

Université de Montréal

**Qualité de l'allaitement chez le nourrisson diagnostiqué
avec une ankyloglossie suite à une frénotomie linguale**

par

Anne-Sophie Fortin Pagé

Département de santé buccale, Université de Montréal

Faculté de Médecine Dentaire

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures et postdoctorales

en vue de l'obtention du grade de

M.Sc. (médecine dentaire), option Dentisterie Pédiatrique

Mai, 2017

© Anne-Sophie Fortin Pagé, 2017

Ce mémoire intitulé :
Qualité de l'allaitement chez le nourrisson diagnostiqué avec une ankyloglossie suite à une
frénotomie linguale

Présenté par :
Anne-Sophie Fortin Pagé

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Dr Benoît Lalonde, président-rapporteur
Dre Basma Dabbagh, directrice de recherche
Dre Hélène Buithieu, co-directrice de recherche
Dr Estephan Chamoun, membre du jury externe

Résumé

Objectifs. Évaluer longitudinalement l'amélioration de l'allaitement et de la douleur au mamelon ressentie par la mère suite à une frénotomie linguale chez son nouveau-né diagnostiqué avec une ankyloglossie. L'objectif secondaire est d'évaluer si l'âge du patient au moment de la procédure et le type de frein lingual a un impact sur les résultats.

Méthodes. Des nourrissons en bonne santé âgés de 3 mois et moins diagnostiqués avec une ankyloglossie furent recrutés à l'hôpital de Montréal pour enfants pour recevoir une frénotomie. Le type d'ankyloglossie, déterminé selon la classification Coryllos; l'évaluation de la qualité de l'allaitement mesurée par le questionnaire « *Infant Breastfeeding Assessment Tool (IBAT)* » et la douleur ressentie par la mère mesurée à l'aide d'une échelle numérique analogue (ENA) furent évalués avant la frénotomie, 7 jours et 1 mois post-opératoire. La durée totale de l'allaitement fut évaluée à l'aide d'un suivi téléphonique 6 mois après la chirurgie.

Résultats. Soixante-dix nourrissons présentant une ankyloglossie ont été inclus dans cette étude. Soixante et un pourcent étaient des mâles et l'âge moyen au moment de la frénotomie était de dix-sept jours. L'ankyloglossie de type 2 (41%) était la plus fréquente, suivie par le type 3 (38%), le type 1 (17%) et finalement le type 4 (4%). En faisant abstraction du type de frein, le pointage du IBAT et de l'ENA s'est amélioré significativement entre l'évaluation initiale et le jour 7 ($p < .001$) puis entre le jour 7 et 1 mois suivant la frénotomie ($p < .001$). Cinquante-cinq pourcent étaient âgés de 14 jours ou moins. L'âge du nourrisson au moment de la procédure et le type de frein lingual n'étaient pas significativement corrélés à l'amélioration de l'allaitement et à la douleur ressentie par la mère.

Conclusions. Une amélioration significative de la qualité de l'allaitement et de la douleur ressentie par la mère sont observées suite à la frénotomie linguale chez les enfants qui présentent une ankyloglossie associée à des problèmes d'allaitement. Un moment optimal pour effectuer la procédure ou un type de frein en particulier n'a pas pu être corrélé. Une frénotomie devrait toujours être considérée par les professionnels de la santé lorsqu'une ankyloglossie est suspectée chez des nourrissons avec des troubles d'allaitement.

Mots-clés : Ankyloglossie, frénotomie, frénuoplastie, problèmes en allaitement

Abstract

Objectives. To assess breastfeeding efficacy and mother's nipple pain over time after lingual frenotomy in infants diagnosed with ankyloglossia. The secondary objective is to assess the impact of timing of the procedure and type of frenum on the outcomes.

Methods. Healthy infants under 3 months of age diagnosed with ankyloglossia and difficult breastfeeding were recruited for this cohort study at the Montreal Children's Hospital. Age of infant and type of ankyloglossia according to Coryllos classification were noted and frenotomy was done if indicated. Breastfeeding efficacy using the Infant Breastfeeding Assessment Tool (IBAT) and nipple pain using Numerical Pain Rating Scale (NRS) were recorded at baseline, 7 days and 1 month post-frenotomy. A 6-month telephone follow-up was used to assess length of breastfeeding.

Results. Seventy infants diagnosed with ankyloglossia were included in this study and received a frenotomy. Sixty-one percent were males and the average age at time of the frenotomy was 17 days. Ankyloglossia of type 2 (41%) was the most common, followed by type 3 (38%), type 1 (17%) and type 4 (4%). In all types, IBAT and NRS scores improved significantly between baseline and 7 days ($p < .001$) and between 7 days and 1 month ($p < .001$). Fifty-five percent of infants were 14 days or less. Infant age at the time of frenotomy and frenum type were not significantly correlated to breastfeeding scores or pain rating.

Conclusions. A significant improvement of IBAT and mothers's NRS in infants presenting with ankyloglossia and breastfeeding difficulties were observed after frenotomy, regardless of the timing of the procedure and type of frenum. Ankyloglossia should always be examined in infants with breastfeeding difficulties, and frenotomy may be considered by healthcare providers.

Keywords : Tongue-tie, ankyloglossia, frenotomy, frenuloplasty, breastfeeding problem

Table des matières

Résumé.....	ii
Abstract.....	iii
Table des matières.....	iv
Liste des tableaux.....	vii
Liste des figures.....	viii
Liste des sigles.....	ix
Liste des annexes.....	x
Remerciements.....	1
Chapitre 1. Introduction.....	3
Chapitre 2. Recension des écrits.....	5
2.1 L'allaitement.....	5
2.1.1 Historique et popularité de l'allaitement.....	5
2.1.2 Statistiques sur l'allaitement.....	5
2.1.3 Bienfaits de l'allaitement pour la mère.....	6
2.1.4 Bienfaits de l'allaitement pour le nouveau-né.....	7
2.1.5 Bienfaits économiques de l'allaitement.....	9
2.1.6 Contre-indications et précautions de l'allaitement.....	10
2.1.7 Physiologie de l'allaitement.....	12
2.1.8 Problèmes éprouvés lors de l'allaitement.....	16
2.1.9 Diagnostic des problèmes en allaitement.....	18
2.2 La langue et ses fonctions.....	21
2.2.1 Embryologie et développement lingual.....	21
2.2.2 Anatomie de la langue.....	23
2.2.3 Importance de la langue dans la croissance.....	23
2.2.4 La déglutition infantile.....	24
2.3 L'ankyloglossie.....	25
2.3.1 Définition de l'ankyloglossie et son historique.....	25

2.3.2 Étymologie.....	25
2.3.3 Incidence.....	26
2.3.4 Génétique.....	26
2.3.5 Critères diagnostiques.....	26
2.3.6 L'ankyloglossie et la phonétique.....	31
2.3.7 L'ankyloglossie et les troubles oromoteurs.....	32
2.3.8 L'ankyloglossie et l'allaitement.....	32
2.3.9 Prise en charge non-chirurgicale.....	34
2.4 Traitements de l'ankyloglossie.....	34
2.4.1 Frénotomie linguale.....	34
2.4.2 Frénectomie linguale.....	35
2.4.3 Frénuloplastie linguale.....	35
2.5 Procédure au laser.....	37
2.5.1 Indications et procédure.....	37
2.5.2 Avantages du LASER.....	38
2.5.3 Inconvénients du LASER.....	38
2.6 Complications associées à la frénotomie.....	39
2.6.1 Chez un nouveau-né.....	39
2.6.2 Récurrence-échec.....	40
2.7 Moment optimal pour effectuer la procédure.....	40
Chapitre 3. Objectifs et hypothèses.....	41
3.1 Objectif principal.....	41
3.1.1 Objectifs spécifiques.....	41
3.2 Hypothèses.....	41
3.3 Résultats attendus.....	41
Chapitre 4. Article.....	42
Chapitre 5. Discussion.....	60
5.1 Vérification des hypothèses.....	60
5.2 Intérêt clinique.....	60
5.2.1 Bénéfices pour les patients.....	60
5.2.2 Bénéfices pour les professionnels de la santé.....	61

5.3 Limitations de l'étude	61
5.4 Avenues de recherche	62
5.5 Source de financement.....	63
Chapitre 6. Conclusion.....	64
Bibliographie.....	i
Annexes.....	i

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification de l'ankyloglossie selon Coryllos	28
Tableau 2 : Version française validée du HATTLF	29
Tableau 3 : Classes d'ankyloglossie selon l'évaluation de Kotlow	30
Tableau 4 : Lignes directrices pour aider au diagnostic du frein lingual	30

Liste des figures

Figure 1 : Taux d'allaitement exclusif pendant 4 et 6 mois au Canada	6
Figure 2 : Coupe sagittale d'un nouveau-né allaité détaillant son anatomie orale	13
Figure 3 : Le cycle complet de l'allaitement	14
Figure 4 : Développement de la langue durant la période embryonnaire	22
Figure 5 : La frénotomie linguale	35
Figure 6 : Frénuloplastie : technique horizontale-verticale	36
Figure 7 : Frénuloplastie : technique en Z	37

Liste des sigles

AAP : *American Academy of Pediatrics*

CMV : Cytomégalovirus

Er-YAG : Erbium : yttrium-aluminium-garnet

HATLFF : *Hazelbaker Assessment Tool for Lingual Frenulum Function*

HME : Hôpital de Montréal pour enfants

IBAT : *Infant Breastfeeding Assessment Tool*

LASER : *Light amplification by stimulated emission of radiation*

LATCH : *L-A-T-C-H assessment tool*

MBA : *Mother-baby assessment*

MPQ : *McGill Pain Questionnaire*

Nd-YAG : Neodymium : yttrium-aluminium-garnet

OMS : Organisation mondiale de la santé

SCP : Société canadienne de pédiatrie

SF-MPQ : *Short Form McGill Pain Questionnaire*

UNICEF : Fond des Nations unies pour l'enfance

VIH : Virus de l'immunodéficience humaine

Liste des annexes

Annexe I : Approbation scientifique du protocole de recherche

Annexe II : Approbation du comité d'éthique du Centre universitaire de santé McGill

Annexe III : Feuille d'examen clinique lors de l'évaluation des nouveau-nés

Annexe IV : Questionnaire à faire remplir par la mère (version anglaise)

Annexe V : Questionnaire à faire remplir par la mère (version française)

Annexe VI : Lettre de consentement à participer à l'étude

Je dédicace ce mémoire à tous les membres de ma
famille qui m'ont épaulé tout au long de ces
dernières années. Mathieu, mon amour, je ne
saurais comment te remercier pour ta patience. Je
t'aime

Remerciements

Cette maîtrise n'est pas l'œuvre d'une seule personne, mais bien de toutes celles ayant participé à ce projet et sans qui elle n'aurait pas pu voir le jour.

Je tiens d'abord à remercier mes deux directrices de recherche, Dre Basma Dabbagh et Dre Hélène Buithieu qui ont su à la perfection me guider dans la bonne direction, m'épauler, et me donner leurs judicieux conseils. Vous m'avez permis de me faire apprécier le volet recherche de mon programme et j'en suis extrêmement reconnaissante.

Mes plus sincères remerciements aux co-auteurs de mon article, Dre Annie Marleau, Dre Beatriz Ferraz dos Santos et Dre Amanda Cristinziano ainsi que tous les membres de l'équipe du département de médecine dentaire de l'hôpital de Montréal pour enfants. Je vous remercie de m'avoir ouvert la porte afin que mon projet puisse voir le jour.

Un grand merci à monsieur Pierre Rompré pour toutes les heures passées dans l'analyse des résultats et de m'avoir éclairé sur les statistiques qui me permet maintenant d'avoir un œil critique sur la littérature scientifique.

J'aimerais remercier Dr Benoit Lalonde et Dr Estephan Chamoun d'avoir accepté de participer à mon projet en devenant un membre du Jury.

Dr Vu, merci pour tout. Vous êtes une personne dévouée qui a à cœur l'apprentissage de ses résidents, le dépassement de soi, le bien-être de ses patients, mais surtout qui désire constamment améliorer la dentisterie pédiatrique. Je suis extrêmement reconnaissante pour ces trois belles années.

Un grand merci à tous les parents des nourrissons qui ont accepté de participer à mon étude afin d'aider le milieu médical à trouver des réponses aux controverses actuelles de mon sujet de maîtrise.

Je remercie mes co-résidents/résidentes que j'ai côtoyés tout au long de ces trois années. Nous avons passé des beaux moments et nous nous sommes épaulés lorsque nous en avions besoin. Quel bel esprit d'équipe!

Merci à tous les professeurs et cliniciens qui ont joué un rôle majeur dans mon cheminement et ma découverte de cette belle spécialité.

Je tiens à remercier ma famille et mes amis qui ont su à de multiples moments me remonter le moral dans des périodes plus difficiles. Je suis grandement reconnaissante pour vos mots d'encouragements et votre support malgré la distance. Maman, papa merci pour tout.

Mon amour, je te remercie d'avoir accepté mon retour à l'école, notre déménagement et toutes les concessions engendrées par mon projet. Tu as été mon fort durant les dernières années et maintenant notre petite vie de famille peut commencer.

Chapitre 1. Introduction

La santé d'un nouveau-né est l'objet de toutes les préoccupations pour les parents. Le guide *Mieux vivre avec notre enfant* de l'Institut national de santé publique du Québec met l'emphase sur l'importance d'une alimentation optimale adaptée aux besoins du nourrisson[1]. *The American Academy of Pediatrics (AAP)* recommande l'allaitement pendant la première année de vie[2]. Cependant, certaines mères préfèrent utiliser le lait maternisé et d'autres éprouvent de la difficulté face à l'allaitement. Les problèmes les plus fréquents sont : la douleur au mamelon et la faible production de lait[3].

L'ankyloglossie, une anomalie orale congénitale affectant 4,2% à 10,7% des enfants, se caractérise par un frein lingual court et épais qui diminue le degré de mobilité linguale[4-6]. Cette anomalie peut entraîner des difficultés[4, 7-13] telles un allaitement de courte durée ou un allaitement inefficace[3, 8] qui résultent en un retard dans le gain de poids[3, 14] et de la déshydratation chez le nourrisson[15]. Certains auteurs croient que l'ankyloglossie est rarement symptomatique[16].

Aucun consensus ou indication de traitement face à l'ankyloglossie ne fut établi suite à l'évaluation de l'opinion de professionnels de la santé[17]. Ce manque de consensus serait causé par une absence de critères diagnostiques reconnus[6, 18, 19].

La frénotomie linguale, un acte chirurgical simple et sécuritaire[20, 21] consiste à inciser le frein afin d'augmenter sa mobilité. Le *National Institute for Health and Clinical Excellence* approuve cette procédure pour améliorer les problèmes d'allaitement associés à une ankyloglossie[22], car celle-ci engendrerait des bénéfices[19-21, 23, 24] sans complications majeures.

L'âge optimal pour procéder à l'intervention n'a jamais été étudié de façon prospective[25, 26]. Certains suggèrent d'effectuer la frénotomie entre 2 et 6 jours[26] alors que d'autres recommandent à 14 jours[25]. Une étude sommaire des dossiers de 52 frénotomies effectuées à l'Hôpital de Montréal pour enfants (HME) chez des nourrissons âgés de 10 à 20 jours a révélé une amélioration de l'allaitement de 25% 48 heures après la frénotomie et de 33% après un mois. C'est suite à la révision de ces dossiers que nous avons décidé d'entamer ce projet de recherche afin d'évaluer l'amélioration de l'allaitement et de la douleur ressentie par la mère

suite à une frénatomie. De plus, dans le but de mieux prédire les succès, nous voulions évaluer s'il existe un âge optimal pour effectuer la frénatomie linguale et s'il y a un type de frein où la frénatomie présente un succès plus favorable.

Chapitre 2. Recension des écrits

2.1 L'allaitement

2.1.1 Historique et popularité de l'allaitement

L'allaitement maternel est, depuis longtemps, l'approche idéale pour alimenter le nouveau-né. Cependant, certaines mères incapables ou refusant d'allaiter leur enfant préfèrent la nutrition artificielle. Au cours du 19^e siècle, le taux d'allaitement maternel a diminué en raison de l'industrialisation[27]. Médecins et politiciens critiquaient cette pratique associée à un taux de gastro-entérite et de mortalité infantile plus élevé étant donné la contamination du lait de vache ou de l'eau utilisée dans la nutrition artificielle. Cette situation a graduellement évolué avec la survenue d'aliments transformés industriellement. En 1981, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) publie des recommandations et lignes directrices concernant la publicité des formules pour enfant. Cette déclaration contribua au regain en popularité de l'allaitement[28].

En 2012, l'AAP publie une revue systématique concluant que l'allaitement maternel exclusif pendant six mois est le standard de référence pour l'alimentation du nourrisson. L'allaitement exclusif est la pratique consistant à nourrir un bébé avec uniquement du lait maternel sans qu'il ne reçoive aucun autre liquide ou aliment solide. L'introduction graduelle d'aliments complémentaires est recommandée après six mois en poursuivant l'allaitement pendant un an ou aussi longtemps que la mère et l'enfant le désirent[29]. L'OMS, le Fond des nations unies pour l'enfance (UNICEF)[30], Santé Canada, la Société canadienne de pédiatrie (SCP), les diététistes du Canada et l'agence de la santé publique du Canada soutiennent ces recommandations[31]. Les pédiatres sont constamment confrontés au défi d'encourager les mères à la pratique de l'allaitement pour les bienfaits engendrés à celle-ci et au nourrisson à court et à long terme.

2.1.2 Statistiques sur l'allaitement

En 2014, UNICEF publie un document sur des statistiques évaluant l'état général des enfants. Mondialement, 38% des enfants âgés entre 0 et 5 mois sont allaités exclusivement et 58% des

enfants âgés entre 20 et 23 mois avaient été allaités pendant les vingt-quatre heures précédant l'enquête[32].

Aux États-Unis, *the Breastfeeding Report Card* souligne que l'allaitement exclusif à six mois est passé de 13,8% en 2007 à 17% en 2010. Ils visent atteindre 23,7% en 2020[33].

Selon Statistiques Canada, actuellement la majorité des mères allaitent leur bébé (89%) comparativement à 2003 (85%). Ces résultats sont supérieurs à nos voisins américains et la province de Québec est celle ayant eu la plus grande amélioration. Les mères qui n'allaitent pas sont plus jeunes, susceptibles d'être célibataires et ont tendance à avoir un niveau de scolarité moins élevé. La problématique réside dans la durée de l'allaitement puisque seulement 26% des mères allaitent toujours après 6 mois (figure 1) et 77% d'entre elles sont âgées de plus de 30 ans. Le plus souvent, les mères justifient l'arrêt précoce de l'allaitement pour ces deux raisons : « je ne produis plus assez de lait maternel » (44%) ou « j'éprouve de la difficulté à appliquer les techniques d'allaitement » (18%)[34].

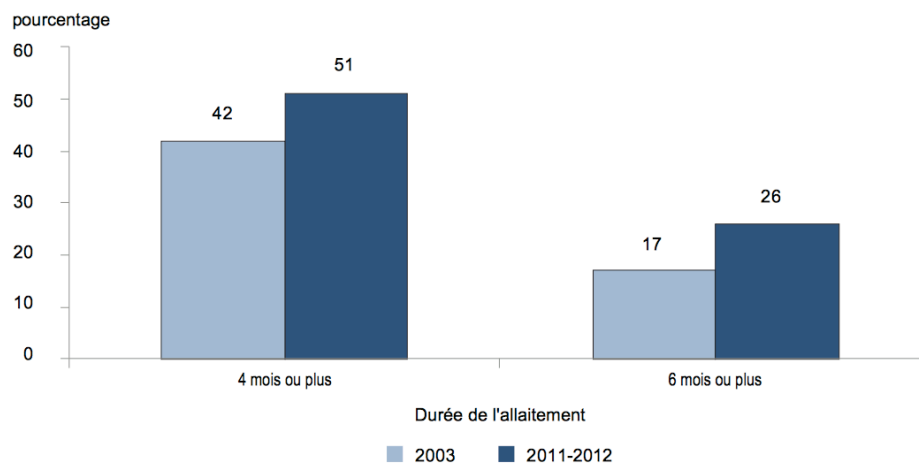


Figure 1 : Taux d'allaitement exclusif pendant 4 et 6 mois au Canada [34]

2.1.3 Bienfaits de l'allaitement pour la mère

L'allaitement peut fournir plusieurs bienfaits à la mère qui doivent être pris en considération au moment de la prise de décision de la façon de nourrir le nouveau-né[35, 36].

Au niveau physique, les femmes qui allaitent retournent à leur état physique normal plus rapidement et diminuent leur risque d'obésité à long terme[37-40]. Cependant, une étude conclut que la perte de poids associée à l'allaitement n'est pas significative en raison des multiples facteurs confondants (régime alimentaire, activité physique, indice de masse corporelle de référence et origine ethnique)[41]. De plus, la stimulation d'ocytocine favoriserait la régression de l'utérus à son état initial en six semaines ainsi que la production de lait et favoriserait la régression du tissu accumulé pendant la grossesse[42].

Au niveau médical, le risque d'ostéoporose chez la femme est moins important pour celle ayant accouché et encore moindre pour celle ayant allaité[43-45]. La littérature rapporte de multiples bienfaits pour la mère concernant les risques d'atteinte du diabète de type II[46-48], de maladies cardiovasculaires[49-51], du cancer des ovaires et du sein[52-58]. Une étude longitudinale a noté un lien entre la durée cumulative de l'allaitement et le risque de développer de l'arthrite rhumatoïde[59].

En plus des bienfaits physiques, l'allaitement procure une diminution du taux de dépression *post-partum* ainsi que d'autres avantages psychologiques[60, 61]. La grande relation humaine entre la mère et son nourrisson lors de l'allaitement est psychologiquement plus profonde que le fait de porter son enfant pendant la grossesse. En 2002, une revue Cochrane affirme que les femmes ayant allaité exclusivement pendant six mois auront une ménopause plus tardive[62].

2.1.4 Bienfaits de l'allaitement pour le nouveau-né

L'AAP recommande un allaitement exclusif pour six mois suivi d'une introduction graduelle aux aliments tout en poursuivant l'allaitement pour un an ou selon les volontés de la mère et de l'enfant[29]; de son côté, l'OMS suggère un allaitement de deux ans et plus[63]. De plus, le lait maternel frais ou congelé est la diète recommandée pour le nouveau-né prématuré. Si le lait maternel est indisponible, du lait pasteurisé contrôlé d'un donneur doit être considéré[64]. Dans ces nouvelles lignes directrices, de multiples bienfaits pour le nouveau-né sont rapportés[65].

2.1.4.1 Infections diverses

Dans la première année de vie, le risque de développer une infection des voies respiratoires est réduit de 72% chez l'enfant allaité exclusivement pour plus de quatre mois[36, 66]. De plus, la sévérité des troubles respiratoires est généralement réduite chez l'enfant allaité[67]. L'enfant allaité pendant au moins six mois a moins de chance de développer une otite moyenne[68]. L'allaitement du nouveau-né est également associé à une réduction de 64% du risque de développer une infection du tractus gastro-intestinal[36, 68]. Cette protection disparaît rapidement après la cessation de l'allaitement[69]. Un enfant allaité présente une diminution du risque de développer le syndrome de la mort subite du nouveau-né de 36%[41]. En effet, une grande proportion de mortalité des enfants aux États-Unis (21%) est attribuée au syndrome de la mort subite chez les enfants jamais allaités[70] et ce indépendamment de la position de l'enfant dans son lit[71]. Selon une étude, environ 900 enfants par année pourraient être sauvés aux États-Unis si 90% des mères allaitaient exclusivement pour six mois[72].

2.1.4.2 Problèmes immunologiques

L'allaitement pendant trois à quatre mois réduit l'incidence d'asthme, de dermatite atopique ou d'eczéma de 27% dans une population à faible risque. Cette réduction de l'incidence passe à 42% pour les enfants ayant des antécédents allergiques familiaux[73]. Le risque de développer des maladies coeliaques est réduit de 52% lorsque l'enfant est allaité au moment de l'exposition au gluten[74].

2.1.4.3 Maladies métaboliques

Le taux de maladie inflammatoire de l'intestin[75], de diabète de type I[76], de type II[77], de leucémie et de lymphomes[36, 78-80] est réduit chez les nouveau-nés allaités. Une méta-analyse a démontré qu'un allaitement de six mois et plus réduirait le risque de leucémie de 19% comparativement à un allaitement de courte durée ou aucun allaitement[81].

Les campagnes nationales pour la prévention de l'obésité soutiennent l'allaitement maternel comme recommandation malgré les variables confondantes[82, 83].

2.1.4.4 Développement général et maxillo-facial

Le lait maternel favorise le développement du cerveau, en particulier la croissance de la matière blanche. Cet effet bénéfique à long terme est surtout observé chez les enfants prématurés, une population à risque d'anomalies neurologiques[84]. En effet, l'allaitement d'un enfant prématuré est associé à une réduction de l'incidence d'une entérocolite nécrosante[41] et un risque inférieur de syndrome métabolique et de basse pression à l'adolescence[85].

L'allaitement naturel comparé au biberon a également des avantages au niveau du développement du système maxillo-facial. En raison d'une charge fonctionnelle musculaire différente entre les deux méthodes, l'allaitement maternel prolongé a un effet protecteur face au développement d'articulé croisé postérieur et d'une béance antérieure. De plus, l'utilisation du biberon augmente les chances de développer une habitude de succion non nutritive[86]. Un biais dans l'analyse de ces études découle de la faible prévalence de nouveau-nés allaités exclusivement pendant six mois dans la population.

Une étude prospective a conclu, après un ajustement pour les facteurs confondants, que le taux d'abus et de négligence maternelle des enfants était significativement augmenté lorsque leurs mères ne les avaient pas allaités[87].

2.1.5 Bienfaits économiques de l'allaitement

En plus des bienfaits physiologiques, la promotion de l'allaitement exclusif pendant au moins six mois serait bénéfique au niveau économique. En effet, *the Agency for Healthcare Research and Quality* affirme que si 90% des mères américaines se conformaient aux recommandations d'allaiter exclusivement pendant six mois, le pays économiserait treize milliards de dollars par année et préviendrait neuf cent onze décès[72]. Aux États-Unis, l'achat de préparations maternisées pendant la première année de vie correspond à un coût net de 885\$[88]. Lorsque comparés aux enfants nourris au biberon, les enfants allaités épargnent 478\$ mensuellement à la société en frais médicaux[89]. L'allaitement maternel améliore considérablement la santé des nourrissons et leur mère et semble procurer des économies financières à la famille, aux assureurs, aux employeurs et à la société[90].

2.1.6 Contre-indications et précautions de l'allaitement

Selon l'*AAP*, les contre-indications à l'allaitement sont rares[29].

2.1.6.1 Maladies du nouveau-né

La galactosémie est une maladie génétique où l'enfant ne possède pas l'enzyme nécessaire au métabolisme du galactose. Il est contre-indiqué d'allaiter le nouveau-né en attendant d'avoir le diagnostic génétique définitif. De plus, allaiter l'enfant souffrant de ce désordre métabolique pourrait résulter en des problèmes hépatiques, de cataracte et une déficience mentale[91, 92].

La phénylcétonurie est une maladie génétique rare et grave qui se caractérise par un défaut du métabolisme d'un acide aminé, la phénylalanine, entraînant une accumulation de cette dernière dans l'organisme. En l'absence de traitement, des dommages cérébraux sont possibles. Les apports alimentaires doivent être surveillés minutieusement afin de fournir à l'enfant la quantité suffisante à sa croissance. Si le taux sanguin de phénylalanine est surveillé, l'allaitement maternel est possible[93-95].

La leucinoase est une maladie génétique congénitale causée par un défaut du métabolisme d'une chaîne d'acides aminés présente dans toutes les protéines naturelles. Si elle n'est pas traitée, la maladie peut conduire à des lésions cérébrales et une dégénérescence du système nerveux. Des préparations contenant une faible quantité de ces acides aminés peuvent être utilisées conjointement à un allaitement maternel partiel[91].

2.1.6.2 Maladies de la mère

Les mères présentant un test positif au virus T lymphotrope humain[96] ou qui sont atteintes de brucellose[97, 98] ne devraient pas allaiter ni tirer leur lait. De plus, une tuberculose infectieuse active non traitée est une contre-indication à l'allaitement[99, 100].

Une lésion herpétique sur le mamelon est une limitation à l'allaitement maternel tant que la lésion est apparente[101, 102]. Si la mère développe une varicelle, le nouveau-né doit être isolé de sa mère[29]. Les mères gravement affectées par le virus de l'influenza A doivent être temporairement isolées de leur nouveau-né jusqu'à résolution complète de la fièvre[103]. Pour ces trois conditions, la mère peut tirer son lait sans inquiétude.

Dans les pays en voie de développement, le taux de mortalité chez les nouveau-nés non allaités est augmenté par une combinaison de malnutrition et du risque de contracter des maladies infectieuses par l'utilisation d'eau contaminée avec les formules commerciales. Les mères séropositives devraient allaiter leur enfant, car le risque de contracter le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) dans le lait maternel est inférieur aux bienfaits engendrés par l'allaitement. Un allaitement exclusif combiné à une thérapie antirétrovirale de six mois réduirait le risque d'acquisition du VIH postnatal[104, 105].

2.1.6.3 Consommation de substances par la mère

La toxicomanie chez la mère n'est pas une contre-indication formelle à l'allaitement. Les mères dépendantes aux stupéfiants peuvent opter pour l'allaitement si elles sont inscrites à un programme supervisé sous méthadone et sont négatives au dépistage contre le VIH et l'hépatite C[106]. Les drogues telles la phéncyclidine, la cocaïne et le cannabis peuvent être détectées dans le lait humain. Leur utilisation par les mères qui allaitent est préoccupante en ce qui concerne le développement neuro-comportemental de l'enfant[107].

L'alcool peut interférer avec l'action de l'hormone prolactine, réduire la production de lait et affecter négativement le développement moteur de l'enfant. Une étude sur quatre cents nouveau-nés mentionne que le développement moteur est significativement plus faible chez les nourrissons exposés régulièrement à l'alcool dans le lait maternel. Ces résultats étaient encore plus prononcés lorsque les mères combinant le lait maternel à la formule commerciale étaient exclues des résultats[108]. L'ingestion de breuvage alcoolisé devrait se limiter à 0,5 grammes d'alcool par kilogramme. L'allaitement devrait avoir lieu deux heures ou plus après l'ingestion d'alcool pour en diminuer sa concentration[109]. L'utilisation de cigarette par la mère durant l'allaitement doit être évitée, car elle serait associée à une incidence augmentée de problèmes respiratoires[110] et de mort subite du nouveau-né[111]. La consommation de cigarette est aussi un facteur de risque pour une production de lait diminuée[112, 113].

2.1.7 Physiologie de l'allaitement

2.1.7.1 Physiologie du nouveau-né

Pour parvenir à se nourrir et obtenir les nutriments essentiels à sa croissance et à son développement, le nouveau-né exécute une série de mouvements oraux complexes. La bouche du nourrisson est le principal site d'interaction avec son environnement. Les premières fonctions autonomes de l'enfant se produisent au niveau de la bouche et du pharynx. En effet, le fœtus est capable d'avaler des fluides à onze semaines et de maîtriser le réflexe de succion à vingt-quatre semaines de gestation[114]. Une étude sur des enfants prématurés a démontré que l'enfant est en mesure de prendre l'aréole avec une bonne prise à partir de vingt-huit semaines[115].

Comparativement à l'adulte, la bouche du nouveau-né est si petite que lorsqu'elle est fermée, la langue touche latéralement aux joues et verticalement au palais. Cette limitation d'espace vient restreindre la direction et l'étendue du mouvement de la langue. Les rugosités palatines aident le nouveau-né à la prise du mamelon. Les lèvres sont bien adaptées pour effectuer une fermeture étanche sur le mamelon. Le nourrisson possède deux boules de Bichat constituées de tissu adipeux et se trouvant entre les muscles buccinateurs et masséters. Elles assurent une stabilité lors de l'allaitement et empêchent l'effondrement des joues entre les gencives des crêtes alvéolaires maxillaire et mandibulaire.

Lors de l'allaitement, le mamelon et l'aréole de la mère s'insèrent profondément dans la bouche du nourrisson. Les lèvres sont ourlées vers l'extérieur et les joues de l'enfant viennent se sceller autour du mamelon créant une bonne étanchéité (figure 2). La partie inférieure du scellement est créée par la langue qui est maintenue au-dessus de la crête alvéolaire inférieure et s'enroule autour du mamelon en forme de cuillère.

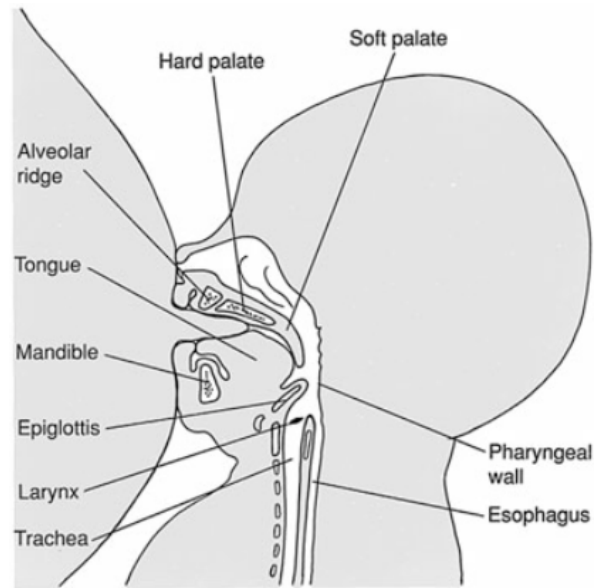


Figure 2 : Coupe sagittale d'un nouveau-né allaité détaillant son anatomie orale [116]

Le bébé entame un phénomène de succion attirant le bout du mamelon au fond de la bouche à la jonction du palais mou et du palais dur. Le mamelon étant compressé entre la crête supérieure et la langue, il subit des changements significatifs durant l'allaitement pouvant même s'étirer deux à trois fois sa longueur au repos. La mandibule déplace le bout de la langue vers le haut en compressant l'aréole contre la crête supérieure. Pendant ce temps, la portion postérieure de la langue entame des mouvements de péristaltisme et d'ondulation en forme de vague. Ce mouvement permet l'éjection du lait et l'entraîne vers l'arrière de la bouche ce qui déclenche les récepteurs responsables du réflexe de déglutition. Si la quantité de lait est suffisante, la surface dorsale de la langue vient exercer une pression sur la paroi postérieure du pharynx. Le palais mou s'élève et ferme les voies nasales. Le larynx se déplace vers le haut et l'avant pour fermer la trachée et permettre au lait de passer dans l'œsophage puis le larynx retourne à sa position initiale. Le nourrisson abaisse la mandibule faisant varier la pression dans sa cavité buccale et respire par le nez pour ensuite recommencer le cycle (figure 3). Les étapes de succion, déglutition et respiration sont normalement bien coordonnées[117-120]. La saturation en oxygène du nourrisson peut diminuer à 96% pendant l'allaitement et atteindre 93% à la fin du repas[121].

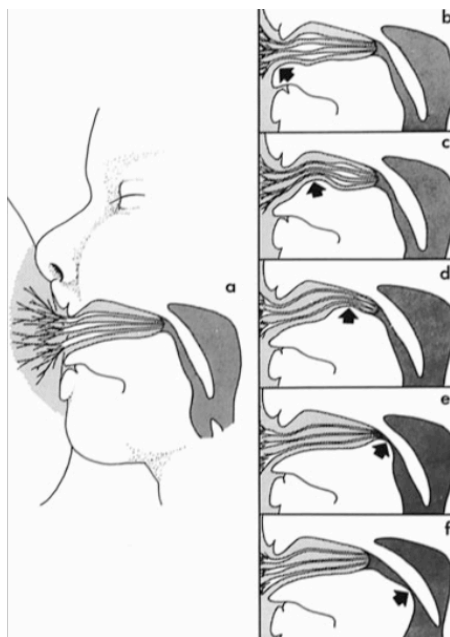


Figure 3 : Le cycle complet de l'allaitement [116]

Tout au long du développement, l'anatomie du nouveau-né est modifiée rendant l'allaitement un processus dynamique. Les plus grands changements dans la croissance cranio-faciale se produisent durant les quatre premières années. Pendant la première année, la mandibule croît vers le bas en amenant la langue avec elle ce qui accroît l'espace intraoral. L'allaitement est bénéfique, car il encourage le développement mandibulaire et renforce les muscles de la mâchoire. Lorsque le frein lingual est trop court ou attaché au bout de la langue, il peut limiter les mouvements de la langue et ainsi interférer avec sa capacité à téter[14]. La forme du mamelon de la femme est bénéfique dans le développement du palais dur en lui donnant une forme ronde et en « U ». L'allaitement réduit le risque de malocclusion si on le compare au biberon qui développe un palais en forme de « V »[122].

Dès sa naissance, le nourrisson devrait présenter le réflexe des points cardinaux. Ce réflexe implique que lorsque le mamelon de la mère vient en contact avec la joue du bébé, la tête du nourrisson se tourne naturellement vers le mamelon. Il ouvre la bouche en plaçant la langue dans une position basse ce qui lui permet d'attraper le mamelon et de s'y fixer[123].

2.1.7.2 Physiologie de la mère

Du côté de la mère, le mécanisme d'allaitement est un phénomène automatique et inconscient. Lorsque la mère voit ou touche son enfant, si celui-ci crie ou si la bouche de l'enfant entoure l'aréole, un signal sensoriel est provoqué. Afin que le lait stocké puisse quitter les alvéoles, un mécanisme hormonal se met en branle. La prolactine est responsable de la synthèse du lait tandis que l'ocytocine est responsable de l'éjection. Cette dernière est produite dans le cerveau par l'hypothalamus et stockée dans l'hypophyse. Lorsque la tétée commence, elle est larguée dans le sang pour se rendre au sein. L'activation des cellules contractiles permet de comprimer les réservoirs alvéolaires pour en faire éjecter le lait[124].

Afin d'obtenir une quantité suffisante de lait, la mère doit présenter une quantité de tissu mammaire adéquate, un niveau hormonal normal ainsi qu'une élimination régulière et constante du lait[125]. Avant la puberté, le sein est petit et immature. Sous l'influence de l'œstrogène et de la progestérone, les glandes se développent et, pendant la grossesse, elles vont proliférer. Les facteurs pouvant affecter la mammogénèse sont : un problème d'origine génétique, un défaut hormonal ou endocrinien, une chirurgie de réduction mammaire et parfois d'augmentation mammaire[126], une mauvaise gestion de l'allaitement impliquant une mauvaise position ou des sessions inefficaces. Au début, la production de lait est déclenchée par la chute du taux de progestérone suite à l'expulsion du placenta ce qui déclenche la montée de lait. Des résidus de placenta qui persistent peuvent entraver la production de lait[127]. Les suctions fréquentes à la naissance activent la prolactine dans la glande pituitaire résultant en la production du colostrum; le premier lait jaunâtre ingéré par le nouveau-né bénéfique à son immunisation par sa grande concentration en protéines et en anticorps. Ensuite, le taux de prolactine va diminuer et la production de lait va passer sous un contrôle autocrine basé sur le taux de drainage des seins. Le lait produit entre les tétées est accumulé dans les cellules sécrétrices qui lorsqu'engorgées, cessent la production de lait. Ce contrôle est indépendant d'un sein à l'autre. La production lactée est directement proportionnelle au volume éjecté lors de l'allaitement ou par un tire-lait[128].

2.1.8 Problèmes éprouvés lors de l'allaitement

Puisque les bienfaits de l'allaitement sont réitérés, les pressions sont plus fortes que jamais pour diagnostiquer les causes de problèmes d'allaitement[129]. Les professionnels de la santé ne possèdent pas la formation médicale adéquate pour fournir des conseils efficaces à la mère[128]. Les problèmes les plus souvent rencontrés sont la douleur au mamelon et la faible production ou l'impression d'une pauvre production de lait. Environ 30% des femmes éprouvent de la difficulté lors de l'allaitement pendant les deux semaines *post-partum*[130].

2.1.8.1 La mastite

Par définition, la mastite est une inflammation du sein pouvant être associée à des symptômes systémiques tels la fièvre, une léthargie, des maux de tête, des nausées, des douleurs musculaires et une dépression[131]. Une pression externe sur le sein, un mauvais drainage ou de longues périodes entre les boires sont des causes d'inflammation. L'ankyloglossie chez le nouveau-né peut exercer une pression localisée sur le mamelon pouvant être responsable d'une mastite. Lorsque le mamelon présente un dommage cutané, du lait et des bactéries se propagent dans la circulation sanguine[132]. Dans ce cas, la mastite peut être associée à une infection et conduire à un abcès en l'absence de traitement[133] avec *staphylococcus aureus* comme pathogène responsable le plus commun[134]. Lorsqu'un abcès est suspecté, une échographie est recommandée pour confirmer le diagnostic[135].

Comme première ligne de traitement, l'OMS recommande d'attendre une durée de vingt-quatre heures avant d'entamer une antibiothérapie. L'objectif principal pour une correction spontanée est d'améliorer le drainage du sein en augmentant la fréquence des boires, en appliquant de la chaleur et en améliorant la position et la prise du nourrisson. Une revue Cochrane affirme qu'il manque d'évidence pour accepter ou réfuter qu'une antibiothérapie est efficace[136].

2.1.8.2 Une mauvaise prise du nourrisson

La mauvaise prise du nouveau-né est la cause principale de douleur et de dommage au mamelon. L'anatomie et le positionnement de la mère et de l'enfant durant l'allaitement peut affecter négativement la prise. Un mamelon peut être inversé ou difficile à saisir. Du côté de

l'enfant, des lèvres fines et courtes ou une mâchoire reculée peuvent être problématiques. Un frein labial ou une ankyloglossie, peuvent contribuer à une mauvaise prise du mamelon et une difficulté à l'allaitement. Dans les cas où le nouveau-né n'arrive pas à bien prendre le mamelon et s'y fixer, le professionnel de la santé se doit d'évaluer la mobilité de la langue et envisager l'ankyloglossie comme cause principale à un problème de prise au sein[128].

2.1.8.3 Des dommages ou de la douleur au mamelon

Pendant les trois semaines suivant l'accouchement, pour chaque jour où la mère manifeste une douleur, il existe un risque variant entre 10 et 26% que la mère abandonne l'allaitement maternel[137].

Les femmes peuvent expérimenter un certain inconfort au début de l'allaitement, mais une douleur persistante avec des mamelons rouges, craqués et enflés nécessite une investigation. Un mamelon ulcéré est rapidement colonisé par des bactéries et peut provoquer des infections[138]. De plus, une ankyloglossie liée à une mauvaise prise au sein peut être la cause d'un mamelon blessé et ulcéré[3]. Par ailleurs, un mamelon endommagé peut être causé par une atteinte d'herpès simplex[139], une dermatite ou un psoriasis[140], une infection fongique[141] ou des vasospasmes causés par le phénomène de Raynaud[142]. Un diagnostic médical est essentiel afin de prescrire le traitement optimal.

L'application de lanoline pour favoriser la guérison du mamelon est recommandée[143]. De plus, laver le mamelon quotidiennement est une approche efficace[144]. Bien que la recommandation ne soit pas scientifiquement prouvée, lorsque l'atteinte est majeure, certains cliniciens conseillent l'application topique de mupirocine après les boires[145].

2.1.8.4 Hypolactation et hyperlactation

La mère peut parfois manquer de confiance dans son habileté à produire une quantité de lait suffisante. La meilleure façon de contrôler les apports quotidiens du nouveau-né demeure une supervision étroite du gain de poids. En plus d'effectuer la supervision de la prise de poids par la courbe de croissance, le professionnel de la santé peut aussi prendre le poids du nouveau-né avant et après les boires et afin d'obtenir le volume de lait ingéré et comparer cet apport à la normale et entre les boires quotidiens. Il est aussi possible d'évaluer une amélioration de la

qualité de l'allaitement suite à une procédure telle la frénotomie par une augmentation de la quantité de lait ingérée[146]. Lorsque tous les facteurs ont été écartés et que la production de lait est toujours insuffisante, le médecin peut considérer la prescription de galactologue telle la dompéridone qui est compatible avec l'allaitement et vise à augmenter le niveau de prolactine[147].

L'hyperlactation est une production excessive et incontrôlée de lait. Cette condition se produit principalement lorsque la mère, pendant l'allaitement, transfère trop rapidement au deuxième sein avant que le premier ne soit complètement vide. Au début de l'allaitement, le lait est riche en lactose et devient ensuite riche en lipides. L'hyperlactation provoque une absorption importante de lait riche en lactose et une ingestion insuffisante de lait riche en lipides ce qui entraîne chez le nouveau-né une malabsorption, une production de gaz et un retard de croissance[118, 148]. En effet, les nouveau-nés allaités avec un seul sein recevaient une quantité inférieure de lait, mais un apport en gras augmenté comparé aux nourrissons allaités avec les deux seins[149]. Une surproduction de lait devrait concorder aux besoins de l'enfant naturellement après quelques semaines. Si le problème persiste, une évaluation médicale est recommandée pour écarter la présence d'un adénome pituitaire ou de problèmes d'hyperthyroïdie[150].

2.1.9 Diagnostic des problèmes en allaitement

2.1.9.1 Outils diagnostics pour l'évaluation de l'allaitement

2.1.9.1.1 Infant Breastfeeding Assessment Tool (IBAT)

Pour l'évaluation de la qualité de l'allaitement, le IBAT peut être utilisé[123]. Ce test ayant une fiabilité interexamineur de 91%, évalue les 4 principales composantes du comportement du nourrisson lors de l'allaitement soit la fixation au mamelon, la succion, la motivation du nourrisson et le réflexe des points cardinaux. Disponible en anglais, il comporte 4 questions de 3 points pour un pointage maximal de 12 points. Un pointage entre 10 et 12 correspond à un allaitement vigoureux et efficace; entre 7 et 9 un allaitement modérément efficace et entre 0 et 6 le nourrisson est indifférent à toute stimulation. Un pointage augmenté dans le temps est associé à une amélioration de l'allaitement. Ce questionnaire est répondu par la mère et permet

d'évaluer la qualité de l'allaitement de façon simple, rapide et efficace. Le suivi de l'allaitement peut être effectué à domicile en questionnant la mère par téléphone[123].

2.1.9.1.2 *Mother-baby assessment* (MBA)

Le MBA est un système évaluant le comportement de la mère et du nourrisson lors de l'allaitement. Ce questionnaire ayant un pointage maximal de 10 permet de suivre les progrès de l'équipe mère-enfant lors de l'apprentissage de l'allaitement. Le pointage peut aussi servir de point de référence et de triage dans les dossiers médicaux. Lors de l'évaluation de l'allaitement, la mère et le nourrisson sont notés sur cinq critères soit : le signal de faim, le positionnement, la fixation au mamelon, le transfert du lait et le comportement à la fin de la séance. Ce questionnaire est rempli par le médecin en milieu hospitalier dans le département néonatal. Le suivi peut uniquement être effectué en milieu hospitalier par un professionnel de la santé empêchant un suivi à long terme à domicile.[151].

2.1.9.1.3 *L-A-T-C-H assessment tool* (LATCH)

Le *LATCH* est un système permettant d'obtenir des informations sur une séance d'allaitement individuelle. En utilisant ce système, l'infirmière est en mesure de détecter les domaines où une intervention et de l'enseignement sur l'allaitement sont nécessaires. Ce test assigne un pointage numérique allant de 0 à 2 avec un pointage maximal total de 10 inspiré de l'indice d'APGAR qui évalue la vitalité du nouveau-né au moment de sa naissance. Les cinq critères évalués sont : la prise de l'enfant au sein, la quantité de déglutition perceptible, le type de mamelon, le niveau de confort de la mère et la capacité de la mère à bien positionner l'enfant au sein[152]. Un pointage élevé permet de déterminer que l'enfant consomme au moins la moitié de son apport en lait optimal. Ce questionnaire ne peut cependant pas remplacer l'évaluation des pesées répétitives chez les enfants prématurés en raison de la variabilité de l'apport nutritionnel. C'est un questionnaire assez complexe demandant une formation médicale sur l'allaitement, la prise au sein et le positionnement du nourrisson[153].

La validité et la fiabilité des outils diagnostiques de l'allaitement (IBAT, LATCH, MBA) sont compatibles pour évaluer l'efficacité de l'allaitement[154]. Cependant, dans le contexte d'un projet de recherche effectué dans une clinique dentaire où l'évaluation de la qualité de l'allaitement et la frénomie sont exécutées par des dentistes, le questionnaire IBAT est plus

approprié, car, il est basé sur les observations de la mère, ne demande pas d'évaluation clinique de l'allaitement et peut être utilisé par téléphone lorsque la mère et l'enfant sont à domicile.

2.1.9.1.4 *Breastfeeding Self-Efficacy Scale-Short Form* (BSES-SF)

En 1999, le concept de l'auto-efficacité de l'allaitement fut créé en se basant sur la théorie sociale cognitive de Bandura[155]. Ce principe est basé sur l'évaluation de la confiance de la mère dans sa capacité à allaiter son nouveau-né. Cet outil permet de prédire si la mère va opter ou non pour l'allaitement, d'évaluer sa motivation à déployer des efforts pour réussir l'allaitement maternel et sa réponse émotionnelle face aux difficultés envisagées. La validité et la fiabilité de ce questionnaire furent évaluées et plusieurs études conclurent qu'il peut être utilisé dans la période post-partum comme un outil permettant d'identifier les mères susceptibles de nécessiter une intervention supplémentaire pour assurer la continuité de l'allaitement dans le temps[156, 157].

2.1.9.2 Outils diagnostics pour l'évaluation de la douleur

La douleur ressentie au mamelon par la mère est une des raisons principales pour l'arrêt prématuré de l'allaitement maternel. Il existe plusieurs outils diagnostiques afin d'évaluer la douleur et de suivre son évolution dans le temps.

2.1.9.2.1 Échelle visuelle analogue (EVA)

La douleur ressentie par la mère lors de l'allaitement est un critère considéré comme important et est un bon indicateur d'amélioration clinique dans le temps[25]. Décrite pour la première fois en 1978, l'échelle numérique analogue est une méthode d'évaluation facile à administrer sous forme écrite ou verbale[158]. Le clinicien demande au patient de quantifier sa douleur sur l'échelle de 0 à 10 où 0 ne représente aucune douleur et 10 représente la douleur la plus sévère, représentée visuellement sur une ligne orientée horizontalement. Il peut donc être utilisé à tout moment en présence de la personne concernée ou par téléphone afin d'effectuer un suivi dans le temps.

2.1.9.2.2 *Short form McGill Pain Questionnaire* (SF-MPQ)

Le SF-MPQ est une version abrégée du *McGill Pain Questionnaire* (MPQ), un test largement utilisé dans la littérature pour évaluer la douleur ressentie des patients. Il prend 2 à 5 minutes à administrer et comporte trois sections. La première section consiste en une série de 15 mots décrivant les aspects sensoriels et affectifs de la douleur sur une échelle de 0 à 3. La seconde section est composée d'une EVA et la dernière section évalue l'intensité actuelle de la douleur par une liste descriptive allant de 0 à 5. Le pointage maximal total est de 50 et équivaut à la douleur la plus sévère pouvant être ressentie. Traduit en plusieurs langues et testé pour sa validité et sa fiabilité, il est suffisamment sensible pour détecter des différences au même titre que le MPQ et ce, de façon statistiquement significative. Les termes utilisés sont cependant complexes et ce test ne peut être utilisé en l'absence de la personne concernée[159].

2.2 La langue et ses fonctions

2.2.1 Embryologie et développement lingual

Chez tous les vertébrés, le squelette de la tête est formé du neurocrâne qui contient l'encéphale et du viscérocrâne qui contient les arcs pharyngiens et toutes les structures qui en découleront. Au 22^e jour du développement embryonnaire, cinq paires d'arcs pharyngiens apparaissent. Le développement embryonnaire du massif facial se produit entre la quatrième et la dixième semaine *in utero*. À la fin de la quatrième semaine, les cinq bourgeons faciaux provenant du premier arc pharyngien apparaissent : deux bourgeons maxillaires, deux bourgeons mandibulaires et le processus fronto-nasal. Ces bourgeons fusionnent pour former l'ébauche du visage.

La cavité buccale se trouve limitée à l'arrière par la membrane bucco-pharyngienne qui va se désintégrer et permettre une communication entre la cavité buccale et la voix intestinale. À la cinquième semaine, les bourgeons maxillaires et mandibulaires se fusionnent ce qui établit la largeur de la bouche. À la sixième semaine, les bourgeons nasaux internes et externes apparaissent. La fusion entre les bourgeons maxillaires et nasaux internes établit le palais primaire.

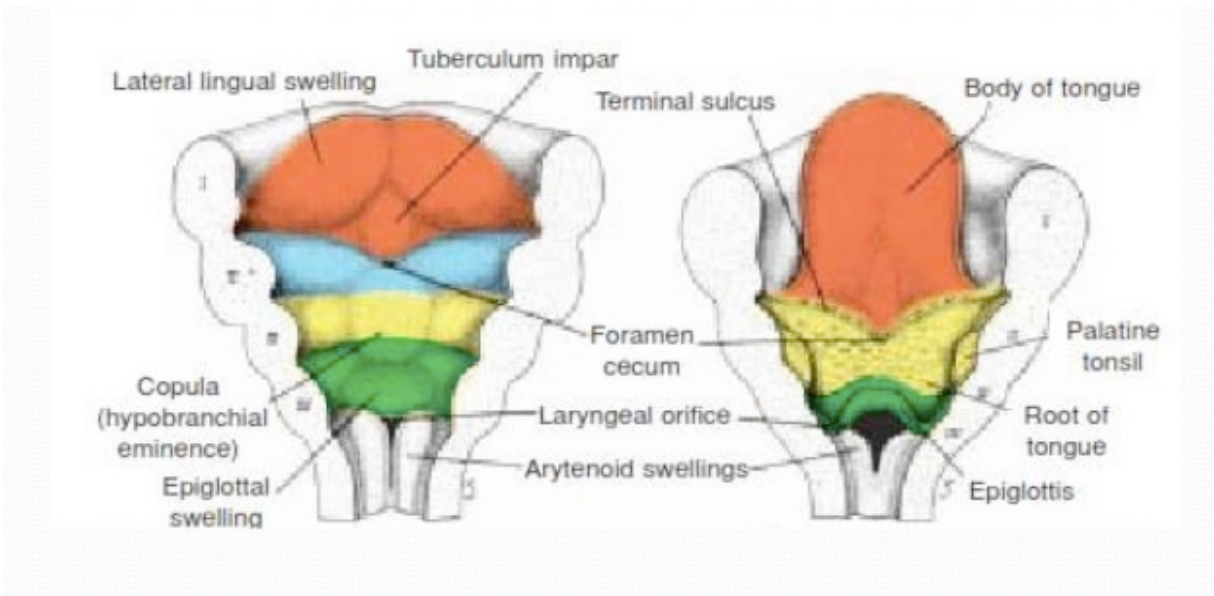


Figure 4 : Développement de la langue durant la période embryonnaire[160]

La formation de la langue débute durant la quatrième semaine lorsque le premier arc pharyngien développe un renflement en son centre : le bourgeon médian de la langue. Durant la cinquième semaine, deux bourgeons supplémentaires apparaissent sur le premier arc pharyngien : les bourgeons distaux de la langue. Leur croissance est rapide et ils recouvrent le bourgeon médian pour donner naissance au deux tiers antérieurs de la langue (figure 4)[160].

Pour sa part, le tiers postérieur de la langue est formé d'un renflement médian sur le deuxième arc pharyngien : la copula. L'éminence hypopharyngienne est alors définie par un renflement médian sur le troisième et quatrième arc pharyngien et contribue aussi au développement du tiers postérieur de la langue.

À la huitième semaine, les processus palatins émanant des bourgeons maxillaires se dirigent horizontalement vers le centre pour se fusionner au septum nasal du bourgeon fronto-nasal et former le palais secondaire. Cette fusion se termine vers la douzième semaine et encourage la descente de la langue[161]. Au début, la langue est fusionnée au plancher de la bouche. Par un processus de mort et de résorption cellulaire, la langue se libère et le frein demeure le seul vestige de cette fusion. Le frein lingual va se résorber légèrement pendant la croissance et le développement au moment où les crêtes alvéolaires sont en croissance et les dents émergent[10].

2.2.2 Anatomie de la langue

La langue est une structure musculaire qui se divise en deux parties : la partie orale mobile recouverte d'un épithélium kératinisé et la partie pharyngée immobile recouverte d'un épithélium non kératinisé. Les deux parties sont séparées par le sillon terminal en forme de « V ».

La langue est séparée en deux sections latérales identiques par le septum médian fibreux. Les muscles extrinsèques permettent à la langue de se mobiliser afin de déplacer les aliments et faciliter le mécanisme de déglutition. Les muscles intrinsèques permettent de modifier la forme et la taille de la langue.

La surface dorsale et latérale de la langue est recouverte de multiples papilles. Les papilles filiformes et les papilles fongiformes sont dispersées sur la surface dorsale. Les papilles caliciformes sont situées en avant du sillon terminal tandis que les papilles foliées se retrouvent surtout sur les surfaces latérales. La surface dorsale contient de nombreuses glandes muqueuses et séreuses.

La surface ventrale est composée du frein lingual reliant la langue au plancher de la cavité orale. Une erreur dans le processus cellulaire de cette structure peut provoquer un frein excessivement court[162]. De part et d'autre du frein se trouvent les papilles sublinguales permettant à la salive des glandes sous-mandibulaires de s'écouler dans la cavité orale.

L'innervation de l'épithélium et de la muqueuse des deux tiers antérieurs de la langue est produite par le nerf trijumeau et le nerf lingual. Le nerf glosso-pharyngien ainsi que le nerf vague sont responsables de l'innervation sensitive du tiers postérieur. Pour ce qui est de la fonction gustative, le nerf facial par le biais de la corde du tympan et le nerf glosso-pharyngien en sont responsables. Le nerf crânien responsable de l'innervation motrice de la langue est le nerf hypoglosse. La vascularisation artérielle est assurée par l'artère linguale. De son côté, le drainage veineux est effectué par les veines linguales et sous-mentonnières[163, 164].

2.2.3 Importance de la langue dans la croissance

La langue est un organe important pour la croissance et le développement des structures osseuses associées. Selon la théorie de la matrice fonctionnelle, la croissance ne dépend pas

uniquement de la génétique. La matrice fonctionnelle est responsable de la fonction tandis que l'unité squelettique joue le rôle de protection et de support de sa matrice fonctionnelle. En effet, la taille, la forme et la position de chaque unité squelettique sont une réponse secondaire, compensatoire et obligatoire de la fonction. Toute modification en intensité ou en direction de la force musculaire entraîne une déformation de la forme extérieure et de l'architecture interne de l'os. La langue joue un rôle sur le palais dur et le développement des mâchoires. Une variation anatomique linguale est capable de créer une dysharmonie du système stomatognathique[165-168]. Selon une étude, un palais ogival et profond associé à un menton reculé pourrait être associé à l'ankyloglossie[169].

2.2.4 La déglutition infantile

La déglutition infantile se définit comme étant une série de quatre à cinq suctions linguales permettant d'obtenir une quantité suffisante de lait pour l'avaler puis l'enfant termine le cycle en respirant. Elle s'effectue par une interposition de la langue entre les deux crêtes alvéolaires et nécessite la contraction des muscles faciaux qui stabilise la mandibule ainsi qu'une forte contraction des muscles péri-oraux. La présence d'une ankyloglossie chez un nourrisson peut venir altérer l'efficacité de sa déglutition et ainsi limiter la maturation de la déglutition[170].

L'introduction des aliments solides amène des modifications dans le patron de déglutition : le pharynx s'étire et s'élargit, le palais mou devient plus mobile et l'épiglotte s'abaisse. L'apparition des incisives primaires vient diminuer l'espace de repos forçant la langue à quitter sa position inter-alvéolaire pour se positionner au niveau de la papille incisive. L'activité des muscles de l'expression faciale diminue pour laisser place aux muscles masticatoires. L'éruption des premières molaires permanentes, vers l'âge de six ans, contribue à l'achèvement d'une maturation de la déglutition[162].

2.2.4.1 La déglutition atypique

Lorsque l'enfant présente des caractéristiques d'une déglutition infantile vers l'âge de six ans, il démontre une déglutition atypique[170]. Pour certains auteurs, la déglutition atypique est responsable des défauts orthopédiques et dentaires observés[171] alors que d'autres affirment que les conditions morphologiques sont responsables de l'habitude dysfonctionnelle[172, 173].

2.3 L'ankyloglossie

2.3.1 Définition de l'ankyloglossie et son historique

L'ankyloglossie est une anomalie congénitale qui se caractérise par un frein lingual anormalement court pouvant entraîner une diminution variable de la mobilité linguale. L'ankyloglossie ne possède pas de définition universelle. Elle peut être décrite selon des caractéristiques anatomiques ou fonctionnelles[5, 17, 19, 20, 174]. L'ankyloglossie est un sujet de controverse tant pour sa définition que pour sa prise en charge[17, 175].

En 1697, John Pechey publiait un article sur les maladies des nouveau-nés et des enfants à Londres. « La sage-femme doit placer son doigt dans la bouche du nouveau-né afin de nettoyer la cavité orale et de vérifier la présence d'une ankyloglossie. » Cet auteur ne mentionnait pas de traitement[176]. En 1729, un guide pour les infirmières décrivait que la membrane sous la langue du nouveau-né est souvent courte ce qui empêche une bonne succion lors de l'allaitement et risque d'entraver sa phonétique tout au long de sa vie[177]. En 1764, John Theobald, un médecin, mentionnait que le frein est sectionné par les infirmières avec leurs ongles. Il suggère l'utilisation d'un ciseau lorsque la procédure est nécessaire[178]. En 1776, la description anatomique de l'ankyloglossie était abordée. « Lorsque l'enfant pleure, si la langue ne se rend pas au palais ou à l'extérieur des lèvres et que l'apex de la langue n'est pas rond, l'enfant présente une ankyloglossie[179]. William Moss décrivait pour la première fois, en 1794, les signes fonctionnels de l'ankyloglossie. « La succion du nouveau-né est affectée, il émet des bruits et la prise au mamelon est difficile[180] »

2.3.2 Étymologie

Étymologiquement, le terme ankyloglossie provient des mots grecs « agkilos » (courbe) et « glossa » (langue)[162]. Ce terme est utilisé dans plusieurs situations cliniques : lorsque la langue est fusionnée au plancher de la bouche, mais aussi lorsque le frein lingual est court et épais affectant la mobilité linguale.

2.3.3 Incidence

L'ankyloglossie est une anomalie orale congénitale pouvant affecter plusieurs individus d'une population avec une incidence variable selon les études. Une incidence pouvant varier entre 3,2% à 12,8% a été rapportée dans la littérature[5, 8, 19, 20, 23, 174, 181-183]. La prévalence serait plus élevée dans les études évaluant les nouveau-nés plutôt que les études évaluant les enfants et les adultes[6].

Les variations de l'incidence peuvent être attribuées à la variabilité individuelle, à l'âge de l'individu, mais surtout à l'absence de critères diagnostics standardisés et à l'absence d'une définition reconnue; ce qui explique que l'incidence exacte demeure inconnue à ce jour.

2.3.4 Génétique

Certains auteurs rapportent que l'ankyloglossie est une pathologie génétiquement transmissible sans pouvoir affirmer quelle composante régule le phénotype et la pénétrance chez les patients atteints[6, 184, 185]. En effet, une prédisposition familiale de 21% a été rapportée[19]. Les parents peuvent être ignorants face à leur ankyloglossie s'ils ont reçu une frénotomie linguale à la naissance diminuant ainsi l'incidence rapportée[186]. Des études sont nécessaires afin de clarifier l'étiopathogénèse exacte de l'ankyloglossie[162].

Des séries de cas rapportent une association entre l'ankyloglossie et certains syndromes[187-190]. Le syndrome de Beckwith-Wiedemann se caractérise par une macroglossie et peut présenter une lèvre bifide, une fente palatine et une ankyloglossie[191, 192]. Le syndrome Ehlers-Danlos, Simosa et oro-facio-digital de type 1 sont également associés à l'ankyloglossie[193, 194].

2.3.5 Critères diagnostiques





Le terme ankyloglossie varie en degré de sévérité ce qui peut compliquer le diagnostic. Les critères diagnostiques varient dans la littérature. Une langue en forme de cœur lorsqu'elle est protrusive, l'emplacement de l'attache du frein, l'épaisseur et la longueur maximale du frein lingual sont des critères diagnostics physiques de l'ankyloglossie[20, 23, 174]. D'autres auteurs utilisent les problèmes fonctionnels telle une incapacité de la langue à dépasser la

gencive antérieurement, l'incapacité de la langue à s'élever au palais ou des mouvements latéraux diminués[12, 14]. Certains vont même combiner la fonction et l'apparence linguale[5, 8, 17, 19, 182, 195]. Finalement, certains auteurs se basent sur les effets de l'ankylogossie face à l'efficacité de l'allaitement, la prise de poids et la douleur engendrée à la mère comme critères diagnostiques[8, 195]. Aucun de ces critères n'est validé. Aucune étude n'a exposé sa méthode diagnostique à des tests de validité externe et interne[6].

2.3.5.1 Classification Coryllos

La classification Coryllos[196] est une méthode descriptive utilisée par le clinicien pour classifier l'ankyloglossie. Le frein lingual peut s'attacher à la langue dans une position antérieure ou postérieure. La classification comprend 4 catégories. Le type I consiste en un frein attaché à la pointe de la langue et inséré devant la crête alvéolaire soit dans le sulcus de la lèvre inférieure. Le type II rapporte un frein attaché 2 à 4 mm du bout de la langue et inséré sur la crête alvéolaire inférieure ou juste derrière. Le type III présente un frein attaché au milieu de la langue et au milieu du plancher buccal, épais et peu élastique. Finalement, le type IV décrit un frein attaché à la base de la langue et vers l'arrière du plancher buccal. Il est d'aspect brillant, épais et peu élastique. Selon l'auteur, les types I et II représentent une incidence de 75%. Les types III et IV sont moins fréquents et ils sont souvent mal diagnostiqués par les professionnels de la santé. Les langues de type IV sont souvent les plus problématiques provoquant plus de symptômes chez la mère et le nouveau-né. Cette classification est un bon outil diagnostique, car il nécessite uniquement une inspection visuelle au contraire des autres classifications qui demandent de mesurer la longueur du frein.

Tableau 1 : Classification de l'ankyloglossie selon Coryllos

Type d'ankyloglossie	
Type 1	
Type 2	
Type 3	
Type 4	

Légende : Type 1 : Insertion à l'apex de la langue, Type 2 : Insertion à 2-4 mm du bout de la langue, Type 3 : Insertion au milieu de la langue, Type 4 : Insertion à la base de la langue, Gracieuseté de l'Hôpital de Montréal pour enfants et de Chantale Lavigne

2.3.5.2 Classification Hazelbaker

La sévérité de l'ankyloglossie peut être évaluée par l'*Hazelbaker Assessment Tool for Lingual Frenulum Function* (HATLFF)[197]. Ce questionnaire reconnu pour sa validité et sa haute fiabilité[24] permet de déterminer si la frénotomie linguale est une procédure indiquée pour le nourrisson. Il est formé de deux sections évaluant (1) la fonction linguale et (2) l'apparence linguale par sept (1) et cinq (2) questions à trois options de réponses valant de 0 à 2 points. La

frénotomie linguale est indiquée si le pointage dans la section fonction est inférieur à 11 et/ou si le pointage dans la section apparence est inférieur à 8.

Tableau 2 :Version française validée du HATTLF[198]

Anatomie	Test fonctionnel
Aspect de la langue relevée 2 : ronde ou large 1 : légèrement entaillée à la pointe 0 : en forme de cœur ou de V	Latéralisation (mobilité latérale) 2 : complète 1 : corps de la langue, mais pas la pointe 0 : absente
Élasticité du frein 2 : très élastique 1 : peu élastique 0 : à peine ou pas du tout élastique	Lever la langue 2 : la pointe atteint le milieu du palais 1 : seuls les côtés atteignent le milieu du palais 0 : la pointe de la langue n'atteint que la gencive inférieure ou n'atteint le milieu du palais que la bouche fermée
Longueur du frein, la langue relevée 2 : > 1 cm 1 : 1 cm 0 : < 1 cm	Tirer la langue 2 : la pointe de la langue couvre la lèvre inférieure 1 : la pointe de la langue couvre la gencive inférieure 0 : ni 1 ni 2 ou bombement de la partie antérieure ou moyenne de la langue
Fixation du frein à la langue 2 : derrière la pointe de la langue 1 : à la pointe de la langue 0 : la pointe est fixée et rétractée	Expansion de la partie antérieure de la langue 2 : complète 1 : partielle 0 : à peine ou absente
Fixation à la gencive inférieure 2 : au plancher de la cavité buccale, bien en dessous de la gencive 1 : à la surface linguale de la gencive 0 : à la crête de la gencive	Formation de cuillère 2 : la langue entière forme une cuillère 1 : seulement le bord de la langue se soulève 0 : les bords se soulèvent à peine ou restent à plat
	Péristaltisme 2 : complet de la pointe jusqu'au bout 1 : partiel, commence dans la partie postérieure 0 : absent ou mouvement inversé
	Claquement de la langue 2 : jamais 1 : parfois 0 : régulièrement ou à chaque mouvement de tétée

2.3.5.3 Classification Kotlow's

La liberté de la langue selon Kotlow se définit comme la distance séparant l'insertion du frein lingual à la base de la langue et le bout de la langue. Les classes III et IV doivent être prises en considération, car ils restreignent sévèrement le mouvement de la langue. Il recommande de placer une règle à l'insertion du frein lingual et d'estimer la distance jusqu'à l'apex de la langue. Un groupe de 322 enfants âgés entre 18 mois et 14 ans furent évalués et distribués dans la classification. La présence de problèmes de déglutition et de phonétique fut prise en compte. Cette classification, qui nécessite l'utilisation d'une règle, est difficile à effectuer pour des nourrissons qui présentent une petite bouche et sont souvent difficile à immobiliser[199].

Tableau 3 : Classes d'ankyloglossie selon l'évaluation de Kotlow[162]

Type d'ankyloglossie	Liberté de la langue
Cliniquement acceptable	> 16 mm
Classe I (léger)	12 à 16 mm
Classe II (Modéré)	8 à 11 mm
Classe III (Sévère)	3 à 7 mm
Classe IV (Complet)	< 3 mm

En plus de sa classification, l'auteur rapporte des lignes directrices à prendre en considération dans la décision du plan de traitement. La langue se trouve dans les limites de la normale si elle répond à tous les critères du tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Lignes directrices pour aider au diagnostic du frein lingual[199]

Lignes directrices
1) Le bout de la langue doit pouvoir sortir de la bouche sans créer une encoche
2) Le bout de la langue doit pouvoir toucher les lèvres sans forcer
3) La gencive à la base du frein ne doit pas blanchir lorsque la langue est dans une position rétrusive
4) La langue ne doit pas créer de forces excessives sur les incisives inférieures
5) La langue doit permettre une déglutition normale
6) Le frein lingual ne doit pas créer de diastème entre les incisives inférieures
7) Chez le nourrisson, la surface ventrale de la langue ne doit pas présenter d'abrasion
8) Le frein ne doit pas restreindre la prise du nourrisson au mamelon
9) L'enfant ne devrait pas présenter des difficultés d'élocution

2.3.6 L'ankyloglossie et la phonétique

Dans la littérature, certaines évidences suggèrent qu'un enfant souffrant d'ankyloglossie est en mesure de développer un langage normal sans traitement en venant compenser la mobilité limitée de l'apex de la langue. Cependant, certains auteurs suggèrent qu'une ankyloglossie cliniquement symptomatique pourrait entraîner des erreurs d'articulations[7, 10, 13]. Les sons pouvant être altérés par une limitation de la mobilité linguale sont les consonnes nécessitant que l'apex de la langue ou sa partie prédorsale se positionne au niveau des alvéoles (/t/ /d/ /s/ /z/ /l/ /n/ /th/)[200].

Aucune différence significative n'est observée dans la phonétique de patients qui présentent une ankyloglossie sans traitement lorsque comparé à des patients ayant reçu une frénotomie en raison d'une ankyloglossie et ceux n'ayant aucun problème[201]. Le type de chirurgie (frénuoplastie en Z versus frénuoplastie traditionnelle) n'apporte aucun changement à la correction des problèmes d'articulation associés à une ankyloglossie[202]. Une amélioration subjective du langage est cependant rapportée par les professionnels de la santé ou dans la perception des parents suite à une frénuoplastie et aux exercices recommandés dans la littérature[200, 203, 204]. Une étude de cas d'un homme adulte atteint d'une ankyloglossie associée à une récession gingivale et des problèmes d'élocution nécessitant une intervention chirurgicale a été rapportée avec succès[205].

Il n'existe actuellement aucun consensus dans la littérature concernant un lien entre l'ankyloglossie et les problèmes de langage. Bien que certaines études démontrent des bénéfices à la frénotomie linguale, à l'heure actuelle, il n'existe pas suffisamment de preuves substantielles pour recommander une procédure prophylactique concernant la promotion d'un développement positif de la parole. Lorsque la plainte principale du patient est un problème lié au langage, une évaluation par un orthophoniste est indiquée avant de statuer sur la meilleure option de traitement[206]. Des recherches de qualité sont nécessaires afin de tirer des conclusions significatives.

2.3.7 L'ankyloglossie et les troubles oromoteurs

L'ankyloglossie est une condition pouvant avoir un impact social et entraîner des conséquences fonctionnelles pour le patient.

Un frein lingual court peut causer un diastème entre les deux incisives centrales inférieures. En ayant une mobilité linguale limitée, le patient peut éprouver de la difficulté à lécher ses lèvres, jouer d'un instrument de musique, manger un cornet de crème glacée, nettoyer la cavité buccale après un repas et même embrasser[10-13]. Ces inconvénients peuvent passer inaperçus durant l'enfance et devenir plus incapacitants à l'adolescence ou l'âge adulte en créant une gêne sociale.

Une mauvaise mastication et déglutition des aliments peuvent augmenter le risque de problèmes gastriques et de ballonnement. Un risque carieux augmenté peut être observé en raison d'une incapacité à déloger les aliments et une mauvaise diffusion de la salive par une limitation de la mobilité linguale[162].

2.3.8 L'ankyloglossie et l'allaitement

En 2015, en raison d'une controverse constante au sein du corps médical, la Société canadienne de pédiatrie (SCP) a émis une revue intégrant tous les articles de qualité concernant les informations et les lignes directrices sur l'association entre l'ankyloglossie et les problèmes d'allaitement ainsi que l'efficacité de la frénotomie[207].

Moins d'enfants présentant une ankyloglossie allaitaient comparativement aux enfants contrôles. Les troubles de prise de sein persistant étaient associés à un frein de langue épais[174]. Une étude contrôlée et randomisée a permis de conclure qu'il n'existe aucune relation entre la longueur du frein lingual et les problèmes d'alimentation. Les symptômes associés à l'ankyloglossie demeurent le critère principal[20]. Une étude expérimentale prospective a validé les effets bénéfiques de la frénotomie face à une diminution de la douleur par la mère en double aveugle[21]. Il existerait un lien entre l'ankyloglossie et la production de lait. Le nouveau-né exercerait beaucoup moins de compression au mamelon après la frénotomie[18]. Une amélioration statistiquement significative de la courbe de croissance serait observée après une frénotomie. Cependant, sans contrôle, il devient impossible de confirmer si

la frénotomie est le seul facteur améliorant le gain de poids[208]. Suite à une frénotomie, une diminution statistiquement significative de la douleur au mamelon de la mère a été rapportée sans toutefois confirmer une amélioration significative de la qualité de l'allaitement et de changement dans la durée de l'allaitement[26]. Le IBAT a déjà été utilisé comme outil diagnostique dans une étude aléatoire et contrôlée à double insu qui évaluait des nourrissons présentant une ankyloglossie associée à des problèmes d'allaitement et qui étaient affectés dans un groupe frénotomie immédiate ou un groupe contrôle sans traitement. Il existait une amélioration détectable par la mère suite à la frénotomie par rapport à l'amélioration de l'allaitement sans être dû au placebo[25].

Le type de frein lingual a déjà été classifié comme un frein antérieur ou un frein postérieur sans utiliser la classification Coryllos. Peu importe le type de frein, la sensation de douleur et la prise au mamelon étaient améliorées après une frénotomie de façon statistiquement significative. La majorité des améliorations était observée dans la semaine suivant la procédure, mais les changements demandant plus de temps à être constatés se produisaient chez les nourrissons plus âgés. La durée moyenne d'allaitement ne variait pas selon le type de frein[209].

Une détérioration suite à la frénotomie pourrait être causée par une mobilité linguale réduite secondaire à une plaie douloureuse, du tissu cicatriciel ou un échec à diagnostiquer un problème connexe à l'ankyloglossie[210].

2.3.8.1 Problèmes d'allaitement causés par l'ankyloglossie

L'ankyloglossie a été associée à des problèmes lors de l'allaitement du nouveau-né. Les plaintes principales de la mère rapportées sont des douleurs au mamelon et au sein, une mastite, une difficulté dans la prise au sein, une mauvaise succion causant des claquements, un allaitement inefficace où l'enfant s'endort, une mauvaise prise de poids et la présence de reflux[146]. Une étude rapporte que la restriction de la mobilité linguale peut causer une plus grande ingestion d'air pendant les boires et être responsable de reflux gastro-oesophagien. Les nourrissons présentant un problème de reflux ont un apport en lait réduit, lorsque comparé aux nourrissons sans reflux. De plus les enfants avec reflux présentent des troubles oraux moteurs sévères avec une mobilité linguale diminuée[211]. Une amélioration clinique des symptômes

de reflux est observée après une frénotomie linguale[212]. Dû à la nature complexe et multifactorielle des reflux gastro-oesophagiens chez les enfants et du manque d'étude évaluant s'il existe une corrélation entre l'ankyloglossie et les reflux, des études supplémentaires sont requises.

2.3.9 Prise en charge non-chirurgicale

Dans les cas d'ankyloglossie asymptomatique, aucune intervention n'est nécessaire mis à part de l'information aux parents, un soutien à l'allaitement par des professionnels de la santé et des encouragements[207]. Une consultation en milieu hospitalier suite à l'accouchement est cruciale pour détecter les mères qui nécessiteront un support pour un allaitement optimal et à long terme. Chaque mère devrait être suivie par une infirmière à domicile trois à cinq jours suite à l'accouchement pour obtenir des conseils et pour obtenir de l'aide dans un délai de vingt-quatre heures[213].

2.4 Traitements de l'ankyloglossie

2.4.1 Frénotomie linguale

L'intervention de la frénotomie (figure 5) consiste en la désinsertion du frein sur la surface ventrale de la langue afin de retirer les tensions exercées par le frein trop court et améliorer la mobilité linguale. Cette incision est effectuée à l'aide d'un ciseau chirurgical stérile ou à l'aide d'un laser à tissu mou. Cette procédure simple, sécuritaire, rapide et efficace est la procédure de choix chez le nouveau-né présentant des problèmes d'allaitement[196, 206, 214]. Après la procédure, des exercices postopératoires consistant à soulever légèrement la langue du nourrisson et déplacer un doigt sur la crête alvéolaire inférieure de chaque côté afin d'inciter le bébé à déplacer la langue en latéralité sont expliqués. Il est recommandé de les effectuer plusieurs fois par jour pour une durée d'une semaine[196, 206].

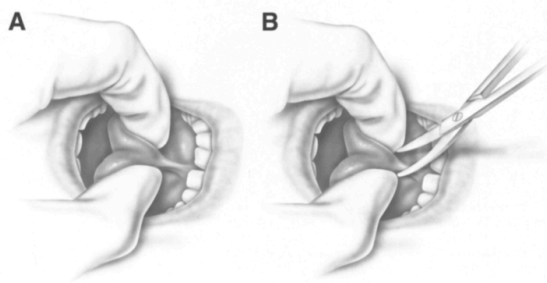


Figure 5 : La frénectomie linguale[206]

2.4.2 Frénectomie linguale

La frénectomie consiste en la désinsertion et l'ablation complète du tissu formant le frein lingual. Cette procédure est recommandée chez les enfants âgés de plus de deux ans sous anesthésie générale ou à la chaise. Elle peut être effectuée à l'aide d'un ciseau chirurgical ou à l'aide d'un laser à tissu mou[206].

2.4.3 Frénuloplastie linguale

La frénuloplastie linguale consiste en l'ablation et le remodelage du frein lingual. Cette technique est employée chez les patients âgés de deux ans et plus, souvent sous anesthésie générale. Lorsque l'enfant d'âge préscolaire est coopératif ou chez un patient adulte, la procédure peut être effectuée sous anesthésie locale. La frénuloplastie est plus invasive que la frénectomie, elle relâche considérablement le frein et réduit le risque de récurrence et de cicatrice[206].

L'opérateur peut utiliser une pince hémostatique courbe où la partie convexe est orientée sur la surface ventrale de la langue. Une deuxième pince hémostatique droite peut aussi être placée à la base de la langue. L'utilisation des pinces hémostatiques vient délimiter la région à inciser et guide l'opérateur durant la procédure. Le risque de lacération ou d'atteinte des glandes salivaires s'en trouve ainsi diminué. Le professionnel de la santé peut effectuer une suture en soie à l'apex de la langue afin de bien stabiliser la langue et la rétracter pour visualiser la procédure pendant la dissection et les points de sutures[214].

Un frein lingual court peut être accompagné d'une contraction et d'un raccourcissement du muscle génioglosse sous-jacent. En incisant uniquement le frenulum, le risque de récurrence de la fonction linguale et des problèmes de phonétiques est présent. Une myotomie partielle du muscle génioglosse en plus de la frénuloplastie en Z a été rapportée sans causer de complication ou de détérioration post-opératoire[215].

Selon l'opérateur, il existe deux techniques afin d'effectuer une frénuloplastie.

2.4.3.1 Frénuloplastie horizontale-verticale

Le frein est incisé à l'aide d'une lame 15 stérile dans une direction horizontale à la jonction de la surface ventrale de la langue et du frein. L'incision est suffisante pour permettre une bonne élévation et protrusion de la langue. L'hémostase est obtenue par pression mécanique et à l'aide de trois à cinq points de suture simples et résorbables en direction verticale. Cette technique est simple et rapide à effectuer par l'opérateur. Une attention particulière doit cependant être portée pour éviter de sectionner les canaux salivaires.

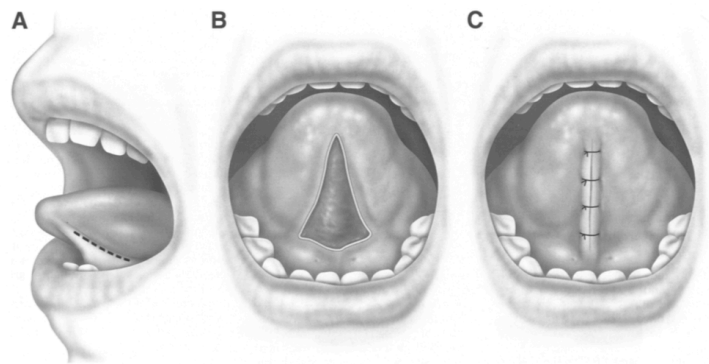


Figure 6 : Frénuloplastie : technique horizontale-verticale[206]

2.4.3.2 Plastie en Z

La langue est rétractée en position supérieure pour bien exposer le frein lingual. L'opérateur localise le frein lingual de l'apex à la base de la langue. Ensuite, il trace une ligne perpendiculaire à l'apex de la langue à la gauche du frein lingual (A). Une seconde ligne

perpendiculaire est tracée à la base de la langue, mais cette fois du côté droit du frein lingual (B). Finalement, deux lignes sont tracées en partant du point de rencontre entre le frein lingual et l'une des droites perpendiculaires à 45 degrés (C et D). Les incisions (ABCD) sont effectuées en regard des quatre lignes tracées à la lame 15 et elles sont transposées pour être suturées dans un nouvel ordre (CADB)[202]. Cette approche est plus complexe et demande une certaine dextérité à l'opérateur. Elle permet de mieux dissimuler une cicatrice.

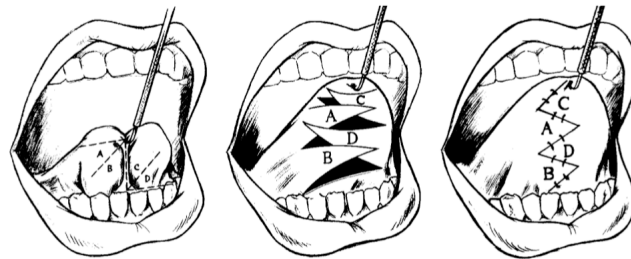


Figure 7 : Frénuloplastie : technique en Z[202]

2.5 Procédure au laser

2.5.1 Indications et procédure

Le *light amplification by stimulated emission of radiation* (LASER) a été développé pour la première fois par Theodore Maiman en 1960[216]. En 1997, la FDA émet des lignes directrices sur l'utilisation des LASER pour le traitement dentaire chez les adultes et les enfants.

Le LASER erbium : yttrium-aluminium-garnet (Er-YAG) est utilisé pour une grande variété d'applications en dentisterie incluant l'endodontie[217], la parodontie[218], la dentisterie préventive[219] et la chirurgie buccale[220]. Cette approche peu invasive est appréciée pour les procédures impliquant les tissus mous. Le LASER neodymium : yttrium-aluminium-garnet (Nd :YAG) et le laser au diode peuvent aussi être utilisés pour le traitement des tissus mous.

Le laser Er :YAG est facile, sécuritaire et rapide pour effectuer des frénotomies et des frénectomies en dentisterie pédiatrique sans anesthésie locale[221]. Il est plus avantageux que le laser au diode et le laser Nd : YAG pour les chirurgies mineures au niveau des tissus mous et peut être utilisé avec uniquement de l'anesthésie topique[222]. Les effets ciblés sont la section et la coagulation du tissu. L'opérateur assure un contact continu du laser sur la région centrale du frenulum en se dirigeant de l'apex vers la base de la langue[214].

2.5.2 Avantages du LASER

Cette nouvelle avancée technologique possède sa place dans le traitement de l'ankyloglossie selon plusieurs auteurs. En effet, la technique au laser permet une stérilisation et une cautérisation des tissus mous tout en ayant une approche moins invasive. L'hémostase durant la procédure est augmentée et la quantité d'anesthésie locale injectée est diminuée. Le risque de complications postopératoires incluant la douleur, l'infection et l'enflure est diminué lorsque comparé à la méthode traditionnelle[223]. La réduction de la douleur pourrait être causée par l'agglomération de protéines à la surface de la plaie agissant comme un pansement biologique et bloquant les extrémités des nerfs sensitifs[224]. De plus, il n'est pas nécessaire d'effectuer des sutures pour contrôler l'hémostase. Le laser améliore l'accès et la visualisation durant la procédure en raison d'un outillage diminué et d'un saignement peropératoire moins important[222, 225].

2.5.3 Inconvénients du LASER

Lorsque l'opérateur travaille avec le LASER, il est important de ne pas effectuer de pression sur le tissu, car il en résulte une accumulation de résidus sur la pointe de l'instrument ce qui nécessite un nettoyage fréquent et en diminue l'efficacité[226]. De plus, l'irradiation peut interagir avec les tissus avoisinants même en l'absence de contact. Par souci de sécurité, il est impératif que chaque individu dans la salle porte des lunettes protectrices afin de protéger leurs tissus oculaires.

Une succion rapide doit être utilisée tout au long de la procédure pour aspirer les vapeurs formées par la section des tissus. Finalement, la distance focale entre le LASER et les tissus mous varie entre 0,5 et 3 mm ce qui peut affecter l'interprétation de l'opérateur sur la

profondeur de l'incision[227]. Le prix de l'appareil peut aussi devenir un facteur à considérer, lorsque comparé à la technique conventionnelle.

2.6 Complications associées à la frénotomie

2.6.1 Chez un nouveau-né

La frénotomie linguale est une procédure bénigne, mais peut entraîner des complications potentiellement mortelles. En effet, une des complications qui peut survenir est le saignement. Il peut se présenter si le patient a une coagulopathie non-diagnostiquée ou si la procédure est trop invasive. Un rapport, en 2012, a rapporté une série de deux cas de nouveaux-nés mâles d'origine nigérienne ayant reçu une frénotomie et admis en milieu hospitalier pour un saignement excessif oral, un teint pâle, léthargique et un choc hypovolémique. Les patients furent traités à l'aide de fluides intraveineux et une transfusion sanguine. Les cliniciens doivent accorder une attention particulière à renseigner les parents sur les risques et les référer à un personnel qualifié au besoin. Bien que rare, l'infection du site peut survenir comme pour tout acte chirurgical. Si la chirurgie est trop invasive, des dommages aux canaux salivaires peuvent aussi survenir[228].

Plusieurs analyses de cas rapportent des complications suite à une frénuloplastie chez des enfants d'âge préscolaire. Un garçon de 2 ans ayant reçu une frénuloplastie sous anesthésie au ciseau a été admis en milieu hospitalier deux jours suivant la procédure pour de la fièvre, de l'enflure linguale et une hypersalivation. L'infection a été contrôlée par un antibiotique intraveineux pendant vingt-quatre heures et un transfert à la médication per os suite à son congé hospitalier[229]. Une angine de Ludwig a été rapportée deux jours après une frénuloplastie pour corriger un trouble de la parole chez une patiente de 13 ans. Une intubation immédiate avec drainage et antibiotique intraveineux ont permis de résoudre l'infection en quatre jours[230]. Un garçon de trois ans ayant reçu une frénuloplastie avec la technique horizontale-verticale sous anesthésie générale a présenté un œdème massif touchant la région sous-mandibulaire bilatérale deux heures après la chirurgie. L'étiologie suspectée était celle de l'oblitération du canal de Wharton par les sutures effectuées. Des antibiotiques par voie

intraveineuse et des anti-inflammatoires furent prescrits. Après quarante-huit heures, l'oedème était résorbé[231].

2.6.2 Récurrence-échec

La principale limitation de la frénotomie chez le nouveau-né est la possibilité de récurrence de l'ankyloglossie nécessitant une seconde procédure. Le taux de récurrence d'une ankyloglossie est plus élevé chez les patients présentant un frein postérieur. Afin d'éviter ou diminuer les chances de récurrence, des exercices à effectuer quotidiennement pendant une semaine suivant la procédure sont recommandés aux parents[232]. Les cas nécessitant une seconde frénotomie varient entre 0,003-13%[233]. Cependant, lorsque le patient présente une récurrence d'ankyloglossie, elle est moins sévère que la présentation initiale. Il serait intéressant d'évaluer la possibilité que le professionnel de la santé puisse rapporter une récurrence en constatant l'absence d'amélioration de l'allaitement suite à une frénotomie[17].

2.7 Moment optimal pour effectuer la procédure

Il n'existe actuellement aucune ligne directrice concernant le moment optimal pour effectuer la procédure dans la littérature[25, 26]. Buryk *et coll.* suggèrent d'effectuer la frénotomie entre 2 et 6 jours alors que Berry *et coll.* suggèrent à 14 jours. Plusieurs auteurs concluent leur article en proposant d'effectuer une étude pour évaluer le moment optimal. Une division trop précoce empêcherait le nourrisson de pouvoir s'habituer à l'ankyloglossie et bien fonctionner sans aucune procédure. D'un autre côté, une division trop tardive pourrait être moins efficace puisque la mère est épuisée, peut présenter des complications au mamelon, se décourager et abandonner l'allaitement. Pour sa part, le nouveau-né peut accuser un retard dans le gain de poids et devenir inefficace dans le temps. Cependant, il est reconnu que la procédure doit être effectuée lorsque nécessaire avant que le patient ne développe des problèmes d'alimentation, de croissance ou de phonétique[214].

Chapitre 3. Objectifs et hypothèses

3.1 Objectif principal

L'objectif principal de cette étude de cohorte prospective est d'évaluer l'amélioration de l'allaitement suite à une frénotomie linguale chez les nouveaux-nés présentant une ankyloglossie.

3.1.1 Objectifs spécifiques

- 1) Décrire l'efficacité de l'allaitement chez le nourrisson présentant une ankyloglossie et la douleur ressentie par la mère au mamelon suite à une frénotomie linguale.
- 2) Évaluer l'impact du moment de la procédure et le type d'ankyloglossie sur l'amélioration de la frénotomie linguale.

3.2 Hypothèses

- 1) L'hypothèse est que la perception des mères sur la qualité de l'allaitement sera améliorée suite à une frénotomie linguale de leur nourrisson.
- 2) La classification du type d'ankyloglossie et le moment de l'intervention influence la perception de l'amélioration.

3.3 Résultats attendus

Le pointage IBAT après la procédure devrait être supérieur au pointage avant la procédure chez tous les patients présentant une ankyloglossie et qui reçoivent une frénotomie linguale. Ce pointage devrait continuer à s'améliorer avec le temps.

Le pointage IBAT après la procédure devrait être supérieur de 2 chez les patients âgés entre 0-14 jours inclusivement comparativement aux patients âgés de 15 jours et plus.

Le pointage IBAT après la procédure devrait être supérieur chez les patients présentant un frein antérieur.

L'EVA fourni par la mère devrait s'améliorer avec le temps.

Chapitre 4. Article

Breastfeeding improvement in infants diagnosed with ankyloglossia after a lingual frenotomy

Fortin Pagé, Anne-Sophie, DMD

Ferraz dos Santos, Beatriz, DDS, M.Sc

Cristinziano, Amanda, DMD

Marleau, Annie, DMD

Rompré, Pierre, M.Sc

Buithieu, Hélène, DMD, M.Sd, F.R.C.D.C

Dabbagh, Basma, DMD, M.Sc, F.R.C.D.C.

Adresse de correspondance :

Basma Dabbagh

Hôpital de Montréal pour enfants, Centre Universitaire de Santé McGill

1040 rue Atwater #W328

Montréal, Québec, Canada, H3Z 1X3

basma.dabbagh@muhc.mcgill.ca

Summary

Objectives. To assess breastfeeding efficacy and mother's nipple pain over time after lingual frenotomy in infants diagnosed with ankyloglossia. The secondary objective is to assess the impact of timing of the procedure and type of frenum on the outcomes.

Methods. Healthy infants under 3 months of age diagnosed with ankyloglossia and difficult breastfeeding were recruited for this cohort study at the Montreal Children's Hospital. Age of infant and type of ankyloglossia according to Coryllos classification were noted and frenotomy was done if indicated. Breastfeeding efficacy using the Infant Breastfeeding Assessment Tool (IBAT) and nipple pain using Numerical Pain Rating Scale (NRS) were recorded at baseline, 7 days and 1 month post-frenotomy. A 6-month telephone follow-up was used to assess length of breastfeeding.

Results. Seventy infants diagnosed with ankyloglossia were included in this study and received a frenotomy. Sixty-one percent were males and the average age at time of the frenotomy was 17 days. Ankyloglossia of type 2 (41%) was the most common, followed by type 3 (38%), type 1 (17%) and type 4 (4%). In all types, IBAT and NRS scores improved significantly between baseline and 7 days ($p < .001$) and between 7 days and 1 month ($p < .001$). Fifty-five percent of infants were 14 days or less. Infant age at the time of frenotomy and frenum type were not significantly correlated to breastfeeding scores or pain rating.

Conclusions. A significant improvement of IBAT and mothers's NRS in infants presenting with ankyloglossia and breastfeeding difficulties were observed after frenotomy, regardless of the timing of the procedure and type of frenum. Ankyloglossia should always be examined in infants with breastfeeding difficulties, and frenotomy may be considered by healthcare providers.

Introduction

Ankyloglossia is a congenital tongue anomaly characterized by a short and thick lingual frenulum that results in varying degrees of decreased tongue mobility(1-3). The reported incidence of ankyloglossia ranges from 3.2 to 12.8% of newborn infants, at a male-to-female ratio of 3:1. There is no racial predisposition(4, 5).

The diagnosis and treatment of ankyloglossia is a controversial topic. Some authors report that ankyloglossia is only rarely symptomatic(6) while others argue that it may lead to many problems including speech disorders, atypical swallowing, mechanical or social issues, and breastfeeding difficulties(1, 7-12). In fact, ankyloglossia may have multiple consequences on breastfeeding including poor infant weight gain(13, 14), shortened breastfeeding duration(8, 14), sore nipples for the mother(5), neonatal dehydration(15) and ineffective latch(16, 17).

When ankyloglossia is suspected to be the cause for difficult breastfeeding, a lingual frenotomy may be recommended. A frenotomy is a simple surgical procedure that consists of releasing the frenum on the tongue's ventral surface to alleviate movement restrictions. It has been shown to be a safe and effective treatment(18, 19). The optimal timing of the frenotomy to improve breastfeeding difficulties has never been investigated. A time frame between 2 to 6 days of age to allow an improved feeding technique by the newborns has been suggested(20). Another author recommends the procedure to be done by 14 days because if a frenotomy is done later, the mother and baby will be exhausted and the procedure may not be effective(21). The aim of this cohort study is to assess breastfeeding efficacy and mother's nipple pain after lingual frenotomy in infants diagnosed with ankyloglossia. The secondary objective was to assess if the timing of the frenotomy and the type of ankyloglossia were associated with the outcome.

Materials and methods

This study was a prospective cohort study, conducted at the Division of Dentistry of the Montreal Children's Hospital, McGill University Health Center (MUHC). At this clinic, young infants are referred by various health professionals for evaluation and treatment of ankyloglossia.

This study was approved by the Research Ethics Board of the MUHC. All infants referred by a health professional for an evaluation of the lingual frenum were assessed for participation in this study. Inclusion criteria were: (i) breastfeeding problem diagnosed by a health professional (nurse, certified lactation consultant, pediatrician), (ii) infant breastfed daily, (iii) infants otherwise healthy, (iv) aged between 0 and 90 days, and (v) significant ankyloglossia according to the Hazelbaker Assessment Tool for Lingual Frenulum Function (HATLFF). Exclusion criteria were: (i) craniofacial syndrome, (ii) neurological problem, (iii) previous frenotomy performed, and (iv) infant or family history of coagulopathy.

At the initial evaluation, data collected consisted of patient's demographic information such as age, gender, and weight. In addition, chief complaints of the mother, medical condition of the infant, history of pregnancy and delivery and feeding methods were noted.

To assess the need for a frenotomy, the HATLFF was done by calibrated dentists. This is a screening test which is recognized for its high validity and reliability(22). The lingual frenotomy was recommended if the function score was < 11 out of 14 and/or if the appearance score was < 8 out of 10. The dentist completed an intra-oral examination and noted the type of lingual frenum according to Coryllos(23) which is classified into 4 types: (1) frenum inserted at the tip of the tongue, (2) frenum slightly behind the tip, (3) frenum attached at the middle of

the tongue, and (4) submucosal frenum at the base of the tongue. Others observations were also noted : presence of an ogival palate or a retrusive mandibule and type of labial frenum. The labial frenum was classified in 4 types: (1) attachment of the frenum to the muco-gingival junction, (2) attachment of the frenum to the attached gingiva, (3) attachment of the frenum to the papilla, and (4) attachment of the frenum passes right up to the papilla and insert into the palate gingiva(24).

To assess the outcomes, two measures were obtained from the mother via a questionnaire. Nipple pain was assessed by using a Numerical Pain rating Scale (NRS)(25). The scale consists of a horizontally oriented line with a zero (no pain) on the left side and a ten (worst possible pain) on the right side. Reduced pain experienced by the mother during breastfeeding was considered as a good indicator of clinical improvement over time(21). The Infant Breastfeeding Assessment Tool (IBAT), an accurate instrument with an excellent interrater reliability(26), was used to assess the infant breastfeeding behaviors. The four components of IBAT are : (i) readiness to feed, (ii) neonate's rooting, (iii) fixing, and (iv) sucking behaviors(26). The maximum possible score is 12 while the minimum is 0. A higher score over time has been correlated with a higher maternal satisfaction, a diminution of breastfeeding problems and improved breastfeeding competences(27). The IBAT has been widely used as an outcome measure(28-30).

After consent and enrollment, NRS and IBAT assessments were obtained from the mother. She settled in a chair, holding her infant in a supine position. The dentist extended the baby's neck to visualize the lingual frenum. A small amount of topical lidocaine 2% was applied on each side of the frenum. The assistant secured the infant's head, the dentist retracted the tongue with the index and middle finger with one hand and cut the frenum using a sterile

surgical Goldman Fox scissors with the other hand. A 2x2 gauze was placed on the wound for 1 to 2 minutes to obtain relative hemostasis. The baby then resumed breastfeeding. Hemostasis was confirmed after breastfeeding and postoperative exercises consisting of lifting the tongue upward and moving the finger on the lower alveolar crest to encourage tongue mobility were explained. The mom and infant returned for a follow-up at 1 week, healing was assessed and the IBAT and NRS scores were obtained. A one month phone follow-up was done to obtain the NRS and IBAT scores. Mothers were contacted again at 6 months to assess continuation of breastfeeding.

Sample size calculation required a minimum of 60 infants with 24 in each group of age (< 15 days old vs. \geq 15 days old) to obtain a significant result at a power of 80% and a significance level of $p < 0,05$. Three dentists were calibrated using an intraclass correlation (ICC) for HATLFF score and Fleiss kappa test for the Coryllos classification. Descriptive analysis were performed for all variables. Demographic characteristics were expressed as frequencies and percentages. To compare IBAT and NRS scores before and after the procedure and between age groups, repeated measures ANOVA was used. Statistical analyses were conducted using SAS software (version 9,4) and Statistical Package for Social Sciences (SPSS, version 24.0)

Results

One hundred and thirty patients were evaluated between October 2015 and June 2016. Sixty patients were excluded with the most common reason being the parent's decision not to proceed with the frenotomy. Seventy infants were included in the study and received a frenotomy (figure 1). Forty-two (60%) patients were male. A male predisposition was observed with a ratio of 3:2. Thirty-nine (56%) infants were less than fourteen days and thirty-

one (44%) were fifteen days or more. The mean age at enrollment was 16.6 days [SD±11.3 (range 2-75 days)]. The majority of infants presented ankyloglossia type 2 (40%), followed by type 3 (37%), type 1 (17%) and type 4 (6%).

The most common source of referral were nurses from the hospital or from a local community center service (59%). Nipple pain (79%) and latching difficulties (47%) were the principal chief complaints from the mother. The majority of infants presented a labial frenum type 3 (57%) (Table 1).

Infants breastfeeding exclusively (46%) were compared with infants receiving supplementation of pumped milk or formula (54%). The number of infants who received supplementation reduced overtime at seven days (44%) and at one month (42%) after the frenotomy. However, this was not statistically significant ($p>0,05$).

In all lingual types and for both age groups (< 14 days old vs. ≥ 15 days old), IBAT and NRS scores improved significantly between the baseline and 7 days ($p<.001$) and between 7 days and 1 month ($p<.001$) (Figure 2 and 3). To assess if the type of frenum was associated with the outcome, types were combined into 2 groups : anterior frenum (types 1 and 2) and posterior frenum (types 3 and 4). Infant age at the time of frenotomy and frenum type were not significantly correlated to breastfeeding scores or pain rating scale over time (Table 2). At 6 months, fifty-seven (81%) mothers were reachable. Forty-four (77%) of the infants were still breastfed. The most common reason for stopping the breastfeeding was a lack of production of milk (38%). The mean age for introduction of complementary foods was 5,55 months [SD±0.84 (range 3.5-8 months)]. No complication were observed after the frenotomy.

Discussion

Exclusive breastfeeding for the first 6 months of life has many benefits for both the mother and infant. However, many mothers encounter breastfeeding difficulties which are of multifactorial etiology and may hinder the breastfeeding process. When ankyloglossia is present, it can contribute to poor latching and nipple pain(17, 19, 31, 32). In fact, these were the most frequent complaints reported by mothers in this study. Our results show that when ankyloglossia was diagnosed as a potential cause for breastfeeding difficulty and released with a frenotomy, all mother-infant dyads showed improvement. In this study, a male predisposition was observed with a ratio of 3:2 which is comparable to Ballard *and coll.* (2.6:1).

To evaluate the ankyloglossia objectively and confirm indication for a frenotomy, we used the HATLFF. Although, the HATLFF is meant to be a screening tool for all newborns, it was the most complete tool available at the time of the data collection(22) and has been used in other studies for the same purpose(17, 20, 33, 34). As our results show improvement in all included cases, this may indicate that the HATLFF may be an acceptable guide to diagnose the need for a frenotomy in a population presenting with breastfeeding issues. Recently, the Bristol Tongue Assessment Tool (BTAT) was developed based on clinical practice and with reference to the HATLFF. It was found to be more easier to use, quicker and simpler than the HATLFF(35).

By using the IBAT, this study confirmed that releasing ankyloglossia with a frenotomy improves breastfeeding over time. This result is similar to other studies including two randomized trials. These studies evaluated the effect on breastfeeding of infants who received or not a frenotomy(19, 36).

Improvement in nipple pain after a frenotomy has been reported in the literature(17, 19, 23, 37). In this study, we noted a substantial decrease in the mother's nipple pain (average before the frenotomy 5.55), at 1 week (2.66) and at 1 month (0.93) post-frenotomy. Another study looking at mother's nipple pain found a slightly lower reduction in NRS from before (7.1) and after the frenotomy (5.3). This difference may be explained by the fact that Dollberg *and coll.* obtained the NRS right after the surgery. As not all infants resume breastfeeding right after the frenotomy, we decided to reevaluate the IBAT and NRS 1 week after the procedure. This also allows for the infant to adapt to the increased motility of his tongue.

The mean age at enrollment was 16,6 days which was higher than Buryk *and coll.* (6,7 days) and lower than Berry *and coll.* (32,0 days). These two studies did not evaluate the optimal timing of frenotomy; however the authors made recommendations. Our study was the first cohort study to confirm that the timing of procedure does not have any impact on breastfeeding amelioration by using the IBAT and NRS.

Hogan *and coll.* concluded that there was no relationship between lingual frenulum length and feeding difficulty(36). Due to the low number of type 4 lingual frenum, we had to combine type 1 and type 2 (anterior); and type 3 and type 4 (posterior) of the Coryllos classification to obtain significant statistical results. We observed that the lingual type of frenum (anterior or posterior) was not significantly related to the improvement in breastfeeding after a frenotomy. These observations confirmed that we cannot only rely on tongue anatomy to predict if a frenotomy is indicated. Future studies with a higher sample of type 4 ankyloglossia are needed to determine if frenotomy is beneficial in these cases.

In this study, no complication occurred when the frenotomies were performed. We agree with

the literature that frenotomy is a safe and easy procedure that can be beneficial for the mothers' comfort and that it improves breastfeeding when ankyloglossia is diagnosed(38). However, the practitioner should be cautious and have a thorough family and birth history of the infant prior to the procedure as if a complication occurs, it can have grave consequences.

This study presents a few limitations. It was not possible to have a control group as the study population were patients referred for a frenotomy. Additionally, the mother and the health professional were not blinded to the procedure. This may have caused a bias in the mothers evaluation of NRS and IBAT after the frenotomy. Furthermore, a selection bias was present because the mothers consulted since they were motivated to continue breastfeeding.

We believe that inspection of the appearance and fonction of the tongue should be a part of the routine neonatal examination whether the infant is breastfeeding or not. As laser is being used more often for frenotomies, future studies should assess outcomes comparing conventional and laser frenotomies. As breastfeeding difficulties are multifactorial, we believe a multidisciplinary team (nurse, pediatrician, pediatric dentist, certified lactation consultant) should be involved in the evaluation of the infant and mother prior to treatment.

Conclusion

Lingual frenotomy is an efficient treatment for ankyloglossia when it is indicated. It causes a reduction in nipple pain among breastfeeding mothers and an improvement on infant breastfeeding efficacy. In this study population, the timing of the procedure and the type of ankyloglossia did not have a correlation with the outcome. Health professionals need to evaluate the situation globally by collecting data on the main complaint of the mother, by

doing a clinical examination of the tongue and by getting information about the growth pattern of the infant. The strength of the evidence supporting frenotomy for improved breastfeeding outcomes is low. Additional high-quality randomised controlled trials are needed to allow long-term assessment of the effect of the intervention.

Bullet points

What this paper adds

- First study to assess impact of timing of frenotomy on outcome of lingual frenotomy
- First study to assess impact of frenum type with a consistent classification

Why this paper is important for paediatric dentists

- Ankyloglossia should be evaluated in newborns presenting breastfeeding difficulties
- A frenotomy is a simple procedure that may be beneficial for infants with breastfeeding difficulties

Acknowledgements

The authors thank all mothers and infant who participated in the study.

No funding was used for this research.

Conflicts of interest

The authors declare no conflict of interests.

Figure 1 : Evolution of sample size over time

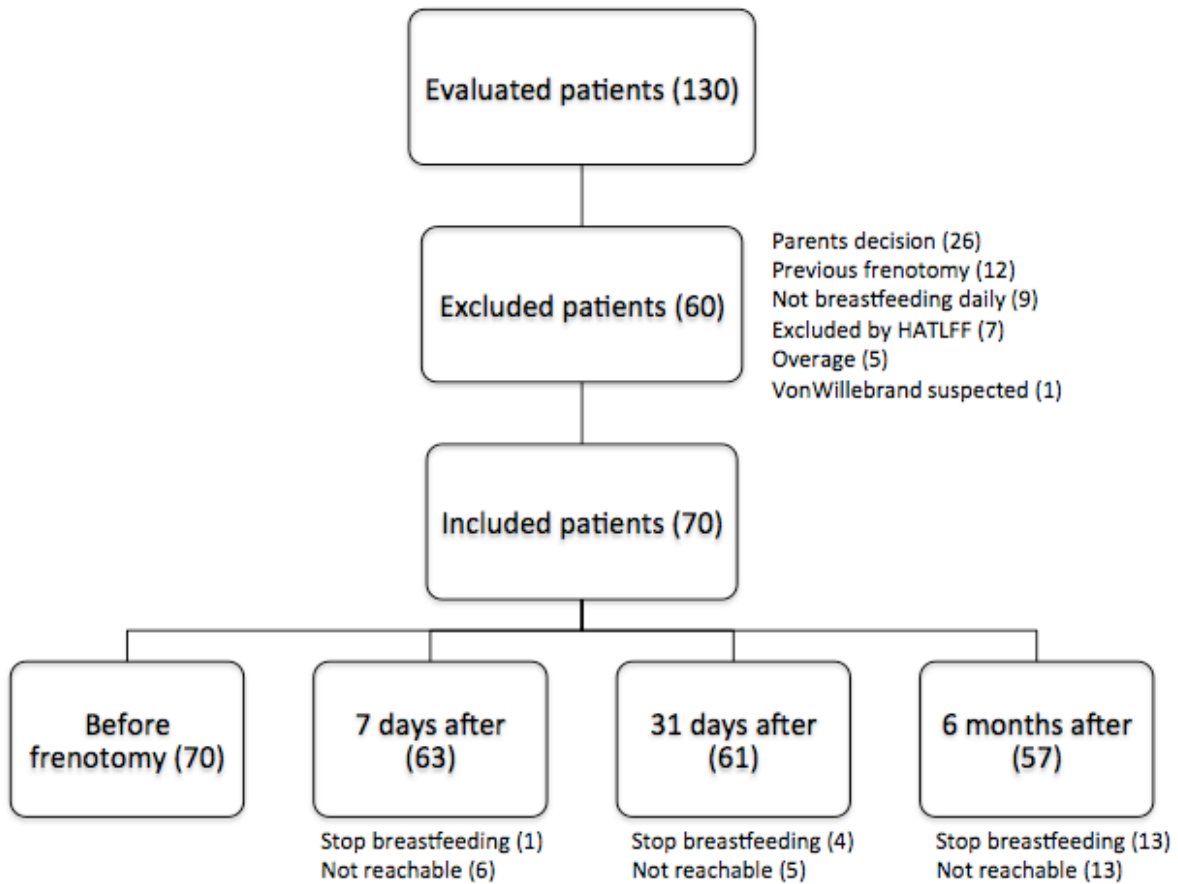


Table 1 : Baseline demographic characteristics of infants receiving a frenotomy

	Patients (%)
Infant gender	
Male	42 (60,0)
Female	28 (40,0)
Age	
< 14 days	39 (55,7)
≥ 15 days	31 (44,3)
Referral source	
Nurse	41 (58,6)
Pediatrician	22 (31,4)
IBCL	13 (18,6)
Dentist	2 (2,9)
ORL	0 (0,0)
Chief complaint	
Nipple pain	55 (78,6)
Latch difficulties	33 (47,1)
Gets tired	22 (31,4)
Ankyloglossia	20 (28,6)
Clicking sound	18 (25,7)
Inadequate weight	17 (24,2)
Weak suction	11 (16,0)
Breast pain	7 (10,0)
Reflux	6 (8,6)
Milk supply	4 (5,7)
Mastitis	1 (1,4)
Number of children	
One	37 (52,9)
More than one	33 (47,1)
Delivery	
Vaginal	50 (71,4)
Caesarean	9 (27,1)
Anatomical observations	
Retrusive mandible	18 (25,7)
Ogival palate	3 (4,3)
Both	2 (2,9)
Labial frenum type	
Type 1	4 (6,45)
Type 2	12 (19,4)
Type 3	35 (56,5)
Type 4	11 (17,7)

Table 2 : Improvement of IBAT and NRS score over time

IBAT				
Time (days)	T = 0	T = 7	T = 31	P value *
Coryllos classification				
Anterior frenum	9	11	12	P = 0,307
Posterior frenum	8	10,5	12	
NRS				
Time (days)	T = 0	T = 7	T = 31	P value **
Coryllos classification				
Anterior frenum	5	2	0	P = 0,539
Posterior frenum	6	2	0	
IBAT				
Time (days)	T = 0	T = 7	T = 31	P value ***
Age				
< 14 days	9	11	12	P = 0,907
≥ 15 days	9	11	12	
NRS				
Time (days)	T = 0	T = 7	T = 31	P value****
Age				
< 14 days	6	2	0	P = 0,414
≥ 15 days	5	2	0	

* P value over time between anterior and posterior frenum for IBAT

Time was always significant (P < 0,001)

Interaction was not significant (P > 0,359)

** P value over time between anterior and posterior frenum for NRS

Time was always significant (P < 0,001)

Interaction was not significant (P > 0,862)

*** P value over time between < 14 days and ≥ 15 days for IBAT

Time was always significant (P < 0,001)

Interaction was not significant (P > 0,850)

**** P value over time between < 14 days and ≥ 15 days for NRS

Time was always significant (P < 0,001)

Interaction was not significant (P > 0,755)

Figure 2: IBAT evolution of enrolled patients over time

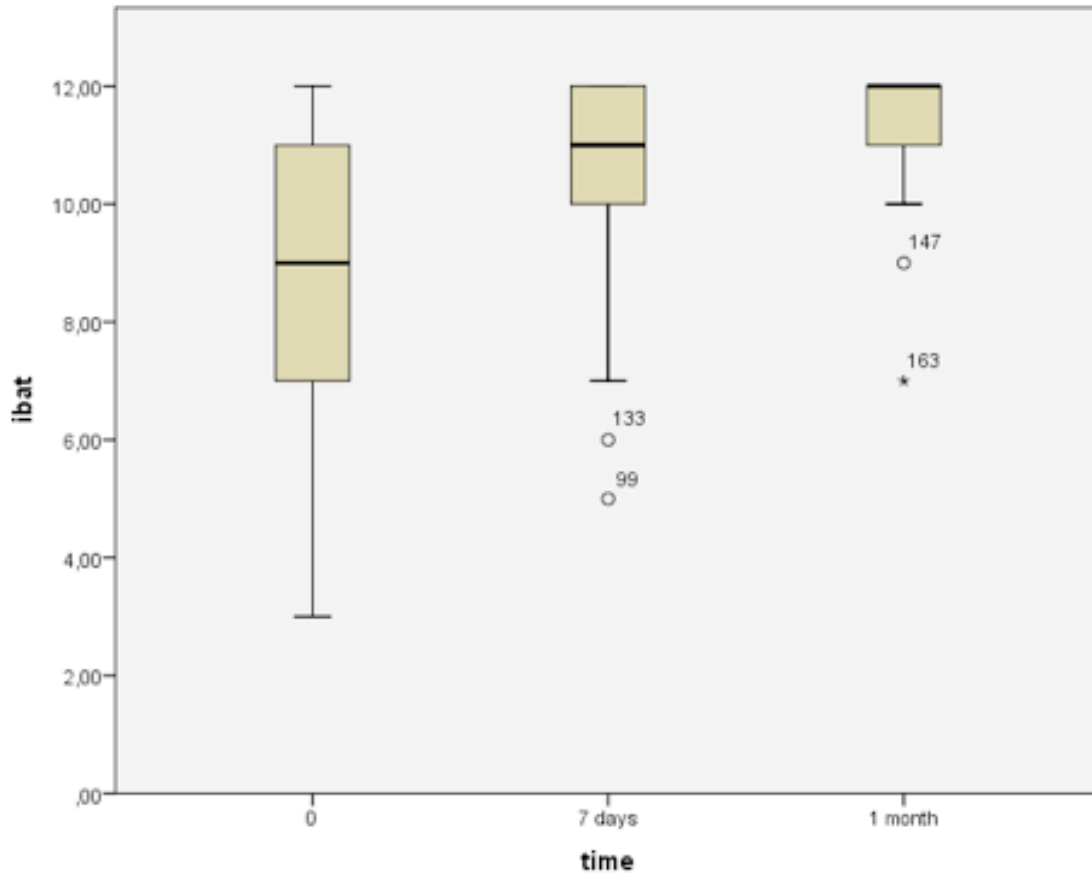
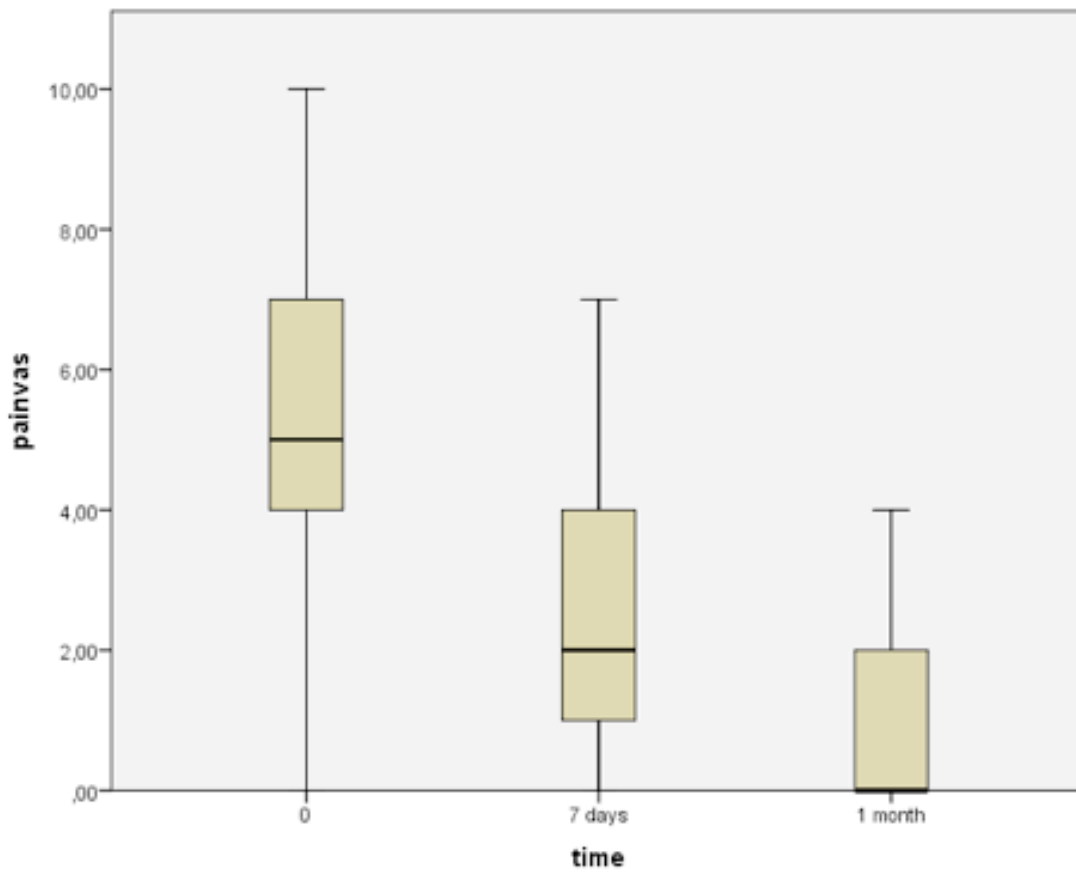


Figure 3 : NRS evolution of enrolled patients over time



References

1. Tuerk M, Lubit EC. Ankyloglossia. *Plast Reconstr Surg Transplant Bull.* 1959;24:271-6.
2. Ricke LA, Baker NJ, Madlon-Kay DJ, DeFor TA. Newborn tongue-tie: prevalence and effect on breast-feeding. *J Am Board Fam Pract.* 2005;18(1):1-7.
3. Segal LM, Stephenson R, Dawes M, Feldman P. Prevalence, diagnosis, and treatment of ankyloglossia: methodologic review. *Can Fam Physician.* 2007;53(6):1027-33.
4. Friend GW, Harris EF, Mincer HH, Fong TL, Carruth KR. Oral anomalies in the neonate, by race and gender, in an urban setting. *Pediatr Dent.* 1990;12(3):157-61.
5. Messner AH, Lalakea ML, Aby J, Macmahon J, Bair E. Ankyloglossia: incidence and associated feeding difficulties. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000;126(1):36-9.
6. Hall DM, Renfrew MJ. Tongue tie. *Arch Dis Child.* 2005;90(12):1211-5.
7. Horton CE, Crawford HH, Adamson JE, Ashbell TS. Tongue-tie. *Cleft Palate J.* 1969;6:8-23.
8. Marmet C, Shell E, Marmet R. Neonatal frenotomy may be necessary to correct breastfeeding problems. *J Hum Lact.* 1990;6(3):117-21.
9. Fletcher SG, Meldrum JR. Lingual function and relative length of the lingual frenulum. *J Speech Hear Res.* 1968;11(2):382-90.
10. Wright JE. Tongue-tie. *J Paediatr Child Health.* 1995;31(4):276-8.
11. Ketty N, Sciallo PA. Ankyloglossia with psychological implications. *ASDC J Dent Child.* 1974;41(1):43-6.
12. Wallace AF. TONGUE TIE. *Lancet.* 1963;2(7304):377-8.
13. Sethi N, Smith D, Kortequee S, Ward VM, Clarke S. Benefits of frenulotomy in infants with ankyloglossia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013;77(5):762-5.
14. Notestine GE. The importance of the identification of ankyloglossia (short lingual frenulum) as a cause of breastfeeding problems. *J Hum Lact.* 1990;6(3):113-5.
15. Livingstone VH, Willis CE, Abdel-Wareth LO, Thiessen P, Lockitch G. Neonatal hypernatremic dehydration associated with breast-feeding malnutrition: a retrospective survey. *Cmaj.* 2000;162(5):647-52.
16. Messner AH, Lalakea ML. Ankyloglossia: controversies in management. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2000;54(2-3):123-31.
17. Ballard JL, Auer CE, Khoury JC. Ankyloglossia: assessment, incidence, and effect of frenuloplasty on the breastfeeding dyad. *Pediatrics.* 2002;110(5):e63.
18. Amir LH, James JP, Beatty J. Review of tongue-tie release at a tertiary maternity hospital. *J Paediatr Child Health.* 2005;41(5-6):243-5.
19. Dollberg S, Botzer E, Grunis E, Mimouni FB. Immediate nipple pain relief after frenotomy in breast-fed infants with ankyloglossia: a randomized, prospective study. *J Pediatr Surg.* 2006;41(9):1598-600.
20. Buryk M, Bloom D, Shope T. Efficacy of neonatal release of ankyloglossia: a randomized trial. *Pediatrics.* 2011;128(2):280-8.

21. Berry J, Griffiths M, Westcott C. A double-blind, randomized, controlled trial of tongue-tie division and its immediate effect on breastfeeding. *Breastfeed Med.* 2012;7(3):189-93.
22. Amir LH, James JP, Donath SM. Reliability of the hazelbaker assessment tool for lingual frenulum function. *International breastfeeding journal.* 2006;1(1):3.
23. Coryllos ES, AC. Breastfeeding: Best for baby and Mother. *American Academy of Pediatrics.* 2004:1-12.
24. Mirko P, Miroslav S, Lubor M. Significance of the labial frenum attachment in periodontal disease in man. Part I. Classification and epidemiology of the labial frenum attachment. *J Periodontol.* 1974;45(12):891-4.
25. Jensen MP, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. *Pain.* 1986;27(1):117-26.
26. Matthews MK. Developing an instrument to assess infant breastfeeding behaviour in the early neonatal period. *Midwifery.* 1988;4(4):154-65.
27. Schlomer JA, Kemmerer J, Twiss JJ. Evaluating the association of two breastfeeding assessment tools with breastfeeding problems and breastfeeding satisfaction. *J Hum Lact.* 1999;15(1):35-9.
28. Crowell MK, Hill PD, Humenick SS. Relationship between obstetric analgesia and time of effective breast feeding. *J Nurse Midwifery.* 1994;39(3):150-6.
29. Dewey KG, Nommsen-Rivers LA, Heinig MJ, Cohen RJ. Risk factors for suboptimal infant breastfeeding behavior, delayed onset of lactation, and excess neonatal weight loss. *Pediatrics.* 2003;112(3 Pt 1):607-19.
30. Riordan J, Gross A, Angeron J, Krumwiede B, Melin J. The effect of labor pain relief medication on neonatal suckling and breastfeeding duration. *J Hum Lact.* 2000;16(1):7-12.
31. O'Callahan C, Macary S, Clemente S. The effects of office-based frenotomy for anterior and posterior ankyloglossia on breastfeeding. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013;77(5):827-32.
32. Benoiton L, Morgan M, Baguley K. Management of posterior ankyloglossia and upper lip ties in a tertiary otolaryngology outpatient clinic. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016;88:13-6.
33. Emond A, Ingram J, Johnson D, Blair P, Whitelaw A, Copeland M, et al. Randomised controlled trial of early frenotomy in breastfed infants with mild-moderate tongue-tie. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2014;99(3):F189-95.
34. Power RF, Murphy JF. Tongue-tie and frenotomy in infants with breastfeeding difficulties: achieving a balance. *Arch Dis Child.* 2015;100(5):489-94.
35. Ingram J, Johnson D, Copeland M, Churchill C, Taylor H, Emond A. The development of a tongue assessment tool to assist with tongue-tie identification. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2015;100(4):F344-8.
36. Hogan M, Westcott C, Griffiths M. Randomized, controlled trial of division of tongue-tie in infants with feeding problems. *J Paediatr Child Health.* 2005;41(5-6):246-50.
37. O'Shea JE, Foster JP, O'Donnell CP, Breathnach D, Jacobs SE, Todd DA, et al. Frenotomy for tongue-tie in newborn infants. *The Cochrane database of systematic reviews.* 2017;3: Cd011065.

Chapitre 5. Discussion

5.1 Vérification des hypothèses

Suite à l'analyse des résultats de l'article, la première hypothèse de recherche consistant en une amélioration de la perception de la mère sur la qualité de l'allaitement a été validée. L'ENA a aussi considérablement diminué.

Le résultat attendu face à un pointage IBAT supérieur pour les nourrissons âgés de moins de 14 jours n'a pas été obtenu. Bien que le IBAT s'améliorait dans le temps pour tous les enfants ayant reçu la frénomie, l'âge de l'enfant n'avait aucun impact.

De son côté, les résultats du IBAT pour le type de frein lingual n'influençaient pas l'amélioration de l'allaitement de façon statistiquement significative.

5.2 Intérêt clinique

Cette étude de cohorte est la première étude dans la littérature à confirmer qu'il n'existe aucune corrélation dans le temps entre l'âge du nourrisson au moment de la procédure ou le type de frein lingual (antérieur ou postérieur) sur l'amélioration de l'allaitement notée par la mère. Cette étude réévalue des variables déjà analysées par d'autres études, mais apporte aussi de nouvelles pistes de recherche telles une nouvelle étude avec un échantillon plus important pour comparer l'impact du type de frein lingual selon la classification Coryllos et l'idée de comparer l'efficacité d'une frénomie conventionnelle à celle effectuée au LASER. Les bénéfices sont à la fois pour les patients et leurs parents ainsi que pour tout professionnel de la santé jouant un rôle dans l'allaitement.

5.2.1 Bénéfices pour les patients

- Permet de confirmer qu'il y a une diminution significative de la douleur ressentie par la mère après la frénomie et qu'elle continue de s'améliorer avec le temps lorsque la frénomie est indiquée.
- Permet de confirmer que la qualité de l'allaitement s'améliore significativement après la frénomie selon la mère lorsque la frénomie est indiquée.

- Peut rassurer les parents indécis face à la procédure que l'âge de l'enfant n'a pas d'impact sur l'efficacité de la procédure. Ils peuvent donc y réfléchir afin de prendre une décision éclairée. Les parents peuvent donc aller consulter une infirmière ou une consultante certifiée en lactation afin d'écartier tout autre facteur pouvant engendrer les problèmes d'allaitement et ensuite effectuer la procédure au besoin.

5.2.2 Bénéfices pour les professionnels de la santé

- Permet de valider que l'âge du nourrisson au moment de la procédure n'a pas d'impact sur la réussite de la frénotomie.

- Permet de valider qu'il n'existe toujours pas à l'heure actuelle de lignes directrices face à l'indication de procéder à la frénotomie linguale en se fiant uniquement au type de frein lingual. Cette étude a permis d'observer que l'amélioration de l'allaitement ne semble pas être influencée par le type de frein lingual (antérieur et postérieur). Cependant, l'étude ne comprenait pas suffisamment de freins linguaux de type 4 pour obtenir des résultats selon la classification Coryllos. L'évaluation du patient doit donc être personnalisée et inclure une analyse des symptômes de la mère, de la prise au sein et de la succion, de la prise de poids et de l'évolution de croissance du nouveau-né et finalement de l'apparence et la fonction linguale afin de conclure si la procédure est indiquée. Il ne faut donc pas se baser uniquement sur l'apparence du frein (antérieur/postérieur) et de sa longueur.

- Confirme comme plusieurs études qu'il existe une amélioration significative de l'allaitement chez un patient présentant une ankyloglossie associée à des troubles d'allaitement après une frénotomie linguale. Cette amélioration continue d'évoluer dans le temps.

5.3 Limitations de l'étude

Il est important de reconnaître les limites de cette étude :

- Au niveau des problèmes d'allaitement, il existe plusieurs facteurs confondants pouvant être la cause; entre autre l'ankyloglossie, le positionnement de l'enfant

pendant le boire, la production de lait, l'alignement du corps de l'enfant. Dû à la nature de cette étude et puisque les problèmes d'allaitement sont multifactoriels, certains facteurs n'étaient pas évalués. Cependant, les nourrissons inclus dans cette étude avaient consulté au préalable un professionnel de la santé en mesure de constater la présence de problèmes d'allaitement.

- L'échantillon de l'étude provenait de la même clinique dentaire, avec le même bassin de population (intérêt pour l'allaitement) ce qui nous fournit des sujets similaires et peut causer un biais de sélection puisque les nourrissons sont tous sélectionnés à l'HME et cela pourrait avoir un impact sur la généralisabilité des conclusions par rapport à la population-cible.

- Étant donné que les parents des patients étaient au courant de l'étude, vu le caractère clinique prospectif, les biais associés à la réactivité des sujets à la situation expérimentale peuvent avoir un impact sur le biais de l'accoutumance au test.

- Cette étude assume que tous les dossiers étaient correctement remplis et que les variables notées au dossier étaient véridiques.

- L'étude n'étant pas aveugle, la motivation des dentistes à l'obtention de résultats significatifs sur l'efficacité de la frénotomie linguale pouvait engendrer un biais sur l'attente de l'expérimentateur. Cette étude ne peut remplacer une intervention à l'aveugle avec contrôle.

- Quelques dossiers ont dû être écartés, car la mère n'est pas revenue à son contrôle de 7 jours et n'était pas joignable par téléphone à un mois.

- En raison d'un manque de patients présentant un frein lingual de type 4, nous avons dû combiner les freins de type 1 et 2 (frein antérieur) et combiner les freins de type 3 et 4 (frein postérieur) ce qui nous empêchait d'obtenir des résultats selon la classification Coryllos.

5.4 Avenues de recherche

Il serait intéressant de recommencer une nouvelle recherche avec :

- Une équipe multidisciplinaire où toutes les variables seraient notées à chaque rendez-vous concernant le patient. Cela nous permettrait d'évaluer l'impact de chacun des critères (position du bébé, alignement du corps, présence de torticolis, production de lait, anatomie craniofaciale) et non seulement le frein lingual.
- Un plus grand échantillon pour augmenter le pouvoir statistique.
- L'inclusion d'un groupe contrôle qui ne recevrait pas la frénotomie sans toutefois causer un préjudice éthique au patient (offrir tout de même la procédure après un certain temps puisque nous savons que l'âge ne cause pas de problème).
- L'inclusion d'un groupe qui recevrait la frénotomie linguale au laser.

5.5 Source de financement

Aucune source de financement.

Chapitre 6. Conclusion

Notre objectif principal était d'évaluer l'amélioration de l'allaitement suite à une frénotomie linguale chez les nouveaux-nés présentant une ankyloglossie. Nous avons noté une amélioration statistiquement significative dans le temps et ces résultats sont similaires à d'autres publications sur le sujet. De plus, nous avons constaté que l'âge du nourrisson au moment de la procédure ainsi que la présence d'un frein antérieur ou postérieur n'avait aucun impact sur l'évolution de l'amélioration de l'allaitement.

Bien que cette maîtrise apporte de nouvelles données dans la littérature, il demeure évident que des critères clairs et des lignes directrices s'imposent face à la prise en charge de l'ankyloglossie. Ce sujet demeure encore aujourd'hui extrêmement controversé. De multiples variables jouent un rôle dans la problématique de l'allaitement et les études s'entendent pour dire que la prise en charge, par le professionnel de la santé, doit être globale pour arriver à la corriger.

Bibliographie

1. Dore, N.L.H., Danielle., *Mieux vivre avec notre enfant de la grossesse à deux ans; guide pratique pour les mères et les pères*. Institut national de santé publique du Québec. 2016, Quebec. 776.
2. Gartner, L.M., et al., *Breastfeeding and the use of human milk*. Pediatrics, 2005. **115**(2): p. 496-506.
3. Sethi, N., et al., *Benefits of frenulotomy in infants with ankyloglossia*. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2013. **77**(5): p. 762-5.
4. Tuerk, M. and E.C. Lubit, *Ankyloglossia*. Plast Reconstr Surg Transplant Bull, 1959. **24**: p. 271-6.
5. Ricke, L.A., et al., *Newborn tongue-tie: prevalence and effect on breast-feeding*. J Am Board Fam Pract, 2005. **18**(1): p. 1-7.
6. Segal, L.M., et al., *Prevalence, diagnosis, and treatment of ankyloglossia: methodologic review*. Can Fam Physician, 2007. **53**(6): p. 1027-33.
7. Horton, C.E., et al., *Tongue-tie*. Cleft Palate J, 1969. **6**: p. 8-23.
8. Marmet, C., E. Shell, and R. Marmet, *Neonatal frenotomy may be necessary to correct breastfeeding problems*. J Hum Lact, 1990. **6**(3): p. 117-21.
9. Fletcher, S.G. and J.R. Meldrum, *Lingual function and relative length of the lingual frenulum*. J Speech Hear Res, 1968. **11**(2): p. 382-90.
10. Wright, J.E., *Tongue-tie*. J Paediatr Child Health, 1995. **31**(4): p. 276-8.
11. Ketty, N. and P.A. Sciuillo, *Ankyloglossia with psychological implications*. ASDC J Dent Child, 1974. **41**(1): p. 43-6.
12. Fleiss, P.M., et al., *Ankyloglossia: a cause of breastfeeding problems?* J Hum Lact, 1990. **6**(3): p. 128-9.
13. Wallace, A.F., *TONGUE TIE*. Lancet, 1963. **2**(7304): p. 377-8.
14. Notestine, G.E., *The importance of the identification of ankyloglossia (short lingual frenulum) as a cause of breastfeeding problems*. J Hum Lact, 1990. **6**(3): p. 113-5.
15. Livingstone, V.H., et al., *Neonatal hypernatremic dehydration associated with breast-feeding malnutrition: a retrospective survey*. Cmaj, 2000. **162**(5): p. 647-52.
16. Hall, D.M. and M.J. Renfrew, *Tongue tie*. Arch Dis Child, 2005. **90**(12): p. 1211-5.
17. Messner, A.H. and M.L. Lalakea, *Ankyloglossia: controversies in management*. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2000. **54**(2-3): p. 123-31.
18. Geddes, D.T., et al., *Frenulotomy for breastfeeding infants with ankyloglossia: effect on milk removal and sucking mechanism as imaged by ultrasound*. Pediatrics, 2008. **122**(1): p. e188-94.
19. Ballard, J.L., C.E. Auer, and J.C. Khoury, *Ankyloglossia: assessment, incidence, and effect of frenuloplasty on the breastfeeding dyad*. Pediatrics, 2002. **110**(5): p. e63.
20. Hogan, M., C. Westcott, and M. Griffiths, *Randomized, controlled trial of division of tongue-tie in infants with feeding problems*. J Paediatr Child Health, 2005. **41**(5-6): p. 246-50.
21. Dollberg, S., et al., *Immediate nipple pain relief after frenotomy in breast-fed infants with ankyloglossia: a randomized, prospective study*. J Pediatr Surg, 2006. **41**(9): p. 1598-600.

22. excellence, N.i.f.h.a.c., *Division of Ankyloglossia (Tongue-tie) for breastfeeding*. 2005: United States. p. 9.
23. Griffiths, D.M., *Do tongue ties affect breastfeeding?* J Hum Lact, 2004. **20**(4): p. 409-14.
24. Amir, L.H., J.P. James, and S.M. Donath, *Reliability of the hazelbaker assessment tool for lingual frenulum function*. Int Breastfeed J, 2006. **1**(1): p. 3.
25. Berry, J., M. Griffiths, and C. Westcott, *A double-blind, randomized, controlled trial of tongue-tie division and its immediate effect on breastfeeding*. Breastfeed Med, 2012. **7**(3): p. 189-93.
26. Buryk, M., D. Bloom, and T. Shope, *Efficacy of neonatal release of ankyloglossia: a randomized trial*. Pediatrics, 2011. **128**(2): p. 280-8.
27. Obladen, M., *Pap, gruel, and panada: early approaches to artificial infant feeding*. Neonatology, 2014. **105**(4): p. 267-74.
28. Obladen, M., *Historic records on the commercial production of infant formula*. Neonatology, 2014. **106**(3): p. 173-80.
29. *Breastfeeding and the use of human milk*. Pediatrics, 2012. **129**(3): p. e827-41.
30. OMS, U., *Normes de croissance OMS et identification de la malnutrition aigue sévère chez l'enfant*. 2009. p. 12.
31. *La nutrition du nourrisson né à terme et en santé : Recommandations de la naissance à six mois*. 2014; <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/nutrition/infant-nourisson/recom/index-fra.php%5D>
32. UNICEF. *The state of the world's children 2014 in numbers : every child counts*. 2014; http://www.unicef.org/gambia/SOWC_report_2014.pdf%5D
33. *Breastfeeding Report Card*. 2014, National Center for chronic disease prevention and health promotion: United States. p. 8.
34. Canada), L.G.S. *Tendances de l'allaitement au Canada*. 2012; <http://www.statcan.gc.ca/pub/82-624-x/2013001/article/11879-fra.htm%5D>
35. Lawrence, R.L., R.M., *Breastfeeding : a guide for the medical profession*. 7e edition ed, ed. E. mosby. 2011.
36. Ip, S., et al., *A summary of the Agency for Healthcare Research and Quality's evidence report on breastfeeding in developed countries*. Breastfeed Med, 2009. **4 Suppl 1**: p. S17-30.
37. Sharma, A.J., D.L. Dee, and S.M. Harden, *Adherence to breastfeeding guidelines and maternal weight 6 years after delivery*. Pediatrics, 2014. **134 Suppl 1**: p. S42-9.
38. Turck, D., et al., [*Breastfeeding: health benefits for child and mother*]. Arch Pediatr, 2013. **20 Suppl 2**: p. S29-48.
39. Neville, C.E., et al., *The relationship between breastfeeding and postpartum weight change--a systematic review and critical evaluation*. Int J Obes (Lond), 2014. **38**(4): p. 577-90.
40. Krause, K.M., et al., *Effect of breast-feeding on weight retention at 3 and 6 months postpartum: data from the North Carolina WIC Programme*. Public Health Nutr, 2010. **13**(12): p. 2019-26.
41. Ip, S., et al., *Breastfeeding and maternal and infant health outcomes in developed countries*. Evid Rep Technol Assess (Full Rep), 2007(153): p. 1-186.
42. medicine, i.o., *Subcommittee on Nutrition during Lactation : nutrition during lactation, food and nutrition board*. National Academy of Sciences, 1991.

43. Polatti, F., et al., *Bone mineral changes during and after lactation*. *Obstet Gynecol*, 1999. **94**(1): p. 52-6.
44. Kalkwarf, H.J., et al., *Intestinal calcium absorption of women during lactation and after weaning*. *Am J Clin Nutr*, 1996. **63**(4): p. 526-31.
45. Kennedy, K.I., *Effects of breastfeeding on women's health*. *Int J Gynaecol Obstet*, 1994. **47 Suppl**: p. S11-20; discussion S20-1.
46. Stuebe, A.M., et al., *Duration of lactation and incidence of type 2 diabetes*. *Jama*, 2005. **294**(20): p. 2601-10.
47. Gouveri, E., et al., *Breastfeeding and diabetes*. *Curr Diabetes Rev*, 2011. **7**(2): p. 135-42.
48. Schwarz, E.B., et al., *Lactation and maternal risk of type 2 diabetes: a population-based study*. *Am J Med*, 2010. **123**(9): p. 863.e1-6.
49. Stuebe, A.M., et al., *Duration of lactation and incidence of maternal hypertension: a longitudinal cohort study*. *Am J Epidemiol*, 2011. **174**(10): p. 1147-58.
50. Rudnicka, A.R., C.G. Owen, and D.P. Strachan, *The effect of breastfeeding on cardiorespiratory risk factors in adult life*. *Pediatrics*, 2007. **119**(5): p. e1107-15.
51. Schwarz, E.B., et al., *Duration of lactation and risk factors for maternal cardiovascular disease*. *Obstet Gynecol*, 2009. **113**(5): p. 974-82.
52. John, E.M., et al., *Characteristics relating to ovarian cancer risk: collaborative analysis of seven U.S. case-control studies. Epithelial ovarian cancer in black women. Collaborative Ovarian Cancer Group*. *J Natl Cancer Inst*, 1993. **85**(2): p. 142-7.
53. Whittemore, A.S., R. Harris, and J. Itnyre, *Characteristics relating to ovarian cancer risk: collaborative analysis of 12 US case-control studies. IV. The pathogenesis of epithelial ovarian cancer. Collaborative Ovarian Cancer Group*. *Am J Epidemiol*, 1992. **136**(10): p. 1212-20.
54. Whittemore, A.S., *Characteristics relating to ovarian cancer risk: implications for prevention and detection*. *Gynecol Oncol*, 1994. **55**(3 Pt 2): p. S15-9.
55. Stuver, S.O., et al., *The association between lactation and breast cancer in an international case-control study: a re-analysis by menopausal status*. *Int J Cancer*, 1997. **71**(2): p. 166-9.
56. Stuebe, A.M., et al., *Lactation and incidence of premenopausal breast cancer: a longitudinal study*. *Arch Intern Med*, 2009. **169**(15): p. 1364-71.
57. *Breast cancer and breastfeeding: collaborative reanalysis of individual data from 47 epidemiological studies in 30 countries, including 50302 women with breast cancer and 96973 women without the disease*. *Lancet*, 2002. **360**(9328): p. 187-95.
58. Lipworth, L., L.R. Bailey, and D. Trichopoulos, *History of breast-feeding in relation to breast cancer risk: a review of the epidemiologic literature*. *J Natl Cancer Inst*, 2000. **92**(4): p. 302-12.
59. Karlson, E.W., et al., *Do breast-feeding and other reproductive factors influence future risk of rheumatoid arthritis? Results from the Nurses' Health Study*. *Arthritis Rheum*, 2004. **50**(11): p. 3458-67.
60. Figueiredo, B., et al., *Breastfeeding and postpartum depression: state of the art review*. *J Pediatr (Rio J)*, 2013. **89**(4): p. 332-8.
61. Henderson, J.J., et al., *Impact of postnatal depression on breastfeeding duration*. *Birth*, 2003. **30**(3): p. 175-80.

62. Kramer, M.S. and R. Kakuma, *Optimal duration of exclusive breastfeeding*. Cochrane Database Syst Rev, 2012. **8**: p. Cd003517.
63. (WHO), W.H.O. *Global strategy for infant and young child feeding*. 2003 [cited 2015 september1];
<http://www.who.int/nutrition/publications/infantfeeding/9241562218/en/%5D>
64. Quigley, M. and W. McGuire, *Formula versus donor breast milk for feeding preterm or low birth weight infants*. Cochrane Database Syst Rev, 2014. **4**: p. Cd002971.
65. Salone, L.R., W.F. Vann, Jr., and D.L. Dee, *Breastfeeding: an overview of oral and general health benefits*. J Am Dent Assoc, 2013. **144**(2): p. 143-51.
66. Chantry, C.J., C.R. Howard, and P. Auinger, *Full breastfeeding duration and associated decrease in respiratory tract infection in US children*. Pediatrics, 2006. **117**(2): p. 425-32.
67. Nishimura, T., J. Suzue, and H. Kaji, *Breastfeeding reduces the severity of respiratory syncytial virus infection among young infants: a multi-center prospective study*. Pediatr Int, 2009. **51**(6): p. 812-6.
68. Duijts, L., et al., *Prolonged and exclusive breastfeeding reduces the risk of infectious diseases in infancy*. Pediatrics, 2010. **126**(1): p. e18-25.
69. Quigley, M.A., Y.J. Kelly, and A. Sacker, *Breastfeeding and hospitalization for diarrheal and respiratory infection in the United Kingdom Millennium Cohort Study*. Pediatrics, 2007. **119**(4): p. e837-42.
70. Chen, A. and W.J. Rogan, *Breastfeeding and the risk of postneonatal death in the United States*. Pediatrics, 2004. **113**(5): p. e435-9.
71. Moon, R.Y., *SIDS and other sleep-related infant deaths: expansion of recommendations for a safe infant sleeping environment*. Pediatrics, 2011. **128**(5): p. 1030-9.
72. Bartick, M. and A. Reinhold, *The burden of suboptimal breastfeeding in the United States: a pediatric cost analysis*. Pediatrics, 2010. **125**(5): p. e1048-56.
73. Greer, F.R., S.H. Sicherer, and A.W. Burks, *Effects of early nutritional interventions on the development of atopic disease in infants and children: the role of maternal dietary restriction, breastfeeding, timing of introduction of complementary foods, and hydrolyzed formulas*. Pediatrics, 2008. **121**(1): p. 183-91.
74. Akobeng, A.K., et al., *Effect of breast feeding on risk of coeliac disease: a systematic review and meta-analysis of observational studies*. Arch Dis Child, 2006. **91**(1): p. 39-43.
75. Barclay, A.R., et al., *Systematic review: the role of breastfeeding in the development of pediatric inflammatory bowel disease*. J Pediatr, 2009. **155**(3): p. 421-6.
76. Rosenbauer, J., P. Herzig, and G. Giani, *Early infant feeding and risk of type 1 diabetes mellitus-a nationwide population-based case-control study in pre-school children*. Diabetes Metab Res Rev, 2008. **24**(3): p. 211-22.
77. Das, U.N., *Breastfeeding prevents type 2 diabetes mellitus: but, how and why?* Am J Clin Nutr, 2007. **85**(5): p. 1436-7.
78. Bener, A., et al., *Does prolonged breastfeeding reduce the risk for childhood leukemia and lymphomas?* Minerva Pediatr, 2008. **60**(2): p. 155-61.
79. Rudant, J., et al., *Childhood acute leukemia, early common infections, and allergy: The ESCALE Study*. Am J Epidemiol, 2010. **172**(9): p. 1015-27.

80. Kwan, M.L., et al., *Breastfeeding and the risk of childhood leukemia: a meta-analysis*. Public Health Rep, 2004. **119**(6): p. 521-35.
81. Amitay, E.L. and L. Keinan-Boker, *Breastfeeding and Childhood Leukemia Incidence: A Meta-analysis and Systematic Review*. JAMA Pediatr, 2015. **169**(6): p. e151025.
82. Lefebvre, C.M. and R.M. John, *The effect of breastfeeding on childhood overweight and obesity: a systematic review of the literature*. J Am Assoc Nurse Pract, 2014. **26**(7): p. 386-401.
83. *Vital signs: hospital practices to support breastfeeding--United States, 2007 and 2009*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2011. **60**(30): p. 1020-5.
84. Isaacs, E.B., et al., *Impact of breast milk on intelligence quotient, brain size, and white matter development*. Pediatr Res, 2010. **67**(4): p. 357-62.
85. Singhal, A., T.J. Cole, and A. Lucas, *Early nutrition in preterm infants and later blood pressure: two cohorts after randomised trials*. Lancet, 2001. **357**(9254): p. 413-9.
86. Narbutyte, I., A. Narbutyte, and L. Linkeviciene, *Relationship between breastfeeding, bottle-feeding and development of malocclusion*. Stomatologija, 2013. **15**(3): p. 67-72.
87. Strathearn, L., et al., *Does breastfeeding protect against substantiated child abuse and neglect? A 15-year cohort study*. Pediatrics, 2009. **123**(2): p. 483-93.
88. Press, A., *Baby's first year costs parents about \$5,774*. The Honolulu Advertiser, 1989.
89. Montgomery, D.L. and P.L. Splett, *Economic benefit of breast-feeding infants enrolled in WIC*. J Am Diet Assoc, 1997. **97**(4): p. 379-85.
90. Ball, T.M. and D.M. Bennett, *The economic impact of breastfeeding*. Pediatr Clin North Am, 2001. **48**(1): p. 253-62.
91. Lawrence, R.M., *Circumstances when breastfeeding is contraindicated*. Pediatr Clin North Am, 2013. **60**(1): p. 295-318.
92. Thompson, S.M., F.E. Arrowsmith, and J.R. Allen, *Dietary management of galactosemia*. Southeast Asian J Trop Med Public Health, 2003. **34 Suppl 3**: p. 212-4.
93. Greve, L.C., et al., *Breast-feeding in the management of the newborn with phenylketonuria: a practical approach to dietary therapy*. J Am Diet Assoc, 1994. **94**(3): p. 305-9.
94. Banta-Wright, S.A., et al., *Breastfeeding infants with phenylketonuria in the United States and Canada*. Breastfeed Med, 2014. **9**(3): p. 142-8.
95. Clark, B.J., *After a positive Guthrie--what next? Dietary management for the child with phenylketonuria*. Eur J Clin Nutr, 1992. **46 Suppl 1**: p. S33-9.
96. Goncalves, D.U., et al., *Epidemiology, treatment, and prevention of human T-cell leukemia virus type 1-associated diseases*. Clin Microbiol Rev, 2010. **23**(3): p. 577-89.
97. Arroyo Carrera, I., et al., *Probable transmission of brucellosis by breast milk*. J Trop Pediatr, 2006. **52**(5): p. 380-1.
98. Palanduz, A., et al., *Brucellosis in a mother and her young infant: probable transmission by breast milk*. Int J Infect Dis, 2000. **4**(1): p. 55-6.
99. Mittal, H., S. Das, and M.M. Faridi, *Management of newborn infant born to mother suffering from tuberculosis: current recommendations & gaps in knowledge*. Indian J Med Res, 2014. **140**(1): p. 32-9.
100. Loto, O.M. and I. Awowole, *Tuberculosis in pregnancy: a review*. J Pregnancy, 2012. **2012**: p. 379271.
101. Parra, J., et al., *Mammary herpes: a little known mode of neonatal herpes contamination*. J Perinatol, 2013. **33**(9): p. 736-7.

102. Barrett, M.E., et al., *Dermatoses of the breast in lactation*. *Dermatol Ther*, 2013. **26**(4): p. 331-6.
103. prevention, C.f.d.c.a. *H1N1 Flu and Feeding your baby : what parents should know*. 2009; http://www.cdc.gov/h1n1flu/infantfeeding.htm?s_cid=h1n1Flu_outbreak_155%5D
104. Horvath, T., et al., *Interventions for preventing late postnatal mother-to-child transmission of HIV*. *Cochrane Database Syst Rev*, 2009(1): p. Cd006734.
105. Chasela, C.S., et al., *Maternal or infant antiretroviral drugs to reduce HIV-1 transmission*. *N Engl J Med*, 2010. **362**(24): p. 2271-81.
106. Jansson, L.M., *ABM clinical protocol #21: Guidelines for breastfeeding and the drug-dependent woman*. *Breastfeed Med*, 2009. **4**(4): p. 225-8.
107. Jaques, S.C., et al., *Cannabis, the pregnant woman and her child: weeding out the myths*. *J Perinatol*, 2014. **34**(6): p. 417-24.
108. Little, R.E., et al., *Maternal alcohol use during breast-feeding and infant mental and motor development at one year*. *N Engl J Med*, 1989. **321**(7): p. 425-30.
109. Koren, G., *Drinking alcohol while breastfeeding. Will it harm my baby?* *Can Fam Physician*, 2002. **48**: p. 39-41.
110. Guedes, H.T. and L.S. Souza, *Exposure to maternal smoking in the first year of life interferes in breast-feeding protective effect against the onset of respiratory allergy from birth to 5 yr*. *Pediatr Allergy Immunol*, 2009. **20**(1): p. 30-4.
111. Liebrechts-Akkerman, G., et al., *Postnatal parental smoking: an important risk factor for SIDS*. *Eur J Pediatr*, 2011. **170**(10): p. 1281-91.
112. Vio, F., G. Salazar, and C. Infante, *Smoking during pregnancy and lactation and its effects on breast-milk volume*. *Am J Clin Nutr*, 1991. **54**(6): p. 1011-6.
113. Hopkinson, J.M., et al., *Milk production by mothers of premature infants: influence of cigarette smoking*. *Pediatrics*, 1992. **90**(6): p. 934-8.
114. AJ, M., *Deglutition*. *Physiol Rev*, 1982. **62**: p. 129-183.
115. Nyqvist, K.H., P.O. Sjoden, and U. Ewald, *The development of preterm infants' breastfeeding behavior*. *Early Hum Dev*, 1999. **55**(3): p. 247-64.
116. J, R., *Breastfeeding and human lactation, Chapter 3 : Anatomy and physiology of lactation*. 3rd ed. 2005. 819.
117. Marmet, C. and E. Shell, *Training neonates to suck correctly*. *MCN Am J Matern Child Nurs*, 1984. **9**(6): p. 401-7.
118. Woolridge, M.W., *The 'anatomy' of infant sucking*. *Midwifery*, 1986. **2**(4): p. 164-71.
119. McBride, M.C. and S.C. Danner, *Sucking disorders in neurologically impaired infants: assessment and facilitation of breastfeeding*. *Clin Perinatol*, 1987. **14**(1): p. 109-30.
120. Smith, W.L., et al., *Physiology of sucking in the normal term infant using real-time US*. *Radiology*, 1985. **156**(2): p. 379-81.
121. Hammerman, C. and M. Kaplan, *Oxygen saturation during and after feeding in healthy term infants*. *Biol Neonate*, 1995. **67**(2): p. 94-9.
122. Palmer, B., *The influence of breastfeeding on the development of the oral cavity: a commentary*. *J Hum Lact*, 1998. **14**(2): p. 93-8.
123. Matthews, M.K., *Developing an instrument to assess infant breastfeeding behaviour in the early neonatal period*. *Midwifery*, 1988. **4**(4): p. 154-65.
124. M.C., N., *Physiology of lactation*. *Clin. Perinatal.*, 1999. **26**(2): p. 251-279.

125. Livingstone, V.H., *Problem-Solving Formula for Failure to Thrive in Breast-fed Infants*. Can Fam Physician, 1990. **36**: p. 1541-5.
126. Musumeci, G., et al., *Mammary gland: From embryogenesis to adult life*. Acta Histochem, 2015. **117**(4-5): p. 379-85.
127. Neifert, M.R., S.L. McDonough, and M.C. Neville, *Failure of lactogenesis associated with placental retention*. Am J Obstet Gynecol, 1981. **140**(4): p. 477-8.
128. Amir, L.H., *Managing common breastfeeding problems in the community*. Bmj, 2014. **348**: p. g2954.
129. Rowan-Legg, A., *L'ankyloglossie et l'allaitement*. Société canadienne de pédiatrie, 2014. **20**(4): p. 1-7.
130. Colin, W.B. and J.A. Scott, *Breastfeeding: reasons for starting, reasons for stopping and problems along the way*. Breastfeed Rev, 2002. **10**(2): p. 13-9.
131. Amir, L.H. and J. Lumley, *Women's experience of lactational mastitis--I have never felt worse*. Aust Fam Physician, 2006. **35**(9): p. 745-7.
132. Fetherston, C.M., et al., *Excretion of lactose in urine as a measure of increased permeability of the lactating breast during inflammation*. Acta Obstet Gynecol Scand, 2006. **85**(1): p. 20-5.
133. Inch, S. and C. Fisher, *Mastitis: infection or inflammation?* Practitioner, 1995. **239**(1553): p. 472-6.
134. Kvist, L.J., et al., *The role of bacteria in lactational mastitis and some considerations of the use of antibiotic treatment*. Int Breastfeed J, 2008. **3**: p. 6.
135. *ABM clinical protocol #4: mastitis. Revision, May 2008*. Breastfeed Med, 2008. **3**(3): p. 177-80.
136. Jahanfar, S., C.J. Ng, and C.L. Teng, *Antibiotics for mastitis in breastfeeding women*. Cochrane Database Syst Rev, 2013. **2**: p. Cd005458.
137. Schwartz, K., et al., *Factors associated with weaning in the first 3 months postpartum*. J Fam Pract, 2002. **51**(5): p. 439-44.
138. Ziemer, M.M. and J.G. Pigeon, *Skin changes and pain in the nipple during the 1st week of lactation*. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs, 1993. **22**(3): p. 247-56.
139. Amir, L., *Test your knowledge. Nipple pain in breastfeeding*. Aust Fam Physician, 2004. **33**(1-2): p. 44-5.
140. Whitaker-Worth, D.L., et al., *Dermatologic diseases of the breast and nipple*. J Am Acad Dermatol, 2000. **43**(5 Pt 1): p. 733-51; quiz 752-4.
141. Carmichael, A.R. and J.M. Dixon, *Is lactation mastitis and shooting breast pain experienced by women during lactation caused by Candida albicans?* Breast, 2002. **11**(1): p. 88-90.
142. Buck, M.L., et al., *Nipple pain, damage, and vasospasm in the first 8 weeks postpartum*. Breastfeed Med, 2014. **9**(2): p. 56-62.
143. Vieira, F., et al., *A systematic review of the interventions for nipple trauma in breastfeeding mothers*. J Nurs Scholarsh, 2013. **45**(2): p. 116-25.
144. Mass, S., *Breast pain: engorgement, nipple pain and mastitis*. Clin Obstet Gynecol, 2004. **47**(3): p. 676-82.
145. Livingstone, V. and L.J. Stringer, *The treatment of Staphylococcus aureus infected sore nipples: a randomized comparative study*. J Hum Lact, 1999. **15**(3): p. 241-6.
146. Ghaheri, B.A., et al., *Breastfeeding improvement following tongue-tie and lip-tie release: A prospective cohort study*. Laryngoscope, 2016.

147. Marasco, L., *Inside track. Increasing your milk supply with galactogogues.* J Hum Lact, 2008. **24**(4): p. 455-6.
148. Woolridge, M.W. and C. Fisher, *Colic, "overfeeding", and symptoms of lactose malabsorption in the breast-fed baby: a possible artifact of feed management?* Lancet, 1988. **2**(8607): p. 382-4.
149. Woolridge, M.W., J.C. Ingram, and J.D. Baum, *Do changes in pattern of breast usage alter the baby's nutrient intake?* Lancet, 1990. **336**(8712): p. 395-7.
150. Wight, N.E., *Management of common breastfeeding issues.* Pediatr Clin North Am, 2001. **48**(2): p. 321-44.
151. Mulford, C., *The Mother-Baby Assessment (MBA): an "Apgar score" for breastfeeding.* J Hum Lact, 1992. **8**(2): p. 79-82.
152. Jensen, D., S. Wallace, and P. Kelsay, *LATCH: a breastfeeding charting system and documentation tool.* J Obstet Gynecol Neonatal Nurs, 1994. **23**(1): p. 27-32.
153. Altuntas, N., et al., *LATCH scores and milk intake in preterm and term infants: a prospective comparative study.* Breastfeed Med, 2015. **10**(2): p. 96-101.
154. Altuntas, N., et al., *Validity and reliability of the infant breastfeeding assessment tool, the mother baby assessment tool, and the LATCH scoring system.* Breastfeed Med, 2014. **9**(4): p. 191-5.
155. Dennis, C.L., *Theoretical underpinnings of breastfeeding confidence: a self-efficacy framework.* J Hum Lact, 1999. **15**(3): p. 195-201.
156. Creedy, D.K., et al., *Psychometric characteristics of the breastfeeding self-efficacy scale: data from an Australian sample.* Res Nurs Health, 2003. **26**(2): p. 143-52.
157. Gregory, A., et al., *Psychometric properties of the Breastfeeding Self-Efficacy Scale-Short Form in an ethnically diverse U.K. sample.* Public Health Nurs, 2008. **25**(3): p. 278-84.
158. Jensen, M.P., P. Karoly, and S. Braver, *The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods.* Pain, 1986. **27**(1): p. 117-26.
159. Melzack, R., *The short-form McGill Pain Questionnaire.* Pain, 1987. **30**(2): p. 191-7.
160. *Development of face and oral cavity.* 2017; Available from: http://www.kck.usm.my/ppsg/histology/DF_28.htm
161. Larsen, W.J., *Human Embryology*, E. Science, Editor. 2001: Bruxelles. p. 351-378.
162. Dezio, M.P., A. Gallottini, L. Denotti, G., *Tongue-tie, from embriology to treatment: a literature review.* Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine, 2015. **4**(1): p. 1-12.
163. Norton, N., *Précis d'anatomie clinique de la tête et du cou*, ed. E. Masson. 2009, France. 610.
164. Tortora, G.D., B., *Principes d'anatomie et de physiologie.* Éditions du renouveau pédagogique ed, ed. e. edition. 2007. 1245.
165. Moss, M.L., *The functional matrix hypothesis revisited. 4. The epigenetic antithesis and the resolving synthesis.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1997. **112**(4): p. 410-7.
166. Moss, M.L., *The functional matrix hypothesis revisited. 3. The genomic thesis.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1997. **112**(3): p. 338-42.
167. Moss, M.L., *The functional matrix hypothesis revisited. 2. The role of an osseous connected cellular network.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1997. **112**(2): p. 221-6.
168. Moss, M.L., *The functional matrix hypothesis revisited. 1. The role of mechanotransduction.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1997. **112**(1): p. 8-11.

169. Defabianis, P., *Ankyloglossia and its influence on maxillary and mandibular development. (A seven year follow-up case report)*. *Funct Orthod*, 2000. **17**(4): p. 25-33.
170. Boileau, M.-J., *Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte, Principes et moyens thérapeutiques*. Vol. 1. 2011.
171. Condo, R., et al., *Atypical deglutition: diagnosis and interceptive treatment. A clinical study*. *Eur J Paediatr Dent*, 2012. **13**(3): p. 209-14.
172. Subtelny, J.D. and J.D. Subtelny, *Oral habits--studies in form, function, and therapy*. *Angle Orthod*, 1973. **43**(4): p. 349-83.
173. Maspero, C., et al., *Atypical swallowing: a review*. *Minerva Stomatol*, 2014. **63**(6): p. 217-27.
174. Messner, A.H., et al., *Ankyloglossia: incidence and associated feeding difficulties*. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2000. **126**(1): p. 36-9.
175. Williams, W.N. and C.M. Waldron, *Assessment of lingual function when ankyloglossia (tongue-tie) is suspected*. *J Am Dent Assoc*, 1985. **110**(3): p. 353-6.
176. Pechey, J., *A general treatise of the diseases of infants and children. Collected from the best practical authors by John Pechey of the College of Physicians in London. 1697*. *J Hum Lact*, 1990. **6**(3): p. 134.
177. *an eminent physician. the Nurses' Guide, or the Right Method of Bringing Up Young Children*, 1729.
178. Theobald, *A young Wife's Guide in the Management of Her Children*. 1764.
179. Rosenstein, R.V., *The Diseases of Children, and their Remedies*. Trans. A. Sparmen London, 1776.
180. Moss, W., *An Essay on the management, Nursing and Diseases of Children*. 1794. **2nd ed**(London).
181. Friend, G.W., et al., *Oral anomalies in the neonate, by race and gender, in an urban setting*. *Pediatr Dent*, 1990. **12**(3): p. 157-61.
182. Harris, E.F., G.W. Friend, and E.A. Tolley, *Enhanced prevalence of ankyloglossia with maternal cocaine use*. *Cleft Palate Craniofac J*, 1992. **29**(1): p. 72-6.
183. Catlin, F.I., *Tongue-tie*. *Arch Otolaryngol*, 1971. **94**(6): p. 548-57.
184. Sato, T., M. Iida, and Y. Yamaguchi, *A family with hereditary ankyloglossia complicated by heterochromia irides and a congenital clasped thumb*. *Int J Oral Surg*, 1983. **12**(5): p. 359-62.
185. Shafer, W.H., MK. Levy, BM., *Chapter 1 : Developmental disturbances of oral and paraoral structures, Textbook of oral pathology*. 1974, Philadelphia: PA WB Saunders.
186. Berg, K.L., *Tongue-Tie (Ankyloglossia) and Breastfeeding: A Review*. *J Human Lact*, 1990. **6**(3): p. 109-112.
187. Suri, M., M. Kabra, and I.C. Verma, *Blepharophimosis, telecanthus, microstomia, and unusual ear anomaly (Simosa syndrome) in an infant*. *Am J Med Genet*, 1994. **51**(3): p. 222-3.
188. Gorski, S.M., et al., *The gene responsible for X-linked cleft palate (CPX) in a British Columbia native kindred is localized between PGK1 and DXYS1*. *Am J Hum Genet*, 1992. **50**(5): p. 1129-36.
189. Hughes-Benzie, R.M., et al., *Simpson-Golabi-Behmel syndrome associated with renal dysplasia and embryonal tumor: localization of the gene to Xqcen-q21*. *Am J Med Genet*, 1992. **43**(1-2): p. 428-35.

190. Gunbay, S., et al., *Orofaciodigital syndrome I: a case report*. J Clin Pediatr Dent, 1996. **20**(4): p. 329-32.
191. Patterson, G.T., S.S. Ramasastry, and J.U. Davis, *Macroglossia and ankyloglossia in Beckwith-Wiedemann syndrome*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1988. **65**(1): p. 29-31.
192. Moore, G.E., et al., *Linkage of an X-chromosome cleft palate gene*. Nature, 1987. **326**(6108): p. 91-2.
193. Machet, L., et al., *Absence of inferior labial and lingual frenula in Ehlers-Danlos syndrome: a minor diagnostic criterion in French patients*. Am J Clin Dermatol, 2010. **11**(4): p. 269-73.
194. Chu, M.W. and D.C. Bloom, *Posterior ankyloglossia: a case report*. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2009. **73**(6): p. 881-3.
195. Masaitis, N.S. and J.W. Kaempf, *Developing a frenotomy policy at one medical center: a case study approach*. J Hum Lact, 1996. **12**(3): p. 229-32.
196. Elizabeth Coryllos, C.W., Alexandre C. Salloum, *Breastfeeding : Best for Baby and Mother*. American Academy of Pediatrics, 2004: p. 1-12.
197. A, H., *The Assessment Tool for Lingual Frenulum Fonction (ATLFF) : Use in a Lactation Consultant Private Practice*. Pacific Oaks College, 1993.
198. Malzacher, A.L., M. Keel, S., *Ankyloglossie-frein de la langue- tongue-tie- to cut or not to cut?* Paediatrica Indonesiana, 2010. **21**(3): p. 34-36.
199. Kotlow, L.A., *Ankyloglossia (tongue-tie): a diagnostic and treatment quandary*. Quintessence Int, 1999. **30**(4): p. 259-62.
200. Messner, A.H. and M.L. Lalakea, *The effect of ankyloglossia on speech in children*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2002. **127**(6): p. 539-45.
201. Dollberg, S., et al., *Evaluation of speech intelligibility in children with tongue-tie*. Acta Paediatr, 2011. **100**(9): p. e125-7.
202. Heller, J., et al., *Improved ankyloglossia correction with four-flap Z-frenuloplasty*. Ann Plast Surg, 2005. **54**(6): p. 623-8.
203. Lalakea, M.L. and A.H. Messner, *Ankyloglossia: the adolescent and adult perspective*. Otolaryngol Head Neck Surg, 2003. **128**(5): p. 746-52.
204. Walls, A., et al., *Parental perception of speech and tongue mobility in three-year olds after neonatal frenotomy*. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2014. **78**(1): p. 128-31.
205. Ewart, N.P., *A lingual mucogingival problem associated with ankyloglossia: a case report*. N Z Dent J, 1990. **86**(383): p. 16-7.
206. Lalakea ML, M.A., *Frenotomy and frenuloplasty : If, when, and how*. Otolaryngol. Head Neck Surg, 2002. **13**: p. 93-97.
207. Rowan-Legg, A., *L'ankyloglossie et l'allaitement*. Société canadienne de pédiatrie, 2015. **20**(4): p. 214-218.
208. Miranda, B.H. and C.J. Milroy, *A quick snip - A study of the impact of outpatient tongue tie release on neonatal growth and breastfeeding*. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2010. **63**(9): p. e683-5.
209. Emond, A., et al., *Randomised controlled trial of early frenotomy in breastfed infants with mild-moderate tongue-tie*. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2014. **99**(3): p. F189-95.
210. Dollberg, S., R. Marom, and E. Botzer, *Lingual frenotomy for breastfeeding difficulties: a prospective follow-up study*. Breastfeed Med, 2014. **9**(6): p. 286-9.

211. Mathisen, B., et al., *Feeding problems in infants with gastro-oesophageal reflux disease: a controlled study*. J Paediatr Child Health, 1999. **35**(2): p. 163-9.
212. SA, S., *Aerophagia induced reflux in breastfeeding infants with ankyloglossia and shortened maxillary labial frenula*. Int J Clin Pediatr, 2016. **5**: p. 6-8.
213. Evans, A., K.A. Marinelli, and J.S. Taylor, *ABM clinical protocol #2: Guidelines for hospital discharge of the breastfeeding term newborn and mother: "The going home protocol," revised 2014*. Breastfeed Med, 2014. **9**(1): p. 3-8.
214. Junqueira, M.A., et al., *Surgical techniques for the treatment of ankyloglossia in children: a case series*. J Appl Oral Sci, 2014. **22**(3): p. 241-8.
215. Choi, Y.S., et al., *Ankyloglossia correction: Z-plasty combined with genioglossus myotomy*. J Craniofac Surg, 2011. **22**(6): p. 2238-40.
216. TH, M., *Stimulated optical radiation in ruby lasers*. Nature, 1960. **187**: p. 493-494.
217. Stabholz, A., et al., *Effects of Nd:YAG laser on apical seal of teeth after apicoectomy and retrofill*. J Endod, 1992. **18**(8): p. 371-5.
218. Ito, K., J. Nishikata, and S. Murai, *Effects of Nd:YAG laser radiation on removal of a root surface smear layer after root planing: a scanning electron microscopic study*. J Periodontol, 1993. **64**(6): p. 547-52.
219. Tagomori, S. and T. Morioka, *Combined effects of laser and fluoride on acid resistance of human dental enamel*. Caries Res, 1989. **23**(4): p. 225-31.
220. White, J.M., H.E. Goodis, and C.L. Rose, *Use of the pulsed Nd:YAG laser for intraoral soft tissue surgery*. Lasers Surg Med, 1991. **11**(5): p. 455-61.
221. Onisor, I., et al., *Cutting and coagulation during intraoral soft tissue surgery using Er:YAG laser*. Eur J Paediatr Dent, 2013. **14**(2): p. 140-5.
222. Aras, M.H., et al., *Comparison of diode laser and Er:YAG lasers in the treatment of ankyloglossia*. Photomed Laser Surg, 2010. **28**(2): p. 173-7.
223. Kara, C., *Evaluation of patient perceptions of frenectomy: a comparison of Nd:YAG laser and conventional techniques*. Photomed Laser Surg, 2008. **26**(2): p. 147-52.
224. Bornstein, E., *Near-infrared dental diode lasers. Scientific and photobiologic principles and applications*. Dent Today, 2004. **23**(3): p. 102-8.
225. Puthussery, F.J., et al., *Use of carbon dioxide laser in lingual frenectomy*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2011. **49**(7): p. 580-1.
226. Elanchezhiyan, S., R. Renukadevi, and K. Vennila, *Comparison of diode laser-assisted surgery and conventional surgery in the management of hereditary ankyloglossia in siblings: a case report with scientific review*. Lasers Med Sci, 2013. **28**(1): p. 7-12.
227. *Lasers in periodontics*. J Periodontol, 2002. **73**(10): p. 1231-9.
228. Opara, P.I., N. Gabriel-Job, and K.O. Opara, *Neonates presenting with severe complications of frenotomy: a case series*. J Med Case Rep, 2012. **6**: p. 77.
229. Isaiah, A. and K.D. Pereira, *Infected sublingual hematoma: a rare complication of frenulectomy*. Ear Nose Throat J, 2013. **92**(7): p. 296-7.
230. Lin, H.W., et al., *Ludwig's angina following frenuloplasty in an adolescent*. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2009. **73**(9): p. 1313-5.
231. Sirinoglu, H., F. Certel, and I. Akgun, *Subacute massive edema of the submandibular region after frenuloplasty*. J Craniofac Surg, 2013. **24**(1): p. e74.
232. Hong, P., et al., *Defining ankyloglossia: a case series of anterior and posterior tongue ties*. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2010. **74**(9): p. 1003-6.

233. Brookes, A. and D.M. Bowley, *Tongue tie: The evidence for frenotomy*. Early Hum Dev, 2014.

Annexes

Annexe I : Approbation scientifique du protocole de recherche



Faculté de médecine dentaire

Le 25 février 2015

Mademoiselle Anne-Sophie Fortin Pagé
Faculté de Médecine dentaire
Université de Montréal

Objet: Approbation scientifique
Perception de la qualité de l'allaitement chez le nourisson diagnostiquée avec une ankyloglossie suite à une frénectomie linguale.

Mademoiselle Fortin Pagé,

Le vice-décanat à la recherche a fait faire une évaluation scientifique de votre projet afin d'émettre une évaluation du mérite scientifique. La cotation globale attribuée au projet est de 3.6/5, ce qui témoigne d'un protocole de recherche très bien articulée et significative. Cette cote est suffisamment élevée pour émettre l'approbation du mérite scientifique par le comité scientifique facultaire ce qui vous permet de soumettre votre projet au comité d'éthique de l'Université. Les évaluateurs ont soulevé quelques points (voir page suivante) dont je vous conseille de prendre en considération et de les intégrer à votre projet avant de le soumettre au comité d'éthique afin de faciliter leur travail et d'accélérer le processus d'autorisation éthique.

Veillez agréer, Mademoiselle Fortin Pagé, l'expression de mes sentiments les meilleurs.



Stéphane Roy PhD
Adjoint au vice-doyen recherche
Professeur titulaire
Département de stomatologie
Faculté de Médecine Dentaire

c.c. Dre Hélène Buihieu, directrice des travaux
Dre Basma Dabbagh, co-directrice des travaux
Dre Annie St-Georges, vice-doyenne aux études
Dr Pierre Blanchet vice-doyen à la recherche

C.P. 6128, Succursale Centre-ville
Montréal (Québec) H3C 3J7
Canada

Téléphone : (514) 343-6111 p.1780
Télécopie : (514) 343-2237
Courriel : stephane.roy@umontreal.ca

Commentaires :

Évaluateur #1 :

Dans les critères d'inclusion et d'exclusion, que fait-on des patients qui aurait déjà subi une première frénectomie infructueuse?

Selon la « méthode conventionnelle » de frénectomie décrite à la référence 34, une anesthésie topique de benzocaïne est donnée avant la procédure. Avez-vous évalué le risque de complications possibles, telles que la méthémoglobinémie chez le nouveau-né?

Évaluateur #2 :

Projet très bien structuré. Le recrutement de patients peut représenter le seul obstacle dans ce projet.

Annexe II : Approbation du comité d'éthique du Centre universitaire de santé McGill



Centre universitaire de santé McGill
McGill University Health Centre

June 12, 2015

Dr. Basma Dabbagh
Gilman Pavilion
1040 Atwater Avenue
Montreal, Quebec
H3X1Z3

Re: MUHC Authorization to Conduct Human Subjects Research 15-019-MUHC

Dear Dr. Dabbagh:

We are writing to confirm that the study titled “ **Qualité de l’allaitement suite à une frénotomie linguale chez le nourrisson diagnostiqué avec une ankyloglossie** ” was submitted for all institutional reviews required by the Ministry of Health and Social Services and the McGill University Health Centre policy.

The PED Research Ethics Board (REB) has notified us that ethical approval to conduct your study has been provided.

Please refer to the MUHC Study Code **15-019-MUHC** in all future correspondence relating to this study.

Important Note:

You are required to advise the MUHC once the study has been initiated. Please complete the Study Status Report through the eReviews system to indicate the date the study became active.

In accordance with RI MUHC Policies (SOP-CR022), it is the investigator’s responsibility to ensure that staff involved in the study has been certified to conduct clinical research. Research staff can register on the RI MUHC portal under the Clinical Research section. Should you have any questions, please do not hesitate to contact us at qaclinicalresearch@muhc.mcgill.ca.

On behalf of the MUHC, we wish you every success with the conduct of the research.

Sincerely,



Eugene Bereza MD, CM, CCFP
Director, Centre for Applied Ethics
McGill University Health Centre

Enclosures

Annexe III : Feuille d'examen clinique lors de l'évaluation des nouveau-nés



Centre universitaire de santé McGill
McGill University Health Centre

Patient ID : _____

Name : _____

Date (DD/MM/YYYY) : ____/____/____

FRENOTOMY EXAMINATION SHEET

A. Referred by :

Pediatrician ORL Certified lactation consultant (ICBCL)

Nurse lactation Other: _____

B. Mothers chief complaints :

Nipple pain Breast pain Mastitis Ankyloglossia

Latch difficulties Weak suction Milk supply Reflux

Clicking sound during Gets tired during breastfeeding

Inadequate weight Other: _____

C. Feeding methods:

Only breastfeeding Supplementation with pumped milk (quantity _____)

Supplementation with formula (quantity _____) Spoon fed Nipple shield

Other: _____

D. Demographic information and health status

1. Gender Male Female

2. Age _____ days weeks

3. Birth date (DD/MM/YYYY) ____/____/____

4. Birth weight _____ kg _____ lbs

5. Last weighed: _____ kg _____ lbs Date ____/____/____

6. Gestation time _____ weeks

7. Delivery Vaginal Cesarean

8. Complications at birth ? No Yes

Please explain :

9. First child ? No Yes Total number of children _____

Breastfeeding difficulties with previous children ? No Yes Frenotomy done? No Yes

10. Medical history of baby : _____

11. Medication taken : _____

12. Bleeding problem in the family : No Yes _____

13. Does the child respond to any of the following criteria? (Inclusion criteria)

a) Breastfeeding daily: No Yes

b) Aged between 0 to 90 days : No Yes



14. Does the child present any of these conditions ? (Exclusion criteria)

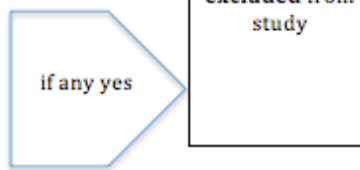
a) Craniofacial anomaly: No Yes

b) Neurological problem: No Yes

c) Family history of coagulopathy No Yes

d) Baby has had previous frenotomy No Yes

e) Stopped breastfeeding >10 days No Yes



Patient ID : _____

E. Pre-frenotomy IBAT score and analogue scale

IBAT questionnaire score	
Question 1	
A = 3 points	B = 2 points
C = 1 point	D = 0 point
Question 2	
A = 3 points	B = 2 points
C = 1 point	D = 0 point
Question 3	
A = 3 points	B = 2 points
C = 1 point	D = 0 point
Question 4	
A = 0 point	B = 1 point
C = 2 points	D = 3 points
Total score:	

Pain analog score	
--------------------------	--

F. Coryllos Classification

- Type I Type II Type III Type IV

G. Other findings

- a) Retrusive mandible No Yes
b) Ogival palate No Yes
c) Other observations _____
d) Labial frenum
- Type I - mucosal attachment
 Type II - gingival attachment
 Type III - papillary attachment
 Type IV - papillary penetrating attachment

Patient ID : _____

H. « Hazelbaker Assessment Tool for Lingual Frenulum Function » (HATLFF)

To be completed by dentist **prior** to the lingual frenotomy

FUNCTION ITEMS	SCORE	APPEARANCE ITEMS	SCORE
<u>Lateralization</u> 2 Complete 1 Body of tongue but not tongue tip 0 None		<u>Appearance of tongue when lifted</u> 2 Round OR square 1 Slight cleft in tip apparent 0 Heart shaped	
<u>Lift of Tongue</u> 2 Tip to mid-mouth 1 Only edges to mid-mouth 0 Tip stays at alveolar ridge OR tip rises only to mid-mouth with jaw closure AND/OR mid-tongue dimples		<u>Length of lingual frenulum when tongue lifted</u> 2 More than 1 cm OR absent frenulum 1 1 cm 0 Less than 1 cm	
<u>Cupping of tongue</u> 2 Entire edge, firm cup 1 Side edges only, moderate cup 0 Poor OR no cup		<u>Attachment of lingual frenulum to tongue</u> 2 Posterior to tip 1 At tip 0 Notched OR under the mucosa at the tongue base	
<u>Peristalsis (progressive contraction)</u> 2 Complete anterior to posterior 1 Partial : originating posterior to tip 0 None OR Reverse peristalsis		<u>Attachment of lingual frenulum to inferior alveolar ridge</u> 2 Attached to floor of mouth OR well below ridge 1 Attached just below ridge 0 Attached to ridge	
<u>Snap Back</u> 2 None 1 Periodic 0 Frequent OR with each suck		<u>Elasticity of lingual frenulum</u> 2 Very elastic (excellent) 1 Moderately elastic 0 Little OR no elasticity	
<u>Extension of tongue</u> 2 Tip over lower lip 1 Tip over lower gum only 0 Neither of the above OR anterior or mid tongue humps AND/OR dimples		<p>TOTAL Section Appearance</p> <p>FUNCTION < 11 OR APPEARANCE <8 :</p> <p><input type="checkbox"/> The patient is accepted</p> <p>If NO, the patient is excluded from the research</p>	
<u>Spread of anterior tongue</u> 2 Complete 1 Moderate OR partial 0 Little OR none			
TOTAL Section Function			
Combined TOTAL : _____		Dentist: _____	

Frenotomy done? No Yes by Dr. _____

Complications? No Yes _____

Exercises recommended? No Yes

Patient ID : _____

Second appointment

I. « Hazelbaker Assessment Tool for Lingual Frenulum Function » (HATLFF)

DATE : ____/____/_____

*To be completed by dentist **7 days** after the frenotomy*

FUNCTION ITEMS	SCORE
<u>Lateralization</u> 2 Complete 1 Body of tongue but not tongue tip 0 None	
<u>Lift of Tongue</u> 2 Tip to mid-mouth 1 Only edges to mid-mouth 0 Tip stays at alveolar ridge OR tip rises only to mid-mouth with jaw closure AND/OR mid-tongue dimples	
<u>Cupping of tongue</u> 2 Entire edge, firm cup 1 Side edges only, moderate cup 0 Poor OR no cup	
<u>Peristalsis (progressive contraction)</u> 2 Complete anterior to posterior 1 Partial : originating posterior to tip 0 None OR Reverse peristalsis	
<u>Snap Back</u> 2 None 1 Periodic 0 Frequent OR with each suck	
<u>Extension of tongue</u> 2 Tip over lower lip 1 Tip over lower gum only 0 Neither of the above OR anterior or mid tongue humps AND/OR dimples	
<u>Spread of anterior tongue</u> 2 Complete 1 Moderate OR partial 0 Little OR none	
TOTAL Section Function	
DENTIST	

Patient ID : _____

J. Follow-up 7 days

Date : ____/____/____

IBAT questionnaire score	
Question 1 A = 3 points B = 2 points C = 1 point D = 0 point	
Question 2 A = 3 points B = 2 points C = 1 point D = 0 point	
Question 3 A = 3 points B = 2 points C = 1 point D = 0 point	
Question 4 A = 0 point B = 1 point C = 2 points D = 3 points	
Total score:	

Pain analog score	
--------------------------	--

Are you satisfied about the procedure?

Would you do it again?

Exercices done? No Yes

Feeding methods:

Only breastfeeding Spoon fed Nipple shield

Supplementation with pumped milk (qty _____)

Supplementation with formula (qty _____)

Other: _____

Current weight : _____ kg _____ lbs

Comments:

Planned follow-up (in about 1 month)

Date : _____

Preferred time for call: AM PM

Dentist: _____

No Yes

No Yes

Patient ID : _____

Follow-up by phone

K. Follow-up call 1 month

DATE: ____/____/____

IBAT questionnaire score	
Question 1 A = 3 points B = 2 points C = 1 point D = 0 point	
Question 2 A = 3 points B = 2 points C = 1 point D = 0 point	
Question 3 A = 3 points B = 2 points C = 1 point D = 0 point	
Question 4 A = 0 point B = 1 point C = 2 points D = 3 points	
Total score:	

Feeding methods:

- Only breastfeeding Spoon fed Nipple shield
 Supplementation with pumped milk (qty _____)
 Supplementation with formula (qty _____)

Other: _____

Current weight : _____ kg _____ lbs

Comments:

Pain analog score	
--------------------------	--

Dentist: _____

Are you satisfied about the procedure?

No Yes

Would you do it again?

No Yes

L. 6 months follow-up

DATE: ____/____/____

Is child still breastfeeding? No Yes

if no, how old was him when breastfeeding stop? _____

When did introduction of other foods start? _____

Weight _____ kg _____ lbs

Size _____ cm

Annexe IV : Questionnaire à faire remplir par la mère (version anglaise)



Centre universitaire de santé McGill
McGill University Health Centre

Patient ID : _____

First visit Follow up

Name : _____

Date : _____

QUESTIONNAIRE FOR THE MOTHER
« *Infant Breastfeeding Assessment Tool* » (IBAT)

Please select **ONE** answer that best describes the baby's feeding behaviors during the feeds over the past **24 hours**

1. During the feed, did you or the nurse have to:

- a. Just place the baby on the breast as no effort was needed
- b. Use mild stimulation such as unbundling, patting, or burping
- c. Unbundle baby, sit baby back and forward, rub baby's body or limbs vigorously at the beginning and during the feed
- d. The baby could not be aroused

2. Rooting (definition: at touch of nipple to cheek, baby's head turns toward the nipple, the mouth opens, and baby attempts to fix mouth on the nipple). When the baby was placed at the breast, he/she:

- a. Rooted effectively at once
- b. Needed some coaxing, prompting, encouragement to root
- c. Rooted poorly even with coaxing
- d. Did not try to root

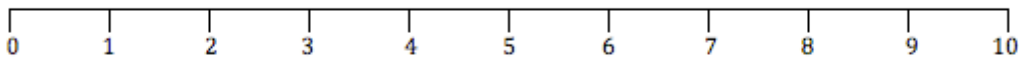
3. How long from placing baby at the breast does he/she latch on and start to feed well (constant sucking through the length of the feed, with some pauses, on either/or both breasts)?

- a. Starts to feed at once
- b. Between 3-10 minutes
- c. Over 10 minutes
- d. Did not latch on

4. Which of the following phrases best describes the baby's feeding pattern during the feed?

- a. Baby did not suck
- b. Sucked poorly, weak sucking and/or some sucking for short periods
- c. Sucked fairly well (sucked off and on but needed some encouragement)
- d. Sucked well on one or both breasts

5. « From a numeric pain rating scale where 0 is no pain, 5 is moderate pain and 10 is worst possible pain, please circle how you would describe your pain after your last breastfeeding session? »



Version May 19, 2015

1

Annexe V : Questionnaire à faire remplir par la mère (version française)



Centre universitaire de santé McGill
McGill University Health Centre

Patient ID : _____

Première visite Suivi

Nom : _____

Date : _____

QUESTIONNAIRE POUR LA MÈRE
« *Infant Breastfeeding Assessment Tool* » (IBAT)

SVP sélectionnez UNE seule réponse qui décrit le mieux les comportements alimentaires du bébé lors des boires durant les dernières 24 heures

1. Lors du dernier boire, vous ou l'infirmière avez eu à :

- a. Placer le bébé au sein sans aucun effort
- b. Utiliser une stimulation légère telle que déshabiller le bébé, le stimuler ou obtenir un rôt
- c. Déshabiller le bébé, stimuler le bébé en l'assoyant, frotter le corps du bébé ou les membres vigoureusement au début et pendant l'allaitement
- d. Le bébé n'a pas pu être réveillé

2. Réflexe des points cardinaux (définition: au contact du mamelon contre la joue, la tête du bébé se tourne vers le mamelon, la bouche s'ouvre, et le bébé tente de fixer sa bouche au mamelon). Quand le bébé fût placé au sein, il/elle a :

- a. Démontré le réflexe des points cardinaux immédiatement en tournant sa tête vers le mamelon
- b. Nécessité quelques persuasions, incitations, encouragements pour se tourner
- c. Démontré un réflexe faible même avec de l'encouragement
- d. N'a pas essayé de se tourner vers le mamelon

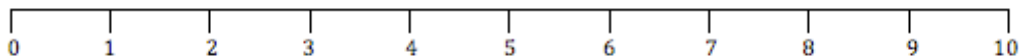
3. Combien de temps après avoir placé le bébé au sein faut-il pour qu'il/elle ait une bonne prise et commence à boire efficacement (suction constante pendant toute la durée du boire, avec quelques pauses, sur un ou les deux seins) ?

- a. Commence à boire tout de suite
- b. De 3 à 10 minutes
- c. Plus de 10 minutes
- d. Le bébé n'a eu aucune prise au mamelon

4. Laquelle des phrases suivantes décrit le mieux la technique d'alimentation de votre bébé lors du dernier boire ?

- a. Aucune succion présente chez le bébé
- b. Suction pauvre, succion faible et/ou un peu de succion sur de courtes périodes de temps
- c. Suction acceptable (suction irrégulière ; nécessite des encouragements)
- d. Excellente succion sur un ou les deux seins

5. « D'après une échelle numérique d'évaluation de la douleur où 0 est aucune douleur, 5 est une douleur modérée et 10 est la pire douleur possible, comment décririez-vous votre douleur suite à votre dernière séance d'allaitement ? »



Annexe VI : Lettre de consentement à participer à l'étude

Centre universitaire
de santé McGill  McGill University
Health Centre

HME MCH HGM MGH HRV RVH
 HNM MNH ITM MCI CL CC



ADDRESSOGRAPH

- INFORMATION AND CONSENT DOCUMENT -

Title of the study : **Perceived quality of breastfeeding following lingual frenotomy in infants diagnosed with ankyloglossia**

Code of study of CUSM or McGill : **15-019-MUHC**

Principal ~~investigator~~ : **Dr. Basma Dabbagh, DMD, MSc, FRCD(C), research director
Dental division, MUHC - Montreal Children's Hospital**

Co-~~investigators~~ : **Dr. Anne-Sophie Fortin Pagé, DMD, master candidate
Pediatric dentistry resident, Université de Montreal**

**Dr. Hélène Bulthieu, DMD, MSc, FRCD(C), research director
Professor of pediatric dentistry, Université de Montreal**

**Dr. Beatriz Ferraz dos Santos, DDS, MSc, research associate
Dental division, MUHC - Montreal Children's Hospital**

Department/~~Division~~ : **Department of pediatric surgery, Dental division**

Sponsor : **Departmental funding**

Introduction:

We are inviting you to take part in this research study evaluating the improvement of breastfeeding following a frenotomy. Your child presents breastfeeding difficulty. Ankyloglossia, or tongue-tie, a condition characterised by a short and thick lingual frenulum, can cause a restriction of tongue movement which may result in difficult and painful breastfeeding. Lingual frenotomy is a simple and safe surgical procedure, where the lingual frenulum is cut to improve tongue mobility. This procedure is safe and is often done to improve breastfeeding. However, there are not many scientific studies that prove the effectiveness of this technique.

Before allowing your child to participate in this study, you must understand the content of this document of consent and the risks and benefits in order to make an informed decision. Please read this document carefully and ask questions if something is unclear to you. If you allow your child to participate in this study, you will be asked to sign and date this form and a copy will be provided to you.

Nature and objectives of the study:

The aim of this study is to evaluate objectively the effectiveness of your child's breastfeeding following the lingual frenotomy. To quantify this improvement, two questionnaires will be used. The dentist will fill one and you will answer the other. We also want to evaluate if the success of the frenotomy is affected by the severity of the tongue-tie and the baby's age.

Study procedures:

Today, the dentist will evaluate the oral condition and the lingual frenulum of your child by using a recognized survey. This will yield a numeric score that will allow the dentist to determine if the lingual frenotomy is recommended. If so, your baby will receive the frenotomy to address this medical need and will be a candidate to participate in this study. If you accept, you will have to answer a survey composed of five answers choices questions about the efficacy of the breastfeeding of your baby and about your level of pain by answering an analogue scale scoring between 0 and 10. The lingual frenotomy will be done following the standard procedure.

If you accept to participate in the study, you will have to complete the survey before the intervention and at your follow-up appointment in 7 days. After that, we will contact you by phone to evaluate the quality of the breastfeeding in 30 days and in 6 months. In addition, we will review the dental record of your child to obtain information about his general health and the frenotomy procedure.

Participant responsibility:

If you accept to participate in this study, you will have to complete the following steps.

Session	Description	Duration
1	Health evaluation of your child Tongue assessment by the dentist before the frenotomy Answering the survey before the procedure Lingual frenotomy	30 minutes
2 (at 7 days)	Tongue's healing evaluation Tongue function and appearance evaluation Answering the survey Perception of your pain when breastfeeding	10 minutes
3 (at 1 month)	Phone follow-up Answering the survey Perception of your pain when breastfeeding	10 minutes
4 (at 6 month)	Phone follow-up	10 minutes

Risks of harm :

There is no physical harm associated with the participation of your child in this study.

Possible benefits :

This study will bring no additional benefits to you or your child. Your participation in this study could contribute to new medical knowledge that could be beneficial to other children requiring a lingual frenotomy.

Voluntary participation and your right to withdraw:

Your participation in this study is voluntary. At any time, you can ask any questions and you can stop the implication of your child without affecting his care.

Confidentiality:

If you choose to participate in this study, the researcher and his team will note the relevant information in a research folder and only the information that is related to the study will be kept. All the information that concerns you and your child will remain strictly confidential as required by law. To protect your identity, the information will be coded by letters or numbers and only the research team will know these codes.

The recorded information will be used for research purposes only and to meet the specific research goals as explained in this document. The information will be kept by the principal investigator at the Dental division of the Montreal Children's Hospital. After 5 years, all the information will be destroyed.

Information obtained during this research could be published in medical and dental journal or shared with others health professionals at scientific conferences, but it will be impossible to identify you.

Contact information for questions:

If you have any questions about this study or if you have problems related to your participation in this study, please contact the investigator in charge, Dr. Basma Dabbagh at (514) 412-4400 extension 22527 or by mail at basma.dabbagh@muhc.mcgill.ca.

You can also contact the patient representative (Ombudsman) at (514) 934-4934 extension 22223.

Monitoring of ethical aspects of the study:

The Research Ethics Board of the McGill University Health Center approved this study and is responsible for following the study and making sure that you are protected. Before any change is made to the information and Consent Document or to the study, it must first be approved by the Research Ethics Board.

Participant consent

1. I understand that this is a research study.
2. I have read all the pages of the consent form.
3. I have been informed that the participation of my child is entirely voluntary and that I may refuse to participate, or withdraw at any time, without consequences to his dental care in this institution.
4. My questions were answered to my satisfaction. I was given the time to think about whether I want to take part in this study.
5. I agree that my child and I take part in this study according to the conditions set in this information and consent document. A signed and dated copy will be given to me.
6. I authorize the research team to consult my medical records or medical records of my child, to get relevant information on this project.

In signing the following questionnaire, you are not waiving any of your rights under the law. In addition, you do not release the investigators and the sponsors of their legal and professional liability if a situation that would cause you harm is present.

Name of the **child**: _____

Name of parent/legal **guardian**: _____

Signature _____ Date _____

Person who conducted the study and consent discussion

I have explained to the participant the conditions of taking part in the study as stated in this information consent document and I answered all their questions.

Person who obtained consent Signature Date

