



HAL
open science

Choix des biomatériaux dans la fermeture secondaire des fentes alvéolo-palatines chez l'enfant : revue de la littérature

Marie Maurizi

► **To cite this version:**

Marie Maurizi. Choix des biomatériaux dans la fermeture secondaire des fentes alvéolo-palatines chez l'enfant : revue de la littérature. Chirurgie. 2021. dumas-03559953

HAL Id: dumas-03559953

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03559953v1>

Submitted on 7 Feb 2022

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 Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

THESE

***POUR OBTENIR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE***

Présentée et publiquement soutenue devant

Aix-Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Éric BERTON)

Faculté des Sciences Médicales et Paramédicales
(Doyen : Monsieur le Professeur Georges LEONETTI)

Ecole de Médecine Dentaire
(Directeur : Monsieur le Professeur Bruno FOTI)

***Choix des biomatériaux dans la fermeture secondaire des
fentes alvéolo-palatines chez l'enfant : revue de la
littérature***

Présentée par

MAURIZI Marie

Né(e) le 07/01/1996

A Marseille

Thèse soutenue le **20 avril 2021**

Devant le jury composé de

Président : Professeur RUQUET Michel

Assesseurs : Docteur CATHERINE Jean-Hugues

Docteur LAN Romain

Docteur LAURENT Patrick

THESE

***POUR OBTENIR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE***

Présentée et publiquement soutenue devant

Aix-Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Éric BERTON)

Faculté des Sciences Médicales et Paramédicales
(Doyen : Monsieur le Professeur Georges LEONETTI)

Ecole de Médecine Dentaire
(Directeur : Monsieur le Professeur Bruno FOTI)

***Choix des biomatériaux dans la fermeture secondaire des
fentes alvéolo-palatines chez l'enfant : revue de la
littérature***

Présentée par

MAURIZI Marie

Né(e) le 07/01/1996

A Marseille

Thèse soutenue le **20 avril 2021**

Devant le jury composé de

Président : Professeur RUQUET Michel

Assesseurs : Docteur CATHERINE Jean-Hugues

Docteur LAN Romain

Docteur LAURENT Patrick

ADMINISTRATION

Mise à jour : sept. 2020

Doyens Honoraires

Professeur	Raymond SANGIUOLO†
Professeur	Henry ZATTARA
Professeur	André SALVADORI
Professeur	Jacques DEJOU

Doyen Assesseurs

Professeur	Bruno FOTI
Professeur	Michel RUQUET
Professeur	Anne RASKIN

Directeurs de Départements

Formation Initiale
Recherche
Formation Continue

Professeur	Michel RUQUET
Professeur	Anne RASKIN
Professeur	Frédéric BUKIET

Charges de missions

Relations Internationales
Internat et Diplômes d'études spécialisées
Affaires générales

Professeur	Hervé TASSERY
Professeur	Virginie MONNET-CORTI
Docteur	Patrick TAVITIAN

Responsable des Services Administratifs et Techniques

Madame Katia LEONI

LISTE DES ENSEIGNANTS

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS DES CSERD

BUKIET Frédéric⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
FOTI Bruno ⁽⁵⁶⁻⁰²⁾
LE GALL Michel ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾
MONNET-CORTI Virginie ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾
ORTHLIEB Jean-Daniel ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
RASKIN Anne ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
RUQUET Michel ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
TARDIEU Corinne ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾
TARDIVO Delphine ⁽⁵⁶⁻⁰²⁾
TASSERY Hervé ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ABOUT Imad ⁽⁶⁵⁾

PROFESSEURS EMERITES

DEJOU Jacques
HUE Olivier

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS DES CSERD

ABOUDHARAM Gérard ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾	LAN Romain ⁽⁵⁶⁻⁰²⁾
BANDON Daniel ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	LAURENT Michel ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
BELLONI Didier ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾	LAURENT Patrick ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾
BOHAR Jacques ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	MAILLE Gérald ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
CAMOIN Ariane ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	PHILIP-ALLIEZ Camille ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾
CAMPANA Fabrice ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾	POMMEL Ludovic ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
CATHERINE Jean-Hugues ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾	PRECKEL Bernard-Éric ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
GAUBERT Jacques ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	RÉ Jean-Philippe ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
GIRAUD Thomas ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾	ROCHE-POGGI Philippe ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾
GIRAUDEAU Anne ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾	STEPHAN Grégory ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
GUIVARC'H Maud ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾	TAVITIAN Patrick ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
JACQUOT Bruno ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾	TERRER Elodie ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
LABORDE Gilles ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾	TOSELLO Alain ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾

ASSISTANTS HOSPITALIERS ET UNIVERSITAIRES

AL AZAWI Hala ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	HAHN-GOLETTI Larissa ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
ANTEZACK Angeline ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾	LIOTARD Alicia ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
ARNIER Canelle ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	MANSUY Charlotte ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
BACHET-DORISON Damienne ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	MARTIN William ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾
CAMBON Isabelle ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	MATTERA Rémi ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾
CASAZZA Estelle ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	MELLOUL Sébastien ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾
CASTRO Romain ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾	PARFU Anne ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
DAVID Laura ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾	PASCHEL Laura ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
DEVICTOR Alix ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾	PILLIOL Virginie ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
DODDS Mélina ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾	REPETTO Andréa ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
DRAUSSIN Thierry ⁽⁵⁶⁻⁰²⁾	ROMANET Yvan ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾
DUMAS Cathy ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾	SANTUNIONE Charlotte ⁽⁵⁸⁻⁰¹⁾
HADJ-SAID Mehdi ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾	VINAÏ Michael ⁽⁵⁶⁻⁰¹⁾

ASSISTANTS DES UNIVERSITES ASSOCIES

GRINE Ghilès ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾
HOUVENAEGHEL Brice ⁽⁵⁷⁻⁰¹⁾

Intitulés des sections CNU :

- 56^{ème} section : Développement, croissance et prévention
 - 56-01 Odontologie pédiatrique et orthopédie dento-faciale
 - 56-02 : Prévention – Epidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale
- 57^{ème} section : Chirurgie orale ; Parodontologie ; Biologie Orale
 - 57-01 : Chirurgie orale – Parodontologie – Biologie orale
- 58^{ème} section : Réhabilitation orale
 - 58-01 : Dentisterie restauratrice – Endodontie – Prothèses – Fonction-Dysfonction – Imagerie – Biomatériaux

L'auteur s'engage à respecter les droits des tiers, et notamment les droits de propriété intellectuelle. Dans l'hypothèse où la thèse 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. L'auteur est responsable du contenu de sa thèse. Il garantit l'Université contre tout recours. Elle ne pourra en aucun cas être tenue responsable de l'atteinte aux droits d'un tiers

REMERCIEMENTS

A mon président de Jury, Monsieur le Professeur Michel RUQUET

Vous me faites l'honneur de présider ce jury et de juger mon travail. Merci pour votre investissement au sein de la Faculté ainsi que pour votre précieux enseignement en Odontologie Prothétique. Je vous témoigne ma profonde et respectueuse reconnaissance.

A mon directeur de thèse, Monsieur le Docteur Jean-Hugues CATHERINE

Je vous remercie de m'avoir accompagnée et soutenue tout au long de ce travail malgré votre emploi du temps chargé. Je vous remercie pour votre gentillesse ainsi que pour votre patience. Cela a été un plaisir de travailler avec vous. Recevez ma sincère gratitude.

A Monsieur le Docteur Romain LAN

Vous me faites l'honneur de siéger dans mon jury et d'apporter votre expérience à la critique de ce travail. Je vous prie de bien vouloir accepter ma respectueuse considération.

A Monsieur le Docteur Patrick LAURENT

Vous me faites l'honneur d'accepter de siéger dans mon jury de thèse. Je vous prie de recevoir mes sincères remerciements pour le temps accordé à la lecture de ce travail. Veuillez croire en l'expression de ma respectueuse considération.

A mes parents que je remercie pour leur amour et leur soutien sans faille depuis 25 ans. A mon père dont je suis si fière et à qui je voudrais exprimer ma plus grande reconnaissance, merci de nous pousser philippine et moi chaque jour à donner le meilleur de nous-même et à ne jamais reculer devant un obstacle. A ma mère merci maman de continuer de nous guider sur ce long et si beau chemin qu'est la vie.

A ma sœur Philippine, dont je suis tellement fière et que je remercie pour m'avoir supportée pendant toutes ces périodes de révisions et de crise de nerfs. Je t'aime très fort.

Aux autres membres de ma famille, mes grands-parents Jean-Jean, Mabiche, Mamie Marcelle et Papi Francis qui n'est plus là, ma tante Agnès et mon oncle Patrice, mes cousines Juliette, Sacha, Camille, Jeanne et tous les autres. Merci tout simplement pour votre amour et pour tous ces moments de joie passés à vos côtés.

A mes amies, je ne peux pas terminer mes études sans penser à vous. Julie, Marine et Doris merci d'avoir été là pendant toutes ces années. Merci de continuer de traverser la vie à mes côtés dans les bons comme dans les mauvais moments. De Ibiza à la Clinique en passant par le Bar Tabac ce sont tant de souvenirs gravés à jamais. Je vous aime fort. A Mathilde, membre irremplaçable de notre trio avec Julie. Merci pour tous ces fous rires à la clinique, à la BU ou encore lors de nos balades nocturnes. Merci de nous avoir supportées avec Julie pendant toutes ces années qui auraient été bien moroses sans ta présence et sans nos fameux jeudi soir. A Anne-Sophie merci pour tous ces moments de rigolade à la clinique, Madrid ou encore lors de nos petites réunions chez toi. Et merci à tous les autres que je n'ai pas cités pour votre présence lors de ces belles années d'étude qui s'achèvent.

Enfin à Marie-Angèle, ma troisième grand-mère et à Attila et Jade mes fidèles compagnons pour leur tendre présence depuis toujours.

TABLE DES MATIERES

I. <u>Introduction</u>	p2
II. <u>Matériels et Méthodes</u>	p3
1. Protocole	
2. Méthode de recherche pour l'identification des études	
3. Critères d'inclusion et d'exclusion	
4. Recueil des données	
5. Extraction des données	
6. Évaluation de la qualité méthodologique des études.	
III. <u>Résultats</u>	p 5
1. Variable prés opératoires	
2. Variables per opératoires	
3. Variables post opératoire	
4. Évaluation de la qualité méthodologique des études.	
IV. <u>Discussion</u>	p 15
V. <u>Conclusion</u>	p 24

Glossaire

FBDA: Freeze-dried bone allograft

PRP: Platelet Rich Plasma

PRF: Platelet Rich Fibrin

MSC : Cellule souches mésenchymateuses

RhBMP2 : Bone Morphogenic Protein recombinant humaine de type 2

RhBMP7 : Bone Morphogenic Protein recombinant humaine de type 7

β TCP : beta tricalcium phosphate

HA : Hydroxyapatites bovines

Titre : Choix des biomatériaux dans la fermeture secondaire des fentes alvéolo-palatines chez l'enfant : revue de la littérature.

Introduction : La fermeture secondaire des fentes alvéolaires fait partie des objectifs de prise en charge. Actuellement le traitement de référence est l'utilisation d'une greffe osseuse autogène par prélèvement iliaque mais elle est associée à une morbidité importante. L'utilisation d'un substitut osseux d'origine synthétique ou animale semble être une alternative thérapeutique. L'objectif était de déterminer quel est le biomatériau de choix dans la fermeture secondaire des fentes alvéolo-palatines chez l'enfant.

Matériel et méthodes : Une revue de la littérature a été réalisée. Les bases de données Pub Med et Cochrane Library furent interrogées entre 1994 et décembre 2020.

Résultats : Au total 19 articles répondant aux critères d'inclusion furent retenus, soit 476 patients et 497 greffes alvéolaires réalisées. L'âge moyen au moment de la greffe osseuse était de 8,8 ans. Il y avait 94% de fentes unilatérales et 6% de fentes bilatérales. Les défauts osseux étaient petits (0-1cm³) à modéré (1-2cm³). Dans 48% des cas une greffe autogène était réalisée, dans 31% des cas un substitut osseux seul était utilisé et dans 21% des cas un greffon autogène était combiné à un substitut osseux. La continuité osseuse a été obtenue chez 93% des patients ayant reçu une greffe autogène, 100% des patients ayant reçu une greffe autogène+substitut osseux, 92% des patients traités par bTCP seules, 82% des patients traités par rhBMP seules, 100% des patients après xéno greffe seules, 63,8% de ceux traités par biocéramiques seules et 57% de ceux traités par allogreffes seules.

Conclusion : La greffe osseuse autogène iliaque reste le gold standard pour la fermeture secondaire des fentes alvéolo-palatines. Les substituts osseux de type β TCP, rhBMP et xéno greffes utilisés seuls ou combinés à un greffon autogène d'origine iliaque ou symphysaire montrent des résultats comparables à la greffe osseuse autogène en termes de cicatrisation osseuse et peuvent constituer une alternative à la greffe autogène seule. En revanche, les biocéramiques et allogreffes seules doivent être utilisées avec prudence compte tenue de leurs faibles performances comparées aux autres biomatériaux.

Mots clés: cleft palate; alvéolar cleft; alvéolar bone grafting; bone substitutes; autograft.

I/ Introduction

Les fentes labio-alvéolo-palatines sont les dysmorphoses oro-faciales congénitales les plus fréquentes, leur incidence est comprise entre 1 sur 700 et 1 sur 1000 naissances toute population confondue (2). La fermeture secondaire par greffe osseuse est une étape essentielle du traitement. Les objectifs sont de rétablir la continuité osseuse d'arcade, de normaliser la croissance osseuse du maxillaire, de permettre une éruption dentaire correcte et de faciliter la mise en œuvre d'un traitement orthodontique et/ou implantoprothétique. L'absence de prise en charge ou l'échec thérapeutique sont à l'origine de déficits à la fois fonctionnels et esthétiques.

La greffe osseuse autogène par prélèvement d'os spongieux iliaque est aujourd'hui considérée comme le traitement de référence (10) cependant elle est associée à une morbidité post-opératoire (douleurs, claudications) non négligeable au niveau pouvant être supprimée par l'utilisation de biomatériaux de substitution osseuse.

L'objectif principal de cette étude est de réaliser une revue de la littérature afin de déterminer quel est le biomatériau de choix pour la fermeture secondaire des fentes alvéolo-palatines chez l'enfant. L'objectif secondaire est d'évaluer la qualité de la cicatrisation en fonction du biomatériau utilisé et de la taille du défaut initial.

II/ Matériels et Méthodes

1. Protocole:

Les matériels et méthodes furent basés sur le référentiel PRISMA (20) (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- Analyses)

2. Méthode de recherche pour l'identification des études

Une stratégie de recherche de la littérature fut appliquée dans la base de données Pub Med et Cochrane Library jusqu'en décembre 2020 afin de répondre, en accord avec les critères PICO (Patient, Intervention, Comparison, Outcomes) à la question de recherche suivante :

Quels sont les biomatériaux de choix pour la fermeture secondaire des fentes alvéolo-palatines chez l'enfant et quelle est la qualité de cicatrisation en volume et en densité en fonction du type de greffe réalisée et de la taille de défaut ?

Les mots clés suivant furent entrés dans la base de données en termes Mesh avec l'équation de recherche suivante :

```
((((((((((((((("cleft palate"[Mesh Terms] OR "cleft lip"[Mesh Terms] OR "alveolar cleft")) AND ("alveolar bone grafting"[Mesh Terms] OR bone grafting)) AND ("bone substitutes"[Mesh Terms] OR "allograft" OR "autografts"[Mesh Terms] OR "tricalcium phosphate" OR "bone morphogenetic protein "[Mesh Terms]))) AND (humans [Mesh Terms])).
```

3. Critères d'inclusion et d'exclusion :

Ont été retenues toutes les études clinique et séries de cas chez l'homme publiées en langue française ou anglaise et répondant à la question de recherche ont été incluses

Les cas cliniques, les études animales, l'absence de résumé, les textes intégraux non accessibles via les crédits interuniversitaires, les revues de littératures et méta-analyses ont été exclus.

4. Recueil et analyse des données :

Après exclusion des doublons, les titres et résumés des articles retrouvés sur les bases de données furent évalués par deux évaluateurs, conformément aux critères d'inclusion et d'exclusion.

Si les titres et résumés étaient jugés pertinents, le texte intégral poursuivait la phase de sélection. En cas de désaccord, une relecture devait être pratiquée afin de trouver un accord entre les 2 évaluateurs.

5. Extraction des données :

Les données furent extraites et synthétisées indépendamment par les 2 évaluateurs selon le même tableau d'extraction. Les évaluateurs furent préalablement entraînés à utiliser ce tableau. En cas de désaccord, une relecture commune devait être pratiquée afin de trouver un accord entre les 2 évaluateurs.

Les données suivantes furent recueillies :

Variables pré opératoire

Nombre de patients inclus, nombre de greffes réalisées, âge, sexe, type de la fente, volume du défaut osseux initial, présence d'une communication bucco nasale ; antécédent de greffe osseuse, type d'imagerie préopératoire

Variable per opératoire :

Type de biomatériaux utilisé ; technique chirurgicale ; utilisation ou non d'une membrane

Variables post opératoire :

Durée du suivi (en mois), type d'imagerie de contrôle réalisée, continuité osseuse, cicatrisation osseuse en volume, cicatrisation osseuse en densité, éruption dentaire, score de Chelsea (23), score de Bergland (23), évènement indésirable (infection, douleur ; fistule oro-nasale), degré de résorption osseuse post opératoire.

6. Évaluation de la qualité méthodologique des études :

Pour l'évaluation du risque de biais et de la qualité méthodologique des études, les recommandations STROBE (Strengthening the reporting of Observational studies in epidemiology) pour les études observationnelles et CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) pour les essais thérapeutiques furent utilisées. Les pourcentages de conformité des articles inclus furent calculés

III/Résultats

Les bases de données électroniques interrogées ont rapporté 79 articles. Après élimination des doublons, 68 résultats furent retrouvés. 26 articles furent retenus après lecture des titres et résumés. 3 articles n'ont pu être analysés car les textes intégraux étaient non accessibles via les crédits interuniversitaires. La lecture des textes intégraux a permis d'inclure 19 études répondant aux critères d'inclusion. Ainsi 19 articles publiés entre 1994 et 2020 furent retenus par les auteurs. Le schéma d'étude est représenté en annexe 1 et les données extraites sont reportées dans le tableau 1

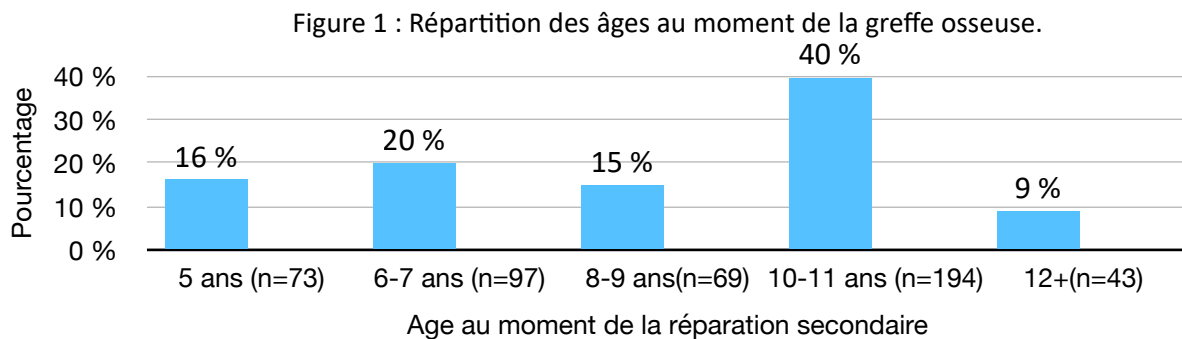
1.Variables pré opératoires

Il y avait 79% d'essais clinique (n=15) et 21% d'études rétrospectives (n=4). 476 patients ont été inclus et 497 greffes ont été réalisées.

L'âge moyen au moment de la réparation secondaire était de 8,8 ans avec une médiane de 9,1 ans et un écart type moyen de 2,2 ans.

16% (n=73) des patients étaient âgés de 5 ans ; 20% (n=97) de 6-7 ans ; 15% (n=69) de 8-9 ans ; 40% (n=194) de 10-11 ans ; 9%(n=43) étaient âgés de plus de de 12 ans au moment de la réparation secondaire. (Figure 1)

Il y avait 45% de garçons (n=212) et 30% de filles (n=156). Pour 25% des patients le sexe n'était pas rapporté (n=108).



Moyenne : 8,8 ans ; Médiane : 9 ans ; Ecart type moyen 2 ans

94% (n=448) des patients étaient porteurs d'un défaut unilatéral ; 6%(n=28) étaient porteurs d'un défaut bilatéral. La présence d'une communication bucco-nasale a été rapportée pour 1% des patients (n=7).

Sur 476 patients, 497 greffes alvéolaires ont été réalisées. Aucun antécédent de greffe osseuse n'était rapporté.

Le volume du défaut osseux initial était renseigné pour 44% des patients (n=210). Il était petit (0-1cm³) chez 50% d'entre eux(n=105), et modéré (1-2cm³) chez 50% d'entre eux(n=105). Aucun défaut large (>2cm³) n'a été rapporté.

Le suivi radiologique (pré et post opératoire) a été effectué par CBCT (n= 248 ;52%) ; CT Scan (n= 35 ; 7%) ; radiographie occlusale (n=115 ;24%) ; CBCT+panoramique+radiographie occlusale (n=23 ;5%) ; CBCT+radiographie panoramique (n=55 ;12%). Un examen tridimensionnel a été réalisé pour 75% (n=361) des patients.

2.Variables per opératoires

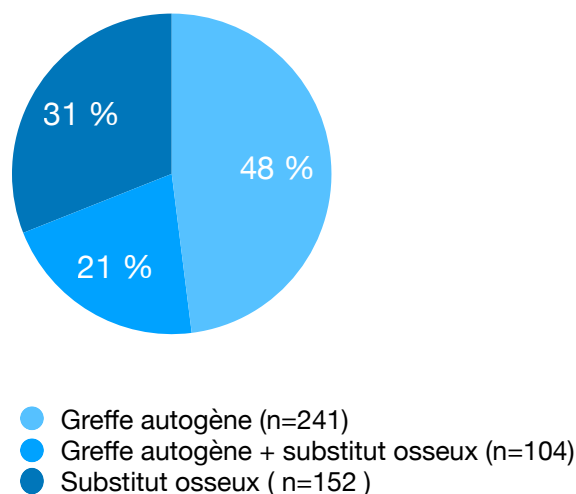
Trois méthodes de greffes osseuses ont été décrites (figure 2a,b,c) :

La greffe osseuse autogène seule (n=241 ;48%)

La combinaison d'os autogène + substitut osseux (=104 ;21%)

L'utilisation d'un substitut osseux seul (n=152 ;31%)

Figure 2a : Répartition des types de



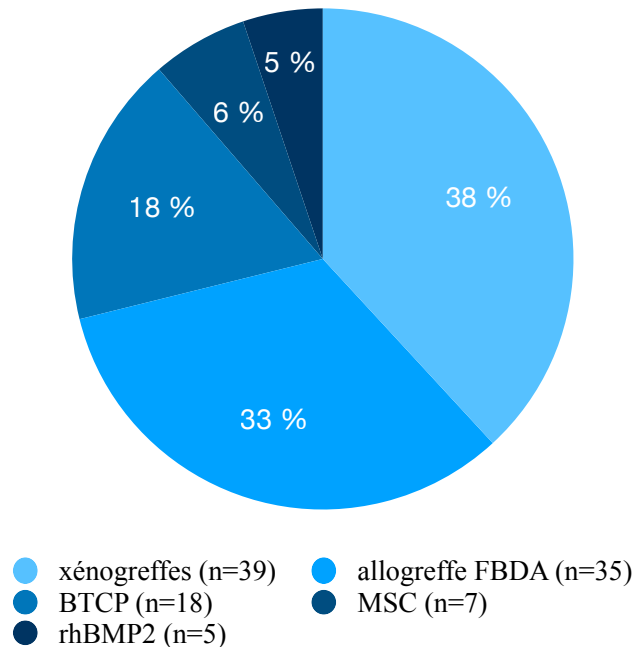
Pour les **greffes autogènes seules (n=241)**, les sites de prélèvement décrits étaient le prélèvement iliaque (n=153 ;63%) et le prélèvement symphysaire (n=88 ;37%)

Plusieurs **combinaisons d'os autogène /substitut osseux (n=104)** ont été décrites.

Les sites de prélèvements autogènes étaient ; le prélèvement symphysaire (n=55 ;51%) ; le prélèvement iliaque (n=46 ;46%) et le prélèvement ramique (n=3 ;3%).

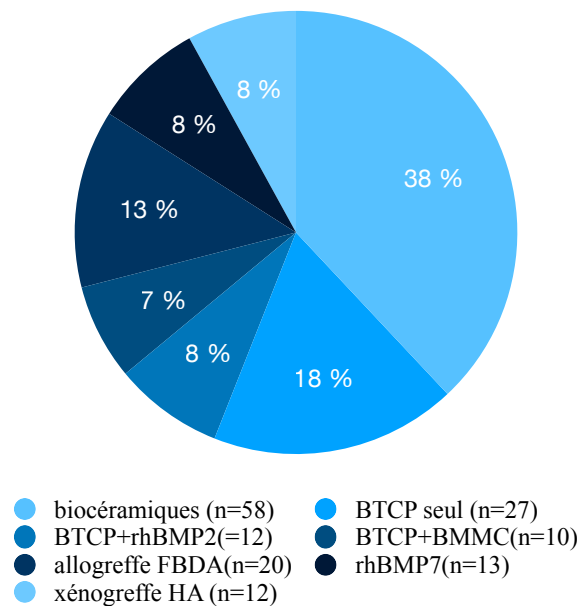
Les substituts osseux utilisés en combinaison d'un greffon autogène étaient : xéno greffes (n=39 ;38%) ; allogreffes (n=35 ;33%) (FBDA) seules (n=9 ;8%) ou avec des facteurs de croissance de type PRP (n=16 ; 15%) / PRF (n=10 ;9%) ; β TCP (n=18 ;18%) ; cellules souches mésenchymateuses autologues (MSC) (n=7 ; 6%) ; éponges de collagène+rhBMP2 (n=5 ;5%). (Figure 5b)

Figure 2b : Répartition des substituts osseux utilisés en combinaison d'un greffon autogène



Enfin, plusieurs types de **substituts osseux utilisés seuls (n=152)** ont été décrits : Biocéramiques (n=58 ;38%) ; β TCP seul (n=27 ;18%) ou combiné à des rhBMP2 (protéine de stimulation osseuse) (n=12 ;8%) ou à des bone marrow mononuclear cell (n=10 ;7%) ; Allogreffe (n=20 ;13%) ; matrice de collagène+rhBMP7 (n=13 ;8%) ; Xéno greffe de type hydroxyapatite bovine/Bio os (n=12 ;8%). (Figure 5c)

Figure 2c: Répartition des substituts osseux utilisés seuls

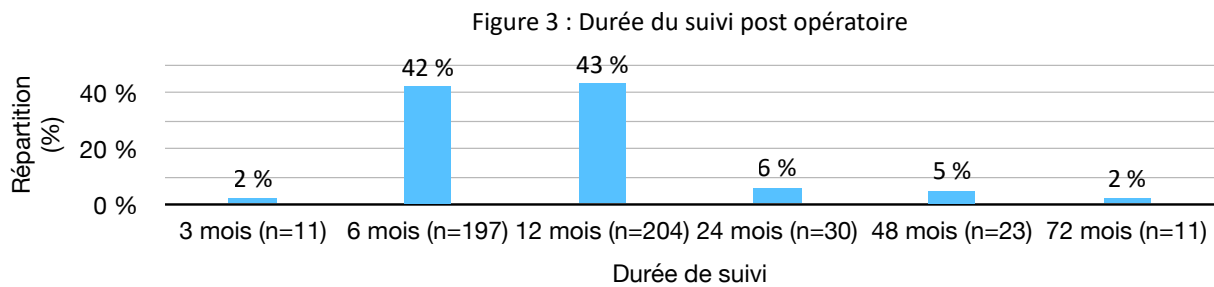


Plusieurs formes de rhBMP ont été décrites : rhBMP2 (n=17 ;13%) et rhBMP7 (n=13 ;8%). 5% (n=25) des greffes osseuses étaient associées à une membrane de collagène.

La fermeture de la fente était réalisée au moyen de lambeaux mucopériosté vestibulaire et nasal dans 73% des cas (n=366) et au moyen d'une gingivopérioplastie dans 27% des cas (n=131).

3. Variable post opératoires

La durée de suivi (figure 3) était en moyenne de 13 mois post opératoire. (Médiane =12 mois ; écart type = 13 mois) 2%(n=11) des patients étaient suivi à 3 mois ; 42%(n=197) à 6mois ; 43% (n=204) à 12mois ; 6%(n=30) à 24 mois ;5%(n=23) à 4 ans et 2%(n=11) à 6 ans.

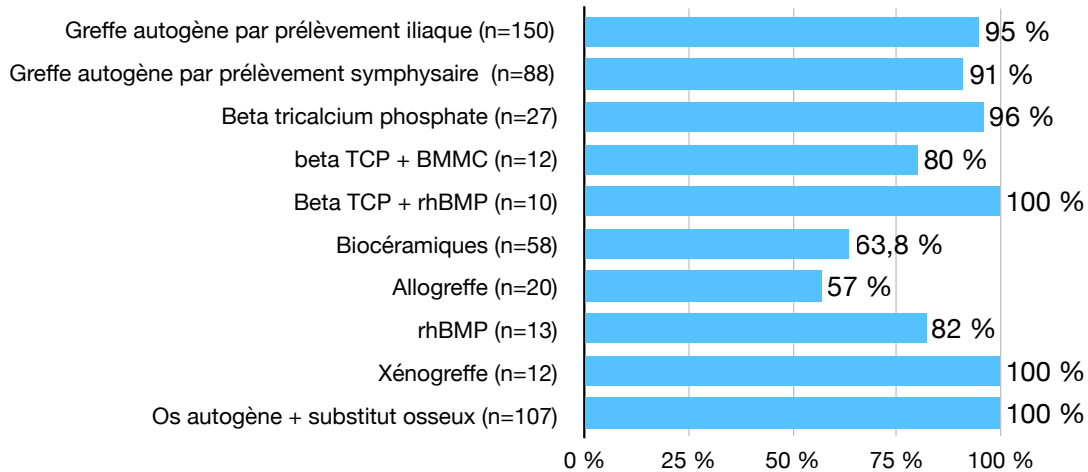


Moyenne 13 mois ; Médiane 12 mois ; Ecart type 13 mois

Le rétablissement de la continuité osseuse est une donnée rapportée dans toutes les études. La continuité osseuse (figure 4) a ainsi été obtenue pour :

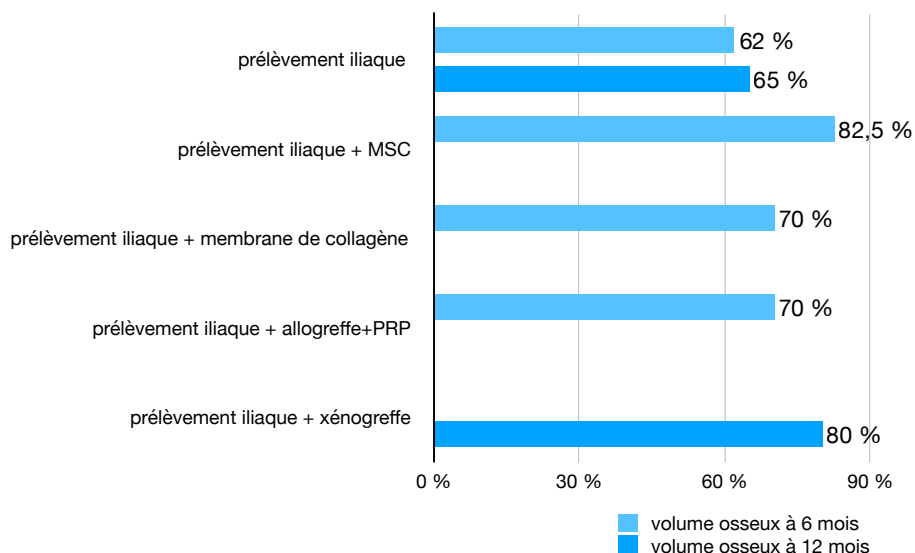
- 95% (n=150) des greffes osseuses autogènes par prélèvement iliaque
- 91% (n=88) des greffes osseuses autogène par prélèvement symphysaire
- 96% (n=27) des greffes par β TCP ; 80%(n=12) des greffes par β TCP + Bone Marrow Mononuclear Cell ; 100%(n=10) des greffes par β TCP + rhBMP2
- 82% (n=13) des greffes par rhBMP7+matrice de collagène
- 63,8%(n=58) des greffes par biocéramiques
- 100% (n= 12) des xéngreffes d'origine bovine
- 100% (n=107) des patients greffés avec une combinaison d'os autogène + substitut osseux.
- 57% (n=20) des patients ayant reçus une allogreffe.

Figure 4 : continuité osseuse post opératoire selon le type de biomatériau utilisé(%)

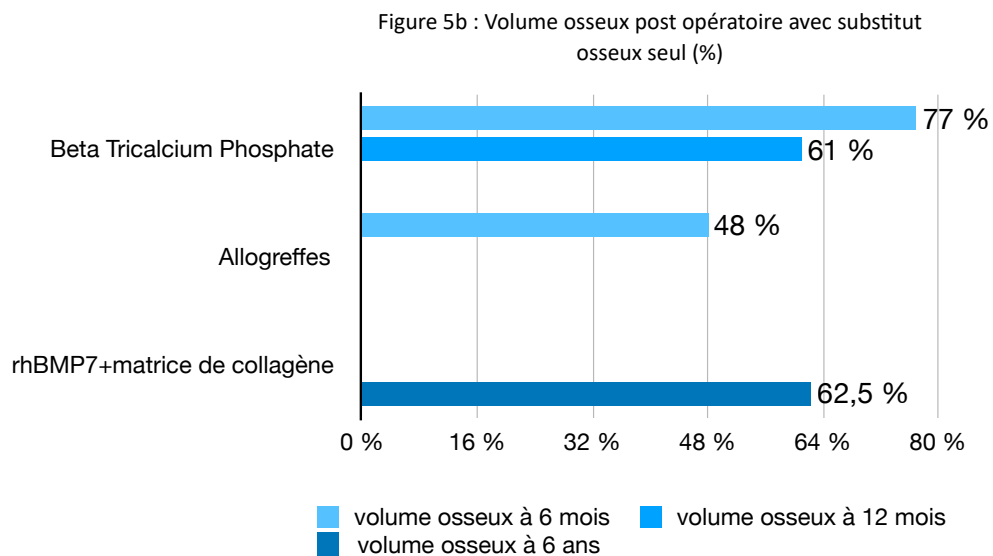


Le volume osseux (figure 5 a,b,c) était une donnée rapportée dans 12 études regroupant 60% des patients (n=297). Pour les greffes avec prélèvement iliaque, le volume osseux post opératoire était rapporté à 6 mois dans 3 études (n=86 greffes) (12)(15)(16) et était en moyenne de 62% (médiane 61%). Il était rapporté à 12 mois dans 3 autres études (n=30 greffes) (5)(3)(14) avec une moyenne de 65% (médiane 64%). Pour la greffe osseuse iliaque + membrane de collagène il était rapporté à 6 mois dans 1 étude (8) et était de 70% (n=3 greffes). Enfin, il était de 82,5% pour la greffe osseuse iliaque +MSC + membrane de collagène à 6 mois dans 1 étude (8) (n=4 greffes) ; et 70% pour la greffe osseuse iliaque + allogrefe + PRP à 6 mois dans 1 étude (6) (n=16 greffes) 80% pour la greffe osseuse iliaque + xénogrefe à 12 mois dans 1 étude (3) (n=5 greffes)

Figure 5a : volume osseux post opératoire avec greffe par prélèvement iliaque (%)

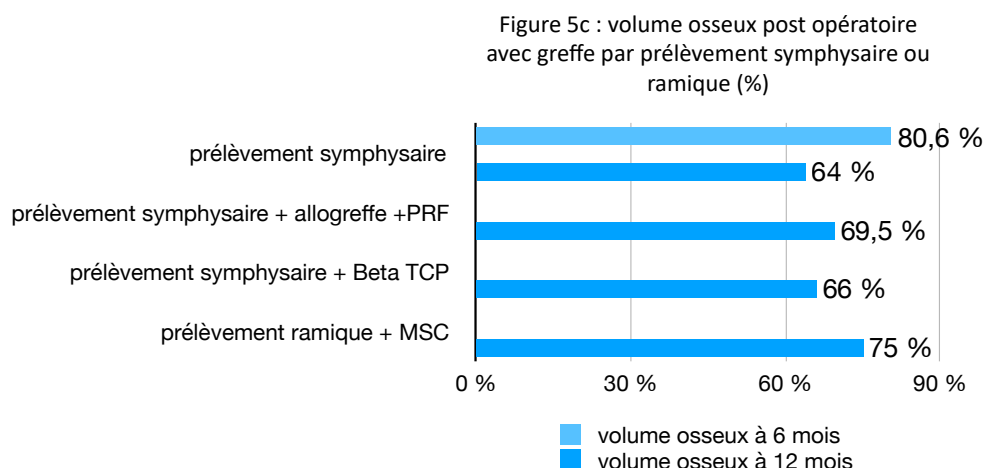


Pour les substituts osseux utilisés seuls (figure 5b), le volume osseux était rapporté à 6 mois pour les β TCP dans 2 études (12)(9) (n=19 greffes) avec une moyenne de 77%. 2 autres études (10)(5) (n=30 greffes) ont rapporté des résultats à 12 mois avec un volume moyen de 61%. Le volume était rapporté à 6 mois pour les allogreffes dans 2 études (6)(16) (n=20 greffes) avec une moyenne de 48%. Enfin il était rapporté pour les rhBMP7 à 6 ans dans 1 étude (13) (n=13 greffes) et était de 62,5%



Pour les greffes avec prélèvement symphysaire ou ramique (figure 9c), le volume était rapporté à 6 mois pour les greffes symphysaires dans 1 étude (12) (n=11 greffes) et était de 80,6% ; il était rapporté à 12 mois dans une autre étude (17) (n= 29 greffes) et était de 64%.

Le volume était de : 69,5% pour la greffe symphysaire +allogreffe + PRF à 12 mois dans 1 étude (14) (n=10 greffes), 66% pour la greffe symphysaire+ β TCP à 12 mois dans 1 étude (17) (n=18 greffes) et 75% pour la greffe ramique +MSC à 12 mois dans 1 étude (8) (n=3 greffes)



La densité osseuse était rapportée dans 2 études (7)(18) regroupant 7% des patients (n=34). Une étude (7) a rapporté les valeurs suivantes : 420 HU à 4 ans sur 11 greffes pour la greffe osseuse iliaque et 520,2 HU sur 12 greffes à 4 ans pour la xéno greffe.

Une deuxième étude (18) a rapporté une densité égale à 349 HU sur 6 greffes à 3 mois pour la greffe osseuse iliaque et égale à 364HU sur 5 greffes à 3 mois pour la greffe osseuse iliaque + rhBMP2.

Le degré de résorption par rapport au volume initialement greffé en post opératoire était rapporté pour 22% (n=112) des cas et seulement pour les biomatériaux de type β TCP, os autogène iliaque et dérivés d'hydroxyapatite bovines. (1)(3)(5)(9)

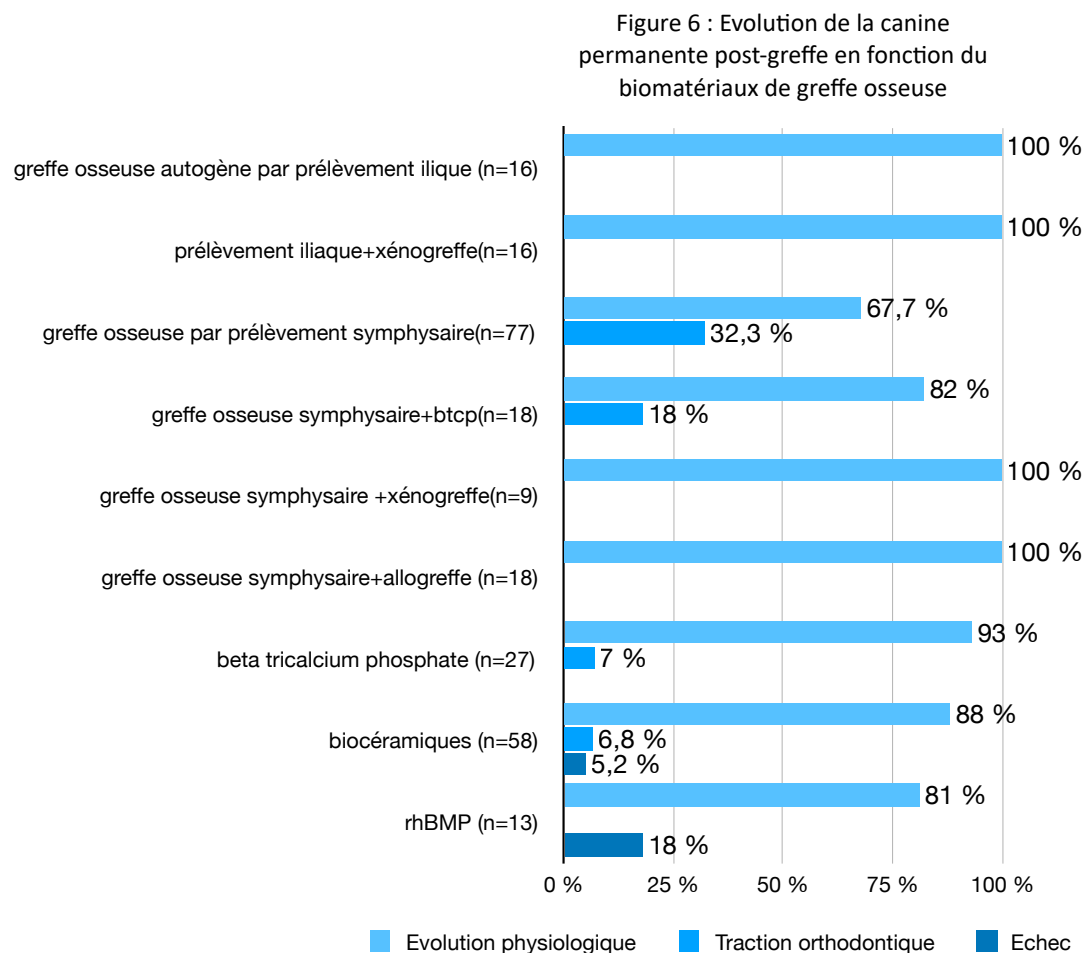
Une étude (9) portant sur l'utilisation des β TCP seuls (n= 7 greffes) a rapporté 59% de résorption à 6 mois. Une autre étude (5) quant à elle a rapporté une résorption de 18% à 12 mois (n= 10 greffes) pour les β TCP seuls.

Deux études portant sur les greffes osseuses iliaques ont respectivement rapporté 20% de résorption à 12 mois (3) (n=10 greffes) et 24% de résorption à 24 mois (1) (n=17 greffes) Cette étude (1) a aussi rapporté 24% de résorption à 24 mois pour les greffes iliaques + xéno greffe (n=16 greffes)

Les scores de Chealsea et Bergland permettent une évaluation du niveau osseux sur radiographie 2D. **Le score de Chelsea** a été rapporté dans 3 études (7)(13)(23) (n=74) de type A (os alvéolaire recouvrant plus de 75% de la racine) dans : 83% des cas (n=9) dans une étude portant sur les greffes osseuses symphysaire + xéno greffe, 83,4% des cas (n=11) dans une étude portant sur les greffes osseuses iliaque, 83,4% des cas (n=42) dans une étude portant sur les greffes osseuses symphysaire, 100% des cas (n=12) dans une étude portant sur les xéno greffes

Le score de Bergland a été rapporté dans 3 études (15)(22)(23) (n=100). Il était de type I (os alvéolaire recouvrant plus de 50% de la racine) dans :100% (n=73) des cas dans une étude portant sur les greffes iliaques ; 77,8% (n=9) des cas dans une étude portant sur les greffes osseuses symphysaire + allogreffe ;90% (n=18) des cas dans une étude portant sur les greffes osseuses symphysaire+ xéno greffe.

L'évolution de la canine après greffe osseuse était rapportée dans 9 études (n=252 greffes ;51%) et pour les biomatériaux de type greffe osseuse autogène par prélèvement iliaque (1) seul (n=16) ou associé à une xéno greffe (n=16) (1) ; par prélèvement symphysaire seul(n=77) (13)(17) ou combiné à des β TCP(n=18) (17) ou à une xéno greffe (n=9) (23) ou une allogreffe (n=18) (26) ; β TCP seuls (n=27) (10)(9) ; Biocéramiques seuls (n=58) (4) ; rhBMP seuls(n=13) (11). Les résultats sont détaillés sur la figure 6



Concernant la survenue **d'évènement indésirables post opératoire** seuls les évènements infectieux et la présence de fistules étaient rapportées (figure 10). Les infections ont été rapportées pour les greffes autogènes iliaque (n=150) 2% ; pour les greffes autogènes symphysaire (n=88) 1% ; pour les greffes iliaques +xéno greffes (n=21) 4% et pour les allogreffes seules (n=20) 5%. Pour les autres types de biomatériaux aucun cas d'infections post opératoire n'a été rapporté.

Enfin, deux études (4)(13) ont rapporté des cas de fistule oro-nasale avec 2% de fistules sur 48 greffes osseuses autogène par prélèvement symphysaire (13) et 10,3% sur 58 greffes par biocéramiques (4). La douleur était présente chez 100% des patients mais son intensité n'était pas évaluée par les auteurs.

4. Évaluation de la qualité méthodologique des études

Les résultats détaillés des évaluations de la qualité méthodologique à partir des recommandations STROBE et CONSORT sont présentés dans les tableaux 4 et 5. Il y avait 4 études rétrospectives avec un score STROBE moyen de 59%. Il y avait 15 essais cliniques dont le score CONSORT moyen est de 53% avec un maximum de 71% et Minimum de 35%.

IV/ DISCUSSION

Cette revue de la littérature regroupe 19 articles portant sur 476 patients et 497 greffes. Quatre autres revues et meta-analyses (20)(21)(24)(25) portant sur le choix des biomatériaux pour la fermeture secondaire des fentes ont été retrouvées dans la littérature. *Scalzone et al* (20) ont retenu 4 études regroupant 56 greffes. *Guo et al* (24) ont retenu 2 études regroupant 48 greffes. Ces résultats sont inférieurs à ceux de notre revue car les auteurs (20)(24) se sont intéressés uniquement aux essais cliniques contrôlés randomisés. *Kamal et al* (21) ont retrouvés 25 études regroupant 483 patients. Ces résultats sont proches de ceux issus de cette revue. La différence néanmoins observée peut être liée à des recherches bibliographiques sur base de données différentes. En effet *Kamal et al* (21) ont effectués leur recherche sur SCOPUS et Web of science. Cela n'a pas été le cas dans cette revue, ce qui suggère un biais de notification. Enfin, le texte intégral d'une des revues (25) n'était pas accessible via les crédits inter-universitaires et n'a donc pu être analysé.

1. Variables pré-opératoires.

La greffe osseuse alvéolaire était réalisée en denture mixte chez 73% des patients. 16% des greffes osseuses étaient réalisées en denture temporaire et seulement 9% en denture permanente entre 12 et 15 ans. L'âge moyen au moment de la réparation secondaire était de 8,8 ans. Ces résultats sont comparables à ceux de *Scalzone et al* (20) ayant rapporté un âge moyen au moment de la réparation secondaire de 9 ans. Les greffes osseuses alvéolaires en denture temporaire sont quant à elles peu décrites dans la littérature. Mais il semblerait qu'une intervention précoce vers 5 ans n'interfère ni avec la croissance du maxillaire ni avec l'éruption des incisives permanentes (15).

Dans cette revue, le volume du défaut pré opératoire était petit à modérée c'est à dire compris entre 0 et 2cm³ (14). Aucun défaut large (>2cm³) n'a été rapporté. Ils sont à priori peu représentés dans la littérature. La taille du défaut initial n'a pas été rapportée dans les revues de *Scalzone et al* (20) et de *Kamal et al* (21). Les fentes unilatérales étaient majoritairement représentées (94%) par rapport aux fentes bilatérales (6%).

2. Variables per-opératoires

Trois méthodes de greffes osseuses ont été décrites. La greffe osseuse autogène seule était la plus procédure la plus utilisée en effet, elle a été rapportée pour 48% des patients. Plusieurs sites de prélèvements ont été décrits. Le plus représenté était le prélèvement iliaque : 63% des greffes autogènes suivit par les prélèvements symphysaires : 37% des greffes autogènes. Aucun prélèvement, pariétal ni tibial n'ont été rapportés dans cette revue. Pour *Kamal et al* (21), la greffe osseuse autogène par prélèvement iliaque représentait 88% des greffes autogènes. Les autres sites de prélèvement décrits étaient symphysaires (7%), tibial (2%) et cranial (2%). *Scalzone et al* (20) sur 29 greffes autogènes n'ont rapportés que des cas de prélèvement iliaque. Enfin *Guo et al* (24) sur 2 études n'ont rapportés aucun cas de greffe symphysaire. Un pourcentage plus important de prélèvements symphysaire a été retrouvé dans cette revue en comparaison aux autres données issue de la littérature dans lesquelles le prélèvement iliaque reste majoritaire.

Un biomatériau de substitution osseuse a été utilisé dans 52% des greffes (seul ou en association à un greffon autogène). La combinaison os autogène/substitut osseux était décrite dans 9 études (n=19) (1)(3)(6)(8)(14)(17)(18)(22)(23) et représentait 41% des greffes avec substitut osseux. C'est donc une méthode régulièrement décrite dans la littérature. L'alternative était l'utilisation d'un substitution osseux seul. Cette méthode était décrite dans 9 études (4)(5)(6)(7)(9)(10)(11)(12)(16) et représentait 59% des greffes avec substitut osseux. *Kamal et al*, (21) rapportait l'utilisation d'un substitut osseux dans 10 études (n=25).

Plusieurs catégories de substituts osseux ont été décrits. Ils étaient synthétiques ou issus de l'ingénierie osseuse. Les plus représentés étaient les substituts de type β TCP (25%), Biocéramiques (22%), allogreffes (FBDA) (21%) et xéno greffes (dérivés d'hydroxyapatite bovine/Bio os) (19%). Les éponges/matrices de collagène+rhBMP (11%) et cellules souches mésenchymateuses autologues (3%) étaient moins décrits dans la littérature. Les facteurs de croissance de type PRF (2%) et PRP (3%) étaient aussi peu utilisés. *Kamal et al* (21) ont rapporté l'utilisation de substitut osseux de type éponge de collagène rhBMP (38%) ; allogreffes (30%) dérivés d'hydroxyapatite bovine (21%), β TCP (10%).

Scalzone et al (20) quant à eux se sont intéressés uniquement aux rhBMP2 et ont rapportés 27 cas de greffes. *Guo et al* (24) sur 2 études ont rapportés 1 études traitant des rhBMP2 avec 9 greffes réalisées. Les rhBMP2 sont des facteurs de croissance utilisés en chirurgie maxillo-faciale depuis 10 ans (11). Ils sont délivrés par l'intermédiaire d'éponges de collagène. Ils possèdent des propriétés d'ostéoinduction favorisant la cicatrisation et la régénération osseuse. 2 familles de rhBMP sont décrites en chirurgie orale pour la fermeture secondaire des fentes : type 2 et type 7.

Les membranes de collagène sont peu utilisées chez l'enfant en effet leur utilisation a été retrouvé dans seulement trois études (8)(11)(27) regroupant 25 cas de greffes. La fermeture de la fente était réalisé au moyen de lambeaux muco-périosté vestibulaire et nasal ou d'une gingivopérioplastie. L'objectif était aussi de reconstruire le plancher nasal et de fermer la communication bucco-nasale.

La greffe osseuse autogène par prélèvement iliaque reste le gold standard pour la fermeture secondaire des fentes. Les substituts osseux de type β TCP, dérivés d'hydroxyapatite bovine, éponge de collagène+rhBMP2 et allogreffes (FBDA) sont les plus décrits dans la littérature. L'utilisation des biocéramiques n'a été retrouvée dans aucune autre revue de la littérature, de plus un seul article (4) portant sur les bioverres a été retrouvé dans cette revue. Elles sont donc peu utilisées pour la fermeture secondaire des fentes.

3. Variables post-opératoires

La durée du suivi post opératoire était dans 91% des études comprises entre 6 et 24 mois. La durée minimale de suivi rapportée était de trois mois et concernait 2% des patients (18). Pour 7% des patient, la durée de suivi était supérieure à 2 ans (11)(7). Les autres revues de la littérature retrouvées portant sur la fermeture secondaire rapportaient des durées de suivi comprises entre 6 et 36 mois (20)(21). Les résultats tardifs de la fermeture secondaire sont donc à priori peu représentés dans la littérature.

Le suivi radiologique était effectué dans 75% des cas par un examen tridimensionnel (CBCT ou CT Scan). La radiographie occlusale représentait 25% des radiologie réalisée cependant cette technique n'est pas adaptée en effet seul un examen radiologique 3D par CT Scan ou CBCT permet pas une appréciation correcte du volume osseux. Cela aurait pu constituer un critère d'exclusion comme dans la revue et méta-analyse de *Kamal et al (21)* où les auteurs ont retenus uniquement les études avec données radiologiques tridimensionnelles.

Cicatrisation osseuse en volume

L'un des objectifs de la fermeture secondaire par greffe osseuse est le rétablissement de la continuité osseuse. L'absence de continuité osseuse est considérée comme un échec. Dans cette revue, une continuité osseuse a pu être observée chez plus de 80% des patients sauf pour les cas d'allogreffes seules et de greffes par biocéramiques seules. En effet *Graillon et al (4)* ont rapportés des valeurs inférieures avec une continuité osseuse dans 63,8% des cas lors de l'utilisation des bio verres. Il semblerait donc que les biocéramiques soient moins performantes que les autres biomatériaux avec 36% d'échecs rapportés. *Shirani et al (6)* ont de plus rapportés un taux d'échec de 46% après allogreffe contre 13% d'échecs après greffe autogène iliaque. Les biocéramiques et les allogreffes seules sont donc associées à des taux d'échecs plus élevés que les autres biomatériaux.

Le volume osseux post opératoire a été rapporté dans 13 études (3)(5)(6)(7)(8)(9)(10)(11)(12)(14)(15)(16)(17). Le prélèvement iliaque est aujourd'hui le gold standard en termes de cicatrisation osseuse en volume, il s'accompagne cependant d'une morbidité post opératoire et est associée à un degré de résorption post opératoire non négligeable de 20% à 12 mois (4). Le site de prélèvement symphysaire permet de s'affranchir de la morbidité inhérente au prélèvement osseux au niveau de la hanche. 1 seule étude (12) comparant la greffe osseuse iliaque et la greffe osseuse symphysaire a été retrouvée. *Trujillo et al (12)* n'ont rapporté aucune différence significative en termes de volume osseux post opératoire entre les deux matériaux. Cependant, le site symphysaire n'autorise le prélèvement que d'une faible quantité d'os. Son utilisation combinée à substitut osseux permet de favoriser la régénération osseuse lorsque la quantité d'os prélevée au niveau symphysaire est insuffisante (17)(14).

En effet, l'association d'os symphysaire avec de l'os allogène et des facteurs de croissance de type PRF (14) a été décrite. Grâce à leurs propriétés d'ostéoconduction et d'ostéoinduction la vascularisation et la cicatrisation osseuse seraient favorisées avec un volume osseux post opératoire rapporté de 69,5% du défaut initial à 12 mois. *Mohavedian et al* (14) n'ont pas rapporté de différence significative en termes de volume osseux à 12 mois avec la greffe osseuse iliaque seule.

Les substituts de type β TCP seuls ont permis de rétablir un volume osseux post greffe de 61% du défaut initial à 12 mois. Les éponges de collagène+rhBMP2 seuls ont permis d'obtenir un volume osseux de 62,5%. Dans une étude (12) où les auteurs utilisaient une combinaison β TCP/rhBMP2, il n'avait pas de différence significative avec la greffe autogène en termes de volume osseux post-op. *De Ruiter et al* (9) ont rapporté une résorption osseuse importante de 59% avec les β TCP seuls à 6 mois après avoir sur comblé le défaut. Le volume osseux post opératoire à 6 mois était de 73%. L'utilisation des beta tricalcium phosphate en complément d'os autogène a aussi été décrite et permet une cicatrisation osseuse de 66% du défaut initial à 12 mois. *Weijjs et al* (17) n'ont pas rapporté de différence significative avec la greffe osseuse autogène seule en termes de volume osseux post opératoire à 12 mois.

Le volume osseux post opératoire n'a pas été rapporté pour les xéno greffes seules en revanche il était de 80% pour la combinaison os autogène + xéno greffes à 12 mois. De plus, la combinaison hydroxyapatite bovine / collagène favoriserait le remodelage osseux post opératoire avec une apposition osseuse de 20% à 1 an. *Thuaksuban et al* (1) ont rapportés des résultats contradictoires avec une résorption osseuse de 24% à 24 mois après greffe osseuse autogène + hydroxyapatite.

Dans les études comparatives, aucune différence significative en termes de volume osseux n'a été rapportée entre la greffe osseuse autogène et les substituts osseux de type β TCP, rhBMP2 et HA (12)(9)(10)(5)(13). Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par *Kamal et al* (21) ayant rapporté un volume osseux moyen de 68% dans une analyse regroupant l'utilisation des substituts osseux de type rhBMP, β TCP et dérivés d'hydroxyapatite bovine avec l'absence de différence significative avec les greffes osseuse autogène iliaque pour lesquelles le volume osseux moyen était de 62%.

De plus *Scalzone et al* (20) n'ont pas rapportée de différence significative entre greffe osseuse autogène iliaque et rhBMP2 en termes de cicatrisation osseuse en volume à 12 mois.

Les substituts osseux de type β TCP, rhBMP2 et HA utilisés seuls ou avec un greffon autogène permettent donc une cicatrisation osseuse en volume comparable à la greffe osseuse iliaque seule.

En revanche, l'utilisation des allogreffes (FDBA) seules a rapporté des résultats inférieurs avec un volume osseux de 48% seulement à 6 mois. *Shirani et al* (6) ont de plus rapporté une différence statistiquement significative entre autogreffes et allogreffes seules en faveur de la greffe autogène. En revanche, l'association prélèvement symphysaire + allogreffe + PRP a permis l'obtention d'un volume osseux post opératoire de 69% à 6 mois. De plus *Kamal et al* (21) ont rapporté lorsqu'un greffon autogène iliaque était combiné à une allogreffe avec un rétablissement de 80% du volume osseux. En revanche lorsque les allogreffes sont utilisées seules, ils ont rapporté un volume osseux de 40% pour les allogreffes seules.

Enfin, la combinaison os iliaque + MSC permet un comblement de plus de 80% du défaut initial à 6 mois. Cependant seule 1 étude (8) portait sur l'utilisation des cellules souches mésenchymateuses. Cette méthode reste donc sous représenté dans la littérature.

Dans cette revue, les défauts osseux étaient petits (0-1cm³) à modérés (1-2cm³), les résultats ne s'appliquent donc pas pour les défauts larges (>2cm³). Deux études se sont intéressées à la corrélation entre taille initiale du défaut et volume osseux post opératoire : *Trujillo et al* (12) dans une étude (n=32 greffes) portant sur des défauts petits (<1cm³) et impliquant des matériaux de type greffe osseuse iliaque, greffe osseuse symphysaire et β TCP ont rapporté une faible corrélation entre taille du défaut initial et cicatrisation osseuse quel que soit les biomatériaux utilisés. *Shirani et al* (6) ont rapportés les mêmes conclusions dans une étude (n=32 greffes) portant sur des greffes iliaques et greffes par FBDA sur défauts modérés (1-2 cm³). Ainsi il semblerait que le volume osseux post opératoire ne soit pas directement liée à la taille initiale du défaut. (6) (12).

Cicatrisation osseuse en densité

La densité osseuse a été évaluée dans 2 études regroupant seulement 34 patients. La densité osseuse est normalement évaluée sur CT-Scan. Cependant, dans les articles inclus, les auteurs (7)(18) ont évalués cette donnée sur CBCT avec logiciel adapté.

Benlidayi et al (7) dans une étude comparant greffe osseuse iliaque et xéno greffe (dérivés d'hydroxyapatite bovine) ont rapporté sur 4 ans de suivi l'absence de différence significative en termes de densité osseuse entre les groupes. *Jahanbin et al (18)* ont rapporté sur 3 mois de suivi, une différence significative en termes de densité osseuse entre greffe osseuse iliaque et greffe osseuse iliaque + rhBMP2. Selon les auteurs (18), l'adjonction de facteurs de croissance de type rhBMP2 au greffon autogène permettrait d'obtenir de meilleurs résultats en termes de cicatrisation osseuse par rapport à la greffe autogène seule. Cependant les résultats n'ont été évalués qu'à 3 mois. Une évaluation à 12 mois aurait été préférable. Dans les revues de *Kamal et al (20)* et *Scalzone et al (21)*, la densité osseuse n'était pas évaluée. La cicatrisation osseuse en densité est donc un paramètre sous-évalué dans la littérature pour la fermeture secondaire des fentes.

Environnement osseux des dents adjacentes à la zone greffée

La fermeture secondaire doit permettre le rétablissement d'un volume osseux nécessaire au maintien de la denture permanente. Sur les clichés intra oraux, la qualité de la cicatrisation était évaluée par rapport aux échelles de Chelsea (23) et de Bergland (23) qui évaluent l'environnement osseux des dents adjacentes à la zone greffée.

Le score de Chelsea était de type A (os alvéolaire recouvrant plus 75% de la racine) chez 83% des patients avec greffe osseuse symphysaire + xéno greffe, 83,4% des greffes iliaque et 83,4% des greffes symphysaire et 100% des xéno greffe. Le score de Bergland était de Type I (os alvéolaire recouvrant plus de 50% de la racine) dans 100% des greffes iliaques, 90% des greffes iliaques + xéno greffes. Ainsi, les greffes osseuses iliaques, symphysaires et xéno greffes permettent d'obtenir un environnement osseux favorable au maintien de la denture. `

Ces méthodes d'évaluation sont cependant fondées sur l'analyse de clichés intra oraux 2D à l'origine de superposition et de déformation non négligeables (15) Ces échelles ne sont par ailleurs pas rapportées dans les autres revues de la littérature (20)(21).

Evolution de la canine après la greffe

La réparation secondaire étant réalisée en denture mixte, il paraît indispensable de s'intéresser au potentiel d'éruption de la canine au niveau de la zone greffée. Des cas d'échecs d'éruption ont été rapportés pour les substituts osseux de type rhBMP7 et Biocéramiques. 18% d'échecs ont été rapportés suite à l'utilisation de rhBMP7 seuls. Cependant les dents causales présentaient une anomalie de position de type transposition ou une orientation horizontale défavorable. Ces anomalies de position pouvant expliquer un échec d'éruption (7). Pour les biocéramiques seules, 6% des cas ont montrés un arrêt de l'évolution de la canine après la greffe (4) sinon 88% d'éruption spontanée et 6% de traction orthodontique étaient rapporté. Pour les matériaux de type greffe autogène, xénogreffe, allogreffe et β TCP la mise en place de la canine se faisait de façon spontanée ou par traction orthodontique sans échecs rapportés. Enfin, une étude portant sur la vitesse d'éruption de la canine (19) a montré qu'elle était similaire dans le cas d'une greffe autogène et dans le cas d'une allogreffe. La nature du biomatériau de greffe osseuse ne semble pas avoir d'influence sur l'éruption dentaire. De plus, il est important de prendre en compte les fréquentes anomalies de position retrouvée chez les patients porteurs de fentes pouvant être à l'origine de perturbations de l'éruption dentaire. Au sein des études incluses, l'évolution de la canine n'a pas été rapporté pour 49% des patients. Il existe donc un manque de données concernant ce paramètre.

Complications post opératoires.

Les complications post opératoires rapportés étaient des cas d'infections ou de fistules oro/nasale. Celles-ci étaient rares avec une fréquence inférieure à 5% pour les matériaux de type autogreffes, β TCP, rhBMP2, xénogreffes et allogreffes. Des résultats supérieurs ont été rapportés suite à l'utilisation des biocéramiques. En effet Graillon et al ont rapportés 10,4% de fistules oro-nasale récurrentes sur 58 greffes.

Cependant, un seul article portant sur les biocéramiques a été retrouvé ainsi la mise en relation des résultats obtenus pas *Graillon et al* (4) avec le reste de la littérature n'a pas été possible. *Scalzone et al* (20) ont rapporté l'absence de différences significatives en termes de complications post opératoires entre greffe osseuse iliaque et substitut osseux de type rhBMP2. Aucune autres revues et meta analyse portant sur les complications post opératoire en fonction du biomatériau utilisé n'ont été retrouvées.

Dans cette revue, la douleur au niveau du site opératoire n'a pas été évaluée de façon exhaustive par les auteurs. Cependant tous les auteurs ont conclu que l'utilisation d'un substitut osseux permet de s'affranchir de la morbidité inhérente au prélèvement au niveau du site donneur (douleurs post opératoire).

5. Qualité méthodologique.

Les études incluses sont issues d'une recherche sur 2 bases de données électroniques : PubMed et Cochrane Library. Les autres moteurs de recherche n'ont pas été consultés. De plus, une recherche explicite de la littérature « grise » n'a pas été effectuée. Enfin lors de la sélection des articles une récupération incomplète des travaux a eu lieu liée à une impossibilité d'accès aux textes intégraux. Ainsi, trois articles traitant respectivement de l'utilisation des β TCP et des rhBMP2 n'ont pu être inclus dans cette revue. Il existe donc un biais de publication au sein de cette revue.

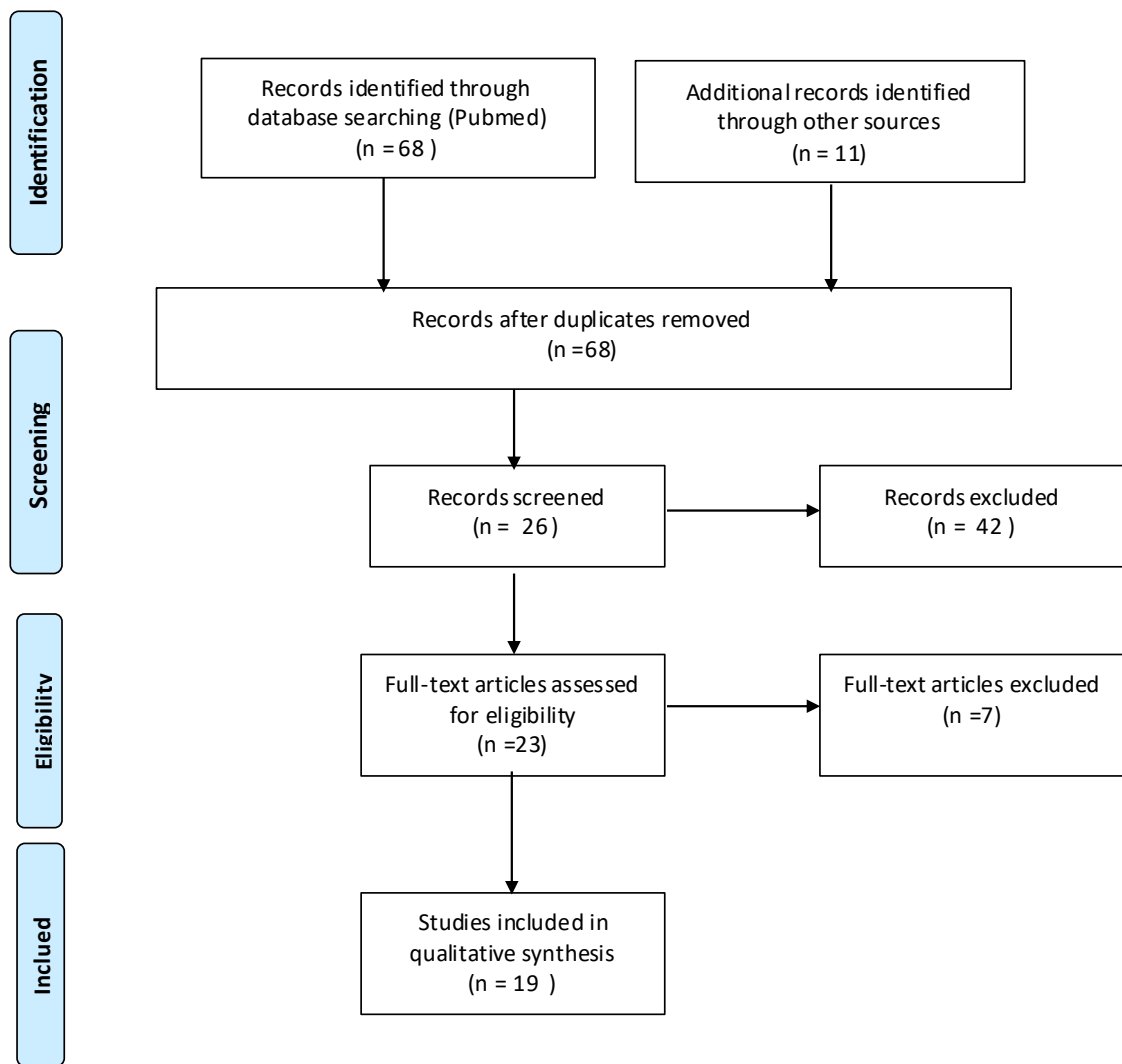
Concernant l'analyse des résultats, il existe un biais lié à l'absence de réalisation d'un test d'homogénéité permettant de vérifier que les études sont combinables.

Enfin, il existe un biais au sein des études incluses liée à l'absence de randomisation dans 12 essais cliniques (n=15). De plus 4 études sont descriptives et rétrospectives donc de faible niveau de preuve. Notre revue suggère donc un manque d'essai clinique de haut niveau de preuve traitant des biomatériaux dans la fermeture secondaire des fentes. La qualité méthodologique des études incluses a été analysés grâce aux Checklist Strobe et Consort. Elle est tout de même acceptable, compte tenu des scores moyen de 52% obtenu à l'aide de la checklist CONSORT et de 59% à l'aide de la check-list STROBE.

V/ Conclusion

La greffe osseuse autogène par prélèvement iliaque reste la technique la plus utilisée pour la fermeture secondaire des fentes alvéolo-palatines chez l'enfant. L'utilisation d'un substitut osseux de type β TCP, rhBMP2 ou dérivés d'hydroxyapatites bovines seul ou en association à un prélèvement autogène permet d'obtenir une qualité de cicatrisation osseuse comparable à la greffe osseuse autogène iliaque seule. Ils peuvent être utilisés seuls ou en combinaison d'un greffon autogène. Ils n'interfèrent pas avec l'éruption dentaire et permettent de diminuer la morbidité post opératoire. Ils constituent donc une alternative valable à la greffe autogène seule pour la fermeture secondaire des fentes alvéolaires. Les allogreffes doivent être utilisées de préférence combinées à un greffon autogène. Enfin, les biocéramiques et allogreffes seules doivent être utilisées avec prudence chez les enfants porteurs de fentes alvéolaires compte tenu de leurs faibles performances par rapport aux autres biomatériaux.

ANNEXES



Annexe 1 : Diagramme de Flux selon PRISMA

Tableau 1. : Tableau d'extraction des données

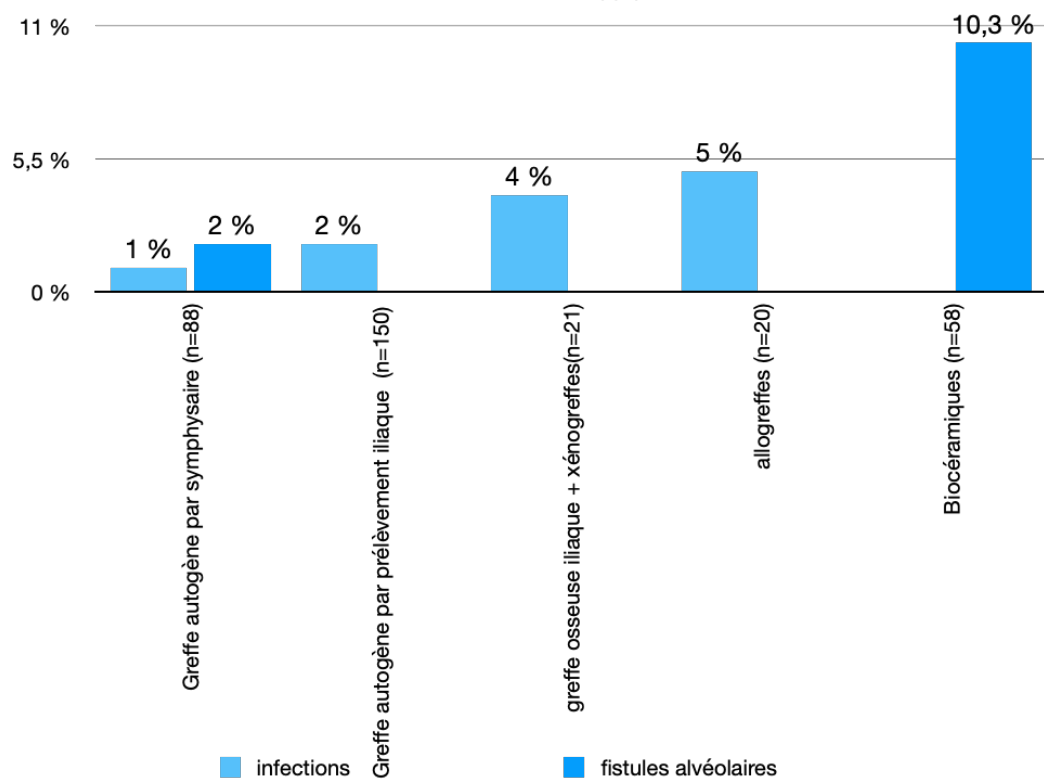
Auteurs	Type d'étude réalisée	Nombre de patients	Nombre de greffes réalisées	Age/ Sexe	Antécédents de greffe osseuse	Evaluation radiologique pré opératoire	Biomatériaux de comblement	Technique chirurgicale	Durée du suivi	Evaluation radiologique post opératoire	Cicatrisation osseuse en volume		Rétablissement continuité osseuse	Cicatrisation en densité	Evolution des dents adjacentes			Événements indésirables
											Volume osseux (cm3)	Pourcentage du volume du défaut initial comblé			Evolution de la canine adjacente a la zone greffée	Score de Chealsea favorable	Score de Bergland favorable	
Janssen et al (10) 2018	Essai clinique	20	20	8 ans / 14H-6F	Non	CBCT	Beta tricalcium phosphate (n = 20)	Lambeaux	12	CBCT	NR	65 %	Oui (100%)	NR	NR	NR	NON	NR
							Grefte autogène par prélèvement iliaque (n=10)					90% éruption spontanée ; 10% traction orthodontique						
Du et al (5) 2015	Essai clinique	20	20	8 ans / 12F-8H	NON	CT-Scan	Grefte autogène par prélèvement iliaque (n=10)	Lambeaux	12	CT Scan	0,635	Oui (80%)	NR	NR	NR	NON	NR	
							Bone marrow mononuclear celle+beta tricalcium phosphate (n=10)				54							18 %
Takemaru et al (3) 2016	Essai clinique	15	15	10 ANS / 15H	Non	CT-Scan	Grefte autogène par prélèvement iliaque (n=10)	lambeaux	12	CT Scan	0,518	Oui (100%)	NR	NR	NR	NON	20 %	
							Grefte autogène par prélèvement iliaque + Xénogrefte (Hydroxyapatite bovine) (n=5)				81							20 % (apposition)
Mohavedian et al (14) 2016	Essai clinique	20	20	9 ANS / 11H-9F	Non	CBCT	Grefte autogène par prélèvement os symphysaire + allogrefte + PRF (n=10)	lambeaux	12	CBCT	0,61	Oui (100%)	NR	NR	NR	NON	NR	
							Grefte autogène par prélèvement iliaque (n=10)				69,5							
Trujillo et al (12) 2018	rétrospective	25	32	10,5 ANS / 15H-10F	Non	CBCT	Grefte autogène par prélèvement iliaque (n=9)	Lambeaux	6	CBCT	0,48	Oui (100%)	NR	NR	NR	NON	NR	
							Grefte autogène par prélèvement os symphysaire (n=11)				85							
							BTCP+ rhBMP2 (n=12)	lambeaux			0,48	Oui (100%)	NR	NR	NR	NON	NR	

Tableau 1: Tableau d'extraction des données

Auteurs	Type d'étude réalisée	Nombre de patients	Nombre de greffes réalisées	Age/Sexe	Antécédents de greffe osseuse	Evaluation radiologique pré opératoire	Biomatériaux de comblement	Technique chirurgicale	Durée du suivi	Evaluation radiologique post opératoire	Cicatrisation osseuse en volume		Cicatrisation en densité	Evolution des dents adjacentes				Evénements indésirables	
											Volume osseux (cm3)	Pourcentage du volume du défaut initial comblé		Rétablissement continuité osseuse	Evolution de la canine adjacente a la zone greffée	Score de Cheeksea favorable	Score de Bergland favorable	Douleurs / infections / fistule oro-nasale	Résorption osseuse
Gnaillon et al (4) 2018	prospective	55	58	7,6 ans / NR	Non	CBCT + PANO	Biocéramique (n=58)	Gingivopérioplasie	12	CBCT + PANORAMIQUE	NR	Oui (63,8 %)	NR	NR	88% d'évolution physiologique ; 6,8% traction orthodontique	NR	Fistules alvéolaire symptomatique récurrentes (n=6)	NR	
Shirani et al (6) 2017	Essai clinique	32	32	15 ANS / 17H-13F	Non	CBCT	Grefe autogène par prélèvement iliaque + gel de PRP (n=16)	Lambeaux	12	CBCT	1,17	70	NR	NR	NR	NR	Infection (n = 1)	NR	
Mitaka et al (13) 2010	Essai clinique	42	48	6 ANS / NR	Non	CBCT	Grefe allogénique (n=6)	Lambeaux	6	CBCT	0,72	50	NR	NR	NR	Infection (n = 1)	NR		
De rutter et al (9) 2015	Essai clinique	7	7	11 ANS / 5H-2F	Non	CBCT	Grefe autogène par prélèvement os BTCP (n=7)	Lambeaux	6	CBCT	0,53	73	NR	NR	NR	Infection (n = 1)	NR		
Wejjs et al (17) 2010	Rétrospectif	47	47	10,3 ans / 24H-23F	Non	CLICHE OCCLUSAL	Grefe autogène par prélèvement os SYMPHYSAI RE (n=29)	Lambeaux	6	CLICHE OCCLUSAL	NR	64	NR	NR	100% éruption spontanée	NR	Infection (n=1) / fistule récurrente (n =1)	NR	
Khojasteh et al (8) 2017	Essai clinique	10	10	11 ANS / 3F-7H	non	CBCT	Grefe autogène par prélèvement iliaque + membrane de collagène (n=3)	Lambeaux + membrane	6	CBCT	0,52	70,0 %	NR	NR	82% éruption spontanée ; 18,2% traction orthodontique	NR	NON	NR	
Benlidayi et al (7) 2012	rétrospective	23	23	11 ans / 13H-10F	Non	CBCT + PANO + CLICHE OCCLUSAL	Grefe autogène par prélèvement ramique + MSC (n=3)	Lambeaux	4 ans	CBCT	0,61	82,5 %	NR	NR	NR	NR	NON	NR	
Benlidayi et al (7) 2012	rétrospective	23	23	11 ans / 13H-10F	Non	CBCT + PANO + CLICHE OCCLUSAL	Grefe autogène par prélèvement iliaque (n=11)	Lambeaux	4 ans	CLICHE OCCLUSAL + CBCT + PANORAMIQUE	NR	NR	426,1 HU	NR	NR	Infection (n=2)	NR		
Benlidayi et al (7) 2012	rétrospective	23	23	11 ans / 13H-10F	Non	CBCT + PANO + CLICHE OCCLUSAL	Xenogrefe (n=12)	Lambeaux	4 ans	CLICHE OCCLUSAL + CBCT + PANORAMIQUE	NR	NR	520,2 HU	NR	NR	NON	NR		

Tableau 1 : Tableau d'extraction des données

Auteurs	Type d'étude réalisée	Nombre de patients	Nombre de greffes réalisées	Age/ Sexe	Antécédents de greffe osseuse	Evaluation radiologique pré opératoire	Biomatériaux de comblement	Technique chirurgicale	Durée du suivi	Evaluation radiologique post opératoire	Cicatrisation osseuse en volume		Rétablissement continuité osseuse	Cicatrisation en densité	Evolution des dents adjacentes			Evénements indésirables	
											Volume osseux (cm3)	Pourcentage du volume du défaut initial comblé			Evolution de la canine adjacente a la zone greffée	Score de Chrealsea favorable	Score de Bergland favorable	Douleurs / infections / fistule oronasale	Résorption osseuse
Prada et al (16) 2012	Essai clinique	8	8	10 ANS / 7H-1F	Non	CBCT	Grefe autogène par prélèvement iliaque (n=4)	Lambeaux	6	CBCT	0,59 cm3	36,6%	Oui (100%)	NR	NR	NR	NR	NON	NR
Thaaksuban et al (1) 2010	Essai clinique	30	33	10,2 ANS / 10H-20F	Non	CLICHE OCCLUSAL	Grefe autogène par prélèvement iliaque (n=17)	Lambeaux	24	CLICHE OCCLUSAL	NR	NR	Oui (100%)	NR	NR	NR	NR	Infection (n = 1)	24 %
Ayoub et al (11) 2016	Essai clinique	11	13	10,4 ans / NR	Non	CLICHE OCCLUSAL	Matrice de collagène+rHB MP7 (n=13)	Lambeaux + membrane résorbable de collagène	6 ans	CLICHE OCCLUSAL	NR	75 % (unilatérale) < 50% fentes bilatérales	OUI (82%)	NR	NR	NR	NR	NON	NR
Touzet et al (15) 2015	rétrospective	73	73	5,5 ans / 44 H - 29 F	Non	CBCT	Grefe osseuse autogène par prélèvement iliac (n=73)	Gingivopérioplasie	6	CBCT	0,73 cm3	61%	OUI (100%)	NR	NR	100%	NON	NON	NR
Jahaabin et al (18) 2019	Essai clinique	11	11	12 ans / 6H-5F	Non	CBCT	Grefe autogène + BMP 2 (n=5)	Lambeaux	3	CBCT	NR	NR	OUI (100%)	364.1 HU	NR	NE	NON	NR	
																			Grefe autogène + BMP 2 (n=9)
Shirzadeh et al 2017 (26)	Essai clinique	18	18	11 ANS / 12H-6F	Non	CLICHE OCCLUSAL	Grefe autogène symphysaire + allogrefe (n=9)	Lambeaux	12	CLICHE OCCLUSAL	NR	NR	Oui (89%)	NR	NR	77,8%	NON	NR	
																			Grefe autogène symphysaire + xénogrefe (n=18)
Lobna et al 2017(27)	Essai clinique	9	9	9 ans / 3H-6F	NON	CLICHE OCCLUSAL	Grefe autogène + xénogrefe (n=18)	Lambeaux + membrane résorbable de collagène	12	CLICHE OCCLUSAL	NR	NR	Oui (100%)	NR	NR	83%	NON	NON	
																			Grefe autogène + xénogrefe (n=18)



Annexe 2 : Pourcentage de complications selon le type de biomatériaux utilisés.

E

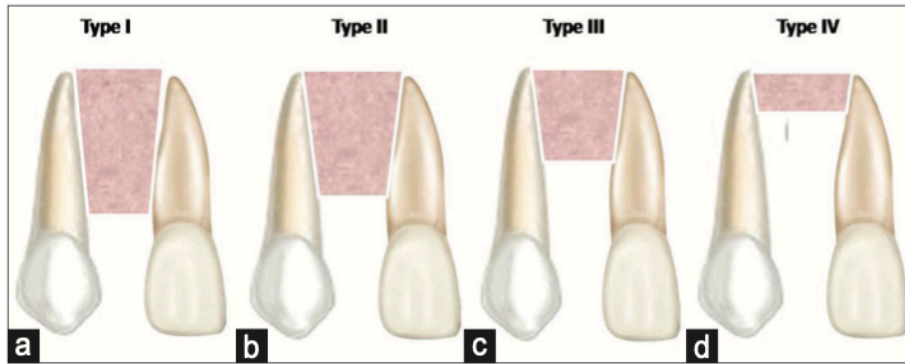


Figure 2: Sketches of Bergland classification.^[10] (a) Type I: 0%–25% of bone resorption. (b) Type II: 25%–50% of bone resorption. (c) Type III: 50%–75% of bone resorption. (d) Type IV: 75%–100% of bone resorption with no continuous bony bridge through the cleft

Annexe 3 :Echelle de Bergland

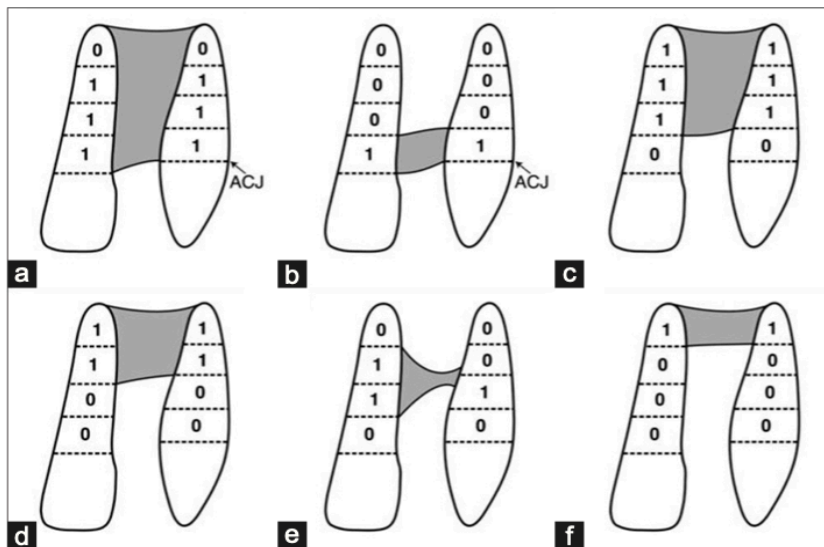


Figure 3: Sketches of six categories of the Chelsea scale.^[11] (a) At least 75% of both roots must be covered with bone; (b) bone must be present at the amelocemental junction and at least 25% of both roots, (c) bone must be present across at 75% of the cleft roots from an apical direction; (d) bone must be present across at 50% of both roots from an apical direction; (e) any bony bridge but without bone apically and coronally; (f) bone of 25% or less across both roots from an apical direction. Minimal scores shown in bold face

Annexe 4 : Echelle de Chealsea

F

Check List CONSORT																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	%		
Authors	A	B	A	B	A	B		A	B		A	B		A	B	A	B							
Jansen et al (10) 2018	N	N	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	42	
Ayoub et al (11) 2016	N	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	N	N	Y	35	
Du et al (5) 2018	N	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N	Y	N	N	Y	N	Y	N	50	
Mohavedian et al (14) 2016	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	Y	64		
Graillon et al (4) 2018	N	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	57		
Shirani et al (6) 2017	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	71		
Takemaru et al (3) 2016	N	N	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N	N	Y	50		
De Ruiter et al (9) 2015	N	Y	Y	y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	50		
Jahabin et al (18) 2019	N	N	Y	Y	N	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	39		
Khojasteh et al (8) 2017	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	N	N	N	60		
Pradel et al (16) 2012	N	N	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	N	N	N	N	Y	46		
Thuaksuban et al (1) 2010	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	N	Y	N	N	60		
Mitoka et al (13) 2010	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	Y	64		
Shirzadeh 2017 (26)	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	N	N	N	N	N	N	53		
Lobna 2017 (27)	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	57		
MOYENNE																						53		
Letter code : N : No reported / Y : reported																								

Tableau 2 : Check list Consort

Check List STROBE																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					13			14			15	16	17	18	19	20	21	%
	A	B										A	B	C	D	E	A	B	C	A	B	C	A	B						
Trujillo et al (12) 2018	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	Y	N	N	Y	N	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	54
Benliday et al (7) 2012	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	58
Touzet et al (15) 2015	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	N	N	N	N	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	61
Weijs et al (17) 2010	N	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	64
Moyenne																													59%	
Letter code N: no reported / Y : reported																														

Tableau 3 : Check list Strobe

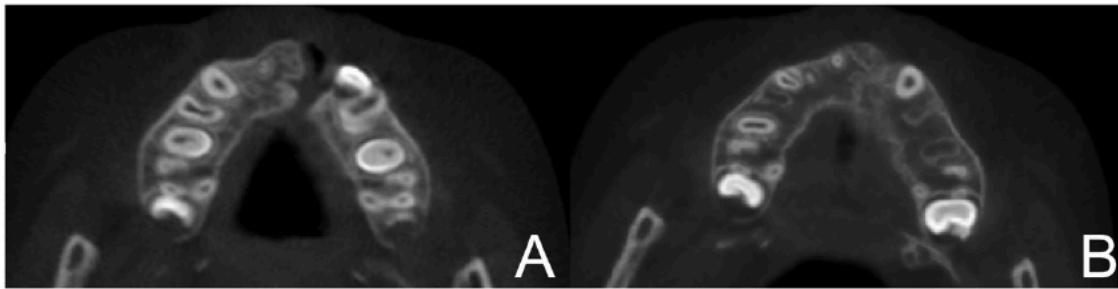


Fig. 2. Axial cone beam computed tomography images of a patient with a unilateral complete alveolar cleft repaired with β -TCP: (A) preoperative situation; (B) 1 year postoperative situation.

Image 1 de *Janssen et al* (BTCP) (10): coupes CBCT axiales d'un patient avec fente alvéolaire unilatérale ; (A) situation préopératoire. Situation (B) postopératoire : situation à 1 an avec Continuité osseuse apparente.



Fig. 1. Light photographs showing canine eruption into the repaired alveolar cleft grafted with β -TCP, followed by orthodontic therapy for up to 2 years postoperative: (A) preoperative situation, (B) 3 months after surgery, (C) 12 months after surgery, (D) 24 months after surgery. Note the absence of the lateral incisor adjacent to the cleft and the deciduous canine that is kept in place temporarily due to aplasia of the left first premolar.

Image 2 de *Janssen et al* (BTCP)(10) : (A) situation pré opératoire ; (B) situation à 3 mois ; (C) situation à 12 mois ; (D) situation à 24 mois et mise en place de la canine par traction orthodontique.

I

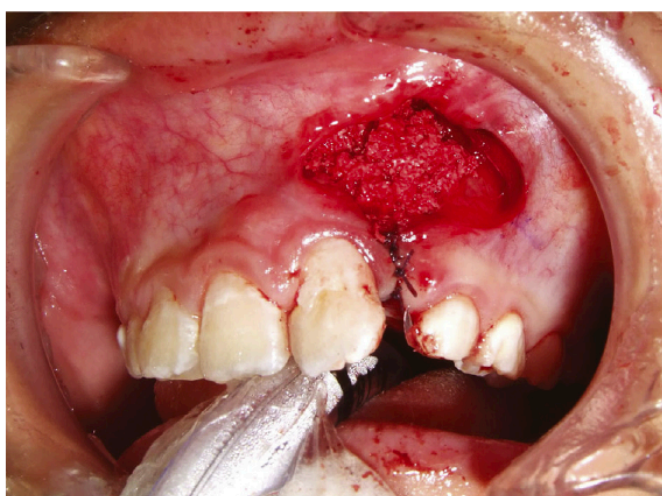
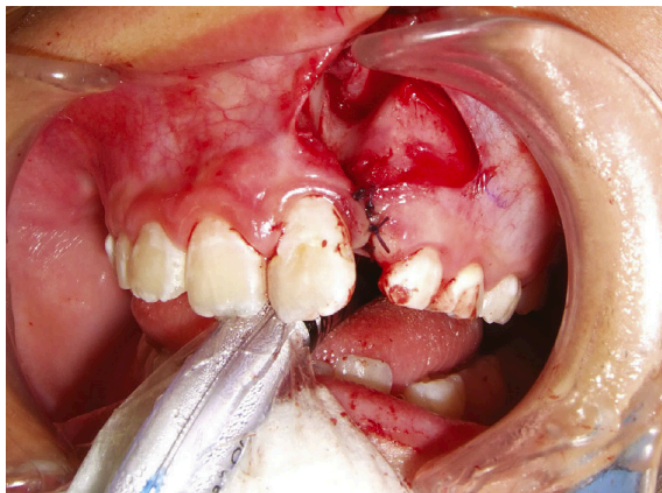


Figure 2 Intraoperative views just before and after filling HA/Col for the alveolar cleft.

Image 3 de *Takemaru et al* (HA/Col) (3): vue per opératoire avant et après comblement du défaut par un biomatériaux de substitution osseuse au niveau de la fente alvéolaire.

J

Références bibliographiques

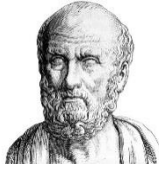
1. Thuaksuban N, Nuntanaranont T, Pripatnanont P. A comparison of autogenous bone graft combined with deproteinized bovine bone and autogenous bone graft alone for treatment of alveolar cleft. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010 Dec ;39(12):1175-80.
2. Corre P, Khonsari RH, Laure B, Elamrani K, Weiss P, Mercier JM. Les céramiques phosphocalciques synthétiques dans l'alvéoloplastie secondaire [Synthetic calcium phosphate ceramics in secondary alveoloplasty]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac.* 2012 Apr;113(2):131-5.
3. Takemaru M, Sakamoto Y, Sakamoto T, Kishi K. Assessment of bioabsorbable hydroxyapatite for secondary bone grafting in unilateral alveolar cleft. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2016 Apr;69(4):493-6.
4. Graillon N, Degardin N, Foletti JM, Seiler M, Alessandrini M, Gallucci A. Bioactive glass 45S5 ceramic for alveolar cleft reconstruction, about 58 cases. *J Craniomaxillofac Surg.* 2018 Oct;46(10):1772-1776.
5. Du Y, Zhou W, Pan Y, Tang Y, Wan L, Jiang H. Block iliac bone grafting enhances osseous healing of alveolar reconstruction in older cleft patients: A radiological and histological evaluation. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2018 Mar 1;23(2):e216-e224.
6. Shirani G, Abbasi AJ, Mohebbi SZ, Moharrami M. Comparison between autogenous iliac bone and freeze-dried bone allograft for repair of alveolar clefts in the presence of plasma rich in growth factors: A randomized clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg.* 2017 Oct;45(10):1698-1703.
7. Benlidayi ME, Tatli U, Kurkcu M, Uzel A, Oztunc H. Comparison of bovine-derived hydroxyapatite and autogenous bone for secondary alveolar bone grafting in patients with alveolar clefts. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Jan;70(1):e95-e102.

8. Khojasteh A, Kheiri L, Behnia H, Tehranchi A, Nazeman P, Nadjmi N, Soleimani M. Lateral Ramus Cortical Bone Plate in Alveolar Cleft Osteoplasty with Concomitant Use of Buccal Fat Pad Derived Cells and Autogenous Bone: Phase I Clinical Trial. *Biomed Res Int.* 2017;2017:6560234.
9. de Ruiter A, Janssen N, van Es R, Frank M, Meijer G, Koole R, Rosenberg T. Microstructured Beta-Tricalcium Phosphate for Repair of the Alveolar Cleft in Cleft Lip and Palate Patients: A Pilot Study. *Cleft Palate Craniofac J.* 2015 May;52(3):336-40.
10. Janssen NG, Schreurs R, de Ruiter AP, Sylvester-Jensen HC, Blindheim G, Meijer GJ, Koole R, Vindenes H. Microstructured beta-tricalcium phosphate for alveolar cleft repair: a two-centre study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019 Jun;48(6):708-711.
11. Ayoub A, Roshan CP, Gillgrass T, Naudi K, Ray A. The clinical application of rhBMP-7 for the reconstruction of alveolar cleft. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2016 Jan;69(1):101-7.
12. Trujillo RL, Kadioglu O, Currier GF, Smith KS, Yetkiner E. Volumetric Cleft Changes in Treatment With Bone Morphogenic Protein/ β -Tricalcium Phosphate Versus Grafts From the Iliac Crest or Symphysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018 Sep;76(9):1991-1997.
13. Mikoya T, Inoue N, Matsuzawa Y, Totsuka Y, Kajii TS, Hirosawa T. Monocortical mandibular bone grafting for reconstruction of alveolar cleft. *Cleft Palate Craniofac J.* 2010 Sep;47(5):454-68.
14. Movahedian Attar B, Naghdi N, Etemadi Sh M, Mehdizadeh M. Chin Symphysis Bone, Allograft, and Platelet-Rich Fibrin: Is the Combination Effective in Repair of Alveolar Cleft? *J Oral Maxillofac Surg.* 2017 May;75(5):1026-1035.
15. Touzet-Roumazielle S, Vi-Fane B, Kadlub N, Genin M, Dissaux C, Raoul G, Ferri J, Vazquez MP, Picard A. Osseous and dental outcomes of primary gingivoperiosteoplasty with iliac bone graft: A radiological evaluation. *J Craniomaxillofac Surg.* 2015Jul;43(6):950-5.

16. Pradel W, Lauer G. Tissue-engineered bone grafts for osteoplasty in patients with cleft alveolus. *Ann Anat.* 2012 Nov;194(6):545-8.
17. Weijs WL, Siebers TJ, Kuijpers-Jagtman AM, Bergé SJ, Meijer GJ, Borstlap WA. Early secondary closure of alveolar clefts with mandibular symphyseal bone grafts and beta-tri calcium phosphate (beta-TCP). *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010 May;39(5):424-9.
18. Jahanbin A, Zarch HH, Irani S, Eslami N, Kermani H. Recombinant Human Bone Morphogenic Protein-2 Combined With Autogenous Bone Graft for Reconstruction of Alveolar Cleft. *J Craniofac Surg.* 2019 May/Jun;30(3):e209-e213.
19. Susarla SM, Andrews R, Hilal N, Swanson EW, Susarla HK, Martin BS, Kumar AR. Is Canine Eruption Velocity Affected by the Presence of Allograft Within a Repaired Alveolar Cleft? *J Oral Maxillofac Surg.* 2015 Oct;73(10):1888-93.
20. Scalzone A, Flores-Mir C, Carozza D, d'Apuzzo F, Grassia V, Perillo L. Secondary alveolar bone grafting using autologous versus alloplastic material in the treatment of cleft lip and palate patients: systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod.* 2019 Feb 11;20(1):6.
21. Kamal M, Ziyab AH, Bartella A, Mitchell D, Al-Asfour A, Hölzle F, Kessler P, Lethaus B. Volumetric comparison of autogenous bone and tissue-engineered bone replacement materials in alveolar cleft repair: a systematic review and meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2018 Jul;56(6):453-462.
22. Shirzadeh A, Rahpeyma A, Khajehahmadi S. A Prospective Study of Chin Bone Graft Harvesting for Unilateral Maxillary Alveolar Cleft During Mixed Dentition. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018 Jan;76(1):180-188.
23. Aly LA, Hammouda N. Secondary closure of alveolar cleft with resorbable collagen membrane and a combination of intraoral autogenous bone graft and deproteinized anorganic bovine bone. *Ann Maxillofac Surg.* 2016 Jul-Dec;6(2):165-171.

24. Guo J, Li C, Zhang Q, Wu G, Deacon SA, Chen J, Hu H, Zou S, Ye Q. Secondary bone grafting for alveolar cleft in children with cleft lip or cleft lip and palate. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Jun 15;(6):CD008050.

25. Liang F, Leland H, Jedrzejewski B, Auslander A, Maniskas S, Swanson J, Urata M, Hammoudeh J, Magee W 3rd. Alternatives to Autologous Bone Graft in Alveolar Cleft Reconstruction: The State of Alveolar Tissue Engineering. *J Craniofac Surg.* 2018 May;29(3):584-593.



SERMENT MEDICAL

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.

MAURIZI Marie – Choix des biomatériaux dans la fermeture secondaire des fentes alvéolo-palatines chez l'enfant : une revue de la littérature

Th. : Chir. dent. : Marseille : Aix –Marseille Université : 2021 Rubrique de classement : Chirurgie orale

Résumé : Introduction : La fermeture secondaire des fentes alvéolaires est une étape essentielle de la prise en charge thérapeutique. L'objectif était de déterminer quel est le biomatériau de choix dans la fermeture secondaire des fentes alvéolo-palatines chez l'enfant. Matériels et méthodes : Une revue de la littérature a été réalisée. Les bases de données PubMed et Cochrane Library furent interrogées jusqu'en décembre 2020. Résultats : 19 articles répondant aux critères d'inclusion furent retenus, soit 476 patients et 497 greffes osseuses alvéolaires. L'âge moyen au moment de la greffe était de 8,8 ans. Les défauts osseux décrits étaient petits (0-1cm³) à modérés (1-2cm³) Dans 48% des cas une greffe autogène était réalisée, dans 31% des cas le greffon autogène était remplacé par un substitut osseux et dans 21% des cas un greffon autogène était combiné à un substitut osseux. Pour les substituts osseux de type β TCP, rhBMP2 et xéno greffes seuls ou combinés à un greffon autogène, la continuité osseuse a été obtenue chez plus de 80% des patients. Pour les biocéramiques chez 63,8% des patients et pour les allogreffes 57% des patients. Conclusion : La greffe autogène iliaque seule reste le gold standard pour la fermeture secondaire des fentes alvéolaires. L'utilisation d'un substitut osseux de type xéno greffe, β TCP ou rhBMP seul ou combiné à un greffon autogène peut être une alternative thérapeutique valable à la greffe autogène seule dans la fermeture secondaire des fentes alvéolo-palatines. Les allogreffes doivent être utilisées combinées à un greffon autogène. En revanche, les biocéramiques et allogreffes seules doivent être utilisées avec prudence compte tenu de leurs faibles performances par rapport aux autres biomatériaux.

Mots clés : fentes palatines ; fentes alvéolaires ; greffe osseuse alvéolaire ; fermeture secondaire ; biomatériaux de substitution osseuse ; greffe osseuse autogène

MAURIZI Marie – Alternatives to autologous bone graft in secondary alveolar bone grafting for children with alveolar cleft palate: A review

Abstract : Introduction: The aim of this study was to identify the alternatives to autologous bone graft in secondary alveolar bone grafting for children with alveolar cleft palate. Materials and methods: An electronic search was conducted via PubMed/MEDLINE and Cochrane Central. Results: 19 articles were include, 476 patients and 497 alveolar bone grafts performed. The average age at the time of the bone grafting was 8.8 years. The bone defects were small (0-1cm³) to moderate (1-2cm³). In 48% of cases an autogenous graft was performed, in 31% a bone substitute alone and in 21% an autogenous graft was combined with a bone substitute. For β TCP, rhBMP2 and xenograft type bone substitutes alone or in combination with an autogenous graft, bone continuity was achieved in over 80% of patients. For bioceramics in 63.8% of patients and for allografts 57% of patients Conclusion: Autogenous iliac grafts remain the gold standard for secondary closure of alveolar clefts. The use of a bone substitute such as xenograft, β TCP or rhBMP alone or combined with an autogenous graft can be a therapeutic alternative to autogenous graft alone in secondary closure of alveolar-palatal clefts. Allografts should be used in combination with an autogenous graft. Bioceramics and allografts alone should be used with caution given their poor performance compared to other biomaterials.

Key words: cleft palate ; alveolar cleft ; alveolar bone grafting ; secondary bone grafting ; bone substitute ; autograft