  
Management of maxillary midline diastema with emphasis on etiology.  
*J Clin Pediatr Dent*. 2008;32(4):265-72.
- 46. Sękowska A, Chalas R.**  
Diastema size and type of upper lip midline frenulum attachment.  
*Folia Morphol (Warsz)*. 2017;76(3):501-5.
- 47. Guideline on Management Considerations for Pediatric Oral Surgery and Oral Pathology**  
AAPD, 2023:527-36. 2015.  
[https://www.aapd.org/assets/1/7/G\\_OralSurgery1.PDF](https://www.aapd.org/assets/1/7/G_OralSurgery1.PDF)
- 48. Naini F, Gill D.**  
Oral surgery: Labial frenectomy: Indications and practical implications.  
*British dental journal*, 2018;225(3): 199-200.  
<https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2018.656>
- 49. Baxter RT, Zaghi S, Lashley AP.**  
Safety and efficacy of maxillary labial frenectomy in children: A retrospective comparative cohort study.  
*Int Orthod*. 2022;20(2):100630.
- 50. Dasgupta P, Kamath G, Hs S, Babshet M, Doddamani L.**  
Morphological variations of median maxillary labial frenum: A clinical study.  
*J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2017;118(6):337-41.
- 51. Addy M, Dummer PM, Hunter ML, Kingdon A, Shaw WC.**  
A study of the association of fraenal attachment, lip coverage, and vestibular depth with plaque and gingivitis.  
*J Periodontol*. 1987;58(11):752-7.

- 52. Divater V, Bali P, Nawab A, Hiremath N, Jain J, Kalaivanan D.**  
Frenal attachment and its association with oral hygiene status among adolescents in Dakshina Kannada population: A cross-sectional study.  
*J Family Med Prim Care.* 2019;8(11):3664-7.
- 53. Divater V, Bali P.**  
Frenal attachment and its association with oral hygiene status among adolescents in Dakshina Kannada population: A cross-sectional study.  
*J Family Med Prim Care.* 2019;8(11):3664-3667.  
[https://journals.lww.com/jfmpc/Fulltext/2019/08110/Frenal\\_attachment\\_and\\_its\\_association\\_with\\_oral.36.aspx](https://journals.lww.com/jfmpc/Fulltext/2019/08110/Frenal_attachment_and_its_association_with_oral.36.aspx)
- 54. Çiçek Y.**  
Evaluation of the distance between the central teeth after frenectomy: a randomized clinical study.  
*European Oral Research.* 2021;55(2):99-103.
- 55. Ahn JH, Newton T, Campbell C.**  
Labial frenectomy: Current clinical practice of orthodontists in the United Kingdom.  
*Angle Orthod.* 2022; 92(6):780-786.  
<https://doi.org/10.2319/011822-56.1>
- 56. Komori S, Matsumoto K, Matsuo K, Suzuki H, Komori T.**  
Clinical Study of Laser Treatment for Frenectomy of Pediatric Patients.  
*Int J Clin Pediatr Dent.* 2017;10(3):272-7.
- 57. Wheeler B, Carrico CK, Shroff B, Brickhouse T, Laskin DM.**  
Management of the Maxillary Diastema by Various Dental Specialties.  
*J Oral Maxillofac Surg.* 2018;76(4):709-15.
- 58. Pereira R, Helvecio M, Tamara K, Alencar C.**  
Longitudinal evaluation of diastema closure in patients submitted to labial frenectomy in different phases of the mixed dentition: A historical cohort.  
*J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2021;39(2):159-163.  
<https://www.jisppd.com/article.asp?issn=0970-4388;year=2021;volume=39;issue=2;spage=159;epage=163;aulast=Pereira>
- 59. Yadav RK, Verma UP, Sajjanhar I, Tiwari R.**  
Frenectomy with conventional scalpel and Nd:YAG laser technique: A comparative evaluation.  
*J Indian Soc Periodontol.* 2019;23(1):48-52.
- 60. Mittal M, Murray AM, Sandler PJ.**  
Maxillary labial fraenectomy: indications and technique.  
*Dent Update.* 2011;38(3):159-62.
- 61. Joseph C, Jager S, Augros C, Callejas G, Dridi M, Muller-Bolla M.**  
Frénectomies et frénotomie.  
Guide d'odontologie pédiatrique, 3e édition. Cdp. 2022. p. 430.

- 62. Devishree, Gujjari SK, Shubhashini PV.**  
Frenectomy: A Review with the Reports of Surgical Techniques.  
*J Clin Diagn Res.* 2012;6(9):1587-92.
- 63. Chaubey KK, Arora VK, Thakur R, Narula IS.**  
Perio-esthetic surgery: Using LPF with frenectomy for prevention of scar.  
*J Indian Soc Periodontol.* 2011;15(3):265-9.
- 64. Gupta A, Madan E, Varshney P, Vaishali.**  
Frenectomy with laterally displaced flap: An aesthetic approach.  
*University J Dent Scie.* 2022;8(4):67-70.  
<https://ujds.in/index.php/ujds/article/view/752>
- 65. Miller PD.**  
The frenectomy combined with a laterally positioned pedicle graft. Functional and esthetic considerations.  
*J Periodontol.* 1985;56(2):102-6.
- 66. Merigo E, Fornaini C, Bouchard NB, Bertrand C, Rocca JP, Lupi-Pegurier L, et al.**  
Use of laser in orthodontics: applications and perspectives.  
*Laser Ther.* 2013;22(2):115-124  
<https://www.information-dentaire.fr/formations/le-laser-en-odontologie-quels-avantages/>
- 67. Cherkaoui A, Ben Azza D, Benrachadi L, El Mohtarim B, Benzarti N.**  
Laser in labial frenectomy. :16.  
<http://wjcd.um5s.ac.ma/attachments/article/9/Frenectomie%20Labiale%20Au%20Laser.pdf>
- 68. Dilouya DV.**  
Intérêt et indications différentielles du laser CO2 en odontostomatologie.  
*Actual Odonto-Stomatol.* 2015;(272):23-32.
- 69. Kotlow L.**  
11 - Lasers in Pediatric Dentistry. In: Convissar RA, éditeur.  
Principles and Practice of Laser Dentistry (Second Edition).  
St. Louis: Mosby; 2016. p. 182-202.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323297622000115>
- 70. Júnior RM, Gueiros LA, Silva IH, de Albuquerque Carvalho A, Leão JC.**  
Labial frenectomy with Nd:YAG laser and conventional surgery: a comparative study.  
*Lasers Med Sci.* 2015;30(2):851-6.
- 71. Sarmadi R, Gabre P, Thor A.**  
Evaluation of upper labial frenectomy: A randomized, controlled comparative study of conventional scalpel technique and Er:YAG laser technique.  
*Clin Exp Dent Res.* 2021;7(4):522-30.

**72. Baudot F.**

Le laser Er:YAG, un outil mini-invasif : applications cliniques en parodontie.  
*L'Information Dentaire, Réalité Clinique.* 2019;1:33-44.  
<https://www.information-dentaire.fr/formations/le-laser-eryag-un-outil-mini-invasif-applications-cliniques-en-parodontie/>

**73. Pié-Sánchez J, España-Tost AJ, Arnabat-Domínguez J, Gay-Escoda C.**

Comparative study of upper lip frenectomy with the CO2 laser versus the Er, Cr: YSGG laser.  
*Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17(2):e228-32.

**74. Hassan M, Bakhurji E, AlSheikh R.**

Application of Er,Cr:YSGG laser versus photopolymerization after silver diamine fluoride in primary teeth.  
*Sci Rep.* 2021;11(1):20780.

**75. AlHabdan A, AlAhmari F.**

Phototherapy Using Er,Cr:YSGG Laser as a Definitive Treatment for Dentin Hypersensitivity: A Systematic Review.  
*Int J Gen Med.* 2022;15:4871-80.

**76. Kara C.**

Evaluation of patient perceptions of frenectomy: a comparison of Nd:YAG laser and conventional techniques.  
*Photomed Laser Surg.* 2008;26(2):147-52.

**77. Protásio ACR, Galvão EL, Falci SGM.**

Laser Techniques or Scalpel Incision for Labial Frenectomy: A Meta-analysis.  
*J Maxillofac Oral Surg.* 2019;18(4):490-9.

**78. Viet DH, Ngoc VTN, Anh LQ, Son LH, Chu DT, Ha PTT, et al.**

Reduced Need of Infiltration Anesthesia Accompanied With Other Positive Outcomes in Diode Laser Application for Frenectomy in Children.  
*J Lasers Med Sci.* 2019;10(2):92-6.

**79. Xie L, Wang P, Ding Y, Zhang L.**

Comparative frenectomy with conventional scalpel and dual-waved laser in labial frenulum.  
*World J Pediatr Surg.* 2022;5(1):e000363.

**NANTES UNIVERSITÉ**  
**UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE**

---

**Vu le Président du Jury,**

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER**

**Vu le Doyen,**

**Pr Assem SOUEIDAN**

**LUSTEAU (Marion) :** Frénectomie labiale supérieure chez l'enfant, critères décisionnels et techniques opératoires. Analyse de la littérature. 71f. ; 8 Tabl.; 79 ref. ; cm. (Thèse : Chir. Dent. ; Nantes ; 2023)

## **RESUME**

Le frein labial supérieur est une structure anatomique qui peut être impliqué dans le développement de problèmes esthétiques et fonctionnels chez l'enfant. Ainsi il revient aux professionnels de santé de poser le diagnostic et l'indication d'une intervention de frénectomie. Lorsque l'intervention est nécessaire, plusieurs méthodes chirurgicales sont à la disposition du praticien. Une synthèse des critères décisionnels et des techniques opératoires les plus appropriés pour la frénectomie labiale supérieure, basée sur une review systématique de la littérature, est ici présentée.

**RUBRIQUE DE CLASSEMENT :** Odontologie pédiatrique

## **MOTS CLEFS MESH :**

Pedodontie – Pediatric dentistry  
Frein labial – Labial frenum  
Frein maxillaire - Maxillary Frenum  
Diagnostic – Diagnosis  
Frénectomie – Frenectomy  
Thérapie laser – Laser thérapie

## **JURY**

Présidente : Pr LOPEZ Serena  
Assesseur : Pr CHAUX Anne-Gaëlle  
Assesseur : Dr RENARD Emmanuelle  
Assesseur : Dr LUCAS Juliette  
Directrice : Pr LOPEZ Serena