



HAL
open science

Comparaison de la qualité de vie à 1 mois post-traitement entre les patients ayant reçu une expansion transversale assistée par chirurgie (SARPE) et par mini-vis (MARPE)

Lara Cavelier

► **To cite this version:**

Lara Cavelier. Comparaison de la qualité de vie à 1 mois post-traitement entre les patients ayant reçu une expansion transversale assistée par chirurgie (SARPE) et par mini-vis (MARPE). Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. <dumas-04904138>

HAL Id: dumas-04904138

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04904138v1>

Submitted on 21 Jan 2025

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

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



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License

AVERTISSEMENT

Cette thèse d'exercice est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

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

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

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122.4

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 335.2 - L 335.10



UNIVERSITÉ PARIS CITÉ

FACULTÉ DE SANTÉ

UFR D'ODONTOLOGIE

Année 2024

N° D051

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le : 29 mars 2024

Par

Lara CAVELIER

Comparaison de la qualité de vie à 1 mois post-traitement entre les patients ayant reçu une expansion transversale maxillaire assistée par chirurgie (SARPE) et par mini-vis (MARPE)

Dirigée par Mme le Professeur Elvire Le Norcy

JURY

Mme le Professeur Elvire Le Norcy

Président

M. le Professeur Christian Vacher

Assesseur

M. le Docteur Christophe Dunglas

Assesseur

Mme le Docteur Julie Gorse

Assesseur

M. le Professeur Jean-Baptiste Charrier

Invité



L'auteur s'engage à respecter les droits des tiers, et notamment les droits de propriété intellectuelle. Dans l'hypothèse où la thèse d'exercice comporterait des éléments protégés par un droit quelconque, l'auteur doit solliciter les autorisations nécessaires à leur utilisation, leur reproduction et leur représentation, auprès du ou des titulaires des droits. Le droit de citations doit s'exercer avec rigueur et discernement. Certaines citations peuvent comporter un extrait textuel de la source. Cet extrait textuel doit être relativement court (une quinzaine de lignes tout au plus), mis entre guillemets ou clairement séparé du corps du texte et bien évidemment référencé en citation. En ce qui concerne la citation sans extrait textuel (mention d'idées ou concepts originaux, données chiffrées, figures, etc.), il faut également en citer la source. Toute figure, tableau, graphique reproduit doit également être accompagné de la citation de la source. L'auteur est responsable du contenu de sa thèse d'exercice. Il garantit l'Université contre tout recours. Elle ne pourra en aucun cas être tenue responsable de l'atteinte aux droits d'un tiers.

Lara CAVELIER

Tableau des enseignants de l'UFR d'Odontologie

DÉPARTEMENTS	DISCIPLINES	PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS	MAÎTRES DE CONFÉRENCES
1. DÉVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PRÉVENTION	ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE	Mme M. Molla-AUJAY DE LA DURE Mme É. DURSUN Mme S. VITAL	M. P.-J. BERAT (MCU associé) Mme A.-L. BONNET M. F. COURSON Mme A. VANDERZWALM
	ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE	Mme E. LE NORCY	M. G. DOT M. C. DUNGLAS M. P. GARREC Mme A. KAMOOUN Mme B. VI-FANE
	PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ ET ODONTOLOGIE LÉGALE	Mme S. AZOGUI-LEVY M. P. PIRNAY	Mme A. GERMA Mme V. SMAÏL-FAUGERON Mme A. TENENBAUM
2. CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE	PARODONTOLOGIE	Mme F. ANAGNOSTOU M. M. BIOSSE DUPLAN Mme M. C. CARRA Mme M.-L. COLOMBIER Mme M. GOSSET	M. A. BRUN M. D. GUEZ M. S. KERNER
	CHIRURGIE ORALE	Mme G. LESCAILLE M. L. MAMAN Mme L. RADOÏ M. N. MOREAU	Mme V. BAAROUN M. B. COURRIER Mme A.-L. EJEIL M. F. FERRÉ M. F. GAULTIER M. T. NGUYEN Mme J. ROCHEFORT M. L. SICARD Mme I. TAÏHI M. H. TARRAGANO
	BIOLOGIE ORALE	Mme C. BARDET (PU) Mme A. BERDAL Mme C. CHAUSSAIN M. V. DESCROIX M. B. FOURNIER M. B. GOGLY Mme S. SÉGUIER	Mme C. ANDRIQUE (MCU associée) M. C.-D. ARRETO M. J. BOUCHET (MCF) Mme H. CHARDIN M. P. COLLIN Mme M.-H. COTTET Mme A. COUDERT (MCF) Mme C. GORIN Mme S. HOUARI-MEJRI Mme J. ISAAC (MCF) M. O. LE MAY M. G. LIGNON (MCU associé) M. A. NASSIF Mme N. NOWWAROTE (MCU associé) M. B. PAIVA DOS SANTOS (MCF)
3. RÉHABILITATION ORALE (DÉBUT)	DENTISTERIE RESTAURATRICE ENDODONTIE	Mme T. BOUKPESSI M. P. COLON Mme C. GAUCHER	Mme F. BERÈS Mme C. BESNAULT Mme A.-M. COLLIGNON M. F. DECUP Mme A. HARTMANN Mme K. JEDEON M. G. KUHN Mme C. MESGOUÉZ-MENEZ Mme C. MOCQUOT Mme N. PRADELLE PLASSE Mme M. ZANINI

DÉPARTEMENTS	DISCIPLINES	PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS	MAÎTRES DE CONFÉRENCES
3. RÉHABILITATION ORALE (SUITE)	PROTHÈSES	Mme M.-V. BERTERETCHE Mme A. BRAUD M. O. FROMENTIN M. C. RIGNON-BRET M. B. TAVERNIER Mme C. WULFMAN	M. J.-M. CHEYLAN Mme H. CITTERIO Mme M.-J. CRENN M. M. DAAS M. D. DOT M. L. DUPAGNE (MCU associé) M. N. EID M. S. ESCURE Mme I. FOUILLOUX Mme L. FRIEDLANDER M. P. GATEAU M. D. MAURICE M. P. MOULIN M. P. RENAULT Mme É. SARFATI M. J.-E. SOFFER M. P. TRAMBA
	FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX	M. Y. BOUCHER Mme L. JORDAN M. J.-F. N'GUYEN M. B. SALMON	M. J.-P. ATTAL M. C. AZEVEDO Mme R. BENBELAÏD Mme A. BENOÎT A LA GUILLAUME (MCF) Mme J. BOSCO M. D. BOUTER M. M. CHERRUAU M. R. FELIZARDO M. P. FRANÇOIS Mme F. MANGIONE M. A. PORPORATI (MCU associé) Mme F. TILOTTA
PROFESSEURS ÉMÉRITES		M. P. BOUCHARD Mme M.-L. BOY-LEFÈVRE Mme M. FOLLIGUET Mme M. WOLIKOW M. R. GARCIA M. J.-J. LASFARGUES M. A. LAUTROU M. G. LEVY	M. B. PELLAT Mme A. POLIARD M. J.-L. SAFFAR

Liste mise à jour le 08 décembre 2023

Remerciements

À Mme le Professeur Elvire Le Norcy ; Docteur en Chirurgie dentaire ; Spécialiste qualifiée en Orthopédie dento-faciale ; Docteur de l'Université Sorbonne Paris Cité ; Habilitée à Diriger des Recherches ; Professeur des universités, UFR d'Odontologie – Université Paris Cité ; Praticien hospitalier, Assistance Publique - Hôpitaux de Paris ;

Qui me fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse d'exercice. Je vous remercie de m'avoir accompagnée, guidée et conseillée tout au long de mon internat, mais, surtout, de m'avoir transmis votre passion pour cette discipline fascinante qu'est l'orthodontie. Par ce travail, veuillez trouver l'expression de ma sincère admiration et de mon profond respect.

À Mr le Professeur Christian Vacher ; Chirurgien Maxillo-Facial ; Docteur de l'Université Paris Diderot ; Habilité à Diriger des Recherches ; Professeur des universités, UFR d'Anatomie – Université Paris Cité ; Praticien Hospitalier, Assistance Publique – Hôpitaux de Paris

Qui me fait l'honneur de participer à ce jury de thèse d'exercice et d'être mon professeur depuis la première année de médecine. Je tiens particulièrement à vous remercier de m'avoir transmis votre passion pour l'anatomie et le domaine de la chirurgie-maxillo-faciale. Soyez assuré de ma plus profonde reconnaissance et de ma sincère admiration.

À M. le Docteur Christophe Dunglas ; Docteur en Chirurgie dentaire ; Spécialiste qualifié en Orthopédie dento-faciale ; Docteur de l'Université Paris Descartes ; Docteur en Sciences odontologiques ; Maître de Conférences des Universités, UFR d'Odontologie – Université Paris Cité ; Praticien hospitalier, Assistance Publique - Hôpitaux de Paris ;

Je vous remercie d'avoir accepté de participer à ce jury de thèse d'exercice. Je tiens à vous transmettre ma plus profonde reconnaissance pour la qualité de votre enseignement théorique et clinique, ainsi que pour votre gentillesse et votre bienveillance au cours de mon internat. Veuillez recevoir le témoignage de ma plus profonde estime.

À Mme le Docteur Julie Gorse ; Docteur en Chirurgie Dentaire ; Spécialiste qualifiée en Orthopédie dento-faciale ; Chef de Clinique des Universités - Assistant des Hôpitaux, UFR d'Odontologie - Université Paris Cité ;

Je te remercie d'avoir accepté de participer à ce jury et pour ton dévouement durant tout mon internat. Je suis vraiment ravie de t'avoir rencontrée et d'avoir pu apprendre à te connaître. Par ce travail, je souhaite te témoigner mon amitié, mon plus profond respect et ma gratitude.

À M. le Professeur Jean-Baptiste Charrier ; Chirurgien Maxillo-Facial ; Docteur de l'Université Paris Sud ; Professeur des universités, UFR d'Oto-Rhino-Laryngologie – Université Paris XI ; Praticien Hospitalier, Assistance Publique – Hôpitaux de Paris ;

Qui me fait l'honneur de faire partie de ce jury de thèse d'exercice et sans qui cette étude n'aurait pas pu voir le jour. Je tiens à vous remercier du vif intérêt que vous avez manifesté à l'égard de cette étude, durant laquelle votre accompagnement et votre aide ont été indispensables. Veuillez trouver l'expression de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

Résumé et indexation en français et anglais

Résumé :

L'objectif est de mettre en évidence une différence statistiquement significative entre la qualité de vie à 1 mois post-traitement des patients présentant une insuffisance maxillaire basale traitée par expansion maxillaire rapide assistée chirurgicalement (SARPE) et assistée par mini-vis (MARPE). Il s'agit d'une étude de cohorte parallèle prospective, longitudinale et multicentrique, menée entre février 2022 et juillet 2023. 31 patients âgés d'au moins 16 ans et candidats soit à une MARPE (groupe 1), soit à une SARPE non combinée à une autre intervention de la dimension sagittale ou verticale ou à une extraction des dents de sagesse (groupe 2) ont été inclus à l'étude. Le groupe 1 est constitué de 11 patients, le groupe 2 de 20 patients. Le questionnaire OHIP-14 a été rempli par les patients à trois temps différents du traitement : pré-disjonction (T0), +1 mois (T1) et +6 mois (T2). La douleur a également été évaluée à l'aide d'une échelle numérique à T1. Le critère de jugement principal est le score total de l'OHIP-14 à T1. Les objectifs secondaires sont de comparer les scores de l'échelle numérique de la douleur maximale ressentie au cours du mois à T1 entre les deux groupes, de comparer les scores des items de l'OHIP-14 concernant les limitations fonctionnelles et du mode de vie quotidien à T1 entre les deux groupes, ainsi que ceux concernant le bien-être psycho-émotionnel du patient, et de comparer les scores totaux de l'OHIP-14 entre T0 et T2 dans chaque groupe. La moyenne des scores OHIP-14 du groupe 2 est significativement plus élevée ($p < 0,05$) à T1 que celle du groupe 1. La moyenne des scores des items concernant les limitations fonctionnelles est également significativement plus élevée dans le groupe 2 que le groupe 1. La moyenne des scores des items concernant le bien-être psycho-émotionnel ne diffère significativement pas entre les deux groupes, le score de l'échelle numérique de la douleur non plus. Le score total OHIP-14 a été statistiquement amélioré entre T0 et T2 dans le groupe 2, mais pas dans le groupe 1. Ainsi, la qualité de vie liée à la santé orale un mois après le début de la disjonction est meilleure dans le groupe traité par MARPE que dans le groupe traité par SARPE. La réalisation d'autres travaux à plus grande échelle et le développement de questionnaires validés spécifiques au domaine de l'orthodontie sont nécessaires pour espérer des certitudes sur le sujet.

Discipline ou spécialité :

Orthopédie dento-faciale

Mots clés français (fMeSH et Rameau) :

fMeSH : Études de cohortes ; Technique d'expansion palatine

Rameau : Qualité de vie ; Malocclusion dentaire

Forme ou Genre :

fMeSH : Dissertation universitaire

Rameau : Thèses et écrits académiques

Title : Comparison of quality of life at 1 month post-treatment between patients who received surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE) and mini-screw assisted rapid palatal expansion (MARPE)

Abstract :

The aim is to highlight a statistically significant difference between quality of life at 1 month post-treatment of patients with basal maxillary insufficiency treated by surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE) and mini-screw assisted rapid palatal expansion (MARPE). This is a prospective, longitudinal, multi-centric cohort study, conducted between February 2022 and July 2023. 31 patients aged at least 16 years and candidates either for a MARPE (group 1) or for a SARPE non-combined with another intervention of the sagittal or vertical dimension or an extraction of wisdom teeth (group 2) were included in the study. Group 1 consists of 11 patients, group 2 of 20 patients. The OHIP-14 questionnaire was completed by patients at three different times of treatment: pre-disjunction (T0), +1 month (T1) and +6 months (T2). Pain was also assessed using a numerical scale at T1. The primary endpoint is the OHIP-14 total score at T1. The secondary goals are to compare the scores of the numerical scale of the maximum pain felt during the first month of treatment between the two groups, to compare the scores of the OHIP-14 items concerning functional and lifestyle limitations daily at T1 between the two groups, as well as those concerning the psycho-emotional well-being of the patient, and to compare the total scores of the OHIP-14 between T0 and T2 in each group. The average OHIP-14 score of group 2 is significantly higher ($p < 0,05$) at T1 than that of group 1. The average score of items concerning functional limitations is also significantly higher in group 2 than that of group 1. The average score of the items concerning psycho-emotional well-being did not differ significantly between the two groups, nor did the score of the numerical pain scale. The OHIP-14 total score was statistically improved between T0 and T2 in group 2, but not in group 1. Thus, the quality of life related to oral health one month after the start of the disjunction is better in the group treated by MARPE than in the group treated by SARPE. Carrying out other work on a larger scale and developing validated questionnaires specific to the field of orthodontics are necessary to hope for certainty on the subject.

Branch or specialty :

Orthodontics

English keywords (MeSH) :

Cohort Studies ; Palatal Expansion Technique

Publication type (MeSH) :

Academic Dissertation

Liste des abréviations

- ALARA : As Low As Reasonably Achievable
- BEPE : Bien-Etre Psycho-Emotionnel
- CBCT : Cone Beam Computed Tomography
- CNIL : Commission Nationale Informatique et Liberté
- CVM : Cervical Vertebral Maturation
- DIP : Dental Impact Profile
- DST : Dysharmonie de la Dimension Transversale
- EMR : Expansion Maxillaire Rapide
- END : Echelle Numérique de la Douleur
- LF : Limitation Fonctionnelle
- MARPE : Mini-Screw Assisted Rapid Palatal Expansion
- MSE : Maxillary Skeletal Expander
- NHP : Nottingham Health Profile
- OHIP : Oral Health Impact Profile
- OHRQOL : Oral Health Related Quality Of Life
- OIDP : Oral Impact on Daily Performance
- OIM : Occlusion d'Intercuspidie Maximale
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- SAHOS : Syndrome d'Apnée-Hypopnée Obstructive du Sommeil
- SARPE : Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion
- SF-36 : Short Form-36
- TROS : Troubles Respiratoires Obstructifs du Sommeil
- WHOQOL : World Health Organization Quality Of Life
- 2D : Deux Dimensions
- 3D : Trois Dimensions

Table des matières

INTRODUCTION	4
1 : EXPANSION TRANSVERSALE CHEZ LE PATIENT SANS CROISSANCE STATURALE RESIDUELLE	5
1.1 L'ENDOGNATHIE MAXILLAIRE	5
1.1.1 Prévalence	5
1.1.2 Etiologies	5
1.1.3 Tableau clinique.....	7
1.2 LA CROISSANCE MAXILLAIRE TRANSVERSALE	11
1.2.1 La morphogénèse transversale du maxillaire	11
1.2.2 La croissance suturale	13
1.3 LES MOYENS D'ÉVALUATION DE LA CROISSANCE SUTURALE RESIDUELLE	17
1.3.1 Les stades de développement suturaux de Melsen	17
1.3.2 La maturation cervicale de Baccetti	18
1.3.3 La maturation suturale d'Angelieri.....	19
1.4 OPTIONS THERAPEUTIQUES DE L'ENDOGNATHIE MAXILLAIRE CHEZ LE PATIENT SANS CROISSANCE STATURALE RESIDUELLE	21
2 : L'EXPANSION MAXILLAIRE RAPIDE ASSISTEE CHIRURGICALEMENT (SARPE)	23
2.1 INDICATION	23
2.2 PRINCIPE	23
2.3 LE GESTE CHIRURGICAL	25
2.4 LES BENEFICES ET RISQUES	26
2.4.1 Les bénéfices.....	26
2.4.2 Les risques et inconvénients	27
2.5 STABILITE	30
3 : L'EXPANSION MAXILLAIRE RAPIDE ASSISTEE PAR MINI-VIS (MARPE)	31
3.1 INDICATION	31
3.2 PRINCIPE	32
3.2.1 Différents types de disjoncteurs	32
3.2.2 Mécanique.....	35
3.3 PROTOCOLE OPERATOIRE DU MSE	36
3.4 LES BENEFICES ET RISQUES	37
3.4.1 Les avantages et bénéfices	37
3.4.2 Les risques et inconvénients	39
3.5 STABILITE	41

4 : LA QUALITE DE VIE.....	42
4.1 DEFINITION.....	42
4.2 MOYENS D’EVALUATION.....	42
4.2.1 <i>L’entretien psychologique.....</i>	42
4.2.2 <i>Les questionnaires et échelles</i>	42
4.3 LA QUALITE DE VIE EN RELATION AVEC LA SANTE ORALE.....	43
4.3.1 <i>Définition</i>	43
4.3.2 <i>Les questionnaires les plus fréquemment utilisés chez l’adulte</i>	44
4.4 QUALITE DE VIE ET ORTHODONTIE	44
4.4.1 <i>Influence des malocclusions sur la qualité de vie</i>	44
4.4.2 <i>Influence du traitement orthodontique sur la qualité de vie</i>	45
4.4.3 <i>Qualité de vie et expansion maxillaire rapide (EMR).....</i>	46
5 : JUSTIFICATION DE L’ETUDE.....	49
5.1 PUBLICATION DE L’ETUDE	49
6 : ETUDE CLINIQUE.....	50
6.1 SCHEMA DE L’ETUDE.....	50
6.2 OBJECTIFS DE L’ETUDE.....	50
6.2.1 <i>Hypothèse de l’étude</i>	50
6.2.2 <i>Objectif primaire.....</i>	50
6.2.3 <i>Objectifs secondaires.....</i>	50
6.3 MATERIELS ET METHODES.....	51
6.3.1 <i>Echantillon</i>	51
6.3.2 <i>Modalités de traitement.....</i>	54
6.3.3 <i>Analyse statistique</i>	55
6.3.4 <i>Ethique.....</i>	56
6.4 RESULTATS	57
6.4.1 <i>Analyse descriptive</i>	57
6.4.2 <i>Scores du questionnaire OHIP-14 à T0, T1 et T2.....</i>	58
6.4.3 <i>Scores de l’échelle numérique de la douleur maximale ressentie (de 0 à 10à au cours du premier mois de traitement.....</i>	58
6.4.4 <i>Comparaison des scores OHIP-14 à T1 entre le groupe 1 et le groupe 2.....</i>	59
6.4.5 <i>Comparaison des scores OHIP-14 à T1 en termes de limitation fonctionnelle entre le groupe 1 et le groupe 2</i>	60
6.4.6 <i>Comparaison des scores OHIP-14 à T1 en termes de bien-être émotionnel entre le groupe 1 et le groupe 2</i>	60
6.4.7 <i>Comparaison des scores de l’échelle numérique de la douleur maximale ressentie au cours du premier mois de traitement entre le groupe 1 et le groupe 2</i>	61

6.4.8 Comparaison des scores OHIP-14 à T0 et T2 dans chaque groupe.....	62
6.5 DISCUSSION	63
6.5.1 Comparaison à la littérature	63
6.5.2 Critiques méthodologiques et difficultés rencontrées	66
6.5.3 Questions posées par cette étude.....	69
CONCLUSION	71
BIBLIOGRAPHIE	72
TABLE DES FIGURES.....	78
TABLE DES TABLEAUX.....	80
ANNEXES.....	81

Introduction

L'endognathie maxillaire est une dysmorphose squelettique transversale très fréquente. Son étiologie est multifactorielle et complexe, mais presque toujours liée à une position linguale basse et à un développement insuffisant des fosses nasales, entraînant une ventilation orale. Son diagnostic doit être réalisé le plus précocement possible, car elle constitue un verrou de croissance et peut entraîner d'autres dysmorphoses sagittales et/ou verticales.

La prise en charge d'une endognathie non traitée dans l'enfance ou récidivante constitue un challenge chez l'adulte, compte tenu de son stade d'ossification avancé. Une expansion maxillaire rapide conventionnelle, gold standard chez l'enfant, n'est pas envisageable car le degré d'interdigitation de la suture médio-palatine est trop important, entraînant uniquement une réponse dento-alvéolaire de version corono-vestibulaire des secteurs latéraux, avec des répercussions parodontales importantes.

Face à cette situation, deux thérapeutiques sont possibles : la disjonction maxillaire rapide assistée par chirurgie (SARPE) et par mini-vis (MARPE). Ces traitements répondent à des indications précises et il est parfois difficile pour le praticien de poser la bonne indication pour un patient donné, tant les recommandations de la littérature se contredisent. Néanmoins, il a été démontré ces dernières années que l'âge du patient ne peut être corrélé au degré d'ossification de la suture palatine médiane. Ainsi, la compréhension de la variabilité inter-individuelle dans la fusion de cette suture apparaît donc comme essentielle dans notre prise de décision thérapeutique chez le jeune adulte.

Chacune de ces deux alternatives thérapeutiques comporte des avantages, des contraintes et des effets indésirables, et leur impact sur la santé et la qualité de vie du patient est important à prendre en compte. En effet, la notion de qualité de vie s'est fortement répandue au cours des dernières années dans le domaine de la santé, et notamment en orthodontie. Des outils de mesure spécifiques ont été développés afin de pouvoir l'évaluer, et par conséquent, d'adapter notre prise en charge en fonction du vécu du patient et de sa qualité de vie au cours du traitement.

Ainsi, l'objectif de cette étude est de comparer la qualité de vie des patients traités par MARPE et par SARPE, un mois après le début du traitement de disjonction, à l'aide du questionnaire validé OHIP-14. Dans une première partie, nous rappellerons les dernières données de la littérature concernant l'endognathie maxillaire, la SARPE, la MARPE et la qualité de vie en orthodontie. Dans un second temps, nous présenterons notre étude clinique prospective menée sur 31 patients traités par SARPE ou MARPE. Enfin, nous discuterons les résultats obtenus.

1 : Expansion transversale chez le patient sans croissance staturale résiduelle

1.1 L'endognathie maxillaire

L'endognathie maxillaire (ou endomaxillie) est une dysmorphose squelettique caractérisée par une insuffisance de développement transversal de la base osseuse maxillaire. Cette dysmorphose peut être isolée, ou s'intégrer dans un contexte d'hypodéveloppement général du maxillaire (brachygnathie maxillaire).

1.1.1 Prévalence

9,4% de la population américaine et presque 30% des adultes traités orthodontiquement présentent une insuffisance transversale maxillaire associée à une occlusion inversée postérieure (1).

1.1.2 Etiologies

Au-delà de l'influence des facteurs génétiques, hormonaux et environnementaux sur la croissance du maxillaire, les facteurs fonctionnels (ventilatoire, lingual, masticatoire), de par le rôle adaptatif des sutures de la face, jouent un rôle déterminant dans l'établissement précoce de cette dysmorphie.

1.1.2.1 Dysfonction ventilatoire

L'insuffisance de développement transversal du maxillaire est étroitement liée aux dysfonctions ventilatoires et à la présence d'une ventilation mixte, voire exclusivement orale.

En effet, la ventilation physiologique est une ventilation nasale stricte, de jour comme de nuit, excepté lors de l'effort. Lorsque celle-ci est perturbée, un mécanisme de compensation ventilatoire se met en place : la ventilation orale.

Différentes causes peuvent être à l'origine d'une diminution voire d'une interruption de la ventilation nasale :

- Causes obstructives physiques ou anatomiques : déviation de la cloison nasale, hypertrophie des cornets nasaux, étroitesse de l'auvent naso-pharyngé, polypes naso-sinusiens ;
- Causes obstructives traumatiques : fractures, sténoses d'origine cicatricielles ;

- Causes obstructives inflammatoires : rhinite hypertrophique allergique, rhinite/sinusite infectieuse chronique, polypes naso-sinusiens, augmentation de volume des végétations adénoïdes ou des amygdales, fibrose naso-pharyngienne ;
- Causes non obstructives : attitude posturale relâchée, frein lingual court, atonie des muscles paranasaux, lèvres hypotoniques, persistance d'un tic de succion...

La réduction ou l'absence de flux aérien nasal limite le rôle expansif de celui-ci sur les sutures ostéo-membraneuses de l'étage supérieur de la face (2), pouvant entraîner une insuffisance de développement des fosses nasales et des sinus.

Le dépistage de la ventilation orale doit être réalisé de manière précoce car l'installation de celle-ci s'accompagne d'une obstruction nasale aérienne (inflammation de la muqueuse nasale avec stase veineuse) (3), qui va elle-même entretenir la ventilation buccale.

Au cours de la ventilation orale, la langue, censée jouer son rôle conformateur du palais, est en position basse et ne stimule pas la suture palatine médiane, limitant le développement transversal palatin, qui influence lui-même l'insuffisance de développement des fosses nasales, réduisant ainsi l'efficacité de la ventilation nasale.

Ainsi, les dyspraxies ventilatoires et linguales ont des répercussions multiples sur la croissance du maxillaire et réciproquement, l'hypodéveloppement maxillaire peut favoriser l'apparition de dyspraxies. Le patient entretient donc sa propre dysmorphose tel un cercle vicieux ; on parle de spirale dysmorpho-fonctionnelle.

1.1.2.2 Dysfonction masticatoire

La mastication physiologique est unilatérale alternée, c'est donc une fonction dissymétrique. Ainsi, une mastication à droite va allonger et élargir l'hémi-maxillaire supérieur droit, et de même pour le côté gauche. La bonne alternance gauche-droite garantit ainsi un développement symétrique du maxillaire.

La mastication est considérée comme performante lorsqu'elle s'effectue au sein d'une occlusion équilibrée et que la consistance d'aliments mastiqués est suffisamment résistante pour que la force d'écrasement déployée par les arcades dentaires permette de stimuler les processus de croissance transversale des maxillaires, entraînant, par conséquent, l'expansion des arcades dentaires (3).

1.1.3 Tableau clinique

1.1.3.1 Anamnèse

L'anamnèse joue un rôle clé dans l'établissement du diagnostic de l'endormaxillie. Il sera alors primordial de rechercher des signes de :

- Troubles ventilatoires (ventilation à prédominance orale ou stricte) ;
- Troubles de la sphère ORL comme évoqués précédemment ;
- Position basse de la langue ;
- Ronflements et troubles du sommeil, engendrés par la ventilation orale qui perturbe la thermorégulation cérébrale, normalement assurée par la ventilation nasale. On peut alors retrouver des sueurs, réveils fréquents, des troubles respiratoires obstructifs du sommeil (TROS) comme le syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS...), et leurs conséquences : troubles de la concentration, somnolence diurne ;
- Présence d'une déglutition immature ou de parafonctions (suction de la langue) ;
- Mastication unilatérale stricte ou troubles de l'oralité.

1.1.3.2 Examen exo-buccal

Une fois l'interrogatoire médical terminé, l'analyse de la posture globale du patient et de son visage tend à rechercher des signes de ventilation orale, signe pathognomonique de l'endormaxillie. Le ventilateur buccal présente le plus souvent des signes cliniques de fatigue due à la perturbation du sommeil engendrée par sa ventilation, plus communément appelé dans la littérature « le syndrome de la face longue » (4), ou « faciès adénoïdien » chez les enfants :

- Posture céphalique en extension (lordose cervicale) afin de dégager les voies aériennes ;
- Bouche ouverte au repos et lèvres sèches ;
- Cernes et pâleur ;
- Narines étroites, pincées et afunctionnelles ;
- Pommettes aplasiques ;
- Région mentonnière souvent empâtée (hypotonie musculaire et langue basse) ;
- Étage inférieur de la face augmenté (sujets fréquemment dolichofaciaux).

Une constriction de l'arcade maxillaire et la présence de corridors sombres buccaux seront à rechercher lors de l'examen du sourire.

Figure 1 : Photographies extra-orales de face et de profil d'un patient adulte présentant une endognathie maxillaire et une dysfonction ventilatoire



Source : Auteur, 2023.

1.1.3.3 Examen endo-buccal

Il est indispensable au diagnostic d'endognathie maxillaire. Il permet d'écarter une endomaxilie basale vraie, d'une endoalvéolie, correspondant à une insuffisance de développement transversal des procès alvéolaires maxillaires sur une base osseuse harmonieuse.

On recherchera ainsi :

- Une discordance des formes d'arcade avec une arcade maxillaire le plus souvent en V, causant un encombrement antérieur ;
- Une voûte palatine étroite et profonde ;
- Une gingivite chronique antérieure causée par la ventilation orale ;
- Des dents incluses, retenues ou en éruption ectopique dues au manque de place causé par le faible développement transversal ;
- Une occlusion latérale inversée (linguocclusion) uni ou bilatérale, avec des procès alvéolaires droits ou inclinés en vestibulaire, tendant à compenser le décalage transversal basal. La courbe de Wilson sera donc augmentée (cuspides palatines sous les cuspides vestibulaires) et concave vers le haut.
- En cas d'occlusion inversée unilatérale, une latérodéviation mandibulaire causée par l'interférence transversale et l'instabilité occlusale.

Figure 2 : Photographies endo-buccales d'une patiente présentant une endognathie maxillaire et les signes cliniques typiques associés

- (A) occlusion inversée bilatérale, latérodéviatation mandibulaire et procès alvéolaires maxillaires droits ;
(B) voûte palatine profonde et forme d'arcade en V avec encombrement antérieur.



Source : Auteur, 2023.

À l'inverse, une endoalvéolie sera caractérisée par une inclinaison palatine des procès alvéolaires, occasionnant une courbe de Wilson diminuée.

1.1.3.4 Examens complémentaires

- Moulages d'étude

Leur examen permet d'évaluer la profondeur et la largeur de la voûte palatine, ainsi que l'inclinaison des procès alvéolaires. L'appréciation de la courbe de Wilson, correspondant à une orientation compensatrice des molaires dans le sens transversal, est donc facilitée.

Dans le cas d'une endognathie maxillaire, cette concavité vers le haut de la courbe de Wilson et la position plongeante des cuspidés palatines sont responsables de contacts prématurés en occlusion, entraînant un proglissement mandibulaire afin de rechercher un maximum de contacts : c'est l'occlusion d'intercuspidie maximale (OIM). L'endomaxilie serait donc responsable de la différence de position mandibulaire entre l'occlusion de relation centrée et l'OIM, entraînant des répercussions sur les dimensions sagittales et verticales.

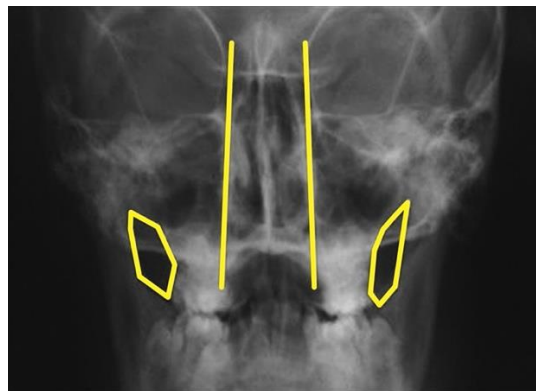
La mesure de la distance inter-molaire est également indispensable au diagnostic d'une dysharmonie de la dimension transversale (DST). En effet, une DST est présente dès lors que la distance mesurée entre les fosses des premières molaires mandibulaires excède la distance mesurée entre la pointe des cuspidés palatines des premières molaires maxillaires.

- Téléradiographie frontale postéro-antérieure

Cette incidence est indispensable au diagnostic des anomalies de la dimension transversale car elle est la seule à témoigner de la discordance squelettique transversale maxillo-mandibulaire, par la présence d'un large espace radio-clair entre les bords externes des maxillaires et le bord interne des branches montantes mandibulaires.

Elle met également en évidence l'étroitesse des fosses nasales : en effet, la forme de l'orifice piriforme est directement liée au développement transversal maxillaire. Dans le cas d'un développement insuffisant, ses bords sont verticaux et lui confèrent une forme rectangulaire, alors qu'ils sont normalement en forme de poire (obliques en bas et en dehors). Une déviation de la cloison nasale ou une hypertrophie des cornets nasaux peuvent également être détectés.

Figure 3 : Téléradiographie de face d'un patient présentant une endognathie maxillaire : orifice piriforme rectangulaire et espaces radio-clairs entre les branches montantes et les bords externes maxillaires



Source : Boileau, *Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte*, 2012.

L'analyse architecturale frontale de Delaire ou l'analyse de Ricketts permettent de confirmer quantitativement cette dysharmonie squelettique mais les difficultés d'interprétation et de prise du cliché de la téléradiographie de face la rendent souvent difficilement exploitable.

- Téléradiographie de profil

Elle permet de mettre en évidence une posture linguale basse, l'étroitesse du couloir aéro-pharyngé, ainsi que de potentiels obstacles à la ventilation nasale telle qu'une hypertrophie amygdalienne ou des végétations adénoïdes. Ces signes cliniques sont le plus souvent retrouvés chez les patients hyperdivergents. Néanmoins, ils ne font état que de la situation anatomique au moment de la prise du cliché et ne sont pas toujours en adéquation avec les explorations fonctionnelles.

1.2 La croissance maxillaire transversale

1.2.1 La morphogénèse transversale du maxillaire

1.2.1.1 Historique des théories de la croissance

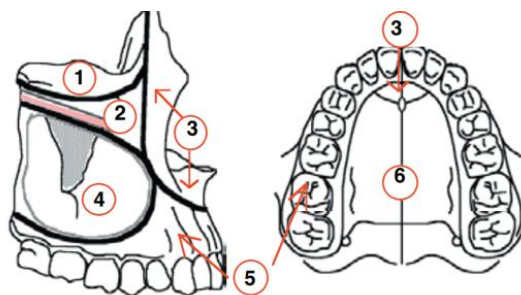
Il existe plusieurs théories de la croissance crânio-faciale : la théorie génétique, la théorie fonctionnelle, la théorie synthétique (mixte) et la théorie descriptive. A ce jour, les mécanismes de croissance ne sont pas parfaitement connus mais les différentes théories s'entrecoupent et permettent d'adapter les principes thérapeutiques de l'endognathie maxillaire.

La théorie génétique, grandement menée par Brodie (5), avance que la matrice fonctionnelle et l'environnement n'ont pas d'influence sur l'expression de la forme, uniquement déterminée par les facteurs génétiques et chimiques. Les dents et les procès alvéolaires seraient donc les seules zones où l'on peut espérer des modifications. Cette théorie exclut donc toute possibilité d'intervention orthopédique par l'orthodontiste.

Moss a fortement influencé l'étude de la croissance du massif facial en concluant que la croissance du maxillaire est une réponse adaptative secondaire et compensatoire de la matrice fonctionnelle (6). La fonction serait donc l'élément moteur de la croissance squelettique, et l'information génétique réagit en fonction de l'environnement. Chaque pièce squelettique est constituée de plusieurs unités squelettiques, qui sont elles-mêmes associées à une matrice fonctionnelle spécifique. Ces unités ont des modes de développement différents, au sein de la même pièce squelettique, sur lesquels on peut agir différemment par nos thérapeutiques.

Figure 4 : Les unités squelettiques de Moss

(1) : orbitaire ; (2) : neurale sous-orbitaire ; (3) : naso-prémaxillaire ; (4) : sinusienne ; (5) : alvéolo-dentaire ; (6) : palatine.



Source : Moss-Salentijn, « Moss and the Functional Matrix », 1997.

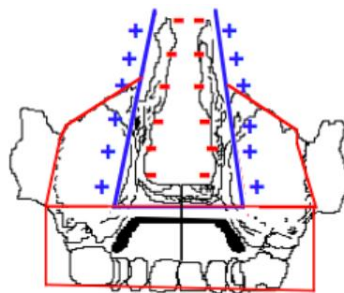
Van Limborgh reconnaît aux théories génétique et fonctionnelle des vérités à chacune. La théorie synthétique repose sur la multiplicité des facteurs responsables de la croissance crânio-faciale : génétiques intrinsèques, épigénétiques, environnementaux (généraux tels que la vascularisation ou l'innervation, et locaux tels que les ligaments, muscles, tissus mous, dents...) (7).

1.2.1.1 La théorie descriptive de Björk

Björk a étudié la croissance du massif facial en réalisant des superpositions. Il conclut à une origine mixte de la croissance (génétique et fonctionnelle), ainsi qu'à une action combinée de la croissance suturale et du remodelage.

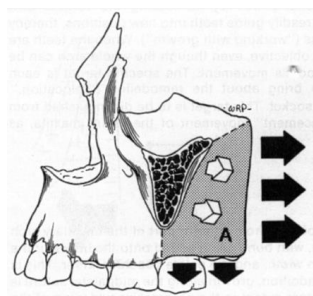
Sa théorie descriptive est la suivante : la croissance transversale du maxillaire est principalement due à la suture palatine médiane, dont l'activité se poursuit au-delà de la puberté (environ 17 ans, jusqu'à l'achèvement des autres sutures) (8), mais il y a une plus grande activité au niveau postérieur par remodelage osseux. En effet, il y aurait en moyenne 7 à 9 mm d'élargissement du maxillaire de 4 ans à l'âge adulte dans les parties postérieures tubérositaires, contre en moyenne 1 à 2 mm de 10 à 20 ans dans les parties antérieures incisivo-canines. Il en résulte donc une « rotation transversale » de chaque héli-maxillaire, avec une plus grande avancée de leurs parties postérieures (8).

Figure 5 : Le remodelage périosté (apposition (+) et résorption (-)) selon Enlow



Source : Enlow, *Essentials of facial growth*, 1996.

Figure 6 : L'accroissement tubérositaire sagittal, vertical et transversal selon Enlow



Source : Enlow, *Essentials of facial growth*, 1996.

1.2.2 La croissance suturale

1.2.2.1 Définition et mode de fonctionnement sutural

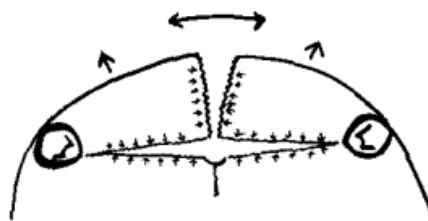
Ces sutures se présentent, selon Delaire, comme « de merveilleux joints de dilatation à rattrapage automatique par prolifération conjonctive adaptative et ossification marginale ».

Pour Petrovic, la croissance suturale membraneuse est secondaire, adaptative sans potentiel de croissance propre (9) et nécessite la présence de stimulateurs qui correspondent aux tensions auxquelles les sutures sont soumises, sans lesquels les sutures se referment. Ces stimulateurs sont d'étiologies multiples : génétiques, environnementaux, locaux (tissus mous (10), matrice fonctionnelle notamment le rôle de la respiration nasale et de la langue prenant appui sur la voûte palatine (6), structures osseuses et cartilagineuses comme le cartilage du septum nasal).

1.2.2.2 La croissance suturale transversale du pré-maxillaire

Delaire souligne l'existence d'une unité de croissance du pré-maxillaire grâce aux sutures inter-incisive et incisivo-canine (11). Bien qu'ossifiées à 4 ans, elles autorisent la rotation antéro-latérale du pré-maxillaire, telle une « ouverture en pont-levis », sous l'influence de la langue et de l'occlusion. Selon lui, la croissance inter-incisive est réelle, et peut même atteindre 10mm chez le sujet normal.

Figure 7 : Explication de la croissance de la suture inter-incisive médiane grâce à un mouvement de rotation (en pont levis) de chaque moitié de l'os incisif autour d'un axe de rotation situé dans chaque région canine



Source : Delaire, « Considérations sur la croissance faciale (en particulier du maxillaire supérieur). Dédutions thérapeutiques », 1971.

1.2.2.3 Le « système sutural maxillo-palatin »

Delaire affirme que la suture palatine médiane a une faible responsabilité dans la croissance maxillaire en se basant sur le fait que la distance inter-prémolaire, chez l'adulte, diffère peu de celle qui sépare les molaires temporaires précédentes.

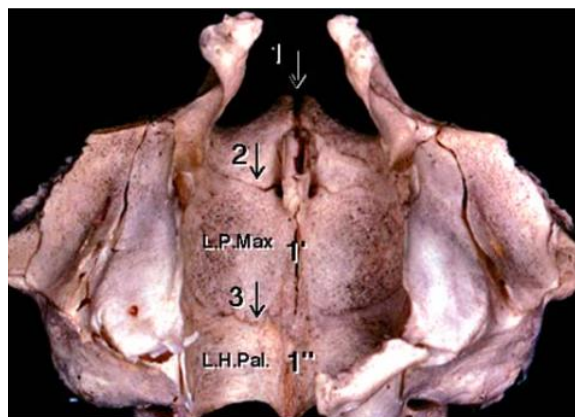
La croissance maxillaire transversale serait donc également due à un « système sutural maxillo-palatin » (12), qui permet le déplacement latéral des apophyses pyramidales du maxillaire et de ses corticales postéro-externes, sans apposition périostée ni activité suturale médiane à leur niveau.

Ce système sutural « maxillo-palatin » est composé de 3 sutures bilatérales (soit 6 sutures au total) : la suture maxillo-palatine verticale, la fissure palatine et la suture palatine transverse, qui est le prolongement sur le palais osseux de l'importante suture maxillo-palatine verticale, séparant chaque os maxillaire supérieur de l'os palatin correspondant, et qui présenterait une très grande activité tout au long de la croissance maxillaire.

Il permettrait donc le déplacement transversal bilatéral des parties latérales et postérieures du maxillaire sans élargissement des fosses nasales et sans écart des os palatins, et expliquerait le développement transversal normal constaté chez certains patients porteurs de fentes palatines non opérées.

Figure 8 : Vue nasale des sutures palatines (sujet de 4 ans)

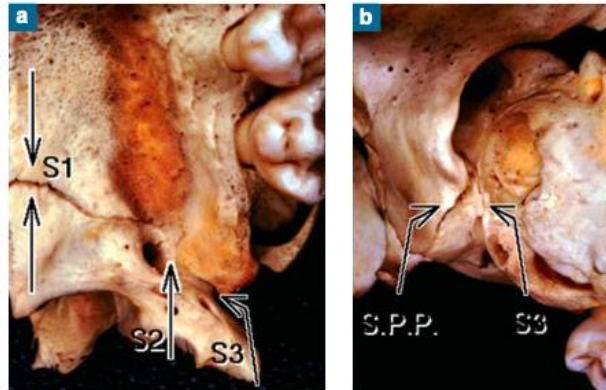
1) Suture inter-incisive médiane ; 1') Suture palatine médiane (segment maxillaire) ; 1'') Suture palatine médiane (segment palatin) ; 2) Suture incisivo-canine ou prémaxillo-maxillaire ; 3) Suture palatine transverse ; L.P.Max : lame palatine du maxillaire ; L.H.Pal : lame horizontale de l'os palatin.



Source : Delaire, « Le concept « cortical » : applications au développement du maxillaire », 2006.

Figure 9 : La suture palatine transverse

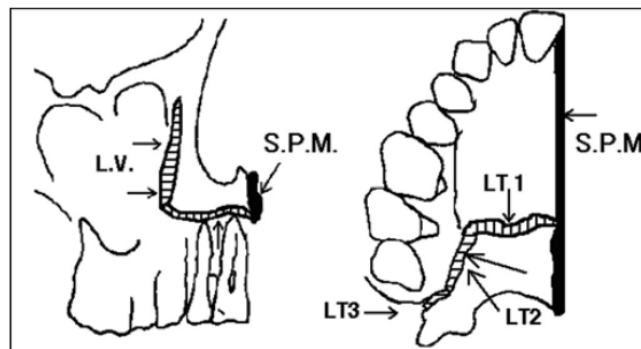
(a) : vue buccale ; (b) : vue latérale externe ; (S1) : segment interne ; (S2) : segment moyen ; (3) : segment externe ; (S.P.P) : suture ptérygo-palatine.



Source : Delaire, « Le concept « cortical » : applications au développement du maxillaire », 2006.

Figure 10 : Aspects radiologiques de la suture maxillo-palatine

(L.V.) : partie verticale ; (LT) : partie transverse ; (S.P.M) : suture palatine transverse.



Source : Delaire, « Le concept « cortical » : applications au développement du maxillaire », 2006.

1.2.2.4 La suture palatine médiane

La croissance maxillaire transversale est donc, en plus d'être liée aux sutures précédemment énoncées, due à l'activité de la suture palatine médiane, centre de croissance secondaire à orientation cruciforme, qui s'étend du trou palatin antérieur à l'épine nasale postérieure. C'est principalement sur cette suture que vont agir nos thérapeutiques d'expansion transversale dans le cadre d'une endognathie maxillaire.

Embryologiquement, la suture palatine médiane provient des zones de fusion (synfibrose) du bourgeon médian, qui va donner notamment le palais primaire (5ème semaine), et des processus palatins latéraux, issus de la face profonde des bourgeons maxillaires, qui vont réaliser le palais secondaire (6ème-12ème semaine).

Dans les premières années de la vie, elle suit l'augmentation de la largeur basicrânienne qui détermine les dimensions transversales de la partie supérieure de la face. Lorsque cette largeur est fixée, les facteurs fonctionnels deviennent prépondérants et assurent l'activation de la suture palatine médiane qui répond :

- À l'expansion des fosses nasales et des sinus sous l'effet du flux aérien ;
- Aux pressions linguales sur la voûte palatine et les procès alvéolaires maxillaires, au repos et lors de la fonction ;
- Aux forces latérales qui s'exercent sur les dents lors de la mastication.

Les théories quant à l'âge auquel se produit l'ossification (synostose) de cette suture sont diverses et contradictoires.

- Pour Björk, cette suture reste active jusqu'à la fin de la puberté (environ 17 ans), et s'ossifie progressivement (8).
- Pour Enlow, elle n'est normalement plus active après 6-7 ans (10).
- Melsen affirme que l'action des forces orthopédiques sur la suture médio-palatine peut être effective jusqu'à l'âge de 16 ans chez la fille et 18 ans chez le garçon (13).
- Pour Persson et Thilander, son ossification commence uniquement vers 30-35 ans, tandis que Timms et Vero indiquent, eux, qu'elle peut être effective jusqu'à 25 ans (14).
- L'étude de Knaup (15) démontre que l'ossification la plus précoce se produit chez un sujet de 21 ans.

Une fois synostosée, la suture ne répond plus aux sollicitations mécaniques de nos thérapeutiques sans aide chirurgicale. Au vu de la multiplicité des avis concernant l'âge auquel a lieu son ossification, il apparaît donc primordial d'avoir à notre disposition un critère décisionnel objectif quant au moment à partir duquel il n'est plus possible d'activer cette suture, afin de pouvoir adapter correctement notre prise en charge.

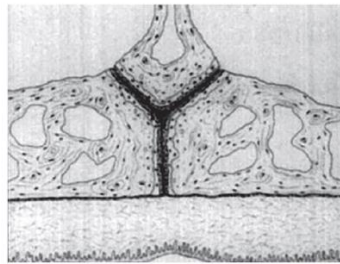
1.3 Les moyens d'évaluation de la croissance suturale résiduelle

1.3.1 Les stades de développement suturaux de Melsen

Melsen fait partie des nombreux auteurs ayant étudié la morphologie et l'activité de la suture palatine médiane. Elle lui décrit 3 stades de développement (13) :

- Le stade infantile : la suture est large, peu sinueuse et en forme de Y.

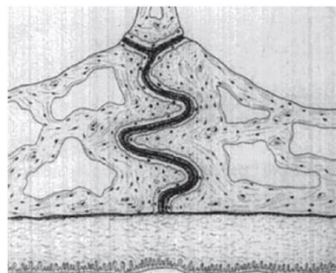
Figure 11 : Stade infantile de la suture palatine médiane



Source : Melsen, « Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study », 1975.

- Le stade juvénile (environ vers 10 ans) : la suture devient plus ondulée, et des interdigitations typiques d'une suture squameuse apparaissent.

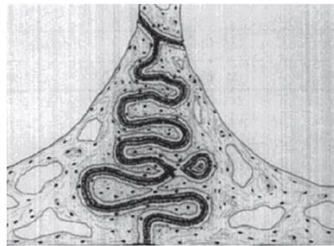
Figure 12 : Stade juvénile de la suture palatine médiane



Source : Melsen, « Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study », 1975.

- Le stade adolescent (environ vers 13-14 ans) : La suture est désormais sinueuse et plus courte, et les interdigitations se font nombreuses, constituant un clavetage s'opposant au déplacement transversal.

Figure 13 : Stade adolescent de la suture palatine médiane



Source : Melsen, « Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study », 1975.

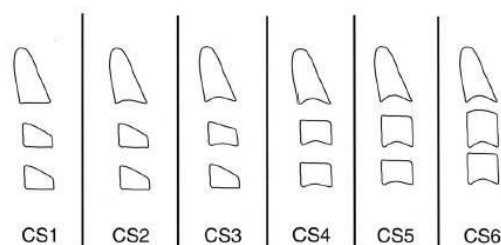
La croissance transversale palatine serait donc due à l'activité de la suture palatine médiane jusqu'à l'âge de 16 ans pour la fille et 18 ans pour le garçon, concomitamment à une apposition périostée postérieure. Après cet âge, la croissance suturale cesse, et l'activité périostée continue durant quelques années.

1.3.2 La maturation cervicale de Baccetti

Pour Baccetti, l'utilisation de sa méthode d'évaluation de la maturation cervicale, et ainsi, du pic de croissance, permet de déterminer la fenêtre thérapeutique la plus efficace pour la disjonction maxillaire, car il part du postulat que la croissance staturale est corrélée à la croissance maxillaire.

Un protocole de disjonction maxillaire montrerait d'après lui de meilleurs résultats squelettiques lors des phases de maturation précédant le pic de croissance : CVM (Cervical Vertebral Maturation) 1, 2 et 3 (16). Les effets obtenus seraient d'ordre dento-alvéolaire après le pic de croissance (stades 4, 5 et 6).

Figure 14 : Schématisation des 6 stades de la méthode CVMS 1-6 de Baccetti



Source : Baccetti, Franchi, McNamara, « An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth », 2002.

Or d'après Persson et Thilander, uniquement 5% de la suture palatine médiane serait oblitérée à 25 ans, et 13% serait le degré d'oblitération de la suture maximal atteint selon Knaup (15), ce qui laisse

suggérer que d'autres paramètres que la maturation osseuse globale sont à prendre en compte dans la prédictibilité du succès de nos thérapeutiques orthopédiques visant cette suture.

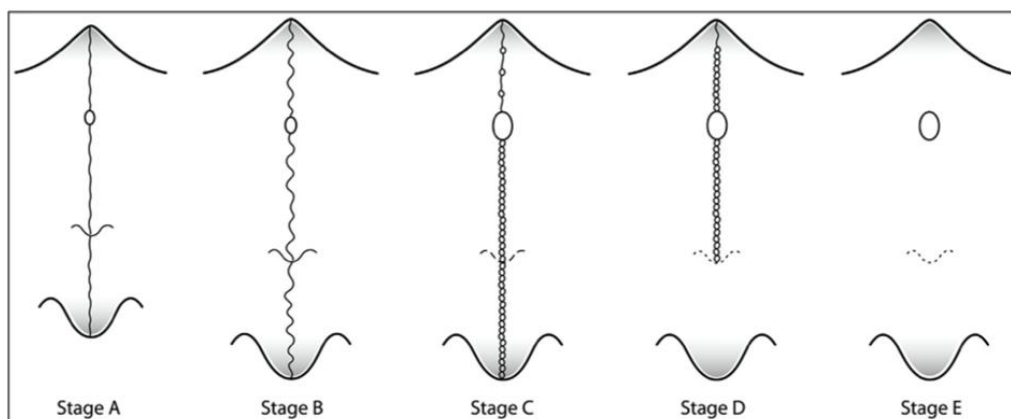
1.3.3 La maturation suturale d'Angelieri

Avec l'avènement récent de l'imagerie 3D, des auteurs se sont intéressés au degré de maturation de la suture sur des coupes de Cone Beam Computed Tomography (CBCT), indépendamment de l'âge du patient.

C'est le cas d'Angelieri (18), qui a décrit 5 stades de maturation de la suture palatine médiane en analysant des coupes de CBCT :

- Stade A : présence d'une seule ligne suturale droite, de haute densité, avec très peu ou sans interdigitation.
- Stade B : la ligne suturale commence à avoir une allure festonnée.
- Stade C : présence de 2 lignes suturales parallèles droites, festonnées, de haute densité, et très proches, séparées en quelques points par des espaces de faible densité.
- Stade D : dans la partie palatine, la fusion des lignes suturales a eu lieu, sans témoin évident de la présence d'une suture.
- Stade E : poursuite de la fusion dans la partie antérieure maxillaire. La densité osseuse est la même que dans les autres régions palatines.

Figure 15 : Schématisation des stades de maturation de la suture palatine médiane



Source : Angelieri, « Midpalatal suture maturation : classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion », 2013.

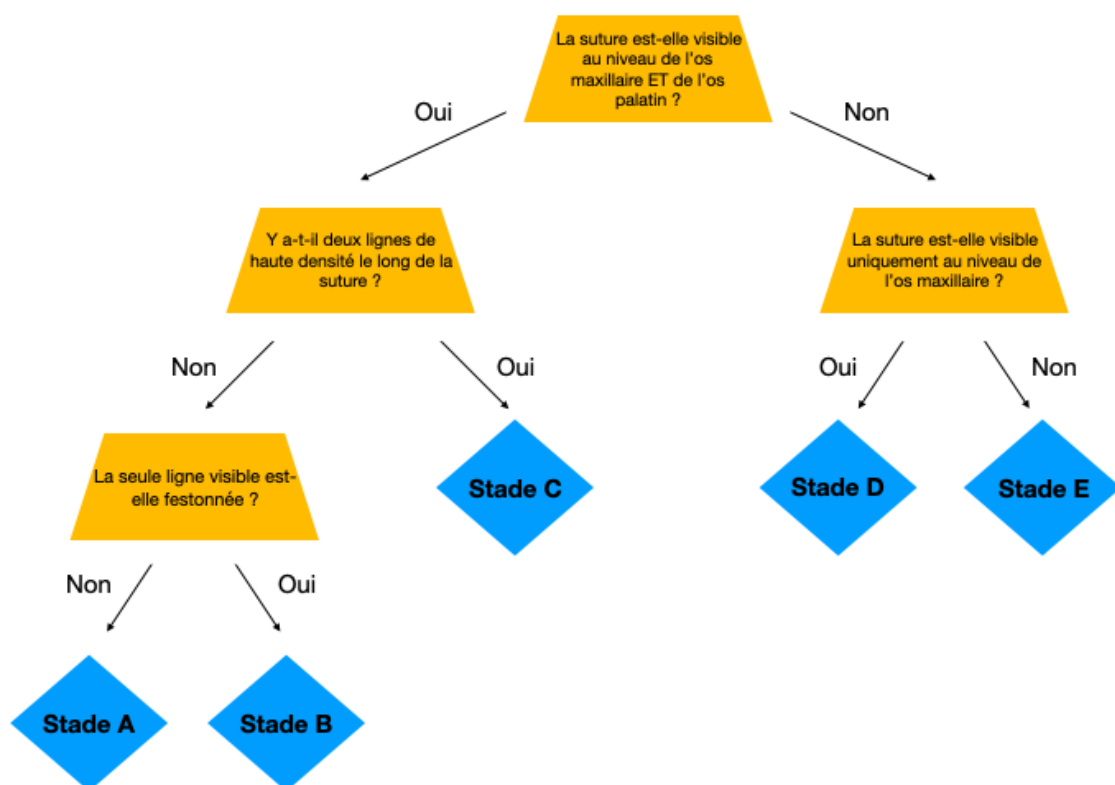
Les résultats de l'étude sont divers :

- Le stade A a été plus typiquement retrouvé chez des patients ayant jusqu'à 11 ans, mais chez un garçon âgé de 13 ans également.

- Le stade B a été observé chez des patients ayant jusqu'à 13 ans, voire jusqu'à 18 ans chez 25% des sujets. Cependant, une femme adulte (de plus de 18 ans) présentait également un stade B.
- Le stade C a plutôt été observé chez des patients âgés de 11 à 18 ans, mais deux filles âgées de 10 ans et quatre adultes étaient aussi concernés.
- 53% des adultes présentaient un stade E, 31% un stade D, 13% un stade C et un sujet était même en stade B.
- Le début de fermeture de la suture se ferait plus tardivement chez l'homme que la femme.

Angelieri et al ont alors proposé un arbre décisionnel de choix du stade sutural pour aider au diagnostic de maturation de la suture palatine médiane :

Figure 16 : Arbre décisionnel pour la classification des stades de maturation de la suture palatine médiane



Source : Angelieri, « Midpalatal suture maturation : classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion », 2013.

Le degré d'interdigitation (et non d'oblitération) de la suture palatine médiane et des autres sutures maxillaires ainsi que l'augmentation de la rigidité et de la densité (19) de l'os maxillaire avec l'âge

expliqueraient donc la résistance aux thérapeutiques orthopédiques conventionnelles d'expansion maxillaire transversale observée chez certains patients adolescents, adultes jeunes et adultes (15). En effet, une récente étude histologique a révélé qu'uniquement le premiers tiers antérieur de la suture médio-palatine était entièrement ossifié chez les adultes de plus de 70 ans, bien que l'ossification apparaisse complète sur une radiographie (20). Dans la région postérieure, le nombre d'interdigitations croît avec l'âge mais n'atteint jamais 100%. Elle serait donc la seule suture crânio-faciale à ne pas atteindre d'ossification complète en raison du stress mécanique permanent qu'elle subit.

Cette variabilité de stades de maturation suturale en fonction de l'âge du patient nous prouve qu'il est essentiel d'adopter une méthode individualisée de détermination de la maturation de la suture palatine médiane, indépendamment de l'âge du patient (19). L'analyse de la suture sur des coupes de CBCT et la classification d'Angelieri semblent donc, à l'heure actuelle, la technique la plus appropriée pour cela, bien qu'il n'existe pas encore, à ce jour, de méthode radiographique d'évaluation de la maturation suturale qui soit validée et non-ionisante, respectant le principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable).

1.4 Options thérapeutiques de l'endognathie maxillaire chez le patient sans croissance staturale résiduelle

L'expansion maxillaire rapide (EMR), également appelée disjonction maxillaire rapide, est la thérapeutique orthodontique la plus fréquemment utilisée dans la pratique quotidienne pour traiter l'endognathie maxillaire.

Elle implique la séparation de l'os palatin et du cartilage nasal, et ainsi des deux maxillaires droit et gauche, à l'aide d'un dispositif d'expansion fixe ou amovible, appelé disjoncteur, à appui dentaire ou dento-muqueux. Le protocole d'activation consiste à déplacer d'un quart de tour le vérin médian du disjoncteur, une à deux fois par 24h, généralement durant deux à trois semaines, mais sa durée varie en fonction de la quantité de dysharmonie de la dimension transversale de chaque patient.

Le principe biologique de cette expansion dite « rapide » est que lorsque des forces transversales centripètes orthopédiques lourdes sont appliquées au niveau des dents de manière rapide, elles sont directement transmises au niveau des sutures maxillaires. La tension inter-suturale importante entraîne une rupture et une hémorragie intra-suturale stimulant l'activité cellulaire et la néo-formation d'os inter-sutural. Ceci entraîne une expansion basale, avec une répercussion dento-alvéolaire minimale au niveau des dents d'ancrage.

Après un certain âge, variant énormément d'un patient à l'autre, le degré d'interdigitation suturale et de densité osseuse maxillaire entraîne un grand risque d'échec de l'EMR, avec une réponse quasi exclusivement dento-alvéolaire et des effets iatrogènes conséquents : version molaire coronovestibulaire excessive, récessions et déhiscences parodontales, douleurs aiguës... Il est donc classiquement recommandé de réaliser chez ces patients une expansion maxillaire rapide assistée chirurgicalement, plus communément appelée « SARPE » (Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion) dans la littérature.

Cependant, avec l'essor récent des mini-implants dans la pratique bucco-dentaire, une nouvelle thérapeutique de disjonction a été mise au point : l'expansion maxillaire rapide assistée par mini-implants, plus communément appelée MARPE « Mini-Screw Assisted Rapid Palatal Expansion » dans la littérature. Cette thérapeutique associe un disjoncteur classique à un ancrage osseux composé de mini-implants (ou « mini-vis ») posés dans la zone para-médiane de la suture palatine médiane.

La technique MARPE a été développée afin de diminuer les effets parasites obtenus lors d'une disjonction à appui uniquement dentaire, ou dento-muqueux, précédemment énoncés, et présente l'avantage de pouvoir être proposée à des patients plus âgés que les patients classiquement candidats à une EMR conventionnelle, permettant donc d'être une option thérapeutique de l'endognathie maxillaire chez l'adulte.

Ceci est à corrélérer avec leur stade de maturation suturale évalué sur un CBCT préalablement réalisé :

- Selon Angelieri (19), la réponse à la disjonction maxillaire rapide conventionnelle serait donc prédictible chez des patients en stade A et B.
- L'EMR est plus délicate chez les patients en stade C car le degré d'interdigitation de la suture s'accroît, et il est donc intéressant de réaliser une MARPE.
- Les patients en stades D et E sont, eux, candidats à une SARPE, car la suture est déjà fusionnée de manière trop importante.

Il apparaît donc intéressant de réaliser un CBCT de la suture médio-palatine chez les patients en fin d'adolescence ou jeunes adultes, afin de pouvoir correctement adapter notre thérapeutique orthodontique et, potentiellement, de pouvoir s'affranchir d'un geste invasif chirurgical.

2 : L'expansion maxillaire rapide assistée chirurgicalement (SARPE)

2.1 Indication

Comme énoncé précédemment, en fin de croissance, lorsque le taux d'interdigitation de la suture médio-palatine et des autres sutures du système maxillo-palatin est important, la disjonction orthopédique conventionnelle devient difficile et la résistance à l'expansion est trop élevée. Ceci peut entraîner des effets essentiellement alvéolaires à la disjonction et une augmentation des risques de complications (douleurs, compression desmodontale, résorption radiculaire, fenestration, nécrose de la muqueuse palatine et instabilité de l'expansion obtenue (21).

Chez les patients adultes et jeunes adultes présentant un stade sutural D ou E selon la classification d'Angelieri, il est alors nécessaire de réaliser une disjonction maxillaire rapide assistée chirurgicalement (SARPE : Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion).

Bien qu'il n'existe pas de consensus précis concernant son indication, une revue de la littérature en a énuméré quelques-unes (21). Une SARPE serait indiquée chez les patients présentant une endognathie maxillaire, dans le but :

- D'augmenter le périmètre d'arcade maxillaire afin de corriger l'occlusion inversée postérieure uni- ou bilatérale ;
- De désencombrer l'arcade maxillaire lorsque des extractions ne sont pas indiquées ;
- D'expandre les maxillaires hypoplasiques chez les patients porteurs de fentes palatines ;
- De réduire les corridors buccaux visibles lors du sourire ;
- De corriger l'endognathie maxillaire lorsque la RME seule a été un échec.

2.2 Principe

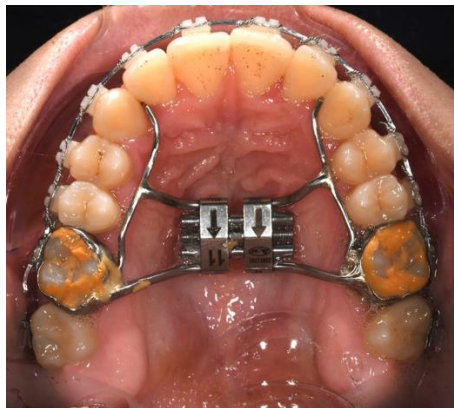
LA SARPE combine traitement orthodontique et traitement chirurgical. La thérapeutique consiste en une première phase orthodontique de décompensation des malocclusions, d'alignement et de nivellement des arcades. L'orthodontiste pose ensuite un disjoncteur au patient, dans les jours précédant la chirurgie.

Le disjoncteur peut-être à ancrage uniquement dentaire (le plus fréquemment sur les premières molaires), à ancrage uniquement osseux (sur mini-implants palatins, le plus souvent lors de supports parodontaux réduits) ou à ancrage mixte. Aucune différence statistiquement significative n'a été

relevée dans la littérature en terme d'effets dentoalvéolaires et squelettiques entre un disjoncteur à appui dentaire et un disjoncteur à appui uniquement osseux lors d'une SARPE, mais la prédictibilité de l'expansion et sa stabilité serait meilleure avec un disjoncteur à appui osseux (22), bien que les risques de complications soient supérieurs. Le choix du disjoncteur sera principalement guidé par le support parodontal du patient.

Le disjoncteur à appui dentaire, appelé Hyrax Expander, est le plus fréquemment utilisé. Il est constitué d'un vérin à vis sans ressort relié aux bagues molaires par des bras en acier, et ne sollicite aucun appui muqueux, favorisant le maintien d'une bonne hygiène. L'expansion maximale obtenue avec un disjoncteur Hyrax est de 11 à 13mm.

Figure 17 : Disjoncteur Hyrax



Source : Auteur, 2023.

Après la phase préopératoire orthodontique, le temps opératoire a lieu. En fonction de la quantité de dysharmonie de la dimension transversale, deux procédures chirurgicales sont à distinguer :

- La disjonction chirurgicale : elle est indiquée pour des DST inférieures ou égales à 7mm, et peut être réalisée concomitamment à une autre chirurgie de la dimension verticale et/ou antéro-postérieure. Le chirurgien réalise l'expansion complète nécessaire en per-opératoire. Le patient n'a pas à réaliser d'activation lui-même et la consolidation osseuse est stabilisée par le disjoncteur en bouche.
- La distraction chirurgicale : elle est indiquée pour des DST supérieures à 7mm. Elle est réalisée de manière isolée, et peut précéder un second temps opératoire de la dimension verticale et/ou antéro-postérieure. Le chirurgien active le disjoncteur en per-opératoire, mais uniquement de 1mm afin de vérifier la libération des zones de résistance par les ostéotomies. Le patient réalise ensuite les activations lui-même quotidiennement, jusqu'à atteindre la quantité d'expansion souhaitée.

Une expansion peut être qualifiée de « rapide » lorsqu'elle est supérieure à 0,5mm d'activation par jour, mais il n'y a pas de consensus sur le schéma et la quantité d'activation idéale quotidienne pour

la distraction maxillaire. L'activation par le patient varie en fonction de l'état gingival du patient de 0,5mm (2 quarts de tour de disjoncteur) à 1mm par jour selon les équipes chirurgicales, et elle commence entre 2 et 8 jours après l'intervention, là encore selon les protocoles utilisés.

Le traitement orthodontique peut ensuite reprendre 6 semaines après l'intervention selon Zemann (21), et il est nécessaire de conserver le disjoncteur en contention durant environ 6 mois pour éviter la récurrence (23). La phase d'assise de l'occlusion et de finitions peut alors débuter lors du deuxième mois post-opératoire si le traitement du patient ne nécessite pas de second temps opératoire isolé du sens vertical et/ou sagittal.

2.3 Le geste chirurgical

La technique chirurgicale (traits d'ostéotomie et fragmentation du maxillaire) varie selon les équipes et selon la dysmorphose du patient, et elle répond à un équilibre optimal entre obtenir une mobilité maximale du maxillaire et réaliser une intervention la moins invasive possible afin d'éviter les complications post-opératoires. Les données de la littérature ne s'accordent, à ce jour, sur aucun consensus concernant le protocole chirurgical à suivre.

Deux techniques chirurgicales sont le plus fréquemment utilisées, selon que la chirurgie concerne uniquement la dimension transversale, ou qu'elle soit associée à une autre chirurgie.

Lorsque l'intervention concerne, **en plus de la dimension transversale, la dimension verticale et/ou sagittale du maxillaire**, on procédera à :

- Une ostéotomie de Lefort I, qui consiste en un détachement du plateau palato-dentaire du reste du maxillaire. Grâce à un décollement muco-périosté, les faces jugales et infra-temporales du maxillaire sont exposées. Le décollement se poursuit jusqu'aux orifices piriformes, au plancher des fosses nasales, à la partie basse du septum des fosses nasales, et en postérieur à la suture ptérygo-maxillaire. Un trait d'ostéotomie est réalisé à distance des apex dentaires, passant par la face jugale et infra-temporale maxillaire, et sectionnant les faces nasales et la suture ptérygomaxillaire. La piézo-chirurgie peut simplifier le geste opératoire.
- Une section médiane intermaxillaire, verticalement depuis l'épine nasale antérieure jusqu'au bord alvéolaire inter-incisif, est ensuite entreprise.
- Puis, une fracture d'abaissement du plateau palatin est réalisée, rendant l'os maxillaire totalement mobilisable dans les trois sens de l'espace.
- Le maxillaire est ensuite fragmenté transversalement en 2 ou 3 parties, mais il existe une multitude de schémas chirurgicaux possibles.
- Le vérin est activé jusqu'à obtenir la quantité d'expansion souhaitée, avec vérification de l'apparition d'un diastème inter-incisif.

- Le patient est ensuite bloqué en position d'occlusion souhaitée, l'ostéosynthèse est effectuée à l'aide de plaques, puis le patient est débloqué.

Figure 18 : Tracé vestibulaire d'ostéotomie de Lefort I



Source : Menon, « Surgical management of transverse maxillary deficiency in adults », 2010.

Lorsque l'intervention concerne **uniquement la dimension transversale du maxillaire, classiquement appelée SARPE**, on procèdera :

- A un abord vestibulaire identique à celui d'une ostéotomie de Lefort I.
- En revanche, le plateau palato-dentaire n'est pas mobilisé comme dans le Lefort I.
- L'activation du vérin médian est ensuite réalisée, entièrement ou non en fonction de la quantité de DST (entièrement si la DST < 7mm, uniquement de 1mm si la DST > 7mm), avec vérification de l'apparition d'un diastème inter-incisif médian.
- Le patient n'est pas bloqué et le maxillaire n'est pas fixé par des plaques d'ostéosynthèse.

Une disjonction de la suture ptérygomaxillaire peut être associée, car certains auteurs affirment qu'elle représenterait une poutre de résistance à l'expansion (25).

2.4 Les bénéfices et risques

2.4.1 Les bénéfices

La disjonction maxillaire rapide assistée chirurgicalement présente tous les avantages de l'expansion maxillaire squelettique retrouvés lors d'une expansion orthopédique chez l'enfant :

- Correction de l'endognathie maxillaire, et ainsi, de l'encombrement ;
- Augmentation de la perméabilité des fosses nasales, avec une augmentation du volume nasal total et de la cavité nasale variant de 14% à 6 mois post-opératoires (26), à 21% à 12 mois post-

opératoires. Il n'existerait, en revanche, pas de corrélation significative selon les auteurs entre quantité d'expansion transversale et quantité d'expansion volumétrique de la cavité nasale ;

- Réduction du risque de SAHOS ou diminution de son incidence ;
- Augmentation de la « boîte à langue » : apportant ainsi des bénéfices fonctionnels au niveau de la déglutition, de la phonation et de la ventilation ;
- Correction du préjudice esthétique du faciès typique adénoïdien : l'augmentation du volume transversal des fosses nasales, ainsi que l'acte opératoire seul, par la rétraction des tissus mous, entraîne une modification significative de l'étage moyen de la face, et principalement de la partie alaire du nez. Les narines ne sont plus pincées, l'occlusion labiale est facilitée par la ventilation devenue nasale et le patient est moins cerné grâce à l'amélioration de son sommeil. Cette transformation esthétique faciale est une source d'amélioration de la qualité de vie sociale du patient, dont l'estime et la perception de soi sont améliorées.

2.4.2 Les risques et inconvénients

Néanmoins, des complications peuvent survenir dans 22% à 52,3% des cas selon les études (27) :

2.4.2.1 Risques dentaires et occlusaux

Le trait d'ostéotomie médian peut endommager les racines des incisives centrales maxillaires, ainsi que le périoste adjacent, et compromettre l'irrigation sanguine osseuse et des tissus mous. Ainsi, plusieurs conséquences peuvent apparaître, avec une fréquence d'apparition de plus de 33% :

- Une dyschromie incisive adjacente au trait d'ostéotomie (Fig 20). Elle surviendrait chez 2 à 4% des patients selon les études (28,29), et résulterait d'une atteinte per-opératoire directe, d'une hypoperfusion transitoire ou d'une combinaison de ces deux phénomènes à l'origine d'une nécrose pulpaire ;
- Une récession gingivale au niveau des incisives centrales et perte osseuse, pouvant, dans les cas extrêmes, mener à leur avulsion. Elles peuvent être causées par une fracture osseuse non centrale, une infection du site d'ostéotomie, une activation trop rapide du disjoncteur ou à une combinaison de ces facteurs ;
- Une poche parodontale ;
- Une résorption apicale ;
- Une mobilité incisive. Selon Goldenberg, près de 13,3% des patients présentent une incisive centrale mobile 6 mois après l'intervention chirurgicale (30) ;
- Une déhiscence des molaires d'ancrage, avec un risque d'apparition augmenté de 19% six mois après la SARPE.

Ces risques peuvent être diminués lors de la préparation orthodontique en faisant diverger les racines incisives maxillaires.

Figure 19 : Apparition d'une dyschromie incisive 2 semaines après une SARPE



Source : Auteur, 2023.

La SARPE expose également à un risque d'expansion asymétrique (Fig 21) ou inadéquate, avec une incidence de 13,3% selon Williams et al (29) et 4,5% selon Carvalho et al (27), principalement due à une absence d'ostéotomie complète au niveau des parois latérales du maxillaire, ou à une méthode d'activation d'expansion lente, par formation précoce du caillot osseux. Une expansion asymétrique, peut, dans les cas les plus sévères où elle ne se corrige pas orthodontiquement, mener à une réintervention chirurgicale, et favoriserait, de plus, les récessions gingivales incisives.

Figure 20 : Asymétrie d'expansion 2 semaines après une SARPE



Source : Williams, « Complications following surgically assisted rapid palatal expansion : a retrospective cohort study », 2012.

Une non-ossification du tissu néo-formé entre les berges osseuses écartées peut également survenir dans de rares cas, menant de manière quasi certaine à la récurrence.

2.4.2.2 Risques médicaux

Une hémorragie post-opératoire, intra-orale ou intra-nasale (épistaxis), peut survenir suite à l'intervention, dans 10,9% à 15% des cas lors du premier jour post-opératoire selon les études (28), mais aucune de ces hémorragies n'était grave et toutes ont été traitées par de simples mesures locales.

Une infection du site opératoire ou de la plaie est également une complication possible, et peut apparaître plusieurs mois après l'intervention.

Une atteinte du nerf maxillaire (nerf sensitif innervant la zone faciale moyenne) peut être rencontrée, principalement à cause de la traction per-opératoire des tissus mous et à l'œdème post-opératoire dans cette zone. Elle peut causer une paresthésie depuis la zone sous-orbitaire jusqu'aux incisives maxillaires dans 18% (31) à 29% (28) des cas selon les études, mais aucune de ces symptomatologies n'a été reportée comme définitive.

Des complications nasales mineures telles qu'une sinusite ou une déviation du septum nasal peuvent également apparaître, ainsi que des complications intestinales comme un ulcère gastrique causé par la prise d'anti-inflammatoires non stéroïdiens, ou l'apparition de nausées et vomissements. Des cas de migraines, de larmoiement et d'acouphènes ont également été rapportés dans la littérature (31).

Quelques cas de complications majeures ont été rapportés allant de l'épistaxis menaçant le pronostic vital, l'accident vasculaire cérébral, l'anesthésie linguale bilatérale, à la fracture de la base du crâne avec une paresthésie réversible du nerf oculo-moteur et un syndrome orbitaire (32). Néanmoins, elles restent exceptionnelles et la SARPE est considérée comme une chirurgie à faible morbidité.

2.4.2.3 La douleur post-opératoire

Pour Verquin et al (28), 7,3% des patients de leur étude présentaient des douleurs post-opératoires (à 1 semaine) sévères (score de l'échelle visuelle analogique > 7) affectant leur quotidien, tandis que ce pourcentage atteignait 13,5% dans l'étude de Smeets (33). Il est admis qu'elles seraient en lien avec une libération incomplète des structures maxillaires (31).

2.4.2.4 L'adaptation alimentaire

L'instabilité osseuse post-opératoire et le délai de consolidation osseuse entraînent également une incapacité alimentaire et imposent au patient d'adapter son alimentation durant de nombreuses semaines. Elle devra être uniquement liquide la première semaine, puis molle durant les trois semaines

suivantes. Le patient ne devra rien mastiquer de dur ou de craquant durant les six premières semaines suivant l'intervention.

2.4.2.5 Les doléances esthétiques

L'œdème jugal est la première doléance post-opératoire du patient, car il provoque une gêne sociale et fonctionnelle, en limitant également le patient dans son alimentation durant les premières semaines post-opératoires. Des études ont évalué la corrélation entre attentes préopératoires du patient et satisfaction post-opératoire en chirurgie orthognathique : les patients ayant présenté le moins de gonflement et de douleur étaient les plus satisfaits, et vice versa (34).

Chez les patients ayant déjà une morphologie nasale proéminente, la SARPE provoque systématiquement un élargissement au niveau des ailes du nez (35), pouvant devenir une source de complexe esthétique. Cette transformation physique au niveau de l'étage moyen de la face peut mener à une forme d'instabilité identitaire et psychologique pour le patient, qui peut avoir du mal à reconnaître son propre visage durant une période d'adaptation transitoire, variant de plusieurs mois à plusieurs années selon la personnalité du patient.

2.5 Stabilité

Bien que la stabilité au long terme soit un facteur primordial dans la mise en œuvre d'une procédure thérapeutique, il n'existe pas ou très peu de littérature sur la stabilité et le risque de récurrence de la disjonction maxillaire rapide assistée chirurgicalement. Néanmoins, il est établi que plus l'expansion squelettique est grande, plus grandes sont les chances de récurrence (36).

Chamberland et al (37) ont mené une étude prospective incluant 38 patients ayant été traités par une SARPE et suivis jusqu'à 2 ans après la fin de leur traitement orthodontique. L'expansion moyenne obtenue au niveau de la première molaire maxillaire était de 7,6mm et l'expansion squelettique moyenne de 3,6mm. 64% des patients présentaient une récurrence transversale d'au moins 2mm au niveau de la première molaire maxillaire, tandis que l'expansion squelettique modeste obtenue était stable. Ainsi, au long terme, 2/3 de l'expansion obtenue serait d'origine squelettique.

Ainsi, la SARPE, comme toute autre technique chirurgicale, n'est pas dénuée de risques, et sa mise en œuvre nécessite une planification précautionneuse. Si elle est correctement menée, par un protocole chirurgical rigoureux réalisé par des chirurgiens qualifiés, la morbidité de cette procédure est minimale et elle apparaît donc comme une solution sûre et prédictible.

3 : L'expansion maxillaire rapide assistée par mini-vis (MARPE)

3.1 Indication

L'essor des mini-implants et de la technologie 3D dans le domaine de l'orthodontie a permis de développer une solution thérapeutique de l'endognathie maxillaire pour les patients jeunes adultes et adultes présentant, sur une coupe de CBCT, un stade sutural C selon la classification d'Angelieri, témoignant de l'absence de fusion des lignes suturales.

Cette option thérapeutique, appelée expansion maxillaire rapide assistée par mini-vis ou mini-implants (MARPE : Mini-implant Assisted Rapid Palatal Expansion), permet de s'affranchir, par diminution des forces d'expansion transmises aux molaires, des effets indésirables dentoalvéolaires de l'EMR conventionnelle, croissant plus le stade sutural du patient et le nombre d'interdigitations de la suture augmentent. Une expansion maxillaire plus stable est ainsi obtenue.

En étant minimalement invasive, elle permet également d'éviter les potentiels risques chirurgicaux de la SARPE vus précédemment, son coût et les inconvénients de la rémission post-opératoire (adaptation alimentaire, arrêt de travail, œdème facial, limitation de l'ouverture buccale...).

Il est néanmoins important d'adapter le plan de traitement au cas par cas, après une analyse de CBCT rigoureuse. En effet, une tentative de MARPE chez un patient en stade D d'Angelieri et surtout en stade E est à risque d'échec, car la densité d'interdigitations suturales dans la partie palatine postérieure puis antérieure est extrêmement importante. En cas d'échec, elle entraînerait, certes, l'apparition d'un diastème antérieur, mais pas de gain transversal basal postérieur, avec uniquement une réponse dentoalvéolaire : tip corono-vestibulaire molaire excessif et risques parodontaux (38).

Cependant, une récente étude menée par Oliveira et al (39) portant sur la MARPE a montré un taux de succès de 62,5% chez des patients en stade sutural D et de 58,3% en stade E. Le succès était de 83% chez les patients de 15 à 19 ans, 82% de 20 à 29 ans et seulement de 20% de 30 à 37 ans. Par ailleurs, une récente étude prospective a montré un taux de succès de 88,9% de la MARPE associée à des cortico-ponctions de la suture médio-palatine chez des patients adultes présentant un stade E d'Angelieri (40).

Une MARPE peut également être une indication chez les patients en stade sutural B (Angelieri), qui, initialement, répondraient favorablement à une RME conventionnelle, mais qui présenteraient un

parodonte affaibli au niveau des molaires d'ancrage, ou bien un ancrage postérieur affaibli (molaires permanentes résorbées).

3.2 Principe

3.2.1 Différents types de disjoncteurs

3.2.1.1 Disjoncteur hybride

La conception des disjoncteurs varie énormément selon les auteurs, et il n'existe ainsi aucun protocole standardisé.

Le disjoncteur hybride est constitué d'un vérin standard de type Hyrax, et prend appui sur deux bagues scellées sur les premières molaires permanentes maxillaires, ainsi que sur deux ou quatre mini-vis palatines en acier inoxydable de 1,8 à 2,2 mm de diamètre et de 7 à 11 mm de longueur, localisées dans la zone paramédiane de la suture médio-palatine et vissées à travers les fûts médians du disjoncteur.

Le vérin est relié aux bagues molaires par un bras, ou double bras, en acier d'1,3 mm de diamètre, le plus rigide possible pour transmettre les forces au niveau basal, et le plus court possible pour éviter tout mouvement de torsion de l'appareil.

Figure 21 : Disjoncteur hybride



Source : Garib, « Orthopedic outcomes of hybrid and conventional Hyrax expanders », 2021.

Les mini-vis palatines, support de l'ancrage osseux, sont positionnées de part et d'autre de la suture palatine médiane en fonction du volume osseux disponible sur le site palatin, de l'orientation souhaitée de la vis et des obstacles anatomiques telle que l'artère palatine. Cette zone paramédiane

en regard des prémolaires est considérée comme le centre de résistance du complexe naso-maxillaire, ce qui permet d'expliquer la diminution des effets parasites dentoalvéolaires en présence de ces ancrages osseux (42). Plus la vis sera médiane, plus la force sera proche du centre de résistance du maxillaire et moins la torsion alvéolaire sera importante.

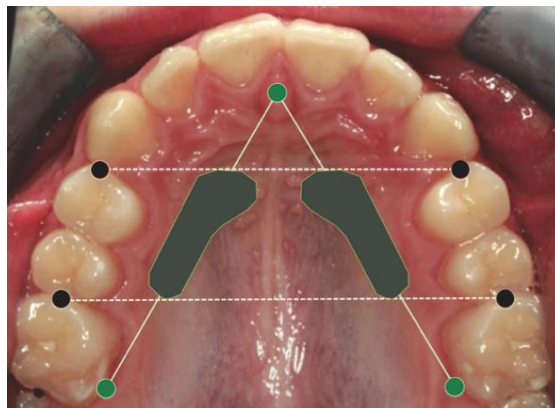
La variabilité de densité osseuse inter-individuelle étant très importante, Winsauer et al (30) recommandent l'utilisation d'un CBCT avant toute implantation de mini-vis palatine.

3.2.1.2 Disjoncteur à appui osseux

Ce disjoncteur prend appui uniquement sur quatre mini-vis palatines reliées à un vérin médian, dont la pose est optimale à l'aide d'un guide chirurgical.

Winsauer et al ont déterminé une zone optimale de positionnement des mini-vis pour un disjoncteur à appui osseux : elle serait située entre 3 à 4 mm en arrière du foramen rétro-incisif et 3 à 9 mm latéralement à la suture médio-palatine.

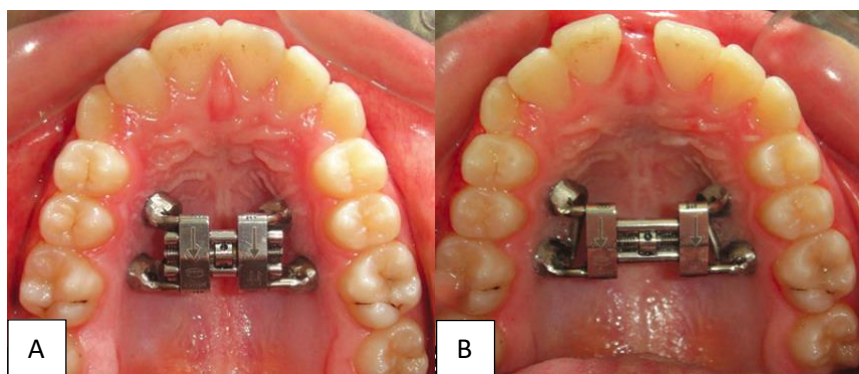
Figure 22 : Zones les plus propices au positionnement des mini-vis palatines



Source : Winsauer, « Paramedian vertical palatal bone height for mini-implant insertion : a systematic review », 2014.

Figure 23 : Disjoncteur à appui uniquement osseux

(A) : avant disjonction ; (B) : après disjonction.



Source : Sarraj, « Comparison of skeletal and dentoalveolar changes between pure bone-borne and hybrid tooth-borne and bone-borne maxillary rapid palatal expanders using cone-beam computed tomography », 2021.

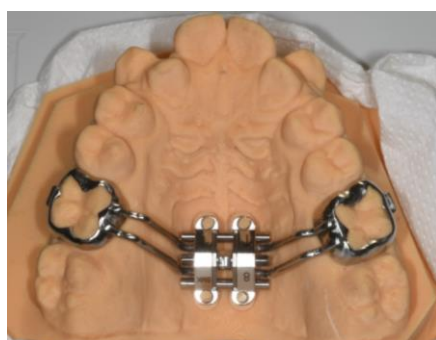
3.2.1.3 Le MSE (Maxillary Skeletal Expander)

Le MSE est un des différents disjoncteurs hybrides utilisés dans le cadre de la MARPE. Il présente un avantage majeur car il propose une conception individualisée au laboratoire, offrant une reproductibilité dans le positionnement des ancrages osseux.

Breveté par le Pr Won Moon, usiné par Bimaterial Korea et distribué en France par le laboratoire Up Dental, ce disjoncteur hybride est composé d'un vérin existant en différentes tailles (8, 10 ou 12mm) transfixé dans la muqueuse palatine via 4 mini-vis (1,8mm de diamètre et 11 ou 13 mm de longueur) insérées à travers de 4 fûts de 2 mm de diamètre. Il est relié à des bagues molaires via deux bras en acier, à distance de 3 à 4mm de la muqueuse palatine pour éviter leur enfouissement.

L'appui dentaire sert uniquement à obtenir une stabilité du guide chirurgical (via les fûts) lors de la pose des vis, et à stabiliser le vérin lors des activations afin d'éviter sa torsion.

Figure 24 : Disjoncteur hybride type MSE



Source : Auteur, 2023.

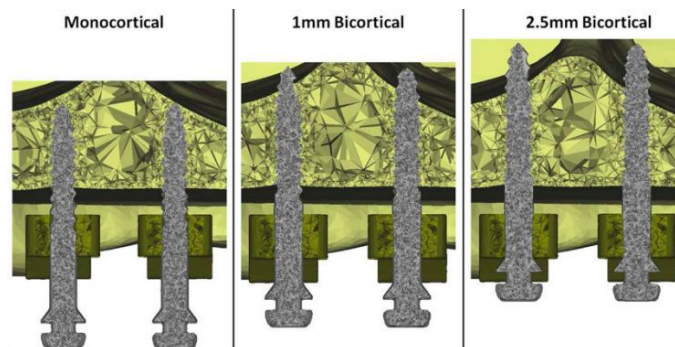
3.2.2 Mécanique

Seong et al ont démontré que, lors d'un traitement par MARPE, la contrainte maximale exercée sur les mini-vis palatines d'ancrage est importante (558,6g/mm²), expliquant pourquoi une insertion oblique des vis augmente significativement leur risque de fracture. La force est, cependant, distribuée de manière uniforme aux sutures circum-maxillaires (44).

Lee avance également que, pour une ouverture équivalente de la suture médio-palatine, un disjoncteur à appui uniquement dentaire doit être activé trois fois plus qu'un disjoncteur à appui mixte (45). On obtient donc un maximum de contraintes au niveau de la suture médio-palatine avec un disjoncteur à appui mixte, avec un minimum de force au niveau du ligament dento-alvéolaire.

Plus la surface de contact entre l'os et la mini-vis augmente, plus la résistance à la déformation augmente. Par conséquent, un ancrage bi-cortical des vis (corticale palatine et corticale nasale) réduirait la contrainte exercée sur celles-ci, leur risque de flexion et, ainsi, leur fracture. Cet ancrage bi-cortical favoriserait également une ouverture de la suture médio-palatine davantage parallèle dans le sens coronal et plus importante quantitativement.

Figure 25 : Vue coronale du positionnement des mini-vis dans 3 situations cliniques différentes : ancrage monocortical, bicortical de 1mm et de 2,5mm



Source : Lee, « Effects of monocortical and bi-cortical mini-implant anchorage on bone-borne palatal expansion using finite element analysis », 2017.

Dans la dimension verticale, le vérin doit être positionné à 1mm de la muqueuse palatine pour ne pas causer d'irritation, mais pas à une distance supérieure car la vis ne pourrait pas atteindre l'ancrage nasal. De plus, plus la contrainte est appliquée à distance de l'interface vis/os, plus le risque de déformation de la vis, et ainsi de fracture, augmente.

Dans la dimension sagittale, le vérin doit être positionné le plus distalement possible (selon l'anatomie palatine de chacun et la localisation du voile du palais) afin de favoriser l'ouverture postérieure de la suture médio-palatine, normalement freinée par la zone de résistance postérieure ptérygomaxillaire.

Une récente étude menée par Oliveira et al utilisant la méthode des éléments finis a démontré que l'utilisation de 4 mini-vis au lieu de 2 entraînerait moins de concentration de force au niveau des vis et une répartition plus équilibrée du stress mécanique (46).

3.3 Protocole opératoire du MSE

Voici les différentes étapes de mise en œuvre du Maxillary Skeletal Expander (47) :

- Explication des avantages/inconvénients et potentiels risques d'échec de la thérapeutique au patient. Il doit être également prévenu de la sensation de face plus large au cours du traitement, occasionnée par un léger œdème transitoire.
- Prise d'empreinte conventionnelle des bagues adaptées sur les premières molaires ou prise d'empreinte optique pour fabrication de bagues anatomiques au laboratoire et réalisation d'un CBCT de la suture médio-palatine.
- La procédure de laboratoire a lieu : le prothésiste utilise la taille du vérin médian sélectionnée par l'orthodontiste en fonction de la quantité de DST, et il sélectionne un design de vérin adapté à l'anatomie palatine du patient. Il plie ensuite les bras latéraux à distance de la fibromuqueuse. Grâce au CBCT, il positionne virtuellement les 4 mini-vis à ancrage bi-cortical dans la zone paramédiane en fonction de la densité osseuse du patient (plus elle est élevée, plus efficace sera la disjonction).
- Au fauteuil, essayage du disjoncteur et vérification de son adaptation et de sa stabilité, puis scellement sur les molaires. Une anesthésie palatine a ensuite lieu, et les mini-vis auto-forrantes sont insérées grâce à une clé dynamométrique manuelle à travers les fûts faisant office de guides chirurgicaux. Elles doivent être positionnées le plus perpendiculairement possible à l'os palatin, et parallèles entre elles, afin que la force soit répartie correctement.
- Activation du disjoncteur au fauteuil de 2 à 3 quarts de tour.
- Instruction d'activation et d'hygiène confiées au patient à l'oral et à l'écrit, et prescription d'un antalgique de palier 1 durant deux à trois jours.

Le patient active ensuite le disjoncteur lui-même, et se rend fréquemment aux visites de contrôle (toutes les 2 semaines), durant lesquelles la santé de la muqueuse palatine et la stabilité primaire des mini-vis sont méthodiquement contrôlées.

Une fréquence d'activation variant en fonction de l'âge du patient est recommandée. En effet, plus le patient est âgé, plus la force nécessaire à la rupture des interdigitations de la suture médio-palatine sera importante (47) :

- 6 activations (quart de tour de vérin, équivalent à 0,133mm par quart de tour) par semaine pour les jeunes adolescents ;
- 2 fois par jour pour les patients en fin d'adolescence ;
- 4 à 6 fois par jour (0,5 à 0,8mm) pour les adultes de plus de 20 ans.

Les patients adultes passent ensuite à deux activations par jour (0,25mm) une fois qu'un diastème inter-incisif apparaît, témoin de la rupture et de l'ouverture de la suture médio-palatine, et ce jusqu'à la quantité de correction transversale souhaitée.

Le disjoncteur est ensuite classiquement maintenu en contention durant 2 à 4 mois, afin de permettre une néo-formation osseuse.

3.4 Les bénéfices et risques

3.4.1 Les avantages et bénéfices

En plus de présenter les mêmes bénéfices qu'une disjonction conventionnelle (correction de l'endognathie et, ainsi, de l'encombrement, augmentation de la boîte à langue...), l'utilisation du disjoncteur à ancrage hybride semble être une bonne alternative pour pallier les différents problèmes rencontrés lors d'une RME conventionnelle ou assistée chirurgicalement. Il permet de :

- Diminuer les effets parasites dentoalvéolaires causés par les disjoncteurs conventionnels à appui dentaire : en effet, d'après l'étude de Toklu, il n'entraîne pas de vestibulo-version des prémolaires maxillaires, et ainsi de diminution de l'épaisseur osseuse corticale vestibulaire, contrairement aux patients traités par RME conventionnelle (48). Une très faible réduction de l'épaisseur corticale vestibulaire des molaires d'ancrage est, en revanche, constatée. Cette thérapeutique ne cause également pas de résorption radiculaire (49), de déhiscence ou de fenestration maxillaire molaire ou prémolaire.
- Mieux contrôler la dimension verticale : en diminuant la vestibulo-version molaire et prémolaire, et, ainsi, l'égression de leur cuspide palatine, le disjoncteur hybride n'entraîne pas d'augmentation de l'angle FMA, et ce particulièrement chez les patients hyperdivergents (50). Il est également possible d'utiliser un ressort niti entre les mini-vis d'ancrage et les 2èmes molaires maxillaires afin de les ingresser et de réduire/fermer une béance chez certains patients.

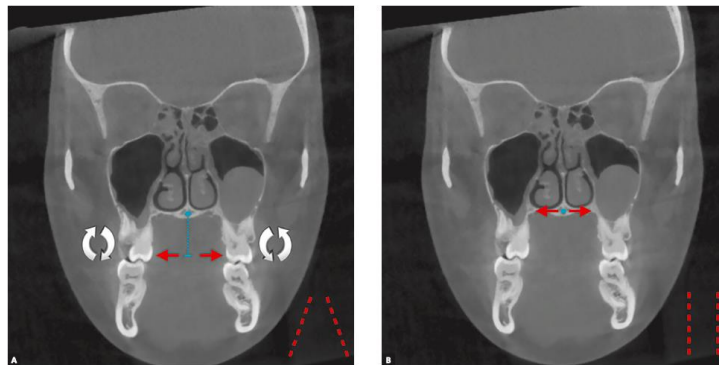
- Ne pas solliciter des dents à faible ancrage, telles que des dents antérieures résorbées ou des molaires d'appui à parodonte faible : l'ancrage est uniquement osseux et l'appui dentaire sert d'aide au repositionnement et à la stabilité du dispositif.
- Améliorer la capacité ventilatoire et diminuer le risque de SAHOS : le volume nasal et nasopharyngé est augmenté au long terme à la suite d'une MARPE. Ainsi, les voies aériennes supérieures sont élargies, la résistance nasale est diminuée et la capacité ventilatoire nasale est accrue (50). De plus, l'étude de Brunetto et al (51) sur 16 patients adultes non obèses présentant un SAHOS a démontré que la somnolence diurne, l'index d'apnées-hypopnées, la saturation en oxygène durant le sommeil et la durée du ronflement ont été réduites chez 85% des patients, 6 mois après avoir été traités par MARPE. Ils n'ont en revanche pas trouvé de corrélation significative entre quantité d'expansion suturale et quantité de réduction des apnées.
- Permettre de s'affranchir d'une chirurgie de la dimension antéro-postérieure chez les classes III modérées : une expansion maxillaire par MARPE entraîne un mouvement du maxillaire vers l'avant (par la désarticulation de la suture ptérygo-palatine) et une auto-rotation mandibulaire dans le sens anti-horaire, ce qui peut, dans certains cas, favoriser la correction des classes III sans geste chirurgical associé (52).
- S'affranchir d'un geste opératoire et des inconvénients associés cités dans la partie précédente : morbidité liée à la chirurgie, risques infectieux, rémission post-opératoire, œdème, adaptation alimentaire... De plus, la pose et la dépose des mini-vis sont peu invasives, et moins onéreuses qu'un acte chirurgical nécessitant une anesthésie générale et un plateau technique opératoire avancé.
- Garantir une pose d'appareil sécurisée : l'utilisation du CBCT permet, en plus d'avoir déterminé le stade sutural du patient, mis en évidence la limite postérieure du palais osseux, et, ainsi, la zone maximale postérieure d'insertion des mini-vis, d'objectiver des aberrations anatomiques telles qu'une cloison nasale déviée ou un trajet inhabituel de la suture médio-palatine ou de l'artère palatine.
- Proposer cette thérapeutique à des patients adultes jeunes présentant un stade C d'Angelieri : Oliveira et al ont traité avec succès 100% des patients présentant un stade C (39).
- Obtenir une expansion maxillaire davantage parallèle dans les plans coronal et sagittal : le point d'application de la force du dispositif étant à proximité du centre de résistance du maxillaire, le moment engendré est moins important que lorsque la force est appliquée de manière plus occlusale au niveau des couronnes molaires (Figure 28), et, ainsi, la force est transmise directement au niveau du palais et de la suture médio-palatine. Le MSE produit également une ouverture parallèle de la suture en vue sagittale car il permet, dans la majorité des cas, de désarticuler la suture ptérygo-palatine, agissant traditionnellement lors d'une RME

conventionnelle comme point de résistance autour duquel les héli-maxillaires effectuent une rotation en forme de V (53).

- Déposer le disjoncteur durant la période de contention de la disjonction : en effet, la pose d'une plaque entre les vis, appelée Beneplat, permet de s'affranchir du maintien du dispositif hybride durant les 6 mois suivant la fin de l'activation, en ne maintenant que la plaque métallique palatine.

Figure 26 : Ouverture dans le plan coronal de la suture médio-palatine dans le cadre d'une disjonction maxillaire

(A) : EMR conventionnelle, ouverture en V due au moment créé car la force est appliquée sur les dents, à distance du centre de résistance (CR) du maxillaire ; (B) : MARPE, ouverture parallèle et application de la force au niveau du CR.



Auteur : Brunetto, « Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) », 2017.

3.4.2 Les risques et inconvénients

3.4.2.1 Techniques

- Perte d'une mini-vis : ceci peut survenir soit par exfoliation spontanée de la vis suite à une infiltration bactérienne dans l'interface vis/os, soit par rupture de la vis lorsque la force appliquée ou le porte-à-faux entre la tête de vis et la surface osseuse sont trop importants, ou encore que l'ancrage est mono-cortical. Dans l'étude prospective de Tsai et al (54), seulement 1 vis sur les 116 posées a été perdue. Une nouvelle tentative de pose peut être envisagée après cicatrisation palatine (environ 1 à 2 mois), mais le traitement peut toutefois être poursuivi avec 3 vis.
- Difficulté d'accès à l'hygiène : cette complication a été rapportée par 41,4% des 29 sujets traités par MARPE de l'étude de Tsai et al.
- Précision du positionnement des mini-vis :
 - o Elles doivent être positionnées correctement en fonction de la densité osseuse objectivable sur le CBCT, afin de ne pas perforer les fosses nasales du patient.

- Des obstacles anatomiques doivent également être pris en compte : le canal naso-palatin devra être évité en ne positionnant pas la vis de manière trop antérieure, les glandes salivaires accessoires ne devront pas être affectées afin de ne pas provoquer de rétention de mucus (mucocèles), et l'artère palatine ne devra pas être lésée.
- Les vis doivent également être insérées de manière perpendiculaire, le moins oblique possible, pour éviter toute flexion lors de l'application de la force. L'utilisation du MSE et des fûts liés au vérin médian, préalablement positionnés sur le CBCT et servant de guides chirurgicaux, permet de s'affranchir de ces risques cliniquement.
- Faible ouverture buccale du patient : cela compliquera la pose des mini-vis palatines et l'utilisation de la clé dynamométrique. Ce problème peut être pallié par l'utilisation d'un contre-angle mécanique.
- Asymétrie de l'expansion obtenue : cette complication a été observée dans 13,8% des cas de l'étude de Tsai, probablement due à une séparation unilatérale de la suture frontomaxillaire.
- Distorsion de l'appareil : elle est quasi toujours retrouvée chez les patients dont la suture ne s'est pas ouverte et dont la thérapeutique est un échec, causée par la haute résistance des sutures à la force délivrée.
- Difficulté de réalisation de la technique dans le cadre des voûtes palatines très hautes et étroites, pouvant gêner la pose de l'appareil et réduire le taux de succès en favorisant un taux d'inflammation supérieur par manque d'accès à l'hygiène.
- Echec de la thérapeutique : dans une récente revue systématique de la littérature menée par Kapetanovic et al (55), la MARPE a montré un taux de succès moyen de 92,5% chez les jeunes adultes. Les 7,5% d'échec étaient liés à un mauvais diagnostic du stade sutural d'Angelieri, à une tentative de MARPE chez un patient dont le stade sutural était déjà trop élevé (stade D et surtout stade E), et donc à une densité d'interdigitations trop élevée.

3.4.2.2 Médicaux

Aucune complication sévère n'a été rapportée dans la littérature, bien que le recul scientifique sur le sujet soit encore faible.

- Inflammations palatines autour des têtes de vis : cette complication est la plus fréquente, et a été rapportée par 48,3% des sujets de l'étude de Tsai. Lors de la pose des vis, la compression de la muqueuse palatine peut engendrer un bourgeonnement muqueux inflammatoire. Ceci peut être évité en utilisant des mini-vis avec des hauts cols et des têtes assez volumineuses, ainsi qu'en maintenant une hygiène bucco-dentaire stricte (brossage des têtes de vis et bains de bouche à la chlorhexidine).

- Compression des tissus mous par le dispositif, menant à leur hyperplasie (38% des cas dans l'étude de Tsai).
- Accidents liés à l'anesthésie locale : tels que les ulcérations et perturbations sensitives locales, ou les accidents toxiques et allergiques.
- Perforation des fosses nasales pouvant causer une épistaxis durant la pose de mini-vis : causée par une mauvaise planification sur le CBCT. Le choix de la longueur des vis doit soigneusement être étudié en fonction de l'épaisseur osseuse.
- Sensation de pression palatine et nasale.
- Migraine : résoluble en diminuant la quantité d'activation et par administration d'analgésiques (56).
- Bourdonnement ou acouphène : 6,9% durant l'activation dans l'étude de Tsai.

3.4.2.2 Douleur

Dans l'essai clinique randomisé de Lagravère (57), la douleur, évaluée par une échelle visuelle analogique, était plus élevée lors de la première activation chez les patients portant un disjoncteur hybride que chez ceux portant un disjoncteur conventionnel à appui dentaire.

Dans l'étude de Tsai et al, la douleur moyenne, évaluée par une échelle numérique de la douleur, était de 4,38, ce qui correspond à une douleur modérée. Plus de la moitié des participants ont rapporté une douleur inférieure à 3 sur 10, mais 5 personnes ont scoré leur douleur à plus de 7. Ils n'ont, par ailleurs, pas trouvé de corrélation statistiquement significative entre âge, sexe et intensité de douleur.

3.5 Stabilité

Une récente revue systématique de la littérature menée par Siddhisaributr et al (58) a démontré qu'un traitement par MSE chez l'adulte jeune entraîne 55,76% d'expansion squelettique, 24,37% d'expansion alvéolaire et seulement 19,87% d'expansion dentaire. Cette supériorité d'expansion squelettique est favorable à la stabilité de l'expansion obtenue, qui est satisfaisante après une période d'un an de contention. La quantité de récidence obtenue, qui est, certes, faible, est due à l'élasticité du tissu mou de la suture médio-palatine, à l'immaturation du néo-tissu osseux formé et au rétrécissement des fibres transseptales après retrait de l'application de la force mécanique.

Compte tenu de l'hétérogénéité des études menées sur la stabilité de l'expansion obtenue par MARPE en termes de design du dispositif (nombre, longueur, positionnement des vis), durée du suivi, méthode de récolte des données radiographiques (2D ou 3D), quantité d'activation, mesure des données après expansion maxillaire seule ou après traitement multi-attaches confondant ect, il apparaît, à ce jour, difficile de quantifier cette stabilité d'expansion squelettique, alvéolaire et dentaire.

4 : La qualité de vie

4.1 Définition

La qualité de vie a été définie par l'OMS en 1994 comme « la perception qu'a un individu de sa place dans l'existence, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lesquels il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. Il s'agit d'un large champ conceptuel, englobant de manière complexe la santé **physique** de la personne, son état **psychologique**, son niveau d'indépendance, ses relations **sociales**, ses croyances personnelles et sa relation avec les spécificités de son environnement » (59).

Lorsqu'elle est liée à la santé, elle renvoie à la définition de la santé donnée par l'OMS comme étant « un état complet de bien-être physique, psychologique et social et pas seulement l'absence de maladie et d'infirmité ». La loi du 11 août 2004 relative à la santé publique indique que « la notion de qualité de vie reçoit désormais une traduction opérationnelle dans le domaine de la santé au travers des altérations fonctionnelles appréciées par l'évaluation **subjective** de la santé par chacun des individus touchés ». C'est donc un concept multi-dimensionnel, évolutif et subjectif, lié à la fois au ressenti physique et psychologique du patient, qu'il est primordial d'évaluer au cours de nos traitements orthodontiques.

4.2 Moyens d'évaluation

4.2.1 L'entretien psychologique

Il permet d'évaluer la qualité de vie du patient de manière qualitative, mais il est difficilement standardisable, et ainsi, comparable entre les études.

4.2.2 Les questionnaires et échelles

Outils d'évaluation les plus utilisés, ils peuvent être spécifiques ou généraux, et leur facilité d'utilisation offre une standardisation supérieure aux entretiens psychologiques.

Ils permettent une évaluation de la qualité de vie de manière plus précise, dans plusieurs domaines, à travers de sous-parties, constituées de différents items. Chaque item nécessite une réponse soit « fermée » (dichotomique : oui/non), soit graduelle, utilisant une échelle de Likert ou une échelle visuelle analogique selon la fréquence ou l'intensité (exemple : de 1 à 10, ou

« jamais/rarement/souvent/toujours »). Chaque réponse associe un score à l'item, et la somme de ces scores constitue le résultat du questionnaire ou de l'échelle.

Les questionnaires spécifiques sont couramment utilisés dans des domaines médicaux précis comme la cardiologie, la gynécologie ou la chirurgie dentaire. Cette spécificité leur confère une haute sensibilité statistique, bien que leur comparaison et généralisation à une plus grande population soit plus complexe.

Les questionnaires généraux sont utilisés pour des symptômes et pathologies diverses et globales, ce qui les rend facilement comparables entre les populations, mais moins sensibles que les questionnaires spécifiques. Les questionnaires généraux les plus couramment utilisés dans la littérature sont :

- Le SF-36 (Short Form 36), qui traite de 8 domaines répartis sur 36 items : l'activité physique, la santé perçue, les limitations physiques, la douleur physique, les relations sociales, la vitalité, la santé et limitations psychologiques. Son score varie de 0 (très mauvaise qualité de vie) à 100 (excellente qualité de vie).
- Le NHP (Nottingham Health Profile), évaluant les répercussions d'une maladie sur la vie quotidienne à l'aide de 45 items regroupés dans 6 domaines.
- Le WHOQOL (World Health Organization Quality Of Life).

4.3 La qualité de vie en relation avec la santé orale

4.3.1 Définition

L'influence de la santé orale sur la santé générale est un sujet qui a été grandement étudié depuis la fin des années 1970. En effet, les différentes fonctions de la sphère oro-faciale, telles que la mastication, la déglutition ou la ventilation, ont un rôle vital, mais également essentiel dans la communication, l'esthétique et la perception de soi. La cavité orale a donc une répercussion sur notre santé physique, mais également psychologique.

Selon Schicho et Broder, la qualité de vie liée à la santé orale (Oral Health Related Quality Of Life, OHRQOL) correspond à « une construction multidimensionnelle qui reflète le confort des personnes lorsqu'elles mangent, dorment et interagissent en société ; leur estime de soi et leur satisfaction concernant leur santé bucco-dentaire » (60), et elle s'évalue grâce à différents domaines :

- Le domaine fonctionnel (mastication, phonation, déglutition...)
- La santé orale en elle-même (présence de lésions carieuses, douleur, encombrement dentaire...)
- Le domaine psychologique (l'estime et la confiance en soi, l'anxiété, les émotions...)

- L'environnement social et culturel ;
- Les attentes envers le traitement.

4.3.2 Les questionnaires les plus fréquemment utilisés chez l'adulte

- L'Oral Health Impact Profile (OHIP) : ce questionnaire, validé officiellement dans de nombreuses langues, est l'un des plus utilisés pour évaluer la qualité de vie liée à la santé orale chez l'adulte. Il évalue à l'aide de 49 items l'impact de la santé orale au cours d'une période définie sur la limitation fonctionnelle, la douleur, l'incapacité physique et sociale, l'inconfort psychologique et le handicap global. Le score est basé sur la fréquence et chaque item nécessite une réponse variant de 0 (jamais) à 4 (très souvent). Une version courte, l'OHIP-14, a été développée plus tardivement et permet d'évaluer les mêmes domaines à l'aide de seulement 14 items, donnant un score global de 0 à 56 en additionnant les items sans pondération (60).
- Le Dental Impact Profile (DIP) : il évalue la perception des patients sur leur santé orale à l'aide de 25 items répartis en 4 domaines (l'alimentation, le bien être, les relations sociales et les relations amoureuses).
- L'Oral Impact On Daily Performance (OIDP) : il évalue l'impact de la santé orale sur la capacité à mettre en œuvre 8 tâches quotidiennes telles que nettoyer ses dents, s'exprimer correctement, manger, se détendre, dormir, sourire, sociabiliser, travailler et l'état émotionnel. Ce questionnaire n'a pas de traduction officielle validée en français.

4.4 Qualité de vie et orthodontie

4.4.1 Influence des malocclusions sur la qualité de vie

Le lien entre malocclusion et qualité de vie a suscité un grand intérêt ces dernières années dans le but d'évaluer le besoin en traitement orthodontique dans la population.

Présenter une malocclusion peut avoir des répercussions fonctionnelles, esthétiques, psychiques et sociales puisqu'une malocclusion correspond à « un rapport anormal des arcades dentaires en intercuspidie maximale » empêchant ainsi l'exécution correcte des fonctions.

Kragt et al ont démontré que la qualité de vie des enfants et adolescents présentant une malocclusion est significativement diminuée, et que cette association est proportionnelle (61). En effet, plusieurs domaines sont impactés par la malocclusion :

- Le domaine fonctionnel : difficulté à mastiquer des aliments durs, troubles d'élocution, interruption de repas...

- Le domaine psychologique : les malocclusions, notamment celles concernant le secteur incisivo-canin (encombrement, diastèmes...) ont un retentissement sur l'esthétique du sourire, diminuant ainsi fortement l'estime et la confiance en soi en société du patient.
- Le domaine social : relations à l'école/au travail, avec les amis, avec la famille.

Malheureusement, peu d'études s'intéressent à la relation entre qualité de vie et occlusion inversée postérieure, et ce encore moins dans la population adulte. Une étude de 2014 a évalué la qualité de vie d'adolescents et jeunes adultes présentant une occlusion inversée postérieure à l'aide du questionnaire OHIP-14. Leur qualité de vie était significativement diminuée, et le contexte fonctionnel était le plus impacté (62).

Néanmoins, cette association entre malocclusion et qualité de vie impactée dépend de facteurs intrinsèques tels que l'âge, le bien-être psychologique (estime et confiance en soi), la perception de la sévérité de sa malocclusion et de son esthétique, ainsi qu'au contexte familial et socio-culturel.

4.4.2 Influence du traitement orthodontique sur la qualité de vie

Les études portant sur la qualité de vie au cours du traitement orthodontique s'intéressent essentiellement aux dispositifs fixes, les dispositifs amovibles étant trop nombreux et variés, empêchant une standardisation des études.

Au cours du traitement, les dispositifs fixes utilisés (brackets, ligatures, arcs, élastiques de traction inter-maxillaire...) peuvent négativement influencer la qualité de vie du patient dû à leur impact sur l'esthétique, les capacités fonctionnelles, la douleur et l'inconfort, et ce, principalement au cours du premier mois actif de traitement (63).

Les patients rapportent principalement des douleurs, blessures labiales, linguales et jugales, ainsi que des difficultés de brossage, de mastication et d'élocution. L'impact sur l'esthétique et l'encombrement buccal que génère le dispositif sont également des sources d'inconfort rapportées par le patient.

L'inconfort et la douleur sont fréquemment une source de confusion pour les patients. Selon l'association internationale pour l'étude de la douleur, la douleur peut être définie comme « une sensation désagréable et une expérience émotionnelle en réponse à une atteinte tissulaire réelle ou potentielle ou décrite en ces termes ». L'inconfort se rapporte au caractère incommode, désagréable dans lequel on se trouve. La douleur relève, ainsi, plutôt de la souffrance, et l'inconfort de la gêne.

Sergl et al ont démontré que certains facteurs tels que l'estime de soi, la confiance en soi, la perception de la sévérité de sa malocclusion et de l'esthétique et le niveau de santé orale seraient aussi des facteurs prédictifs de la douleur ressentie au cours du traitement et de la coopération du patient.

Ces facteurs motivationnels subjectifs propres à l'individu exercent donc une influence majeure sur la perception de la douleur et de l'inconfort (64).

L'âge du patient joue également un rôle dans la tolérance aux dispositifs orthodontiques : plus le patient est jeune, plus celui-ci est tolérant à l'inconfort provoqué par leur mise en place.

Zhou et al (63) se sont intéressés à la qualité de vie des patients après le traitement orthodontique. Ils concluent que celle-ci augmente par rapport aux mesures avant et pendant le traitement, principalement grâce au bien-être émotionnel et social amélioré. Ils insistent cependant sur le manque de questionnaires spécifiques au domaine de l'orthodontie, de standardisation des études, ainsi que sur le niveau de preuve modéré des études longitudinales portant sur le sujet.

4.4.3 Qualité de vie et expansion maxillaire rapide (EMR)

Très peu d'études s'intéressent à l'impact de la disjonction maxillaire rapide et du disjoncteur sur la qualité de vie du patient au cours du traitement, et ce, encore moins chez les adultes.

Néanmoins, après la pose d'un disjoncteur, les patients rapportent fréquemment certaines doléances : difficultés fonctionnelles (mastication, déglutition, phonation), douleurs dentaires (sensations de tensions incisive et molaire maxillaires) lors de l'activation, douleurs et hypertrophie palatines liées à l'encombrement du dispositif occasionnant un accès difficile à l'hygiène et un inconfort oral (65). Les troubles de la phonation causés par le disjoncteur empiétant au volume palatin dévolu à la langue concernent environ 90% des patients porteurs de cet appareil, et impactent significativement leur bien-être social et leur estime de soi (66). Néanmoins, l'élocution, perturbée durant les premiers jours après la pose du dispositif, redevient normale par la suite par un phénomène d'adaptation du patient. Ainsi, l'expansion maxillaire rapide peut donc influencer négativement la qualité de vie des patients, tant sur le plan physique que psychologique et social, et ce, majoritairement durant la première semaine de traitement.

4.4.3.1 Qualité de vie au cours d'un traitement par SARPE

Comme énoncé précédemment, la disjonction maxillaire rapide chirurgicalement assistée (SARPE) améliore significativement la qualité de vie des patients au **long terme** en améliorant leur estime et perception de soi (amélioration de leur esthétique faciale par correction de l'endognathie et de l'encombrement maxillaire, du faciès adénoïdien), leurs capacités fonctionnelles ventilatoires, phonatoires et masticatoires (augmentation de la perméabilité des fosses nasales et de la boîte à langue, réduction du risque de SAHOS, obtention d'une occlusion stable et efficace), ainsi que leur bien-être émotionnel et social.

Cependant, très peu d'études s'intéressent à ce jour à la qualité de vie du patient **au cours** d'un traitement par disjonction maxillaire rapide assistée chirurgicalement, ou **juste après** celui-ci.

Gül et al ont démontré que tous les patients traités par SARPE inclus dans leur étude étaient satisfaits par leur intervention chirurgicale, bien qu'ils ne pourraient pas tous recommander cette chirurgie à un proche, ou vivre l'intervention à nouveau (67). Néanmoins, l'aspect grandement rétrospectif de cette étude et le fait que le questionnaire, non officiellement validé, soit distribué à des temps variables (non énoncés dans l'étude) en post-opératoire diminue de manière importante sa puissance statistique et sa généralisation.

95,5% des patients adultes inclus dans l'étude de Rocha et al ont également été satisfaits par leur traitement par SARPE, et 91,3% des patients la recommanderaient à un proche ayant besoin d'un tel traitement. Pour 34,8% des patients, le changement majeur post-chirurgical était l'apparence faciale, suivie par la mastication (26,1%), la ventilation (26,1%) et la diction (13%). Le principal inconvénient associé à la chirurgie était la douleur (30,4% des cas), suivie par l'œdème et la cicatrisation de la plaie (21,7% chacun). La durée moyenne de convalescence avant de reprendre une activité professionnelle était de 18 jours (68). Cependant, le recueil des données ayant été effectué entre 9 et 36 mois post-traitement entraîne un important biais de mémorisation.

De très nombreuses études ayant analysé la qualité de vie à court et long terme des chirurgies orthognathiques dans leur globalité (classe II, classe III...) sont retrouvées dans la littérature. Une récente revue systématique de la littérature a démontré que la qualité de vie liée à la santé orale des patients augmentait significativement au long terme après une chirurgie orthognathique, quelle qu'elle soit (69). L'insatisfaction post-opératoire à court terme du patient, lorsqu'elle a lieu, serait liée à l'apparition de complications post-opératoires, au manque d'informations données par le praticien en pré- et post-opératoire quant à la période de rémission, à la perte de poids et à la difficulté temporaire à s'alimenter (limitation de l'ouverture buccale, instabilité de l'occlusion au cours de l'expansion, fragilité des plaques d'ostéosynthèse), à la non-anticipation de l'inconfort et de la douleur post-opératoires, à l'œdème et à la période transitoire d'adaptation à son nouveau visage, ainsi qu'à des attentes esthétiques surréalistes ou un terrain émotionnel perturbé.

Les études s'accordent ainsi sur le fait que la détresse psychologique pré-opératoire et les attentes surréalistes des patients ont un impact négatif sur la qualité de vie post-opératoire des patients (67).

4.4.3.2 Qualité de vie au cours d'un traitement par MARPE

Tout comme la SARPE, la disjonction maxillaire rapide assistée par mini-vis (MARPE) améliore significativement la qualité de vie des patients **au long terme**, car elle permet d'obtenir les mêmes bénéfices psychologiques, fonctionnels, esthétiques et sociaux cités précédemment.

Une récente étude a montré qu'un traitement par MARPE chez un para-athlète a significativement augmenté son volume nasal et pharyngé de 31% pour une ouverture de la suture médio-palatine de 5,91mm, menant ainsi à des performances sportives en natation considérablement améliorées (70).

Kapetanovic et al (71) ont étudié prospectivement la qualité de vie des patients au cours d'un traitement par MARPE, et après celui-ci. Au cours des activations, la qualité de vie liée à la santé orale diminuait (score OHIP-14 passant de 11 à 17) en raison de la limitation fonctionnelle engendrée par le traitement (principalement des troubles du goût, de déglutition et d'élocution), à la douleur (sensation de pression, légères céphalées), ainsi qu'à l'inconfort psychologique et social (apparition d'un diastème inter-incisif). La douleur maximale moyenne ressentie durant l'expansion était de 16mm sur une échelle analogique visuelle de 100mm. Cependant, la qualité de vie était ensuite améliorée à la fin des activations (OHIP-14 à 9).

Altieri a comparé la qualité de vie et l'intensité douloureuse ressenties par des enfants traités par EMR conventionnelle et par MARPE. Le groupe traité par MARPE a présenté des douleurs significativement plus importantes que le groupe traité par EMR uniquement lors du premier jour d'activation. Lors du reste de la période d'activation, il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes en termes de douleur ni de qualité de vie (72)..

5 : Justification de l'étude

La qualité de vie liée à la santé orale est donc un paramètre primordial à prendre en compte au cours de nos traitements orthodontiques et orthodontico-chirurgicaux.

Cependant, très peu d'études se sont intéressées à la qualité de vie au cours des traitements d'expansion maxillaire rapide chez l'adulte (assistée chirurgicalement ou par mini-vis), ou à court terme après ceux-ci, et plusieurs auteurs ont évoqué la nécessité de conduire de nouveaux travaux (73) (74).

Dans ce travail, nous avons donc étudié la qualité de vie à court et moyen terme des patients adultes traités par MARPE et par SARPE, afin de pouvoir comparer les effets physiques, psychologiques et sociaux de ces deux thérapeutiques, ainsi que les niveaux de douleur et d'inconfort perçus par les patients au cours de celles-ci.

La finalité de ce travail est de pouvoir améliorer notre prise en charge quotidienne en termes de douleur, du vécu du patient et de l'information qu'il reçoit quant à sa thérapeutique.

5.1 Publication de l'étude

La présente étude a été rédigée sous la forme d'un article scientifique (Annexe n°8) et va être soumise à une revue spécialisée en orthopédie dento-faciale.

6 : Étude clinique

6.1 Schéma de l'étude

Il s'agit d'une étude de cohorte parallèle prospective, longitudinale et multicentrique réalisée au sein de différents services de chirurgie maxillo-faciale, de médecine bucco-dentaire et de cabinets libéraux francophones, menée entre février 2022 et juillet 2023.

6.2 Objectifs de l'étude

6.2.1 Hypothèse de l'étude

La qualité de vie à court terme des patients adultes traités par MARPE est meilleure que celle des patients traités par SARPE.

6.2.2 Objectif primaire

L'objectif principal de cette étude est de comparer la qualité de vie à 1 mois post-traitement des patients de plus de 16 ans présentant une insuffisance maxillaire basale traitée par expansion maxillaire rapide assistée chirurgicalement (SARPE) et assistée par mini-vis (MARPE).

6.2.3 Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires sont :

- Comparaison de la douleur à 1 mois après traitement par SARPE et MARPE.
- Comparaison du bien-être psycho-émotionnel à 1 mois entre SARPE et MARPE.
- Comparaison des limitations fonctionnelles et du mode de vie quotidien à 1 mois entre SARPE et MARPE.
- Évaluation de la qualité de vie liée à la santé orale du patient six mois après le traitement de son insuffisance transversale maxillaire chez les patients traités par MARPE et SARPE indifféremment.

6.3 Matériels et méthodes

6.3.1 Échantillon

6.3.1.1 Modalités de recrutement

Différents orthodontistes et chirurgiens maxillo-faciaux ont été contactés afin de participer à la recherche et d'être centre investigateur. Un patient a été suivi à l'hôpital Bretonneau APHP. Les autres patients ont été suivis dans différents cabinets libéraux français et québécois. Merci aux docteurs Janssens, Benhaouia et Frèrejouand (Rue du Général de Gaulle, 78300 Poissy), au docteur Racy (Clinique Saint-Jean de Dieu, Fondation Adolphe de Rothschild, 75019 Paris), au professeur Vacher (Hopital Beaujon APHP, 92110 Clichy), aux docteurs Raffré, Baudiffier et Arzel (Impasse Piedagnel, 50100 Cherbourg-Octeville), au professeur Charrier (Rue de Rennes, 75006 Paris), au docteur Chamberland (Bd de l'Ormière, Québec), au docteur Boyadzhiev (Bd du général Leclerc, 06240 Beausoleil), au docteur Lê-Dacheux (Rue de Paris, 92100 Boulogne-Billancourt) et au docteur Dujoncquoy (Rue d'Orléans, 92200 Neuilly-sur-Seine) d'avoir participé à ce mémoire et d'avoir permis le recrutement de tous ces patients.

6.3.1.2 Critères d'inclusion

- Patients âgés d'au moins 16 ans,
- Patients candidats :
 - o Soit à une disjonction ou distraction chirurgicale maxillaire, non combinée à une autre intervention de la dimension sagittale ou verticale ou à une extraction des dents de sagesse,
 - o Soit à une expansion maxillaire rapide assistée par mini-vis,
- Consentement éclairé daté et signé par le patient ou par l'un des parents (mineurs).

6.3.1.3 Critères de non-inclusion

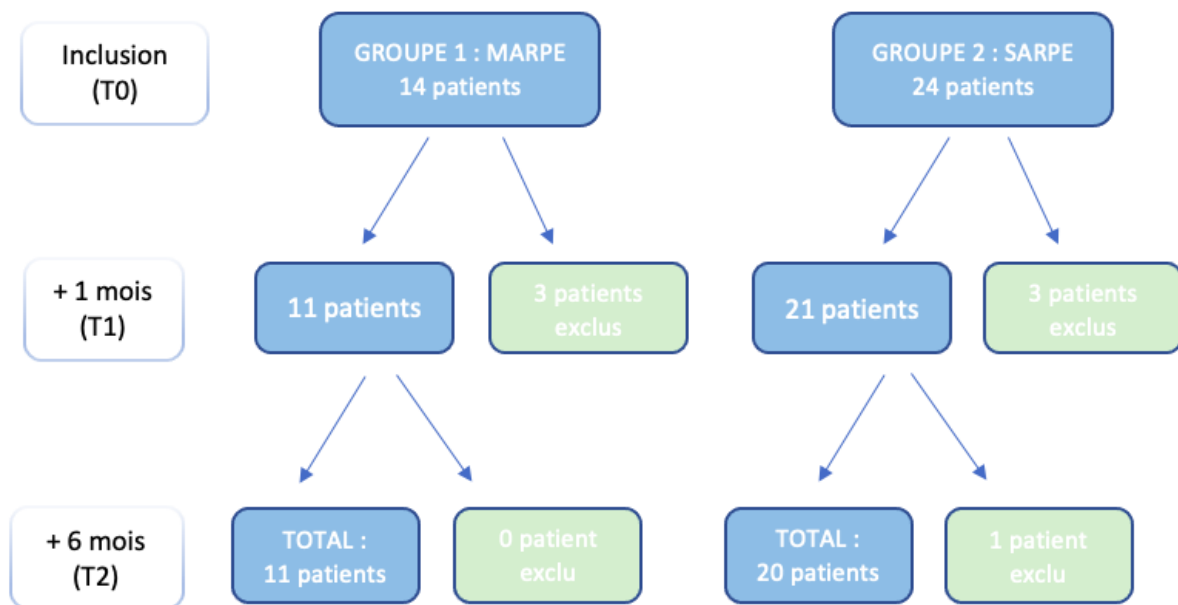
- Patients âgés de moins de 16 ans au moment de la pose du disjoncteur,
- Patients ayant déjà subi une intervention chirurgicale du sens transversal maxillaire,
- Patients porteurs d'une fente labio-palatine,
- Patients présentant une pathologie systémique connue entraînant une douleur chronique ou une augmentation de la sensibilité douloureuse,
- Impossibilité du patient à donner son consentement libre et éclairé,
- Non-maîtrise de la langue française.

6.3.1.4 Critères d'exclusion

- Patient perdu de vue ou ne répondant plus aux mails/appels,
- Patient ne souhaitant plus remplir un des trois questionnaires,
- Dépose du disjoncteur au cours de la période d'activation.

6.3.1.5 Composition de l'échantillon

Figure 27 : Diagramme de flux



Source : Auteur, 2023.

3 patients du groupe 1 ont été exclus à 1 mois : une patiente n'a plus souhaité répondre au questionnaire, une autre patiente présentait une lésion infectieuse importante sur une des dents d'ancrage du disjoncteur et la dernière patiente ne supportait plus son appareil au palais. Le traitement s'est achevé précocement par la dépose du disjoncteur précoce dans ces deux derniers cas. 3 patients du groupe 2 ont été exclus à 1 mois car ils n'ont plus souhaité répondre au questionnaire, idem pour une patiente à 6 mois.

Tableau 1 : Présentation de l'échantillon de patients (M : Masculin, F : Féminin)

	Sexe	Age	Type de traitement
Cas 1	M	16	MARPE
Cas 2	M	50,5	MARPE
Cas 3	M	34	MARPE
Cas 4	F	34,5	MARPE
Cas 5	M	24,5	MARPE
Cas 6	F	16	MARPE
Cas 7	M	20,5	MARPE
Cas 8	M	29	MARPE
Cas 9	F	16	MARPE
Cas 10	F	31	MARPE
Cas 11	F	17	MARPE
Cas 12	F	38	SARPE
Cas 13	F	17	SARPE
Cas 14	F	46,5	SARPE
Cas 15	F	36,5	SARPE
Cas 16	F	53,5	SARPE
Cas 17	F	29,5	SARPE
Cas 18	M	30	SARPE
Cas 19	M	18,5	SARPE
Cas 20	M	24	SARPE
Cas 21	M	26,5	SARPE
Cas 22	F	34,5	SARPE
Cas 23	F	49,5	SARPE
Cas 24	M	36	SARPE
Cas 25	M	29,5	SARPE
Cas 26	M	59,5	SARPE
Cas 27	M	16,5	SARPE
Cas 28	F	51,5	SARPE
Cas 29	F	33,5	SARPE
Cas 30	M	20,5	SARPE
Cas 31	F	44,5	SARPE

Source : Auteur, 2023.

6.3.1.6 Variables collectées

Après avoir reçu une fiche informative et signé un consentement éclairé de participation à l'étude, la version française officiellement validée du questionnaire OHIP-14 (Annexe 3) a été remise aux patients à différents temps de leur traitement :

- A un temps T0 : Une fois leur traitement multi-attaches débuté mais avant la pose du disjoncteur ;
- A un temps T1 : +1 mois après la première activation du disjoncteur ;
- A un temps T2 : +6 mois après la première activation du disjoncteur.
- A T1, les patients ont également dû remplir une échelle numérique de la douleur variant de 0 à 10 afin de représenter la douleur maximale ressentie au cours du premier mois d'activation du disjoncteur.

Les informations recueillies sont :

- Age du patient ;
- Sexe du patient ;
- Type de traitement : MARPE ou SARPE ;
- A T1 : score variant de 0 à 10 de l'échelle numérique de la douleur ;
- Réponses aux 14 questions du questionnaire OHIP-14 évaluant différents domaines de la qualité de vie : limitation fonctionnelle et du mode de vie quotidien (items 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 14), et bien-être psycho-émotionnel du patient (items 6, 9, 10, 11, 13).

Les réponses au questionnaire varient selon une échelle de Likert de fréquence de 0 (jamais) à 4 (très souvent), le score global allant de 0 à 56. Plus le score est élevé, plus la qualité de vie du patient liée à sa santé orale est mauvaise.

6.3.2 Modalités de traitement

6.3.2.1 Description du traitement par MARPE

Les patients traités par MARPE ont été appareillés en technique multi-attaches vestibulaire avant la pose du disjoncteur.

Le disjoncteur utilisé est un MSE (Maxillary Skeletal Expander), déjà décrit précédemment dans la partie 3. Une fois le MSE posé, une activation de 2 à 3 quarts de tour est réalisée au fauteuil. Les patients réalisent ensuite les activations conformément au protocole d'activation décrit :

- 2 quarts de tour de vérin par jour (soit 0,27mm) pour les patients en fin d'adolescence ;
- 4 à 6 quarts de tour par jour (soit 0,5 à 0,8mm) pour les adultes de plus de 20 ans.

Les patients se sont rendus aux visites de contrôle toutes les deux semaines et ont activé leur disjoncteur jusqu'à obtention de la dimension transversale souhaitée.

Le MSE est ensuite conservé durant 3 à 6 mois après la fin des activations, afin de prévenir tout risque de récurrence.

6.3.2.2 Description du traitement par SARPE

Les patients traités par SARPE ont également été appareillés en technique multi-attaches vestibulaire avant la pose du disjoncteur à appui dentaire de type Hyrax, et l'orthodontiste a créé au préalable une divergence entre les racines des incisives centrales maxillaires.

La chirurgie réalisée est une chirurgie de distraction maxillaire, non associée à une chirurgie de la dimension sagittale et/ou verticale maxillaire, correspondant à une ostéotomie de Lefort I associée à une disjonction ptérygo-maxillaire, comme précédemment décrite dans la partie 2, sans fixation par plaque d'ostéosynthèse.

Au cours de l'intervention, le vérin est activé d'1mm (4 quarts de tour), afin de vérifier la symétrie de l'ostéotomie et l'apparition d'un diastème inter-incisif médian. Le début des activations par les patients est entrepris entre 5 à 8 jours après l'intervention selon les chirurgiens, à raison de 2 activations (2 quarts de tour) par jour, un matin et un soir, jusqu'à obtention d'1mm de sur-correction par rapport à la dimension transversale souhaitée.

Le disjoncteur est ensuite également conservé durant 3 à 6 mois après la fin des activations, afin de prévenir tout risque de récurrence.

6.3.3 Analyse statistique

Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux, de diagrammes en secteurs et de diagrammes en boîtes, et retranscrits par le logiciel XLStat.

Le **critère de jugement principal** est le score total de l'OHIP-14 à T1.

Les **critères de jugement secondaires** sont :

- La comparaison des scores de l'échelle numérique de la douleur maximale ressentie au cours du mois dernier à T1, variant de 0 à 10, entre le groupe 1 et le groupe 2 ;
- La comparaison des scores des items de l'OHIP-14 concernant les limitations fonctionnelles et du mode de vie quotidien (items 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 14) à T1 entre les groupes 1 et 2 ;

- La comparaison des scores des items de l'OHIP-14 concernant le bien-être psycho-émotionnel du patient (items 6, 9, 10, 11, 13) à T1 entre les groupes 1 et 2 ;
- La comparaison des scores totaux de l'OHIP-14 entre T0 et T2 pour chaque traitement.

Une première analyse statistique a été réalisée afin de comparer les scores de l'OHIP-14 à T1 entre le groupe 1 et le groupe 2 avec le test paramétrique de Student pour échantillons indépendants, car la distribution suit une loi normale ($p\text{-value} > 0,05$ avec le test de Shapiro-Wilk). Ce test a également été utilisé pour comparer les scores des sous-domaines de l'OHIP-14 en termes de bien-être psycho-émotionnel du patient et de limitations fonctionnelles et du mode de vie quotidien à T1 entre le groupe 1 et le groupe 2.

Une seconde analyse statistique a été réalisée afin de comparer les scores de l'OHIP-14 entre T0 et T2 respectivement pour le groupe 1, puis pour le groupe 2, en utilisant le test paramétrique de Student de comparaison des moyennes pour échantillons appariés.

Une troisième analyse statistique a été réalisée afin de comparer les scores de l'échelle numérique de la douleur à T1 entre les groupes 1 et 2 à l'aide du test paramétrique de Student de comparaison des moyennes pour échantillons indépendants.

Les valeurs de $p < 0,05$ ont été considérées comme statistiquement significatives.

6.3.4 Ethique

Concernant les recherches impliquant la personne humaine (RIPH), toute recherche sur la personne humaine en vue du développement des connaissances biologiques et médicales répond à la « loi Jardé », qui couvre 3 catégories de recherches. Cette étude fait partie de la catégorie 3 des études non-interventionnelles : le remplissage du questionnaire est dénué de risque et ne modifie pas la prise en charge médicale du patient.

Le déroulé de la recherche, son but et les implications de celle-ci sur le traitement des patients leur a été expliqué. Chaque patient a reçu une fiche informative (Annexe 1) et a donné son consentement éclairé écrit et oral (Annexe 2). Toutes les données collectées ont été anonymisées et sécurisées.

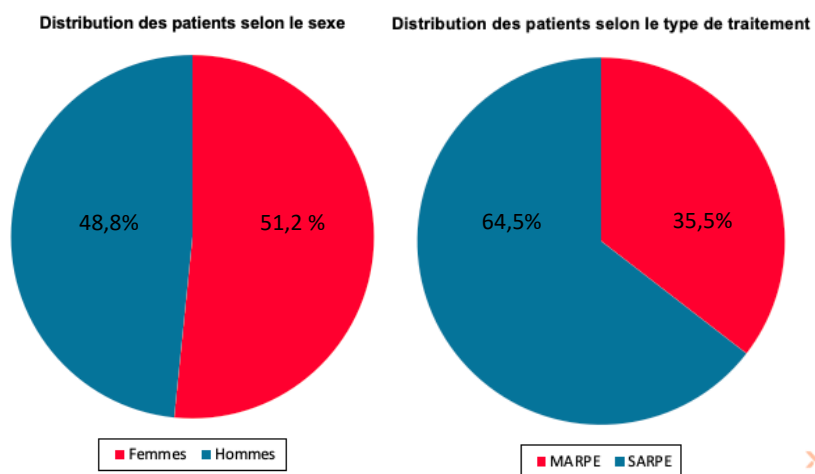
Cette étude a fait l'objet d'une déclaration à la Commission Nationale Informatique et Liberté (CNIL) sous le numéro 2225224 (Annexe 4).

6.4 Résultats

6.4.1 Analyse descriptive

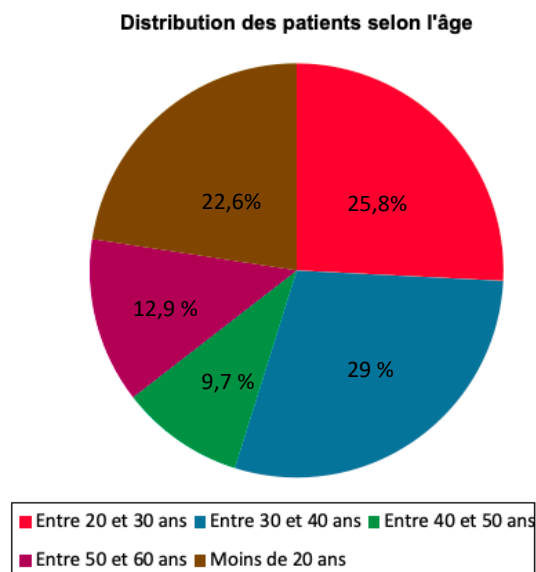
31 patients ont été inclus dans cette étude, dont 51,2% étaient des femmes et 48,8% des hommes. Les patients étaient âgés de 16 à 59,5 ans, et l'âge moyen était de 31,76 +/- 12,63 ans. 35,5% des patients ont été traités par MARPE et 64,5% par SARPE.

Figure 28 : Graphiques en secteur représentant à gauche la distribution des patients selon le sexe et à droite selon le type de traitement



Source : Auteur, 2023.

Figure 29 : Graphique en secteur représentant la distribution des patients selon l'âge



Source : Auteur, 2023.

6.4.2 Scores du questionnaire OHIP-14 à T0, T1 et T2

Le tableau des scores détaillés du questionnaire à T0, T1 et T2 pour chaque groupe est présent en annexe (Annexes 5, 6, 7).

6.4.2.1 Scores du groupe 1 (MARPE)

Tableau 2 : Score global du questionnaire OHIP-14 à T0, T1 et T2 ; et scores des catégories du bien-être psycho-émotionnel (BEPE) (items 6, 9, 10, 11 et 13) et de la limitation fonctionnelle (LF) (items 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12 et 14) à T1 au sein du groupe 1

	Moyenne	Écart-type	Médiane	Minimum	Maximum
<u>Score global à T0</u>	12,46	10,33	8	0	35
<u>Score global à T1</u>	20,27	13,24	20	3	40
<u>Score global à T2</u>	10,36	9,09	9	0	29
<u>Score BEPE à T1</u>	5,91	5,24	4	0	14
<u>Score LF à T1</u>	14,36	8,26	16	3	27

Source : Auteur, 2023.

6.4.2.2 Scores du groupe 2 (SARPE)

Tableau 3 : Score global du questionnaire OHIP-14 à T0, T1 et T2 ; et scores des catégories du bien-être psycho-émotionnel (BEPE) et de la limitation fonctionnelle (LF) à T1 au sein du groupe 2

	Moyenne	Écart-type	Médiane	Minimum	Maximum
<u>Score global à T0</u>	17,75	11,08	16	2	41
<u>Score global à T1</u>	28,05	10,90	25,5	12	51
<u>Score global à T2</u>	10,35	7,62	8,5	1	29
<u>Score BEPE à T1</u>	8,8	5,21	8	1	20
<u>Score LF à T1</u>	19,25	6,58	18	7	31

Source : Auteur, 2023.

6.4.3 Scores de l'échelle numérique de la douleur maximale ressentie (de 0 à 10) au cours du premier mois de traitement

Tableau 4 : Scores de l'échelle numérique de la douleur à T1 des groupes 1 et 2

	Moyenne	Écart-type	Médiane	Minimum	Maximum
<u>Score Groupe 1</u>	4,27	3,35	3	0	10
<u>Score Groupe 2</u>	3,45	2,31	3,5	0	8

Source : Auteur, 2023.

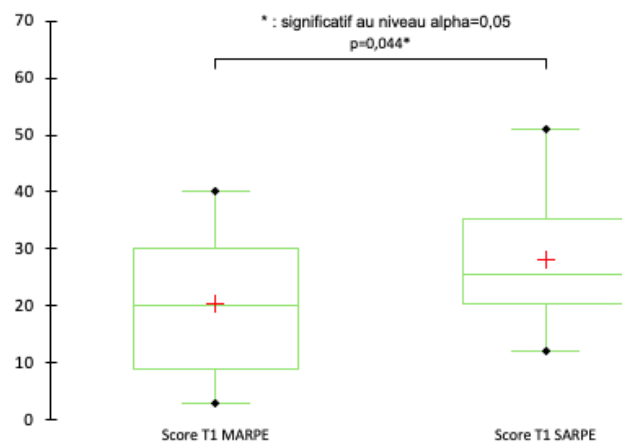
6.4.4 Comparaison des scores OHIP-14 à T1 entre le groupe 1 et le groupe 2

Un test de Shapiro-Wilk a d'abord été réalisé afin de vérifier que les données de chaque groupe suivaient une loi normale. La p-value était **0,384** dans le groupe 1 et **0,263** dans le groupe 2. Ces deux valeurs étant supérieures au seuil de significativité $\alpha = 0,05$, on peut conclure à la normalité des données et utiliser un test paramétrique.

Un test F de Fischer a ensuite été réalisé afin de vérifier que les variances des deux groupes étaient égales ou dites « homoscédastiques ». La p-value **0,447** obtenue étant supérieure à $\alpha = 0,05$, on peut conclure à une égalité des variances.

Afin de comparer les scores OHIP-14 à T1 entre le groupe 1 et le groupe 2, un test à mode unilatéral a été employé car l'objectif est de démontrer une supériorité significative des scores dans un groupe par rapport à l'autre. Le test paramétrique unilatéral t de Student pour échantillons indépendants avec option d'égalité des variances a donc été utilisé afin de vérifier l'hypothèse primaire selon laquelle le score OHIP-14 à T1 serait statistiquement significativement supérieur dans le groupe 2 que dans le groupe 1. La p value **0,044** étant **inférieure au seuil de significativité $\alpha = 0,05$** , le score OHIP-14 moyen du groupe 2 est significativement plus élevé que dans celui du groupe 1.

Figure 30 : Distribution des scores OHIP-14 à T1 dans le groupe 1 (MARPE) et le groupe 2 (SARPE)



Source : Auteur, 2023.

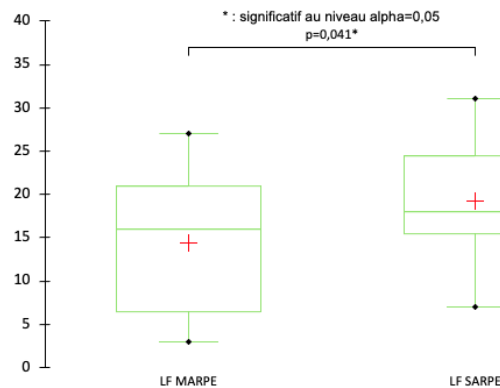
La qualité de vie liée à la santé orale à +1 mois est donc **meilleure dans le groupe traité par MARPE que celui traité par SARPE.**

6.4.5 Comparaison des scores OHIP-14 à T1 en termes de limitation fonctionnelle entre le groupe 1 et le groupe 2

Après avoir réalisé un test de Shapiro-Wilk afin de vérifier que les données suivaient une loi normale et un test de Fischer afin de vérifier l'égalité des variances, un test t de Student unilatéral pour échantillons indépendants a été réalisé afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle la limitation fonctionnelle perçue par les patients à T1 serait significativement supérieure dans le groupe 2.

La p-value **0,041** étant **inférieure au seuil de significativité alpha = 0,05**, la limitation fonctionnelle perçue par les patients à T1 est statistiquement significativement supérieure dans le groupe SARPE, par rapport au groupe MARPE.

Figure 31 : Distribution des scores OHIP-14 en termes de limitation fonctionnelle (LF) à T1 dans le groupe 1 et le groupe 2



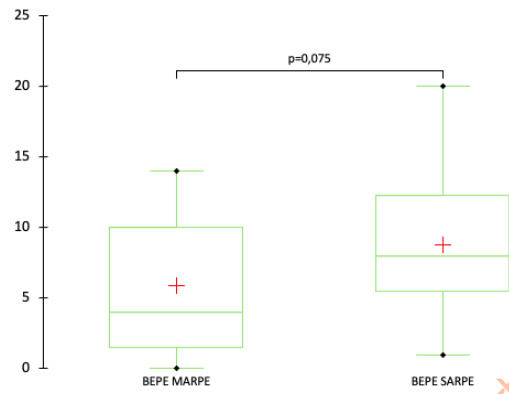
Source : Auteur, 2023.

6.4.6 Comparaison des scores OHIP-14 à T1 en termes de bien-être émotionnel entre le groupe 1 et le groupe 2

Après avoir réalisé un test de Shapiro-Wilk afin de vérifier que les données suivaient une loi normale et un test de Fischer afin de vérifier l'égalité des variances, un test t de Student unilatéral pour échantillons indépendants a été réalisé afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle la limitation du bien-être émotionnel perçue par les patients à T1 serait significativement supérieure dans le groupe 2.

La p-value **0,075** étant **supérieure au seuil de significativité alpha = 0,05**, la limitation du bien-être psycho-émotionnel perçue par les patients à T1 n'est pas statistiquement significativement supérieure dans le groupe SARPE, par rapport au groupe MARPE.

Figure 32 : Distribution des scores OHIP-14 en termes de limitation du bien-être psycho-émotionnel (BEPE) à T1 dans le groupe 1 et le groupe 2



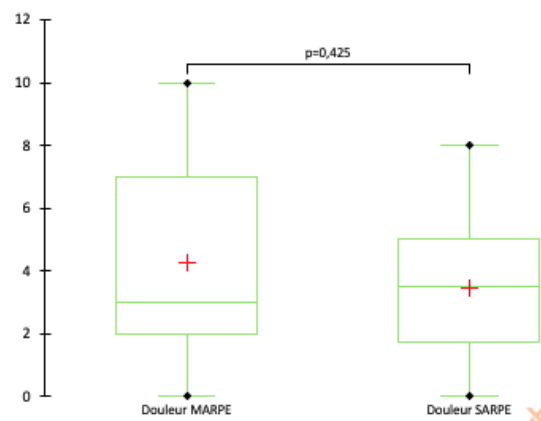
Source : Auteur, 2023.

6.4.7 Comparaison des scores de l'échelle numérique de la douleur maximale ressentie au cours du premier mois de traitement entre le groupe 1 et le groupe 2

Après avoir réalisé un test de Shapiro-Wilk afin de vérifier que les données suivaient une loi normale et un test de Fischer afin de vérifier l'égalité des variances, un test t de Student bilatéral pour échantillons indépendants a été réalisé afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle la douleur maximale perçue par le patient au cours du dernier mois à +1 mois diffèrerait significativement dans les deux groupes.

La p-value **0,425** étant **supérieure au seuil de significativité alpha = 0,05**, la douleur perçue à T1 ne diffère statistiquement significativement pas entre le groupe SARPE et le groupe MARPE.

Figure 33 : Distribution des scores de l'échelle numérique de la douleur à T1 dans le groupe 1 et le groupe 2



Source : Auteur, 2023.

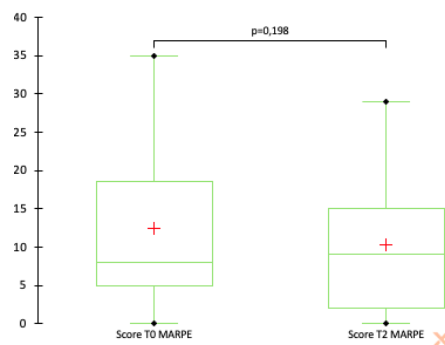
6.4.8 Comparaison des scores OHIP-14 à T0 et T2 dans chaque groupe

6.4.8.1 Dans le groupe 1

Après avoir réalisé un test de Shapiro-Wilk afin de vérifier que les données suivaient une loi normale, un test t de Student unilatéral pour échantillons appariés a été réalisé afin de vérifier l'hypothèse selon laquelle la qualité de vie liée à la santé orale était améliorée entre T0 et T2.

La p-value **0,198 étant supérieure au seuil de significativité alpha = 0,05**, la qualité de vie liée à la santé orale des patients traités par MARPE n'a pas été statistiquement significativement améliorée entre T0 (pré-disjonction assistée chirurgicalement) et T2 (+ 6mois post-opératoire).

Figure 34 : Distribution des scores de l'OHIP-14 à T0 et T2 dans le groupe 1

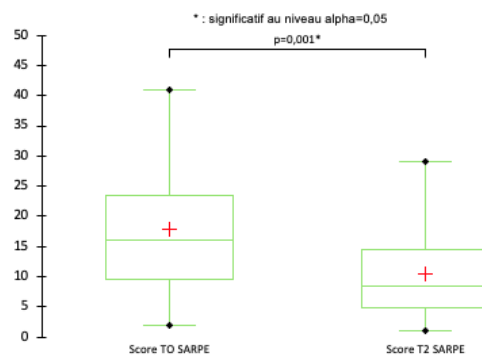


Source : Auteur, 2023.

6.4.8.2 Dans le groupe 2

La p-value **0,001 étant inférieure au seuil de significativité alpha = 0,05**, la qualité de vie liée à la santé orale des patients traités par SARPE a été statistiquement significativement améliorée entre T0 (pré-disjonction assistée chirurgicalement) et T2 (+ 6mois post-opératoire).

Figure 35 : Distribution des scores de l'OHIP-14 à T0 et T2 dans le groupe 2



Source : Auteur, 2023.

6.5 Discussion

6.5.1 Comparaison à la littérature

6.5.1.1 Manque de données dans la littérature

La qualité de vie liée à la santé orale est de plus en plus fréquemment étudiée dans le domaine de l'orthopédie-dento-faciale, mais les études s'intéressent surtout à l'impact des traitements multi-attaches ou des malocclusions sur celle-ci. Peu d'études se sont intéressées à l'impact de l'expansion maxillaire rapide sur la qualité de vie, bien que cette technique soit omniprésente dans notre pratique.

Dans le domaine de la chirurgie orthognathique, de nombreuses études ont évalué la qualité de vie au cours d'un traitement orthodontico-chirurgical de manière globale, tous types de chirurgies, de la dimension sagittale, verticale et transversale confondus. Une seule étude de cohorte de 24 patients (75) a évalué la qualité de vie au cours d'un traitement par SARPE, en comparant la disjonction chirurgicale avec ou sans section médiane intermaxillaire. Néanmoins, uniquement 14 patients (dont 10 femmes) ont été suivis à l'aide d'un questionnaire non validé de 4 questions analysant la gêne et la douleur perçues au cours et à la suite de la disjonction chirurgicale sous anesthésie locale, ainsi qu'à l'aide d'une échelle visuelle analogique de la douleur à 14 jours post-opératoires, période au cours de laquelle les disjoncteurs ont été activés d'1mm par jour (4 quarts de tour). Notre étude n'est pas comparable à cette cohorte car les méthodologies diffèrent de manière trop importante : nous avons suivi, à l'aide du questionnaire OHIP-14 et d'une échelle numérique de la douleur 1 mois après la disjonction, un nombre plus important de patients, dont autant de femmes que d'hommes, ayant été traités sous anesthésie générale et ayant suivi un protocole d'activation de 0,5mm (2 quarts de tour) par jour.

A notre connaissance, aucune étude à ce jour, quelle que soit sa puissance statistique, ne s'intéresse à la différence de qualité de vie entre un traitement par MARPE et par SARPE, ni à la comparaison du niveau de douleur ressenti. Une seule étude de cohorte prospective de 2022 (71) a étudié la qualité de vie au cours d'un traitement par MARPE dans la population adulte.

6.5.1.2 Pertinence clinique de cette étude

Plus récemment, des revues systématiques (73), (74) sur le MARPE et le SARPE ont montré de façon répétée le manque de preuve scientifique de l'effet de ces traitements sur la qualité de vie liée à la santé orale. Compte tenu de l'absence d'information scientifique disponible à ce sujet, il nous est

apparu intéressant de mener une étude prospective permettant d'évaluer la qualité de vie du patient au cours de chacun des traitements, puis de la comparer entre eux. Pour cela, le questionnaire OHIP-14, officiellement validé en français, a été utilisé avant le début de la disjonction, à +1 mois et à +6 mois après le début de la disjonction. Ce questionnaire, largement utilisé dans la pratique bucco-dentaire, est rapide à mettre en œuvre et suffisamment précis pour évaluer l'impact d'une pathologie et de sa thérapeutique sur la qualité de vie liée à la santé orale du patient.

Une échelle numérique analogique de la douleur a également été utilisée 1 mois après la disjonction afin d'évaluer le ressenti maximal douloureux du patient au cours du premier mois de traitement d'expansion maxillaire et de comparer les valeurs entre les deux traitements, car l'OHIP-14 évalue uniquement la fréquence de la douleur ressentie, et non son intensité. L'échelle numérique analogique est une échelle validée, fiable, facile d'utilisation, et entraînant peu de risque de confusion pour le patient, contrairement à l'échelle visuelle analogique de la douleur.

6.5.1.3 Comparaison des résultats aux données de la littérature

Les résultats de cette étude sont difficilement comparables avec la littérature, puisqu'aucune autre étude ne s'est intéressée à la différence de qualité de vie au cours d'un traitement par MARPE et par SARPE.

- Qualité de vie 1 mois après le traitement par MARPE ou SARPE

Notre étude a montré une diminution significativement plus importante de la qualité de vie 1 mois après le début de l'expansion au cours d'un traitement par SARPE par rapport à un traitement par MARPE (score moyen de l'OHIP-14 de **28,05±10,90** pour la SARPE et **20,27±13,24** pour la MARPE).

Malgré le fait qu'aucune autre étude n'ait étudié la différence de qualité de vie entre ces deux types de traitement, une étude de Kapetanovic et al (71) s'est intéressée à la qualité de vie au cours d'un traitement par MARPE sur une population similaire à celle de notre étude. Le score OHIP-14 moyen à +1 mois après la mise en place du disjoncteur était de $17,18 \pm 10,43$. Ce score est plus faible que celui de notre étude (**20,27±13,24**), mais la comparaison est difficile car leur protocole d'activation (1 quart de tour par jour) ainsi que le disjoncteur utilisé au cours de leur étude (D-MED) diffèrent des paramètres de notre étude (MSE, 2 quarts de tour par jour). En effet, il a été prouvé dans la littérature qu'un protocole d'expansion rapide (2 quarts de tour par jour) est plus inconfortable qu'un protocole d'expansion plus lent (1 quart de tour par jour) (73).

Corso et al ont étudié une cohorte (76) de 6 patients, dont la moyenne d'âge était de $29,4 \pm 9,3$ ans, s'intéressant à la qualité de vie à court et moyen termes après un traitement par SARPE. A +1mois post-opératoire, ils ont obtenu un score OHIP-14 moyen de 21, ce qui est inférieur au résultat de notre étude (**$28,05 \pm 10,90$**). Néanmoins, aucune indication n'est donnée sur les critères d'inclusion des patients, sur la technique chirurgicale employée, le type de disjoncteur utilisé et le protocole d'activation de la disjonction, rendant la comparaison, entre ces deux études, délicate.

- Douleur ressentie au cours du premier mois de traitement par MARPE ou SARPE

Dans l'étude de Kapetanovic, la douleur maximale ressentie au cours du premier mois de traitement par MARPE était de $4,4 \pm 2,7$, ce qui est similaire au résultat obtenu dans notre étude (**$4,27 \pm 3,35$**), et qui correspond à une douleur d'intensité moyenne. Cependant, la douleur a été évaluée à l'aide d'une échelle visuelle analogique dans cette étude, ce qui est moins fiable qu'une échelle numérique.

Tseng et al (71) ont rapporté une douleur de 3,6 (score OHIP-14) 24 heures après la mise en place du multi-attaches orthodontique, ce qui est comparable avec la douleur maximale ressentie retrouvée dans notre étude suite à un traitement par SARPE ($3,45 \pm 2,31$) et légèrement moins douloureux qu'un traitement par MARPE ($4,27 \pm 3,35$). Cette intensité douloureuse légèrement plus importante pour le MARPE pourrait être expliquée par le fait que la charge appliquée sur les structures anatomiques maxillaires et péri-maxillaires est plus importante sans libération chirurgicale de la suture intermaxillaire.

- Amélioration de la qualité de vie 6 mois après le traitement par MARPE ou SARPE par rapport à la situation pré-disjonction

Nous avons souhaité évaluer secondairement si la qualité de vie à 6 mois avait été améliorée par rapport à la période pré-disjonction (T0) pour chacun des traitements : en pré-opératoire, la qualité de vie était déjà faiblement diminuée ($12,46 \pm 10,33$ pour le groupe MARPE et $17,75 \pm 11,08$ pour le groupe SARPE), ce qui peut être expliqué par le fait que les patients ressentent une limitation fonctionnelle et un inconfort esthétique et psycho-social lié à leur malocclusion initiale. Cette augmentation de score peut aussi être liée au fait qu'au moment de remplir le questionnaire (juste avant l'intervention chirurgicale ou juste avant l'activation du MSE) les patients avaient déjà le dispositif orthodontique en bouche (multi-attaches vestibulaire, disjoncteur) pouvant causer des douleurs intra-orales, ainsi qu'un handicap fonctionnel (masticatoire, phonatoire, modification du goût) et social. Néanmoins, la comparaison n'est pas faussée entre T0 et T2 car ces facteurs étaient également toujours présents en bouche à la période d'évaluation T2.

La qualité de vie a ensuite diminué à T1 (+1 mois) pour les deux groupes, passant à $20,27 \pm 13,24$ pour le groupe 1 et à $28,05 \pm 10,90$ pour le groupe 2. Les doléances des patients du groupe 1 étaient principalement la tension ressentie au niveau du maxillaire et la présence du diastème incisif post-expansion, et celles du groupe 2 étaient l'œdème post-opératoire, le trismus, le diastème et, parfois, le manque d'informations fournies avant la chirurgie sur la période post-opératoire.

A +6 mois (T2), la qualité de vie des patients du groupe 2 a été **significativement améliorée**, évoluant de $17,75 \pm 11,08$ à **$10,35 \pm 7,62$** . Ce constat a également été retrouvé dans l'étude de Corso, où le score OHIP-14 moyen des patients avait diminué à +3 mois post-opératoires, passant de 17 (T0) à 12.

Les résultats à T2 du groupe 1 ont également été améliorés (**$10,36 \pm 9,09$**), mais de manière non significative. Cela peut être dû au fait que l'échantillon du groupe 1 n'était pas assez important (n = 11).

6.5.2 Critiques méthodologiques et difficultés rencontrées

6.5.2.1 Matériels et méthodes

- Nombre de sujets nécessaires

Une des limites de cette étude est que le calcul adéquat du nombre de sujets nécessaires n'a pas pu être réalisé car aucune étude similaire n'existe dans la littérature. De plus, cette étude est prospective, et non rétrospective, empêchant la collecte des données *a posteriori* et l'augmentation du nombre de patients inclus. Nous avons décidé de réaliser une étude prospective comparative, ce qui nous paraissait justifié par l'augmentation du niveau de preuve et la collecte plus assidue des données par rapport à une étude rétrospective.

De plus, la durée limitée de l'internat en orthodontie, ainsi que le protocole prospectif de l'étude, nous ont imposé une collecte des données au plus tard à 6 mois (T2), et non à des durées plus longues.

Par considérations éthiques, l'attribution par randomisation des patients dans chaque groupe ne nous semblait pas être une solution envisageable, les deux traitements entrepris dans cette étude (SARPE et MARPE) répondant à des indications claires.

- Hétérogénéité de l'échantillon

Une autre limite est que notre échantillon ne présentait pas une distribution homogène en termes de traitement par MARPE et par SARPE. En effet, les patients traités par MARPE ne représentaient que 35,5% de l'échantillon, ce qui peut être expliqué par le fait que cette néo-thérapeutique en plein essor n'est pas encore pratiquée de manière courante, car peu de praticiens disposent des connaissances et du plateau technique liés à cette intervention.

L'étude étant multicentrique, l'échantillon était également représentatif de la population orthodontique globale car les patients ont été recrutés à la fois dans le milieu hospitalier et dans les cabinets de ville, en France et à l'étranger.

- Collection des données

Le fait que les questionnaires aient été remplis selon un mode d'auto-administration peut diminuer la validité interne de l'étude. Néanmoins, les patients ont été informés de la nécessité de répondre aux questions de la manière la plus honnête et précise possible.

Certaines variables au cours du traitement ont pu influencer l'évaluation de la qualité de vie liée à la disjonction, telles que la présence du multi-attaches en bouche. Néanmoins, les questionnaires mentionnaient le fait de répondre aux questions en se rapportant à leur intervention d'élargissement de la mâchoire, ce qui a diminué ce facteur de confusion. De plus, le multi-attaches était présent à T0, T1 et T2, ne faussant donc pas la comparaison des scores évalués à ces périodes entre eux.

Enfin, cette étude a évalué la douleur maximale ressentie au cours du premier mois de traitement de disjonction. Néanmoins, cette évaluation a pu être faussée par la prise d'antalgiques prescrite de façon systématique après une chirurgie orthognathique.

6.5.2.2 Biais

- Biais de sélection

Un des principaux biais de cette étude est son faible nombre de sujets inclus, responsable d'un échantillon moins représentatif de la population générale, et ainsi, d'un manque de puissance et de validité externe de l'étude.

Ce biais peut expliquer l'absence de résultat significatif obtenu quant à la comparaison des scores OHIP-14 en pré-disjonction et à +6 mois dans le groupe MARPE, et un nombre de sujets inclus plus importants aurait pu permettre une analyse en sous-groupes des scores obtenus par rapport au sexe ou aux tranches d'âge.

Néanmoins, notre étude est multicentrique et les caractéristiques de l'échantillon de patients sont comparables aux données épidémiologiques des patients traités par SARPE et MARPE, avec notamment un âge moyen dans la troisième décennie, ce qui augmente la puissance de l'étude et ses possibilités de comparaison dans la littérature.

- Biais de classement

- **Biais de mémorisation**

L'étude a été réalisée de manière prospective, ce qui a pu éviter ce type de biais et permettre une évaluation en temps réel de la qualité de vie des patients perçue à T0, T1 et T2. Néanmoins, un des objectifs secondaires de l'étude était d'évaluer à +1 mois l'intensité douloureuse maximale ressentie au cours du premier mois de traitement, ce qui peut constituer un caractère rétrospectif et causer un biais de mémorisation. La durée de la rétrospection (1 mois) étant très courte et identique entre les deux groupes à comparer, ce biais peut être considéré comme minimal.

- **Biais de suivi**

Le caractère multicentrique de notre étude implique que tous les patients n'ont pas été traités par les mêmes praticiens. Cela peut entraîner des différences en termes de protocole chirurgical, d'activation de la disjonction, de dispositif orthodontique (matériel, activation) ou de prise en charge psychologique du patient pré et post disjonction.

Cependant, certains **critères de standardisation** ont été instaurés dans l'étude afin de pallier ce biais, tels que : un protocole d'activation du disjoncteur de 2 quarts de tour par jour (un matin, un soir), un dispositif orthodontique fixe vestibulaire (les brackets linguaux pouvant fausser la sensation douloureuse et d'inconfort), un disjoncteur type (Hyrax pour le groupe SARPE, Maxillary Skeletal Expander MSE pour le groupe MARPE), un délai de dépose du disjoncteur à 6 mois post-disjonction, ainsi qu'une technique chirurgicale type (ostéotomie de Lefort I avec section médiane intermaxillaire et disjonction ptérygo-maxillaire).

Néanmoins, il reste difficile de s'affranchir de la variabilité inter-individuelle en termes de protocole chirurgical pour la SARPE (ancienneté du chirurgien, aptitude, plateau technique...) et d'information pré et post-intervention du patient (qualité de l'accompagnement, de la prise en charge psychologique, quantité et véracité des informations délivrées...), et il serait judicieux de poursuivre ces recherches en standardisant ces critères, afin d'augmenter la validité interne de cette étude.

- **Biais de mesure possible**

Le questionnaire OHIP-14 utilisé dans cette étude est un questionnaire validé officiellement, largement utilisé dans le domaine de la dentisterie et initialement développé pour les adultes. Il aurait été, cependant, plus intéressant d'utiliser un questionnaire plus approprié au domaine de l'orthodontie, afin d'affiner les résultats obtenus, mais aucun questionnaire de ce genre n'est officiellement validé.

- Biais de confusion

Certains facteurs tels que l'âge, le sexe, la personnalité du patient et la sévérité de la malocclusion initiale peuvent modifier la perception de la qualité de vie. Ces facteurs ont une influence sur la sensibilité à la douleur, l'importance que le patient accorde au regard d'autrui, ainsi que sur sa tolérance au traitement.

La perception de la douleur est très subjective et dépend de chaque patient. De multiples variables biologiques, génétiques, démographiques (telles que l'âge, le sexe, l'ethnie...) et psychologiques peuvent contribuer à ces différences inter-individuelles. Ainsi, la quantification objective de la douleur est difficile. Il en est de même pour la quantification de la qualité de vie, basée sur des questions subjectives et personnelles.

La personnalité du patient joue également un rôle important dans l'évaluation de sa qualité de vie, et peut constituer un biais de confusion dans l'étude. En effet, les patients appréhendant le plus le traitement le vivent le plus mal et certains patients sont, par exemple, très attentifs à ce que l'équipe médicale soit impliquée et attentionnée. Les insatisfaits ont une plus grande morbidité psychique et nécessitent un accompagnement spécifique (77). Il est donc primordial de bien identifier le patient avant le début du traitement afin de déceler tout signe d'anxiété, de dysmorphophobie, d'instabilité émotionnelle ou d'attentes démesurées, afin de pouvoir les accompagner au mieux.

La satisfaction post-opératoire du patient est influencée par ses attentes et espérances préopératoires. Il est donc nécessaire d'informer correctement le patient quant à sa prise en charge : intervention, durée de traitement, douleurs possibles, limitations fonctionnelles post-opératoires, modification de la perception de son propre visage...

6.5.3 Questions posées par cette étude

6.5.3.1 Qualité d'information du patient

Certains patients ayant rempli le questionnaire ont, en plus, annoté des retours personnels. Ces retours ont été positifs (sensation d'avoir retrouvé son énergie et son entrain depuis la disjonction, nuits plus réparatrices et humeur positive...), et négatifs (sensation de fragilité au niveau des incisives maxillaires, œdème et diastème inter-incisifs très lourds psychologiquement, informations quant au rétablissement minimalistes et non satisfaisantes...). Ces différentes remarques nous ont permis de réaliser que la qualité et la quantité d'informations quant au traitement remises aux patients étaient bien souvent trop limitées, alors qu'elles sont, en réalité, la clé de voûte de tout traitement bien mené. Il est donc important de prendre le temps d'écouter le patient, ses appréhensions, ses peurs et ses

interrogations, afin de pouvoir lui transmettre des réponses claires et précises quant à sa prise en charge.

6.5.3.2 Systématisation de l'évaluation de la qualité de vie

Notre étude a montré que la qualité de vie du patient est impactée négativement durant le traitement de disjonction, tant sur le plan fonctionnel, psychologique que douloureux. Ainsi, comprendre le patient et évaluer sa satisfaction n'est pas uniquement important pour les orthodontistes et les chirurgiens maxillo-faciaux afin d'améliorer leur manière de traiter, c'est aussi primordial pour l'information des futurs patients, car un patient bien informé sera un patient satisfait et coopérant. La mise en place systématique dans le service d'orthodontie d'un questionnaire d'évaluation de la qualité de vie des patients en cours de traitement permettrait de moduler notre prise en charge, afin qu'elle soit la plus adaptée et individualisée au patient.

Conclusion

La correction de l'insuffisance transversale du maxillaire chez l'adulte par expansion maxillaire rapide est une thérapeutique quotidiennement utilisée en orthopédie-dento-faciale. Qu'elle soit réalisée chirurgicalement ou assistée par mini-vis, ses bénéfices sont largement reconnus, tant sur le plan fonctionnel (amélioration de la posture linguale et de la ventilation nasale...) que sur le plan esthétique (suppression des corridors buccaux, correction de l'encombrement et élargissement du sourire...).

Malgré la popularité de cette thérapeutique, très peu d'études s'intéressent à la qualité de vie du patient au cours de ces deux types de traitement de disjonction chez l'adulte. Or, l'impact de toute thérapeutique sur la qualité de vie du patient devrait être pris en compte, afin de pouvoir adapter au mieux nos traitements et offrir un accompagnement personnalisé au patient au cours de celui-ci.

Cette étude sur 31 patients avait pour objectif d'évaluer la qualité de vie des patients traités par MARPE ou par SARPE au cours de la disjonction, et de la comparer entre ces deux traitements. Les résultats obtenus témoignent d'une diminution de la qualité de vie à 1 mois après le début de la disjonction significativement plus importante pour les patients traités par SARPE que pour ceux traités par MARPE, et notamment sur le plan fonctionnel. Dans les deux cas, une détérioration de la qualité de vie était observée à 1 mois de traitement. Néanmoins, les résultats de l'étude ont également permis de montrer une amélioration significative de la qualité de vie des patients traités par SARPE 6 mois après la disjonction, par rapport à la période préopératoire, contrairement à ceux traités par MARPE, ce qui confirme les données de la littérature quant aux bénéfices fonctionnels et esthétiques au long terme de la disjonction chirurgicale.

Ces résultats préliminaires restent cependant à confirmer dans des études standardisées plus puissantes, sur des échantillons de patients plus importants et homogènes, avec un suivi de la qualité de vie à plus long terme.

Enfin, il apparaît primordial, peu importe le traitement (SARPE ou MARPE), de prendre en compte la personnalité du patient et ses inquiétudes, et de lui fournir l'information la plus éclairée possible, afin d'obtenir sa confiance et sa coopération, indispensables au bon déroulement du traitement.

Bibliographie

1. Brunelle JA, Bhat M, Lipton JA. Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the us population, 1988–1991. *J Dent Res.* 1996;75(2 suppl):706-13.
2. Soulet A. Rôle de la langue au cours des fonctions oro-faciales. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 1989;23(1):31-52.
3. Limme M. Conduites alimentaires et croissance des arcades dentaires. *Rev Orthopédie Dento-Faciale.* 2002;36(3):289-309.
4. Bansal A. Long face syndrome : a literature review. *J Dent Health Oral Disord Ther [Internet].* 2015 [cité 16 févr 2023];2(6). Disponible sur: <https://medcraveonline.com/JDHODT/long-face-syndrome-a-literature-review.html>
5. Brodie AG, Ortiz M. Growth of the head from birth to the third month of life. *J Dent Res.* 1946;25:168.
6. Moss-Salentijn L, Melvin L. Moss and the functional matrix. *J Dent Res.* 1997;76(12):1814-7.
7. van Limborgh J. The role of genetic and local environmental factors in the control of postnatal craniofacial morphogenesis. *Acta Morphol Neerl Scand.* 1972;10(1):37-47.
8. Björk A, Skieller V. Growth in width of the maxilla studied by the implant method. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1974;8(1-2):26-33.
9. Lavergne J, Petrovic A. Discontinuities in occlusal relationship and the regulation of facial growth. A cybernetic view. *Eur J Orthod.* 1983;5(4):269-78.
10. Enlow DH, Hans MG. *Essentials of facial growth.* Philadelphie:Saunders; 1996. 330 p.
11. Delaire J. Considérations sur la croissance faciale (en particulier du maxillaire supérieur). *Deductions thérapeutiques. Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 1971;72(1):57-76.
12. Delaire J. Le concept « cortical » : applications au développement du maxillaire. *Int Orthod.* 2006;4(3):241-60.
13. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod.* 1975;68(1):42-54.
14. Timms DJ, Vero D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *Br J Oral Surg.* 1981;19(3):180-96.
15. Knaup B, Yildizhan F, Wehrbein H. Age-related changes in the midpalatal suture. A histomorphometric study. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopadie Organ.* 2004;65(6):467-74.
16. Baccetti T, Franchi L, Cameron CG, McNamara JA. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2001;71(5):343-50.

17. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod.* 2002;72(4):316-23.
18. Angelieri F, Cevidanes LHS, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA. Midpalatal suture maturation : classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144(5):759-69.
19. Korbmacher H, Schilling A, Püschel K, Amling M, Kahl-Nieke B. Age-dependent three-dimensional microcomputed tomography analysis of the human midpalatal suture. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopadie Organ.* 2007;68(5):364-76.
20. N'Guyen T, Ayrat X, Vacher C. Radiographic and microscopic anatomy of the mid-palatal suture in the elderly. *Surg Radiol Anat SRA.* 2008;30(1):65-8.
21. Suri L, Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion : a literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133(2):290-302.
22. Kwiatkowski J, Kopczyńska L, Ling M, Komisarek O. Maxillary transverse deficiency, with closed intermaxillary suture, does bone-anchored appliance during SARPE cause predictable, and stable maxillary expansion compared to the tooth-borne appliance during SARPE - Systematic review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2023;124(1S):101344.
23. Boileau MJ. *Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte. Tome 2, Traitement des dysmorphies et malocclusions.* Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2012. XV-291 p.
24. Menon S, Manerikar R, Sinha R. Surgical management of transverse maxillary deficiency in adults. *J Maxillofac Oral Surg.* 2010;9(3):241-6.
25. Lima SM, de Moraes M, Asprino L. Photoelastic analysis of stress distribution of surgically assisted rapid maxillary expansion with and without separation of the pterygomaxillary suture. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(6):1771-5.
26. Babacan H, Sokucu O, Doruk C, Ay S. Rapid maxillary expansion and surgically assisted rapid maxillary expansion effects on nasal volume. *Angle Orthod.* 2006;76(1):66-71.
27. Carvalho PHA, Moura LB, Trento GS, Holzinger D, Gabrielli M a. C, Gabrielli MFR, et al. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a systematic review of complications. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2020;49(3):325-32.
28. Verquin M, Daems L, Politis C. Short-term complications after surgically assisted rapid palatal expansion: a retrospective cohort study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(3):303-8.
29. Williams BJD, Currimbhoy S, Silva A, O'Ryan FS. Complications following surgically assisted rapid palatal expansion: a retrospective cohort study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(10):2394-402.

30. Goldenberg DC, Goldenberg FC, Alonso N, Gebrin ES, Amaral TS, Scanavini MA, et al. Hyrax appliance opening and pattern of skeletal maxillary expansion after surgically assisted rapid palatal expansion: a computed tomography evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;106(6):812-9.
31. Dergin G, Aktop S, Varol A, Ugurlu F, Garip H. Complications related to surgically assisted rapid palatal expansion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2015;119(6):601-7.
32. Mehra P, Cottrell DA, Caiazza A, Lincoln R. Life-threatening, delayed epistaxis after surgically assisted rapid palatal expansion: a case report. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999;57(2):201-4.
33. Smeets M, Da Costa Senior O, Eman S, Politis C. A retrospective analysis of the complication rate after SARPE in 111 cases, and its relationship to patient age at surgery. *J Craniomaxillofac Surg.* 2020;48(5):467-71.
34. Kiyak HA, Vitaliano PP, Crinean J. Patients' expectations as predictors of orthognathic surgery outcomes. *Health Psychol.* 1988;7(3):251-68.
35. Carlotti AE, Aschaffenburg PH, Schendel SA. Facial changes associated with surgical advancement of the lip and maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 1986;44(8):593-6.
36. Neeley WW, Edgin WA, Gonzales DA. A review of the effects of expansion of the nasal base on nasal airflow and resistance. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(6):1174-9.
37. Chamberland S, Proffit WR. Short-term and long-term stability of surgically assisted rapid palatal expansion revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(6):815-822.e1.
38. Salmoria I, de Souza EC, Furtado A, Franzini CM, Custodio W. Dentoskeletal changes and their correlations after micro-implant-assisted palatal expansion (MARPE) in adults with advanced midpalatal suture ossification. *Clin Oral Investig.* 2022;26(3):3021-31.
39. Oliveira CB, Ayub P, Angelieri F, Murata WH, Suzuki SS, Ravelli DB, et al. Evaluation of factors related to the success of miniscrew-assisted rapid palatal expansion. *Angle Orthod.* 2021;91(2):187-94.
40. Bud ES, Bică CI, Păcurar M, Vaida P, Vlasa A, Martha K, et al. Observational study regarding possible side effects of miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE) with or without the use of corticopuncture therapy. *Biology.* 2021;10(3):187.
41. Garib D, Miranda F, Palomo JM, Pugliese F, da Cunha Bastos JC, dos Santos AM, et al. Orthopedic outcomes of hybrid and conventional Hyrax expanders. *Angle Orthod.* 2021;91(2):178-86.
42. Winsauer H, Vlachojannis C, Bumann A, Vlachojannis J, Chrubasik S. Paramedian vertical palatal bone height for mini-implant insertion: a systematic review. *Eur J Orthod.* 2014;36(5):541-9.
43. Sarraj M, Akyalcin S, He H, Xiang J, AlSaty G, Celenk-Koca T, et al. Comparison of skeletal and dentoalveolar changes between pure bone-borne and hybrid tooth-borne and bone-borne maxillary rapid palatal expanders using cone-beam computed tomography. *APOS Trends Orthod.* 2021;11(1):32-40.

44. Seong EH, Choi SH, Kim HJ, Yu HS, Park YC, Lee KJ. Evaluation of the effects of miniscrew incorporation in palatal expanders for young adults using finite element analysis. *Korean J Orthod.* 2018;48(2):81-9.
45. Lee RJ, Moon W, Hong C. Effects of monocortical and bicortical mini-implant anchorage on bone-borne palatal expansion using finite element analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017;151(5):887-97.
46. Oliveira PLE, Soares KEM, Andrade RM de, Oliveira GC de, Pithon MM, Araújo MT de S, et al. Stress and displacement of mini-implants and appliance in Mini-implant Assisted Rapid Palatal Expansion : analysis by finite element method. *Dent Press J Orthod.* 2021;26(4):e21203.
47. Brunetto DP, Sant'Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dent Press J Orthod.* 2017;22(1):110-25.
48. Gunyuz Toklu M, Germec-Cakan D, Tozlu M. Periodontal, dentoalveolar, and skeletal effects of tooth-borne and tooth-bone-borne expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015;148(1):97-109.
49. Abu Arqub S, Gandhi V, Iverson MG, Alam MK, Allareddy V, Liu D, et al. Radiographic and histological assessment of root resorption associated with conventional and mini-screw assisted rapid palatal expansion : a systematic review. *Eur J Orthod.* 2022;44(6):679-89.
50. Li L, Zhai M, Wang M, Cui S, Cheng C, Wang J, et al. Three-dimensional evaluation effects of microimplant-assisted rapid palatal expansion on the upper airway volume : a systematic review and meta-analysis. *J Clin Med.* 2023;12(5):1790.
51. Brunetto DP, Moschik CE, Dominguez-Mompell R, Jaria E, Sant'Anna EF, Moon W. Mini-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) effects on adult obstructive sleep apnea (OSA) and quality of life: a multi-center prospective controlled trial. *Prog Orthod.* 2022;23(1):3.
52. Shih SN, Ho KH, Wang CW, Wang KL, Hsieh SC, Chang HM. Management of class iii malocclusion and maxillary transverse deficiency with microimplant-assisted rapid palatal expansion (MARPE): a case report. *Med Kaunas Lith.* 2022;58(8):1052.
53. Cantarella D, Dominguez-Mompell R, Moschik C, Sfogliano L, Elkenawy I, Pan HC, et al. Zygomaticomaxillary modifications in the horizontal plane induced by micro-implant-supported skeletal expander, analyzed with CBCT images. *Prog Orthod.* 2018;19(1):41.
54. Tsai HR, Ho KH, Wang CW, Wang KL, Hsieh SC, Chang HM. Evaluation of patients' experiences after microimplant-assisted rapid palatal expansion (MARPE) treatment. *Taiwan J Orthod [Internet].* 2021 [cité 15 avr 2023];33(1). Disponible sur: <https://www.tjo.org.tw/tjo/vol33/iss1/2>

55. Kapetanović A, Theodorou CI, Bergé SJ, Schols JGJH, Xi T. Efficacy of Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE) in late adolescents and adults : a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2021;43(3):313-23.
56. Tanaka O, Mota-Júnior SL. MARPE as an adjunct to orthodontic treatment. *Dent Press J Orthod.* 2023;27(6):e22bbo6.
57. Lagravère MO, Carey J, Heo G, Toogood RW, Major PW. Transverse, vertical, and anteroposterior changes from bone-anchored maxillary expansion vs traditional rapid maxillary expansion : a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(3):304.e1-12; discussion 304-305.
58. Siddhisaributr P, Khlongwanitchakul K, Anuwongnukroh N, Manopatanakul S, Viwattanatipa N. Effectiveness of miniscrew assisted rapid palatal expansion using cone beam computed tomography : a systematic review and meta-analysis. *Korean J Orthod.* 2022;52(3):182-200.
59. Study protocol for the World Health Organization project to develop a Quality of Life assessment instrument (WHOQOL). *Qual Life Res Int J Qual Life Asp Treat Care Rehabil.* 1993;2(2):153-9.
60. Sischo L, Broder HL. Oral health-related quality of life: what, why, how, and future implications. *J Dent Res.* 2011;90(11):1264-70.
61. Kragt L, Dharmo B, Wolvius EB, Ongkosuwito EM. The impact of malocclusions on oral health-related quality of life in children-a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2016;20(8):1881-94.
62. Masood M, Masood Y, Newton T. Cross-bite and oral health related quality of life in young people. *J Dent.* 2014;42(3):249-55.
63. Zhou Y, Wang Y, Wang X, Volière G, Hu R. The impact of orthodontic treatment on the quality of life a systematic review. *BMC Oral Health.* 2014;14:66.
64. Sergl HG, Klages U, Zentner A. Functional and social discomfort during orthodontic treatment-effects on compliance and prediction of patients' adaptation by personality variables. *Eur J Orthod.* 2000;22(3):307-15.
65. Feldmann I, Bazargani F. Pain and discomfort during the first week of rapid maxillary expansion (RME) using two different RME appliances : a randomized controlled trial. *Angle Orthod.* 2017;87(3):391-6.
66. Stevens K, Bressmann T, Gong SG, Tompson BD. Impact of a rapid palatal expander on speech articulation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(2):e67-75.
67. Gül A, Pieter de Gijt J, Wolvius EB, Koudstaal MJ. Patient experience and satisfaction of surgically assisted rapid maxillary expansion and mandibular midline distraction. *J Craniomaxillofac Surg.* 2021;49(8):649-54.

68. Rocha N, Cavalcante J, Silva E, Caubi A, Laureano Filho J, Gondim D. Patient's perception of improvement after surgical assisted maxillary expansion (SAME): Pilot study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2009;13:E783-7.
69. Brouns VEHW, de Waal ALML, Bronkhorst EM, Kuijpers-Jagtman AM, Ongkosuwito EM. Oral health-related quality of life before, during, and after orthodontic-orthognathic treatment : a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2022;26(3):2223-35.
70. Garcez AS, Suzuki SS, Storto CJ, Cusmanich KG, Elkenawy I, Moon W. Effects of maxillary skeletal expansion on respiratory function and sport performance in a para-athlete - A case report. *Phys Ther Sport*. 2019;36:70-7.
71. Kapetanović A, Noverraz RRM, Listl S, Bergé SJ, Xi T, Schols JGJH. What is the Oral Health-related Quality of Life following Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE)? A prospective clinical cohort study. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):423.
72. Altieri F, Cassetta M. The impact of tooth-borne vs computer-guided bone-borne rapid maxillary expansion on pain and oral health-related quality of life : a parallel cohort study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2020;158(5):e83-90.
73. Ventura V, Botelho J, Machado V, Mascarenhas P, Pereira FD, Mendes JJ, et al. Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE): An Umbrella Review. *J Clin Med*. 2022;11(5):1287.
74. de Oliveira CB, Ayub P, Ledra IM, Murata WH, Suzuki SS, Ravelli DB, et al. Microimplant assisted rapid palatal expansion vs surgically assisted rapid palatal expansion for maxillary transverse discrepancy treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2021;159(6):733-42.
75. Sant'Ana LFM, Pinzan-Vercelino CRM, Gurgel JA, Carvalho PSP. Evaluation of surgically assisted rapid maxillary expansion with and without midpalatal split. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016;45(8):997-1001.
76. Corso PFC de L, Oliveira FAC de, Costa DJ da, Kluppel LE, Rebellato NLB, Scariot R. Evaluation of the impact of orthognathic surgery on quality of life. *Braz Oral Res [Internet]*. 2015 [cité 14 juin 2023];30. Disponible sur: <https://www.scielo.br/j/bor/a/BK7hXCsf85gy3DgZdZrbgg/?lang=en>
77. Battini J. Impact psychologique des interventions en chirurgie orthognathique : insatisfaction postopératoire et personnalité dimensionnelle [Internet] [Thèse d'exercice]. Université de Tours; 2013 [cité 6 mai 2023]. Disponible sur: <https://hal.science/tel-03271601>

Table des figures

Figure 1 : Photographies extra-orales de face et de profil d'un patient adulte présentant une endognathie maxillaire et une dysfonction ventilatoire	8
Figure 2 : Photographies endo-buccales d'une patiente présentant une endognathie maxillaire et les signes cliniques typiques associés.....	9
Figure 3 : Téléradiographie de face d'un patient présentant une endognathie maxillaire : orifice piriforme rectangulaire et espaces radio-clairs entre les branches montantes et les bords externes maxillaires.....	10
Figure 4 : Les unités squelettiques de Moss.....	11
Figure 5 : Le remodelage périosté (apposition (+) et résorption (-)) selon Enlow	12
Figure 6 : L'accroissement tubérositaire sagittal, vertical et transversal selon Enlow	12
Figure 7 : Explication de la croissance de la suture inter-incisive médiane grâce à un mouvement de rotation (en pont levés) de chaque moitié de l'os incisif autour d'un axe de rotation situé dans chaque région canine	13
Figure 8 : Vue nasale des sutures palatines (sujet de 4 ans).....	14
Figure 9 : La suture palatine transverse	15
Figure 10 : Aspects radiologiques de la suture maxillo-palatine.....	15
Figure 11 : Stade infantile de la suture palatine médiane	17
Figure 12 : Stade juvénile de la suture palatine médiane	17
Figure 13 : Stade adolescent de la suture palatine médiane	18
Figure 14 : Schématisation des 6 stades de la méthode CVMS 1-6 de Baccetti	18
Figure 15 : Schématisation des stades de maturation de la suture palatine médiane	19
Figure 16 : Arbre décisionnel pour la classification des stades de maturation de la suture palatine médiane.....	20
Figure 17 : Disjoncteur Hyrax	24
Figure 18 : Tracé vestibulaire d'ostéotomie de Lefort I	26
Figure 19 : Apparition d'une dyschromie incisive 2 semaines après une SARPE	28
Figure 20 : Asymétrie d'expansion 2 semaines après une SARPE	28
Figure 21 : Disjoncteur hybride	32
Figure 22 : Zones les plus propices au positionnement des mini-vis palatines	33
Figure 23 : Disjoncteur à appui uniquement osseux.....	34
Figure 24 : Disjoncteur hybride type MSE	34

Figure 25 : Vue coronale du positionnement des mini-vis dans 3 situations cliniques différentes : ancrage monocortical, bicortical de 1mm et de 2,5mm	35
Figure 26 : Ouverture dans le plan coronal de la suture médio-palatine dans le cadre d'une disjonction maxillaire	39
Figure 27 : Diagramme de flux	52
Figure 28 : Graphiques en secteur représentant à gauche la distribution des patients selon le sexe et à droite selon le type de traitement	57
Figure 29 : Graphique en secteur représentant la distribution des patients selon l'âge.....	57
Figure 30 : Distribution des scores OHIP-14 à T1 dans le groupe 1 (MARPE) et le groupe 2 (SARPE) ..	59
Figure 31 : Distribution des scores OHIP-14 en termes de limitation fonctionnelle (LF) à T1 dans le groupe 1 et le groupe 2	60
Figure 32 : Distribution des scores OHIP-14 en termes de limitation du bien-être psycho-émotionnel (BEPE) à T1 dans le groupe 1 et le groupe 2.....	61
Figure 33 : Distribution des scores de l'échelle numérique de la douleur à T1 dans le groupe 1 et le groupe 2	61
Figure 34 : Distribution des scores de l'OHIP-14 à T0 et T2 dans le groupe 1	62
Figure 35 : Distribution des scores de l'OHIP-14 à T0 et T2 dans le groupe 2	62

Table des tableaux

Tableau 1 : Présentation de l'échantillon de patients (M : Masculin, F : Féminin).....	53
Tableau 2 : Score global du questionnaire OHIP-14 à T0, T1 et T2 ; et scores des catégories du bien-être psycho-émotionnel (BEPE) (items 6, 9, 10, 11 et 13) et de la limitation fonctionnelle (LF) (items 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12 et 14) à T1 au sein du groupe 1.	58
Tableau 3 : Score global du questionnaire OHIP-14 à T0, T1 et T2 ; et scores des catégories du bien-être psycho-émotionnel (BEPE) et de la limitation fonctionnelle (LF) à T1 au sein du groupe 2.	58
Tableau 4 : Scores de l'échelle numérique de la douleur à T1 des groupes 1 et 2	58

Annexes

Annexe 1 : Note d'information à destination des patients.



SERVICE DE MEDECINE BUCCO-DENTAIRE

2, rue carpeaux – 75018 Paris
Accueil / rendez-vous
+ 33 (0)1 53 11 18 00
23, rue Joseph De Maistre - 75018 PARIS
N°FINESS : 750041543

Chef de Service :
Pr Benjamin SALMON
benjamin.salmon@aphp.fr

Adjoint :
Pr Elvire LE NORCY Dr
Anne-Laure EJEIL

Secrétariat :
Jénise JEROME
jenise.jerome@aphp.fr
Ingrid MONFORT
ingrid.monfort@aphp.fr

Cadre et Infirmière Référente :
Magali BOUCARD
magali.boucard@aphp.fr
+33 (0)1 53 11 14 11

Logicienne :
Chantal BOURDY-SARR
chantal.sarr@aphp.fr
Valérie POLYNICE
valerie.polynice@aphp.fr

CRM Métabolisme Phosphore et Calcium & Recherche
Pr Catherine CHAUSSAIN
catherine.chaussain@aphp.fr

Odontologie Conservatrice et Endodontie
Dr Eric BONTE
Dr Fleur BERES

Odontologie Gériatrique
Dr Charles-Daniel ARRETO

Odontologie Pédiatrique
Dr Frédéric COURSON
Dr Violaine SMAIL FAUGERON

Orthopédie Dento-Faciale
Pr Elvire LE NORCY
Dr Malika BENAHMED
Dr Christophe DUNGLAS
Dr Agnès KAMOUM

Parodontologie
Pr Martin BIOSSE-DUPLAN
Dr Dominique GUEZ
Dr Clément MESSECA

Médecine & Chirurgie Orale
Dr Anne-Laure EJEIL
Pr Benjamin SALMON
Dr Jean-Luc CHARRIER
Dr Nathan MOREAU

Prothèses
Dr Jean-Marie CHEYLAN
Dr Marc CHERRUAU
Dr Daniel DOT
Dr Nicolas EID
Dr Patrick RENAULT
Dr Raphaël WAKAM

Formulaire d'information et consentement éclairé

Titre de l'étude : Comparaison de la qualité de vie entre les patients ayant reçu une expansion transversale maxillaire par chirurgie (SARPE) et par disjonction assistée par mini-vis (MARPE).

Promoteur de l'étude : Service d'odontologie de l'hôpital Bretonneau

Investigateurs : Professeur Elvire Le Norcy, Mme Lara Cavalier

Madame, Monsieur,

Vous êtes invité(e) à participer à une étude clinique observationnelle dans le cadre d'un mémoire de DES d'Orthopédie Dento-Faciale (hôpital Bretonneau). Cela signifie que le traitement que l'on vous a proposé a été prescrit de manière habituelle, conformément aux conditions de bonne pratique médicale et indépendamment de votre éventuelle participation à cette étude. Votre participation à cette étude ne modifiera en rien votre prise en charge orthodontique et/ou chirurgicale par votre praticien.

Objectif de l'étude : Cette étude a pour but d'évaluer la qualité de vie des patients ayant reçu soit une expansion transversale maxillaire chirurgicale (SARPE) soit une disjonction assistée par mini-vis (MARPE) au cours de leur traitement d'orthodontie, à l'aide de questionnaires dédiés.

Déroulement de l'étude :

Cette étude vous est proposée car vous êtes candidats à une expansion maxillaire rapide soit chirurgicale (SARPE) soit assistée par mini-vis (MARPE).

Pour participer à cette étude, il ne faut pas avoir déjà subi d'intervention chirurgicale de la dimension transversale maxillaire, ne pas recevoir une chirurgie mandibulaire associée et il ne faut pas présenter de maladie rare, de tumeur, de handicap ou avoir subi un traumatisme cranio-facial. Pour les patients mineurs, les parents doivent être présents lors de la consultation.

Dans le cadre de cette étude il vous sera demandé de remplir deux questionnaires (questionnaire de santé SF-36 et OHIP-14) avant votre intervention, puis à + 1 mois le questionnaire SF-36 et enfin à + 6 mois les deux questionnaires. Il vous est demandé de remplir ces questionnaires en vous concentrant sur la gêne occasionnée par votre palais étroit, ainsi que par votre appareil au palais ou les suites de votre chirurgie maxillaire.

➤ Votre participation est volontaire et doit rester libre de toute contrainte. Elle nécessite la signature d'un document exprimant votre consentement. Même après l'avoir signé, vous pouvez arrêter de participer en informant l'investigateur (elvire.lenorcy@aphp.fr).

Les données recueillies à cette occasion sont confidentielles et votre anonymat est garanti lors du recueil, de l'analyse et de la publication des résultats.

Cette étude est enregistrée à la CNIL sous le numéro : 2225224

Nous vous remercions pour votre participation qui est essentielle à la réalisation de notre étude. Si vous avez besoin d'informations complémentaires, mais aussi en cas de problème ou d'inquiétude, vous pouvez contacter les investigateurs : le Dr Le Norcy (elvire.lenorcy@aphp.fr) et/ou Lara Cavalier (lara.cavelier@etu.u-paris.fr). Si vous le souhaitez, et sur simple demande, nous pourrions vous transmettre les résultats de l'étude une fois celle-ci terminée.

Annexe 2 : Consentement de participation à l'étude



SERVICE DE MEDECINE BUCCO-DENTAIRE

2, rue carpeaux – 75018 Paris
Accueil /rendez-vous
+ 33 (0)1 53 11 18 00
23, rue Joseph De Maistre - 75018 PARIS
N°FINESS : 750041543

Chef de Service :
Pr Benjamin SALMON
benjamin.salmon@aphp.fr

Adjoint :
Pr Elvire LE NORCY Dr
Anne-Laure EJEIL

Secrétariat :
Jénise JEROME
jénise.jerome@aphp.fr
Ingrid MONFORT
ingrid.monfort@aphp.fr

Cadre et Infirmière Référente :
Magali BOUCARD
magali.boucard@aphp.fr
+33 (0)1 53 11 14 11

Logisticienne :
Chantal BOURDY-SARR
chantal.sarr@aphp.fr
Valérie POLYNICE
valerie.polynice@aphp.fr

CRMR Métabolisme Phosphore et Calcium & Recherche
Pr Catherine CHAUSSAIN
catherine.chaussain@aphp.fr

Odontologie Conservatrice & Endodontie
Dr Eric BONTE
Dr Fleur BERES

Odontologie Gériatrique
Dr Charles-Daniel ARRETO

Odontologie Pédiatrique
Dr Frédéric COURSON
Dr Violaine SMAIL FAUGERON

Orthopédie Dento-Faciale
Pr Elvire LE NORCY
Dr Malika BENAHMED
Dr Christophe DUNGLAS
Dr Agnès KAMOUN

Parodontologie
Pr Martin BIOSSE-DUPLAN
Dr Dominique GUEZ
Dr Clément MESSECA

Médecine & Chirurgie Orale
Dr Anne-Laure EJEIL
Pr Benjamin SALMON
Dr Jean-Luc CHARRIER
Dr Nathan MOREAU

Prothèses
Dr Jean-Marie CHEYLAN
Dr Marc CHERRUAU
Dr Daniel DOT
Dr Nicolas EID
Dr Patrick RENAULT
Dr Raphaël WAKAM

Consentement éclairé

Comparaison de la qualité de vie entre les patients ayant reçu une expansion transversale maxillaire par chirurgie (SARPE) et par disjonction assistée par mini-vis (MARPE).

Nom :
Prénom :
Date de naissance (mois/année) :
Numéro d'inclusion :

- Je déclare que j'ai été informé sur la nature de l'étude, son but, sa durée, et son implication dans le suivi de mon traitement orthodontique. J'ai pris connaissance du document d'information.
- J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions qui me sont venues à l'esprit et j'ai obtenu une réponse claire à mes questions.
- J'ai compris que ma participation à cette étude est volontaire et que je suis libre de mettre fin à ma participation à cette étude sans que cela ne modifie mes relations avec l'investigateur ni ma prise en charge thérapeutique.
- J'ai compris que des données me concernant seront récoltées, anonymisées, pendant cette étude et que l'investigateur et le promoteur de l'étude se portent garant de la confidentialité de ces données. Je n'autorise la consultation de ces données que par les investigateurs Madame Lara Cavelier (interne en orthodontie à l'hôpital Bretonneau) et le Professeur Elvire Le Norcy (Professeur des Universités—Praticien Hospitalier, UFR d'odontologie Montrouge)

- Je consens librement et de façon éclairée et informée à l'étude précédemment citée
- Je refuse de participer à l'étude

Date et signature :

Annexe 3 : Questionnaire OHIP-14 évaluant la qualité de vie en pré, per et post-disjonction (exemple à T1)



SERVICE DE MEDECINE BUCCO-DENTAIRE

2, rue carpeaux – 75018 Paris
Accueil /rendez-vous
+ 33 (0)1 53 11 18 00
23, rue Joseph De Maistre - 75018 PARIS
N°FINESS : 750041543

Chef de Service :
Pr Benjamin SALMON
benjamin.salmon@aphp.fr

Adjoints :
Pr Elvire LE NORCY Dr
Anne-Laure EJEIL

Secrétariat :
Jénise JEROME
jénise.jerome@aphp.fr
Ingrid MONFORT
ingrid.monfort@aphp.fr

Cadre et Infirmière Référente :
Magali BOUCARD
magali.boucard@aphp.fr
+33 (0)1 53 11 14 11

Logicienne :
Chantal BOURDY-SARR
chantal.sarr@aphp.fr
Valérie POLYNICE
valerie.polynice@aphp.fr

CRMR Métabolisme Phosphore et Calcium & Recherche
Pr Catherine CHAUSSAIN
catherine.chaussain@aphp.fr

Odontologie Conservatrice & Endodontie
Dr Eric BONTE
Dr Fleur BERES

Odontologie Gériatrique
Dr Charles-Daniel ARRETO

Odontologie Pédiatrique
Dr Frédéric COURSON
Dr Violaine SMAIL FAUGERON


Orthopédie Dento-Faciale
Pr Elvire LE NORCY
Dr Malika BENAHMED
Dr Christophe DUNGLAS
Dr Agnès KAMOUN

Parodontologie
Pr Martin BIOSSE-DUPLAN
Dr Dominique GUEZ
Dr Clément MESSECA

Médecine & Chirurgie Orale
Dr Anne-Laure EJEIL
Pr Benjamin SALMON
Dr Jean-Luc CHARRIER
Dr Nathan MOREAU

Prothèses
Dr Jean-Marie CHEYLAN
Dr Marc CHERRUAU
Dr Daniel DOT
Dr Nicolas EID
Dr Patrick RENAULT
Dr Raphaël WAKAM

Questionnaire : OHIP-14
+1 mois

Numéro d'inclusion : 
Date :

Les questions qui suivent portent sur votre ressenti concernant **votre appareil au palais ou les suites de votre chirurgie maxillaire.**
Veuillez entourer la réponse qui correspond.

Au cours du dernier mois :

- 1) Avez-vous eu des difficultés à prononcer certains mots à cause d'un problème lié à vos dents, votre bouche ou vos prothèses ?
 - 1) Très souvent
 - 2) Assez souvent
 - 3) Parfois
 - 4) Presque jamais
 - 5) Jamais
- 2) Avez-vous remarqué que votre sens du goût avait diminué suite à un problème lié à vos dents, votre bouche ou vos prothèses ?
 - 1) Très souvent
 - 2) Assez souvent
 - 3) Parfois
 - 4) Presque jamais
 - 5) Jamais
- 3) Avez-vous eu des douleurs dans la bouche ?
 - 1) Très souvent
 - 2) Assez souvent
 - 3) Parfois
 - 4) Presque jamais
 - 5) Jamais
- 4) Vos dents, votre bouche ou vos prothèses ont-elles été inconfortables pour manger certains aliments ?
 - 1) Très souvent
 - 2) Assez souvent
 - 3) Parfois
 - 4) Presque jamais
 - 5) Jamais

SERVICE DE MEDECINE BUCCO-DENTAIRE

2, rue carpeaux – 75018 Paris
Accueil / rendez-vous
+ 33 (0)1 53 11 18 00
23, rue Joseph De Maistre - 75018 PARIS
N°FINESS : 750041543

Chef de Service :
Pr Benjamin SALMON
benjamin.salmon@aphp.fr

Adjoint :
Pr Elvire LE NORCY Dr
Anne-Laure EJEL

Secrétariat :
Jénise JEROME
jenise.jerome@aphp.fr
Ingrid MONFORT
ingrid.monfort@aphp.fr

Cadre et Infirmière Référente :
Magali BOUCARD
magali.boucard@aphp.fr
+33 (0)1 53 11 14 11

Logicienne :
Chantal BOURDY-SARR
chantal.sarr@aphp.fr
Valérie POLYNICE
valerie.polynice@aphp.fr

**CRM Métabolisme Phosphore et
Calcium & Recherche**
Pr Catherine CHAUSSAIN
catherine.chaussain@aphp.fr

**Odontologie Conservatrice &
Endodontie**
Dr Eric BONTE
Dr Fleur BERES

Odontologie Gériatrique
Dr Charles-Daniel ARRETO

Odontologie Pédiatrique
Dr Frédéric COURSON
Dr Violaine SMAIL FAUGERON

Orthopédie Dento-Faciale
Pr Elvire LE NORCY
Dr Malika BENAHMED
Dr Christophe DUNGLAS
Dr Agnès KAMOUM

Parodontologie
Pr Martin BIOSSE-DUPLAN
Dr Dominique GUEZ
Dr Clément MESSECA

Médecine & Chirurgie Orale
Dr Anne-Laure EJEL
Pr Benjamin SALMON
Dr Jean-Luc CHARRIER
Dr Nathan MOREAU

Prothèses
Dr Jean-Marie CHEYLAN
Dr Marc CHERRUAU
Dr Daniel DOT
Dr Nicolas EID
Dr Patrick RENAULT
Dr Raphaël WAKAM

Questionnaire n°1 : OHIP-14

5) Avez-vous été dérangé/gêné par vos dents, votre bouche ou vos prothèses ?

- 1) Très souvent
- 2) Assez souvent
- 3) Parfois
- 4) Presque jamais
- 5) Jamais

6) Vous êtes-vous senti tendu (nerveux) à cause de problème avec vos dents, votre bouche ou vos prothèses ?

- 1) Très souvent
- 2) Assez souvent
- 3) Parfois
- 4) Presque jamais
- 5) Jamais

7) Votre alimentation a-t-elle été insatisfaisante suite à un problème avec vos dents, votre bouche ou vos prothèses ?

- 1) Très souvent
- 2) Assez souvent
- 3) Parfois
- 4) Presque jamais
- 5) Jamais

8) Avez-vous dû interrompre un repas à cause d'un problème avec vos dents, votre bouche ou vos prothèses ?

- 1) Très souvent
- 2) Assez souvent
- 3) Parfois
- 4) Presque jamais
- 5) Jamais

9) Avez-vous eu des difficultés à vous détendre à cause d'un problème avec vos dents, votre bouche ou vos prothèses ?

- 1) Très souvent
- 2) Assez souvent
- 3) Parfois
- 4) Presque jamais
- 5) Jamais

SERVICE DE MEDECINE BUCCO-DENTAIRE

2, rue carpeaux – 75018 Paris
Accueil / rendez-vous
+ 33 (0)1 53 11 18 00
23, rue Joseph De Maistre - 75018 PARIS
N°FINESS : 750041543

Chef de Service :
Pr Benjamin SALMON
benjamin.salmon@aphp.fr

Adjoints :
Pr Elvire LE NORCY Dr
Anne-Laure EJEIL

Secrétariat :
Jénise JEROME
jenise.jerome@aphp.fr
Ingrid MONFORT
ingrid.monfort@aphp.fr

Cadre et Infirmière Référente :
Magali BOUCARD
magali.boucard@aphp.fr
+33 (0)1 53 11 14 11

Logisticienne :
Chantal BOURDY-SARR
chantal_sarr@aphp.fr
Valérie POLYNICE
valerie.polynice@aphp.fr

**CRM R Métabolisme Phosphore et
Calcium & Recherche**
Pr Catherine CHAUSSAIN
catherine.chaussain@aphp.fr

**Odontologie Conservatrice &
Endodontie**
Dr Eric BONTE
Dr Fleur BERES

Odontologie Gériatrique
Dr Charles-Daniel ARRETO

Odontologie Pédiatrique
Dr Frédéric COURSON
Dr Violaine SMAIL FAUGERON

Orthopédie Dento-Faciale
Pr Elvire LE NORCY
Dr Malika BENAHMED
Dr Christophe DUNGLAS
Dr Agnès KAMOUN

Parodontologie
Pr Martin BIOSSE-DUPLAN
Dr Dominique GUEZ
Dr Clément MESSECA

Médecine & Chirurgie Orale
Dr Anne-Laure EJEIL
Pr Benjamin SALMON
Pr Jean-Luc CHARRIER
Dr Nathan MOREAU

Prothèses
Dr Jean-Marie CHEYLAN
Dr Marc CHERRUAU
Dr Daniel DOT
Dr Nicolas EID
Dr Patrick RENAULT
Dr Raphaël WAKAM

Questionnaire n°1 : OHIP-14

10) Avez-vous été un peu embarrassé à cause d'un problème lié à vos dents, votre bouche ou vos prothèses ?

- 1) Très souvent
- 2) Assez souvent
- 3) Parfois
- 4) Presque jamais
- 5) Jamais

11) Avez-vous été un peu irritable en compagnie d'autres personnes à cause d'un problème lié à vos dents, votre bouche ou vos prothèses ?

- 1) Très souvent
- 2) Assez souvent
- 3) Parfois
- 4) Presque jamais
- 5) Jamais

12) Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail habituel à cause d'un problème lié à vos dents, bouche ou prothèses ?

- 1) Très souvent
- 2) Assez souvent
- 3) Parfois
- 4) Presque jamais
- 5) Jamais

13) Avez-vous ressenti que la vie en général était moins satisfaisante à cause d'un problème lié à vos dents, bouche ou prothèses ?

- 1) Très souvent
- 2) Assez souvent
- 3) Parfois
- 4) Presque jamais
- 5) Jamais

14) Avez-vous eu une incapacité fonctionnelle totale suite à un problème lié à vos dents, votre bouche ou vos prothèses ?

- 1) Très souvent
- 2) Assez souvent
- 3) Parfois
- 4) Presque jamais
- 5) Jamais

SERVICE DE MEDECINE BUCCO-DENTAIRE

2, rue carpeaux – 75018 Paris
 Accueil /rendez-vous
 + 33 (0)1 53 11 18 00
 23, rue Joseph De Maistre - 75018 PARIS
 N°FINESS : 750041543

Chef de Service :
 Pr Benjamin SALMON
benjamin.salmon@aphp.fr

Adjoint :
 Pr Elvire LE NORCY Dr
 Anne-Laure EJEIL

Secrétariat :
 Jénise JEROME
jénise.jerome@aphp.fr
 Ingrid MONFORT
ingrid.monfort@aphp.fr

Cadre et Infirmière
Référente : Magali BOUCARD
magali.boucard@aphp.fr
 +33 (0)1 53 11 14 11

Logicienne :
 Chantal BOURDY-SARR
chantal.sarr@aphp.fr
 Valérie POLYNICE
valerie.polynice@aphp.fr

CRMR Métabolisme Phosphore et Calcium & Recherche
 Pr Catherine CHAUSSAIN
catherine.chaussain@aphp.fr

Odontologie Conservatrice & Endodontie
 Dr Eric BONTE
 Dr Fleur BERES

Odontologie Gériatrique
 Dr Charles-Daniel ARRETO

Odontologie Pédiatrique
 Dr Frédéric COURSON
 Dr Violaine SMAIL FAUGERON

Orthopédie Dento-Faciale
 Pr Elvire LE NORCY
 Dr Malika BENAHMED
 Dr Christophe DUNGLAS
 Dr Agnès KAMOUN

Parodontologie
 Pr Martin BIOSSE-DUPLAN
 Dr Dominique GUEZ
 Dr Clément MESSECA

Médecine & Chirurgie Orale
 Dr Anne-Laure EJEIL
 Pr Benjamin SALMON
 Dr Jean-Luc CHARRIER
 Dr Nathan MOREAU

Prothèses
 Dr Jean-Marie CHEYLAN
 Dr Marc CHERRUAU
 Dr Daniel DOT
 Dr Nicolas EID
 Dr Patrick RENAULT
 Dr Raphaël WAKAM

Echelle numérique de la douleur

Au cours de ces quatre dernières semaines, quelle a été l'intensité maximale de vos douleurs physiques sur une échelle de 0 à 10 ?



Annexe 4 : Déclaration de conformité de l'étude par la CNIL.



Référence CNIL :

2225224 v 0

Déclaration de conformité

au référentiel de méthodologie de référence MR-001

reçue le 11 février 2022

Madame Elvire LE NORCY
HU PARIS NORD SITE BRETONNEAU APHP
23 RUE JOSPEH DE MAISTRE
23 RUE JOSPEH DE MAISTRE
75018 PARIS

ORGANISME DÉCLARANT

Nom : HU PARIS NORD SITE
BRETONNEAU APHP

Service : MÉDECINE BUCCO-DENTAIRE

Adresse : 23 RUE JOSPEH DE MAISTRE
23 RUE JOSPEH DE MAISTRE

CP : 75018

Ville : PARIS

N° SIREN/SIRET : 267500452 01720

Code NAF ou APE : 8610Z

Tél. : 0153111400

Fax. :

Par la présente déclaration, le déclarant atteste de la conformité de son/ses traitement(s) de données à caractère personnel au référentiel mentionné ci-dessus.

La CNIL peut à tout moment vérifier, par courrier ou par la voie d'un contrôle sur place ou en ligne, la conformité de ce(s) traitement(s).

Fait à Paris, le 14 février 2022

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

3 Place de Fontenoy, TSA 80715 – 75334 PARIS CEDEX 07 – 01 53 73 22 22 – www.cnil.fr

Les données personnelles nécessaires à l'accomplissement des missions de la CNIL sont conservées et traitées dans des fichiers destinés à son usage exclusif. Les personnes concernées peuvent exercer leurs droits Informatique et Libertés en s'adressant au délégué à la protection des données de la CNIL via un formulaire en ligne ou par courrier postal.

Pour en savoir plus : <https://www.cnil.fr/donnees-personnelles>

Annexe 5 : Résumé des scores du questionnaire OHIP-14 à T0.

T0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Total
Cas 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cas 2	2	0	2	2	2	1	0	2	2	2	2	2	1	0	20
Cas 3	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6
Cas 4	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Cas 5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	3	0	8
Cas 6	2	0	0	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	7
Cas 7	4	0	3	4	3	3	3	3	3	2	3	1	3	0	35
Cas 8	0	0	2	2	2	2	0	0	2	2	0	0	2	4	18
Cas 9	1	0	2	3	3	0	0	0	0	2	0	2	0	4	17
Cas 10	1	1	1	2	2	2	1	0	3	2	1	1	2	0	19
Cas 11	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
Cas 12	3	3	4	4	4	4	4	2	2	3	2	1	3	0	36
Cas 13	0	0	1	0	2	2	3	0	0	1	3	2	2	0	16
Cas 14	0	2	2	1	2	3	2	1	2	2	2	2	4	0	25
Cas 15	4	1	4	3	4	4	0	2	2	4	4	0	4	2	38
Cas 16	0	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	8
Cas 17	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3	3	2	4	1	16
Cas 18	2	0	0	0	2	1	0	0	2	2	1	0	1	0	11
Cas 19	4	2	3	4	4	3	3	3	2	4	2	3	4	0	41
Cas 20	2	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	7
Cas 21	0	0	1	2	1	0	1	0	2	3	1	0	1	0	12
Cas 22	1	0	4	3	3	4	2	0	3	2	2	2	2	0	28
Cas 23	0	0	2	2	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	10
Cas 24	0	0	0	0	2	1	2	2	0	2	0	0	1	0	10
Cas 25	0	0	2	3	3	3	0	0	0	2	2	0	3	0	18
Cas 26	0	0	0	0	2	2	0	0	1	2	4	4	3	3	21
Cas 27	2	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
Cas 28	0	0	2	1	3	3	0	0	1	2	1	1	2	1	17
Cas 29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Cas 30	0	0	1	0	1	2	0	0	0	2	0	0	2	0	8
Cas 31	0	0	0	3	3	3	0	0	1	3	3	4	3	0	23

Annexe 6 : Résumé des scores du questionnaire OHIP-14 et de l'échelle numérique de la douleur (END) à T1.

T0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Total	END
Cas 1	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	2
Cas 2	3	3	4	3	4	2	1	0	2	1	1	1	2	2	29	8
Cas 3	1	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	0	1	11	7
Cas 4	3	1	4	4	3	3	1	2	3	3	2	2	3	3	37	7
Cas 5	2	0	2	3	1	0	1	2	0	0	0	1	1	0	13	3
Cas 6	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0
Cas 7	4	0	2	3	0	4	4	4	3	3	0	0	0	0	27	3
Cas 8	2	0	3	3	4	3	2	4	2	2	1	2	2	1	31	5
Cas 9	3	0	1	2	3	0	0	2	0	2	0	1	2	4	20	0
Cas 10	3	1	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	2	2	40	10
Cas 11	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	2
Cas 12	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	0	39	6
Cas 13	2	4	1	0	0	3	4	2	0	4	3	3	2	3	31	3
Cas 14	4	4	3	4	4	4	4	0		4	4	4	4	4	51	2
Cas 15	3	3	2	4	3	1	1	0	0	1	1	0	0	0	19	5
Cas 16	4	3	2	4	3	2	0	1	0	1	1	2	0	0	23	7
Cas 17	4	3	4	4	3	2	3	3	3	2	1	1	1	1	35	8
Cas 18	2	0	2	4	2	1	2	2	1	0	0	0	0	2	18	4
Cas 19	2	0	2	3	3	2	3	1	2	2	1	3	2	0	26	5
Cas 20	2	1	0	2	1	2	1	0	1	2	1	0	2	0	15	0
Cas 21	2	1	1	2	0	2	2	2	2	1	2	3	1	1	22	2
Cas 22	4	2	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	3	1	43	5
Cas 23	4	2	0	3	3	3	3	2	0	2	0	1	2	0	25	0
Cas 24	1	0	1	4	2	2	2	1	1	2	1	3	1	0	21	2
Cas 25	4	2	2	4	1	3	3	0	1	3	3	0	3	0	29	3
Cas 26	2	0	1	2	3	0	1	0	1	2	1	2	2	2	19	5
Cas 27	2	0	2	3	2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	12	4
Cas 28	2	2	2	3	3	2	2	2	1	2	1	3	1	2	28	1
Cas 29	4	1	3	4	2	1	1	0	1	1	0	2	0	1	21	1
Cas 30	4	3	3	4	4	1	4	2	2	3	1	0	3	2	36	1
Cas 31	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	3	2	48	5

Annexe 7 : Résumé des scores du questionnaire OHIP-14 à T2.

T0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Total
Cas 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cas 2	3	2	2	4	3	2	2	2	1	2	2	2	2	0	29
Cas 3	0	0	1	4	3	0	1	0	0	1	0	0	2	0	12
Cas 4	1	0	2	2	2	1	0	1	1	1	0	0	1	2	14
Cas 5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Cas 6	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Cas 7	4	1	2	3	2	0	2	0	0	3	0	0	3	0	20
Cas 8	1	0	2	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	9
Cas 9	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	9
Cas 10	2	0	1	2	0	1	1	1	2	1	1	0	2	2	16
Cas 11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cas 12	2	2	2	3	3	1	1	2	2	1	0	0	1	0	20
Cas 13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	4
Cas 14	1	1	1	3	2	2	2	1	1	2	1	1	1	0	19
Cas 15	3	0	0	2	3	1	1	1	1	1	0	0	0	0	13
Cas 16	2	3	2	4	4	1	0	1	1	0	1	0	0	0	19
Cas 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	4
Cas 18	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Cas 19	1	2	3	3	2	2	1	0	1	2	1	0	2	0	20
Cas 20	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	5
Cas 21	0	0	1	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	9
Cas 22	4	1	4	4	3	3	3	1	2	1	1	1	1	0	29
Cas 23	0	0	0	1	3	1	1	0	0	1	0	0	1	0	8
Cas 24	2	0	2	3	2	0	0	0	1	1	1	1	0	0	13
Cas 25	2	1	0	1	0	2	1	0	0	2	1	0	1	0	11
Cas 26	0	0	2	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
Cas 27	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Cas 28	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5
Cas 29	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Cas 30	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Cas 31	2	1	2	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	11

**COMPARAISON DE LA QUALITÉ DE VIE À 1 MOIS POST-TRAITEMENT ENTRE LES PATIENTS
AYANT REÇU UNE EXPANSION TRANSVERSALE MAXILLAIRE ASSISTÉE PAR CHIRURGIE
(SARPE) ET PAR MINI-VIS (MARPE) : UNE ÉTUDE CLINIQUE PROSPECTIVE.**

Résumé

Objectif : Comparer la qualité de vie à 1 mois post-traitement des patients de plus de 16 ans présentant une insuffisance maxillaire basale traitée par expansion maxillaire rapide assistée chirurgicalement (SARPE) et assistée par mini-vis (MARPE).

Matériel et Méthodes : Il s'agit d'une étude de cohorte parallèle prospective, longitudinale et multicentrique réalisée au sein de différents services de chirurgie maxillo-faciale, de médecine bucco-dentaire et de cabinets libéraux francophones, menée entre février 2022 et juillet 2023. 31 patients âgés d'au moins 16 ans et candidats soit à une expansion maxillaire rapide assistée par mini-vis (groupe 1), soit à une disjonction ou distraction chirurgicale maxillaire, non combinée à une autre intervention de la dimension sagittale ou verticale ou à une extraction des dents de sagesse (groupe 2) ont été inclus. Le groupe 1 est constitué de 11 patients, le groupe 2 de 20 patients. Le questionnaire OHIP-14 a été rempli par les patients à trois temps différents du traitement : pré-disjonction (T0), +1 mois (T1) et +6 mois (T2). La douleur a également été évaluée à l'aide d'une échelle numérique à T1. Le critère de jugement principal est le score total de l'OHIP-14 à T1. Les objectifs secondaires sont la comparaison des scores de l'échelle numérique de la douleur maximale ressentie à T1 entre les deux groupes ; la comparaison des scores des items de l'OHIP-14 concernant les limitations fonctionnelles et le mode de vie quotidien à T1 entre les deux groupes, ainsi que ceux concernant le bien-être psycho-émotionnel du patient ; et enfin la comparaison des scores totaux de l'OHIP-14 entre T0 et T2 dans chaque groupe.

Résultats : La moyenne des scores OHIP-14 du groupe 2 (SARPE) est significativement plus élevée ($p < 0,05$) à T1 que celle du groupe 1 (MARPE). La moyenne des scores des items concernant les limitations fonctionnelles est également significativement plus élevée dans le groupe 2 que le groupe 1. La moyenne des scores des items concernant le bien-être psycho-émotionnel ne diffère pas entre les deux groupes, le score de l'échelle numérique de la douleur non plus. Le score total OHIP-14 a été statistiquement amélioré entre T0 et T2 dans le groupe 2, mais pas dans le groupe 1.

Conclusion : La qualité de vie liée à la santé orale un mois après le début de la disjonction est meilleure dans le groupe traité par MARPE que dans le groupe traité par SARPE, bien que celle-ci soit augmentée de manière significative à 6 mois dans le groupe traité par SARPE. La réalisation d'autres travaux à plus grande échelle et le développement de questionnaires validés spécifiques au domaine de l'orthodontie sont nécessaires pour espérer des certitudes sur le sujet.

Mots clés :

fMeSH : Etudes de cohortes ; Technique d'expansion palatine

Rameau : Qualité de vie ; Malocclusion dentaire

Introduction

L'endognathie maxillaire est une dysmorphose squelettique transversale dont l'étiologie est multifactorielle et complexe, mais presque toujours liée à une dysfonction linguale et ventilatoire (1). Constituant un verrou de croissance, son diagnostic doit être réalisé le plus précocement possible (2).

La prise en charge d'une endognathie non traitée dans l'enfance ou récidivante constitue un challenge chez l'adulte. En effet, une expansion maxillaire rapide conventionnelle, gold standard chez l'enfant, n'est pas envisageable car le degré d'interdigitation de la suture médio-palatine est trop important (3) (4), entraînant uniquement une réponse dento-alvéolaire avec de lourdes répercussions parodontales (5). Ainsi, deux options thérapeutiques sont possibles : la disjonction maxillaire rapide assistée par chirurgie (SARPE) (6) et par mini-vis (MARPE). La MARPE est une nouvelle alternative développée en 2010 (7) (8) grâce à l'essor de la technologie 3D et des mini-implants (9) (10). Il a été montré récemment que l'âge du patient ne peut être corrélé au degré d'ossification de la suture. L'analyse de son stade de maturation suturale sur un CBCT en fonction de son degré d'interdigitation (et non d'oblitération) permet d'adapter de manière individuelle la prise en charge de l'endognathie maxillaire chez l'adulte (11) (12) (13).

Chacune de ces alternatives comporte des avantages et des contraintes, et, ainsi, un impact différent sur la qualité de vie du patient. L'analyse de la qualité de vie est un concept multidimensionnel évaluant le bien-être physique et psycho-social du patient (14) ; il s'est fortement répandu dans le domaine de l'orthodontie (15) (16), et est utilisé afin de pouvoir adapter au mieux notre prise en charge en fonction du vécu de chacun. Le questionnaire Oral Health Impact Profile-14 est un questionnaire permettant d'évaluer la qualité de vie liée à la santé orale à travers 14 questions ciblant les limitations psychologiques, physiques et sociales (17).

Néanmoins, très peu d'études se sont intéressées à l'impact de la disjonction maxillaire sur la qualité de vie chez l'adulte, malgré la fréquence élevée de réalisation de cette technique dans notre pratique. Plus récemment, des revues systématiques sur le MARPE (18) et le SARPE (19) ont montré de façon répétée le manque de preuve de l'effet de ces traitements sur la qualité de vie liée à la santé orale.

Ainsi, l'objectif principal de cette étude est de comparer la qualité de vie des patients adultes traités par MARPE et par SARPE, un mois après le début du traitement, à l'aide du questionnaire OHIP-14. L'hypothèse était que la qualité de vie à court terme des patients traités par MARPE est meilleure que celle des patients traités par SARPE. Les objectifs secondaires étaient de comparer la douleur, le bien-

être psycho-émotionnel et les limitations fonctionnelles liées aux traitements à +1 mois, et d'évaluer la qualité de vie liée à la santé orale du patient à +6 mois, quel que soit le traitement.

Matériels et méthodes

Cette étude a fait l'objet d'une déclaration à la Commission Nationale Informatique et Liberté (CNIL, numéro 2225224), et fait partie de la catégorie 3 des études non-interventionnelles, répondant à la loi Jardé. Le remplissage du questionnaire ne modifie pas la prise en charge médicale des patients, et le déroulé, le but et les implications de l'étude leur ont été expliqués via une fiche informative. Après recueil du consentement éclairé écrit, toutes les données ont été anonymisées et sécurisées.

Il s'agit d'une étude de cohorte prospective, longitudinale et multicentrique réalisée au sein de différents centres investigateurs (Hôpital Bretonneau, services de chirurgie maxillo-faciale (CMF) et cabinets libéraux francophones), menée entre février 2022 et juillet 2023.

Les patients étaient éligibles à l'étude dès lors qu'ils se présentaient à une consultation orthodontique ou de CMF dans l'un des centres investigateurs, et qu'ils étaient candidats à une expansion maxillaire rapide assistée par mini-vis (MARPE) ou à une disjonction ou distraction chirurgicale maxillaire (SARPE), non combinée à une autre intervention de la dimension sagittale ou verticale ou à une extraction des 3èmes molaires. Le critère d'inclusion était un âge supérieur ou égal à 16 ans lors du début de la disjonction. Les critères de non-inclusion étaient un antécédent d'intervention chirurgicale de la dimension transversale maxillaire, une non-maîtrise de la langue française, et la présence d'une fente labio-palatine ou d'une pathologie systémique connue entraînant une douleur chronique ou une augmentation de la sensibilité douloureuse.

Au total, 38 patients répondaient aux critères d'inclusion, mais 7 ont été exclus au cours de l'étude (dépose prématurée de leur disjoncteur, refus de remplir un des questionnaires). Ainsi, 31 patients ont été inclus, dont 11 dans le groupe 1 (MARPE) et 20 dans le groupe 2 (SARPE).

Les modalités de traitement dans les deux groupes ont été standardisées afin de pouvoir comparer les données recueillies.

Les patients du groupe MARPE ont été appareillés en technique multi-attaches vestibulaire avant la pose du disjoncteur à appui hybride type MSE (Maxillary Skeletal Expander, cf Figure 1), composé d'un vérin médian transfixé dans la muqueuse palatine via 4 mini-vis (1,8mm de diamètre et 11 ou 13mm de longueur) et relié à des bagues molaires via deux bras en acier.

Une fois le MSE posé, une activation de 2 à 3 quarts de tour était réalisée au fauteuil, puis les patients ont ensuite réalisé les activations conformément au protocole d'activation décrit, jusqu'à obtention de la dimension transversale souhaitée, légèrement surcorrigée (7) :

- 2 quarts de tour de vérin par jour (soit 0,27mm) pour les patients en fin d'adolescence ;
- 4 à 6 quarts de tour par jour (soit 0,5 à 0,8mm) pour les adultes de plus de 20 ans, puis 2 quarts de tour par jour une fois l'apparition d'un diastème inter-incisif.

Les patients du groupe SARPE ont également été appareillés en technique multi-attaches vestibulaire avant la pose du disjoncteur conventionnel de type Hyrax (Figure 2). Les patients ont ensuite été opérés d'une chirurgie de distraction maxillaire, non associée à une chirurgie de la dimension sagittale et/ou verticale maxillaire, correspondant à une ostéotomie de Lefort I associée à une disjonction ptérygo-maxillaire, sans fixation par plaque d'ostéosynthèse. Au cours de l'intervention, le vérin était activé d'1mm (4 quarts de tour), afin de vérifier la symétrie de l'ostéotomie et l'apparition d'un diastème inter-incisif médian. Le début des activations par les patients a été entrepris entre 5 à 8 jours après l'intervention selon les chirurgiens, à raison de 2 quarts de tour par jour, un matin et un soir, jusqu'à obtention d'1mm de sur-correction par rapport à la dimension transversale souhaitée.

Dans les deux groupes, le disjoncteur a été conservé durant 3 à 6 mois après la fin des activations, afin de prévenir tout risque de récurrence.

L'âge, le sexe et le type de traitement de chaque patient ont été recueillis. La version française officiellement validée du questionnaire OHIP-14 (Tableau 1) a été transmis manuellement aux patients, qui l'ont rempli lors de leurs consultations de suivi médical, à trois temps différents du traitement : pré-disjonction (T0), à 1 mois (T1) et à 6 mois (T2) après la première activation du disjoncteur.

Les items ont été divisés en 2 domaines : limitations fonctionnelles et du mode de vie quotidien (items 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 14) et répercussions sur le bien-être psycho-émotionnel (items 6, 9, 10, 11, 13).

Les réponses au questionnaire varient selon une échelle de Likert de fréquence de 0 (jamais) à 4 (très souvent), le score global allait de 0 à 56. **Plus le score est élevé, plus la qualité de vie du patient liée à sa santé orale est mauvaise.**

La douleur maximale ressentie au cours du premier mois d'activation a également été évaluée à T1 à l'aide d'une échelle numérique variant de 0 (aucune douleur) à 10 (douleur maximale imaginée).

Les résultats ont été retranscrits par le logiciel XLStat.

Une première analyse statistique a été réalisée afin de comparer les scores de l'OHIP-14 à T1 entre les deux groupes avec le test paramétrique de Student pour échantillons indépendants, car la distribution suivait une loi normale ($p\text{-value}>0,05$, test de Shapiro-Wilk) et l'égalité des variances a pu être démontrée ($p\text{-value}>0,05$, test de Fischer). Il a également été utilisé pour comparer les scores de l'OHIP-14 en termes de bien-être psycho-émotionnel du patient et de limitations fonctionnelles et du mode de vie quotidien à T1, ainsi que pour comparer les scores de l'échelle numérique de la douleur maximale ressentie au cours du premiers mois de traitement (T1).

Une seconde analyse statistique a été réalisée afin de comparer les scores de l'OHIP-14 entre T0 et T2 respectivement pour le groupe 1, puis pour le groupe 2, en utilisant le test paramétrique de Student de comparaison des moyennes pour échantillons appariés.

Les valeurs de $p<0,05$ ont été considérées comme statistiquement significatives.

Résultats

31 patients ont été inclus dans cette étude, dont 51,2% étaient des femmes et 48,8% des hommes. Les patients étaient âgés de 16 à 59,5 ans, et l'âge moyen était de $31,76 \pm 12,63$ ans (Tableau 2). 35,5% des patients ont été traités par MARPE et 64,5% par SARPE.

Le score OHIP-14 moyen était de $12,46 \pm 10,33$ pour le groupe MARPE (Tableau 3) et de $17,75 \pm 11,08$ pour le groupe SARPE (Tableau 4) à T0.

Le score OHIP-14 moyen à T1 du groupe SARPE ($28,05 \pm 10,90$) était significativement plus élevé que celui du groupe MARPE ($20,27 \pm 13,24$) ($p = 0,044$).

Le score OHIP-14 moyen pour les items concernant la limitation fonctionnelle à T1 du groupe SARPE ($19,25 \pm 6,58$) était significativement plus élevé que celle du groupe MARPE ($14,36 \pm 8,26$) ($p = 0,041$). En revanche, il n'était pas significativement plus élevé pour les items ayant trait au bien-être psycho-émotionnel à T1 dans le groupe SARPE ($8,8 \pm 5,21$) que dans le groupe MARPE ($5,91 \pm 5,24$) ($p = 0,075$).

A T2, le score OHIP-14 moyen n'a pas été significativement amélioré par rapport à T0 ($12,46 \pm 10,33$) pour le groupe MARPE avec une valeur de $10,36 \pm 9,09$ ($p=0,198$).

Pour le groupe SARPE on note en revanche une réduction statistiquement significative du score moyen qui passe de $17,75 \pm 11,08$ à T0 à $10,35 \pm 7,62$ à T2 ($p=0,001$).

La douleur maximale perçue par les patients à T1 ne diffère statistiquement pas entre le groupe MARPE ($4,27 \pm 3,35$) et le groupe SARPE ($3,45 \pm 2,31$) ($p = 0,425$) (Tableau 5).

Discussion

Compte tenu de l'absence d'information scientifique disponible sur le sujet, il nous est apparu intéressant de mener une étude prospective permettant d'évaluer la qualité de vie des patients au cours d'un traitement par MARPE et par SARPE, puis de la comparer entre traitements grâce au questionnaire OHIP-14. Ce questionnaire, largement utilisé dans la pratique bucco-dentaire, est rapide à mettre en œuvre et suffisamment précis pour évaluer l'impact d'une pathologie ou de sa thérapeutique sur la qualité de vie liée à la santé orale du patient, à travers différents domaines (limitations fonctionnelles, douleur physique, inconfort psychologique, handicap et invalidité physique, psychologique et sociale). Néanmoins, il ne délivre aucune information sur l'intensité douloureuse ressentie par le patient, mais uniquement sur sa fréquence. Une échelle numérique de la douleur a donc également été utilisée afin d'évaluer le ressenti maximal douloureux du patient au cours du premier mois de disjonction. L'échelle numérique analogique est une échelle validée, fiable, facile d'utilisation, entraînant peu de risque de confusion pour le patient, contrairement à l'échelle visuelle analogique de la douleur.

A notre connaissance, aucune étude à ce jour, ne s'intéresse à la différence de qualité de vie entre un traitement par MARPE et par SARPE, ni à la comparaison du niveau de douleur ressenti. Ceci rend la comparaison de l'objectif primaire de notre étude à d'autres études difficilement réalisable.

Dans le domaine de la chirurgie orthognathique, de nombreuses études ont évalué la qualité de vie au cours d'un traitement orthodontico-chirurgical de manière globale, tous types de chirurgies confondus, mais peu de travaux portent sur la SARPE. Une étude de cohorte de 24 patients (20) a évalué la qualité de vie au cours d'un traitement par SARPE, en comparant la disjonction chirurgicale avec ou sans section médiane intermaxillaire. Néanmoins, uniquement 14 patients ont été suivis à l'aide d'un questionnaire non validé de 4 questions analysant la gêne et la douleur perçues au cours et à la suite de la disjonction chirurgicale sous anesthésie locale, ainsi qu'à l'aide d'une échelle visuelle analogique de la douleur à 14 jours post-opératoires, période au cours de laquelle les disjoncteurs ont été activés d'1mm par jour (4 quarts de tour). Notre étude n'est pas comparable à cette cohorte car les protocoles diffèrent de manière trop importante : nous avons suivi, à l'aide du questionnaire OHIP-14 et d'une échelle numérique de la douleur 1 mois après la disjonction, un nombre plus important de

patients, ayant été traités sous anesthésie générale et ayant suivi un protocole d'activation de 0,5mm par jour.

Corso et al ont étudié une cohorte (21) de 6 patients, de moyenne d'âge similaire à celle de notre étude, s'intéressant à la qualité de vie à court et moyen termes après un traitement par SARPE. A +1mois post-opératoire, ils ont obtenu un score OHIP-14 moyen de 21, ce qui est inférieur au résultat de notre étude (**28,05±10,90**). Néanmoins, aucune indication n'est donnée sur les critères d'inclusion des patients, sur la technique chirurgicale employée, le type de disjoncteur utilisé et le protocole d'activation de la disjonction, rendant la comparaison entre ces deux études délicate.

Une étude de Kapetanovic et al (22) s'est intéressée à la qualité de vie au cours d'un traitement par MARPE sur une population similaire. Le score OHIP-14 moyen à +1 mois après la mise en place du disjoncteur et le score de la douleur maximale ressentie étaient inférieurs à ceux de notre étude ($17,18\pm 10,43$ versus **$20,27\pm 13,24$** pour le score OHIP-14), mais la comparaison est difficile car leur protocole d'activation (1 quart de tour par jour) ainsi que le disjoncteur utilisé au cours de leur étude (D-MED) diffèrent des paramètres de notre étude (MSE, 2 quarts de tour par jour). En effet, il a été prouvé dans la littérature qu'un protocole d'expansion rapide (2 quarts de tour par jour) est plus inconfortable qu'un protocole d'expansion plus lent (1 quart de tour par jour) (18).

Nous avons souhaité évaluer secondairement l'intensité douloureuse maximale ressentie au cours du premier mois de traitement par MARPE et par SARPE. Tseng et al (23) ont rapporté une douleur de 3,6 (score OHIP-14) 24 heures après la mise en place du multi-attaches orthodontique, ce qui est comparable avec la douleur maximale ressentie retrouvée dans notre étude suite à un traitement par SARPE ($3,45\pm 2,31$) et légèrement moins douloureux qu'un traitement par MARPE ($4,27\pm 3,35$). Cette intensité douloureuse légèrement plus importante pour le MARPE pourrait être expliquée par le fait que la charge appliquée sur les structures anatomiques maxillaires est plus importante sans libération chirurgicale de la suture intermaxillaire.

Un des objectifs secondaires de cette étude était d'évaluer si la qualité de vie à 6 mois avait été améliorée par rapport à la période pré-disjonction (T0) pour chacun des traitements : en pré-opératoire, la qualité de vie était déjà faiblement diminuée ($12,46\pm 10,33$ pour le groupe MARPE et $17,75\pm 11,08$ pour le groupe SARPE), ce qui peut être expliqué par le fait que les patients ressentent une limitation fonctionnelle et un inconfort esthétique et psycho-social lié à leur malocclusion initiale. Cette augmentation de score peut aussi être liée au fait qu'au moment de remplir le questionnaire à T0 les patients avaient déjà le dispositif orthodontique en bouche (multi-attaches vestibulaire et disjoncteur) pouvant causer des douleurs intra-orales, ainsi qu'un handicap fonctionnel (masticatoire,

phonatoire, modification du goût) et social. Néanmoins, la comparaison n'est pas faussée entre T0 et T2 car ces facteurs étaient également toujours présents en bouche à la période d'évaluation T2, et qu'afin de diminuer ce facteur de confusion, les questionnaires mentionnaient le fait de répondre aux questions en se rapportant à leur intervention d'élargissement de la mâchoire.

La qualité de vie a ensuite diminué à T1 (+1 mois) pour les deux groupes, passant à $20,27 \pm 13,24$ pour le groupe 1 et à $28,05 \pm 10,90$ pour le groupe 2. Les doléances des patients du groupe 1 étaient principalement la tension ressentie au niveau du maxillaire et la présence du diastème incisif post-expansion, et celles du groupe 2 étaient l'œdème post-opératoire, le trismus, le diastème et, parfois, le manque d'informations fournies avant la chirurgie sur la période post-opératoire.

A +6 mois (T2), la qualité de vie des patients du groupe 2 a été **significativement améliorée**, évoluant de $17,75 \pm 11,08$ à **$10,35 \pm 7,62$** . Ce constat a également été retrouvé dans l'étude de Corso, où le score OHIP-14 moyen des patients avait diminué à +3 mois post-opératoires, passant de 17 (T0) à 12.

Les résultats à T2 du groupe 1 ont également été améliorés (**$10,36 \pm 9,09$**), mais de manière non significative. Cela peut être dû au fait que l'échantillon du groupe 1 n'était pas assez important (n = 11).

Cette étude présente des limites : l'échantillon ne présente pas une distribution homogène en termes de traitement par MARPE et par SARPE. Les patients traités par MARPE ne représentent que 35,5% de l'échantillon, ce qui peut être expliqué par le fait que cette néo-thérapeutique en plein essor n'est pas encore pratiquée de manière courante, car peu de praticiens disposent des connaissances et du plateau technique liés à cette intervention.

L'étude étant multicentrique, l'échantillon est représentatif de la population orthodontique globale car les patients ont été recrutés à la fois dans le milieu hospitalier et dans les cabinets de ville, en France et à l'étranger.

Nous avons évalué la douleur maximale ressentie au cours du premier mois de traitement. Néanmoins, cette évaluation a pu être faussée par la prise d'antalgiques prescrite de façon systématique après une chirurgie orthognathique.

Le caractère multicentrique de notre étude implique que tous les patients n'ont pas été traités par les mêmes praticiens. Cela peut entraîner des différences inter-individuelles en termes de protocole chirurgical (ancienneté du chirurgien, aptitude manuelle, plateau technique...), d'activation, de dispositif orthodontique ou de prise en charge psychologique et d'information du patient pré et post disjonction (qualité de l'accompagnement, quantité et véracité des informations délivrées...). Cependant, certains **critères de standardisation** ont été instaurés dans l'étude afin de pallier ce biais.

Enfin, certains facteurs tels que l'âge, le sexe, la personnalité du patient et la sévérité de la malocclusion initiale peuvent modifier la perception de la qualité de vie. Ces facteurs ont une influence sur la sensibilité à la douleur, l'importance que le patient accorde au regard d'autrui, ainsi que sur sa tolérance au traitement. La perception de la douleur est très subjective et dépend de chaque patient. De multiples variables biologiques, génétiques, démographiques (telles que l'âge, le sexe, l'ethnie...) et psychologiques peuvent contribuer à ces différences inter-individuelles. Ainsi, la quantification objective de la douleur est difficile. Il en est de même pour la quantification de la qualité de vie, basée sur des questions subjectives et personnelles. La personnalité du patient joue également un rôle important dans l'évaluation de sa qualité de vie, et peut constituer un biais de confusion dans l'étude. En effet, les patients appréhendant le plus le traitement le vivent le plus mal et certains patients sont, par exemple, très attentifs à ce que l'équipe médicale soit impliquée et attentionnée. Les insatisfaits ont une plus grande morbidité psychique et nécessitent un accompagnement spécifique (24). Il est donc primordial de bien identifier le patient avant le début du traitement afin de déceler tout signe d'anxiété, de dysmorphophobie, d'instabilité émotionnelle ou d'attentes démesurées, afin de pouvoir les accompagner au mieux.

La satisfaction post-opératoire du patient est influencée par ses attentes et espérances préopératoires. Il est donc nécessaire d'informer correctement le patient quant à sa prise en charge : intervention, durée de traitement, douleurs possibles, limitations fonctionnelles post-opératoires, modification de la perception de son propre visage...

Conclusion

Les résultats de cette étude témoignent d'une diminution de la qualité de vie à 1 mois après le début de la disjonction significativement plus importante pour les patients traités par SARPE que pour ceux traités par MARPE, notamment sur le plan fonctionnel. Dans les deux cas, une détérioration de la qualité de vie était observée à 1 mois de traitement. Néanmoins, les résultats de l'étude ont également permis de montrer une amélioration significative de la qualité de vie des patients traités par SARPE 6 mois après la disjonction, par rapport à la période préopératoire, contrairement à ceux traités par MARPE, ce qui confirme les données de la littérature quant aux bénéfices fonctionnels et esthétiques au long terme de la disjonction chirurgicale.

Ces résultats préliminaires restent cependant à confirmer dans des études standardisées plus puissantes, sur des échantillons de patients plus importants et homogènes, avec un suivi de la qualité de vie à plus long terme.

Enfin, il apparaît primordial, peu importe le traitement (SARPE ou MARPE), de prendre en compte la personnalité du patient et ses inquiétudes, et de lui fournir l'information la plus éclairée possible, afin d'obtenir sa confiance et sa coopération, indispensables au bon déroulement du traitement.

Bibliographie

1. Soulet A. Rôle de la langue au cours des fonctions oro-faciales. *Rev Orthopédie Dento-Faciale*. 1 mars 1989;23(1):31-52.
2. Boileau MJ. *Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2012. (Techniques dentaires).
3. Melsen B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *Am J Orthod*. juill 1975;68(1):42-54.
4. Persson M, Thilander B. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *Am J Orthod*. juill 1977;72(1):42-52.
5. Salmoria I, de Souza EC, Furtado A, Franzini CM, Custodio W. Dentoskeletal changes and their correlations after micro-implant-assisted palatal expansion (MARPE) in adults with advanced midpalatal suture ossification. *Clin Oral Investig*. mars 2022;26(3):3021-31.
6. Suri L, Taneja P. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. févr 2008;133(2):290-302.
7. Brunetto DP, Sant'Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dent Press J Orthod*. févr 2017;22(1):110-25.
8. Tanaka O, Mota-Júnior SL. MARPE as an adjunct to orthodontic treatment. *Dent Press J Orthod*. 2023;27(6):e22bbo6.
9. Lee RJ, Moon W, Hong C. Effects of monocortical and bicortical mini-implant anchorage on bone-borne palatal expansion using finite element analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. mai 2017;151(5):887-97.
10. Seong EH, Choi SH, Kim HJ, Yu HS, Park YC, Lee KJ. Evaluation of the effects of miniscrew incorporation in palatal expanders for young adults using finite element analysis. *Korean J Orthod*. mars 2018;48(2):81-9.
11. Angelieri F, Cevidanes LHS, Franchi L, Gonçalves JR, Benavides E, McNamara JA. Midpalatal suture maturation: classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. nov 2013;144(5):759-69.
12. Korbmacher H, Schilling A, Püschel K, Amling M, Kahl-Nieke B. Age-dependent three-dimensional microcomputed tomography analysis of the human midpalatal suture. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthop Organ Official J Dtsch Ges Kieferorthopadie*. sept 2007;68(5):364-76.
13. N'Guyen T, Ayral X, Vacher C. Radiographic and microscopic anatomy of the mid-palatal suture in the elderly. *Surg Radiol Anat SRA*. févr 2008;30(1):65-8.
14. Study protocol for the World Health Organization project to develop a Quality of Life

- assessment instrument (WHOQOL). *Qual Life Res Int J Qual Life Asp Treat Care Rehabil.* avr 1993;2(2):153-9.
15. Cunningham SJ, Hunt NP. Quality of life and its importance in orthodontics. *J Orthod.* juin 2001;28(2):152-8.
 16. Sisco L, Broder HL. Oral health-related quality of life: what, why, how, and future implications. *J Dent Res.* nov 2011;90(11):1264-70.
 17. Slade GD. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997;25(4):284-90.
 18. Ventura V, Botelho J, Machado V, Mascarenhas P, Pereira FD, Mendes JJ, et al. Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE): An Umbrella Review. *J Clin Med.* 26 févr 2022;11(5):1287.
 19. de Oliveira CB, Ayub P, Ledra IM, Murata WH, Suzuki SS, Ravelli DB, et al. Microimplant assisted rapid palatal expansion vs surgically assisted rapid palatal expansion for maxillary transverse discrepancy treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* juin 2021;159(6):733-42.
 20. Sant'Ana LFM, Pinzan-Vercelino CRM, Gurgel JA, Carvalho PSP. Evaluation of surgically assisted rapid maxillary expansion with and without midpalatal split. *Int J Oral Maxillofac Surg.* août 2016;45(8):997-1001.
 21. Corso PFC de L, Oliveira FAC de, Costa DJ da, Kluppel LE, Rebellato NLB, Scariot R. Evaluation of the impact of orthognathic surgery on quality of life. *Braz Oral Res [Internet].* 15 déc 2015 [cité 14 juin 2023];30. Disponible sur: <https://www.scielo.br/j/bor/a/BK7hXCsf85gy3DgZdZrbgg/?lang=en>
 22. Kapetanović A, Noverraz RRM, Listl S, Bergé SJ, Xi T, Schols JGJH. What is the Oral Health-related Quality of Life following Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE)? A prospective clinical cohort study. *BMC Oral Health.* 22 sept 2022;22(1):423.
 23. Tseng YC, Chen CM, Wang HC, Wang CH, Lee HE, Lee KT. Pain perception during miniplate-assisted orthodontic therapy. *Kaohsiung J Med Sci.* nov 2010;26(11):603-8.
 24. Battini J. Impact psychologique des interventions en chirurgie orthognathique : Insatisfaction postopératoire et personnalité dimensionnelle [Internet] [phdthesis]. Université de Tours; 2013 [cité 6 mai 2023]. Disponible sur: <https://hal.science/tel-03271601>

Figure 1 : Disjoncteur hybride type MSE.

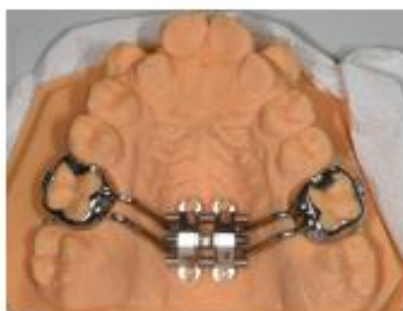


Figure 2 : Disjoncteur conventionnel Hyrax.



Tableau 1 : Les 14 questions et 7 domaines de l'OHIP-14.

DOMAINES DE L'OHIP-14	QUESTIONS DE L'OHIP-14 « AU COURS DU DERNIER MOIS, AVEZ-VOUS ... A CAUSE D'UN PROBLEME LIE A VOS DENTS, VOTRE BOUCHE OU VOS PROTHESES ? »
1. LIMITATION FONCTIONNELLE	1. Eu des difficultés à prononcer certains mots
2. DOULEUR PHYSIQUE	2. Remarqué que votre sens du goût avait diminué
3. INCONFORT PSYCHOLOGIQUE	3. Eu des douleurs dans la bouche
4. INVALIDITE PHYSIQUE	4. Eu de l'inconfort pour manger
5. INVALIDITE PSYCHOLOGIQUE	5. Été dérangé/ gêné
6. INVALIDITE SOCIALE	6. Été tendu/nerveux
7. HANDICAP	7. Senti que votre alimentation était insatisfaisante
	8. Dû interrompre un repas
	9. Eu des difficultés à vous détendre
	10. Été un peu embarrassé
	11. Été un peu irritable en compagnie d'autres personnes
	12. Eu des difficultés à faire votre travail habituel
	13. Ressenti que la vie en général était moins satisfaisante
	14. Eu une incapacité fonctionnelle totale

Tableau 2 : Caractéristiques de l'échantillon.

	Age (années) +/- ET	Sexe % (n)		Traitement % (n)	
		F	M	MARPE	SARPE
GROUPE 1	26,27 (+/- 10,88)	45,5% (5)	54,5% (6)	100% (11)	0
GROUPE 2	34,78 (+/- 12,75)	55% (11)	65% (9)	0	100% (20)
TOTAL	31,76 (+/-12,63)	51,2% (16)	48,8% (15)	35,5% (11)	64,5% (20)

Source : Auteur, 2023

Tableau 3 : Score global du questionnaire OHIP-14 à T0, T1 et T2 ; et scores des catégories du bien-être psycho-émotionnel (BEPE) (items 6, 9, 10, 11 et 13) et de la limitation fonctionnelle (LF) (items 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12 et 14) à T1 au sein du groupe 1 (MARPE).

	Moyenne	Écart-type	Médiane	Minimum	Maximum
<u>Score global à T0</u>	12,46	10,33	8	0	35
<u>Score global à T1</u>	20,27	13,24	20	3	40
<u>Score global à T2</u>	10,36	9,09	9	0	29
<u>Score BEPE à T1</u>	5,91	5,24	4	0	14
<u>Score LF à T1</u>	14,36	8,26	16	3	27

Tableau 4 : Score global du questionnaire OHIP-14 à T0, T1 et T2 ; et scores des catégories du bien-être psycho-émotionnel (BEPE) et de la limitation fonctionnelle (LF) à T1 au sein du groupe 2 (SARPE).

	Moyenne	Écart-type	Médiane	Minimum	Maximum
<u>Score global à T0</u>	17,75	11,08	16	2	41
<u>Score global à T1</u>	28,05	10,90	25,5	12	51
<u>Score global à T2</u>	10,35	7,62	8,5	1	29
<u>Score BEPE à T1</u>	8,8	5,21	8	1	20
<u>Score LF à T1</u>	19,25	6,58	18	7	31

Tableau 5 : Scores de l'échelle numérique de la douleur à T1 des groupes 1 et 2.

	Moyenne	Écart-type	Médiane	Minimum	Maximum
<u>Score Groupe 1</u>	4,27	3,35	3	0	10
<u>Score Groupe 2</u>	3,45	2,31	3,5	0	8

Vu, le Directeur de thèse

Vu, le Doyen de l'UFR d'Odontologie

Professeur Elvire LE NORCY

Professeur Vianney DESCROIX

Vu, le Président d'Université Paris Cité

Professeur Édouard KAMINSKI

Pour le Président et par délégation,

Le Doyen Vianney DESCROIX

Comparaison de la qualité de vie à 1 mois post-traitement entre les patients ayant reçu une expansion transversale assistée par chirurgie (SARPE) et par mini-vis (MARPE)

Lara Cavelier. Comparaison de la qualité de vie à 1 mois post-traitement entre les patients ayant reçu une expansion transversale assistée par chirurgie (SARPE) et par mini-vis (MARPE). 2024. 103 p. : ill., graph., tabl. Réf. bibliographiques p. 72-77.

Sous la direction de Mme le Professeur Elvire Le Norcy.

Université Paris Cité
UFR d'Odontologie
1, rue Maurice Arnoux - 92120 Montrouge
5, rue Garancière - 75006 Paris