

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2021

N°:

THESE POUR LE
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 06 décembre 2021

Par Alexandre RONGIER

Né(e) le 24 FEVRIER 1995 à L'Hay-Les-Roses - France

L'aéropolissage est-il un adjuvant ou une alternative aux techniques conventionnelles de débridement parodontal : revue systématique de la littérature

JURY

Président : Professeur Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Docteur Marie DUBAR

Docteur Jérôme PETIT

Docteur Kevimy AGOSSA

Président de l'Université	:	Pr. J-C. CAMART
Directrice Générale des Services de l'Université	:	M-D. SAVINA
Doyen UFR3S	:	Pr. D. LACROIX
Directrice des Services d'Appui UFR3S	:	G. PIERSON
Directeur du Département facultaire d'Odontologie	:	Pr. E. DEVEAUX
Responsable des Services	:	M. DROPSIT
Responsable de la Scolarité	:	-

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN	Prothèses
T. COLARD	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
C. DELFOSSE	Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique
E. DEVEAUX	Dentisterie Restauratrice Endodontie Directeur du Département Facultaire d'Odontologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA	Parodontologie
T. BECAVIN	Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT	Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
P. BOITELLE	Prothèses
F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET Faciale	Responsable du Département d' Orthopédie Dento-
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé, Odontologie Légale.
X. COUTEL	Biologie Orale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
F. DESCAMP	Prothèses
M. DUBAR	Parodontologie
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDELBERT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
T. MARQUILLIER	Odontologie Pédiatrique
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Responsable du Département de Biologie Orale
W. PACQUET	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction- Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Remerciements

Aux membres du jury,

Madame la Professeure Caroline DELFOSSE
Professeur des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD
Section Développement, Croissance et Prévention
Département Odontologie Pédiatrique

Docteur en Chirurgie Dentaire
Doctorat de l'Université de Lille 2 (mention Odontologie)
Habilitation à Diriger des Recherches (Université Clermont Auvergne)

Diplôme d'Université « Sédation consciente pour les soins bucco-dentaires »
Diplôme d'Université « Gestion du stress et de l'anxiété »
Diplôme d'Université « Compétences cliniques en sédation pour les soins dentaires »
Diplôme Inter Universitaire « Pédagogie en sciences de la santé »

Formation Certifiante en Education Thérapeutique du Patient

Responsable du Département d'Odontologie Pédiatrique

Vous m'avez fait le grand honneur d'accepter la présidence ce jury et je vous en remercie. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon plus grand respect.

Madame le Docteur Marie DUBAR

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Parodontologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Spécialiste qualifiée en Médecine Bucco-Dentaire

Docteur de l'Université de Lorraine – mention Sciences de la vie et de la santé

Master Recherche Biosciences et Ingénierie de la Santé – spécialité Biotechnologies

Moléculaires et Bio-ingénierie Physiopathologie et Thérapeutique

Diplôme Inter-Universitaire en pédagogie médicale

Certificat d'Etudes Supérieures en Parodontologie

Assesseur à la Pédagogie

Je suis très honoré que vous ayez accepté de participer à ce jury. Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de mes sentiments les plus respectueux.

Monsieur le Docteur Jérôme PETIT

Assistant Hospitalo-Universitaire des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Parodontologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter spontanément de siéger au sein de ce jury et je vous en remercie. Je vous suis profondément reconnaissant pour vos enseignements prodigués tout au long de mon cursus universitaire. Veuillez trouver ici l'expression de mon plus profond respect et de ma gratitude.

Monsieur le Docteur Kevimy AGOSSA

Maître de Conférences des Universités – Praticien hospitalier des CSERD

Section Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

Département Parodontologie

Docteur en Chirurgie Dentaire

Docteur de l'Université de Lille – mention Sciences de la vie et de la santé

Certificat d'Etudes Supérieures de Parodontologie

Master Santé publique, Services de Santé et Recherche Clinique

Ancien Assistant des Hospices Civils de Lyon

Ancien Interne en Odontologie

Lauréat de l'Académie Nationale de Chirurgie Dentaire

Responsable de l'Unité Fonctionnelle de Parodontologie au CHU de Lille

Je tiens à vous remercier de l'honneur que vous m'avez accordé en dirigeant cette thèse. Vous avez toujours été présent et disponible, et je vous suis très reconnaissant du temps que vous m'avez consacré et des conseils que vous m'avez prodigués. Ce travail est également le vôtre et j'espère, à travers mon exercice futur, faire honneur à votre enseignement. Veuillez trouver ici, le témoignage de ma gratitude et de ma profonde admiration.

Table des matières

.....	1
1. Introduction.....	13
2. Le débridement mécanique comme traitement des maladies parodontales	14
2.1 Rationnel infectieux des maladies parodontales.....	14
2.2 Objectif du débridement mécanique.....	15
2.3 Techniques conventionnelles de débridement mécanique professionnel	16
2.3.1 Séquence de la thérapeutique parodontale.....	16
2.3.2 Approches non chirurgicales.....	17
2.3.2.1 Le détartrage surfaçage radiculaire.....	17
2.3.3 Approches chirurgicales.....	20
2.3.3.1 Rationnel et indications du débridement chirurgical.....	20
2.3.3.2 Efficacité du débridement chirurgical sur les paramètres cliniques	21
3. L'aéropolissage en parodontologie.....	23
3.1 Historique.....	23
3.2 Principe de fonctionnement : le flux air-eau-poudre.....	23
3.2.1 La création du flux air-poudre.....	23
3.2.1.1 Principe de création du flux air-poudre.....	23
3.2.1.2 L'ajout de l'eau.....	24
3.2.1.3 Facteurs influençant l'efficacité de l'aéropolissage.....	24
3.3 Caractéristiques des poudres et critères de choix.....	25
3.3.1 Les poudres de bicarbonate.....	25
3.3.2 Les poudres de glycine.....	26
3.3.3 Les poudres d'érythritol.....	27
3.4 Indications de l'aéropolissage en parodontologie.....	28
3.5 Effet de l'aéropolissage sur les surfaces orales.....	29
3.5.1 Sur les surfaces dentaires.....	29
3.5.2 Sur la gencive et les muqueuses.....	30
3.5.3 Sur les matériaux de restauration.....	31
3.6 Contre-indications, risques associés et précautions d'utilisation.....	31
3.6.1 Contre-indications.....	31
3.6.2 Le risque d'emphysème.....	32
3.6.3 Les aérosols.....	33
4. Effet de l'aéropolissage comme adjuvant ou alternative au débridement mécanique conventionnel pour le traitement parodontal : revue systématique de la littérature	35
4.1 Justification de la revue.....	35
4.1.1 Objectifs.....	35
4.1.2 Questions et hypothèses de recherche.....	35

4.2	Matériel et méthodes	36
4.2.1	Stratégie de recherche bibliographique	36
4.2.1.1	Bases de données	36
4.2.1.2	Equation de recherche.....	36
4.2.2	Extraction des données	36
4.3	Résultat.....	36
4.3.1.1	Sélection des études	36
4.3.1.2	Caractéristiques des études	37
4.3.1.3	Evaluation de la qualité des articles.....	38
4.3.1.4	Effets cliniques observés	38
a.	Effet de l'aéropolissage pendant le traitement initial.....	39
b.	Effet de l'aéropolissage dans le traitement des poches résiduelles	40
c.	Effet de l'aéropolissage en maintenance parodontale	40
4.3.1.5	Effets indésirables observés	41
4.4	Discussion	41
	Conclusion	45
	Références bibliographiques	46
	Annexes	57
	Annexe 1 : Etudes évaluant l'effet de l'aéropolissage pendant le traitement initial (Etape 1-2)	57
	Annexe 2 : Etudes évaluant l'effet de l'aéropolissage dans le traitement des poches résiduelles (étape 3)	59

Liste des abréviations

AP = Aéropolissage

BOP = saignement au sondage (Bleeding On Probing)

CAL = Niveau d'attache clinique (Clinical Attachment Level)

DSR = Débridement et Surfaçage Radiculaire

ECR = Essai Contrôlé Randomisé

EFP = Fédération Européenne de Parodontologie (European Federation of Periodontology)

GI = Indice Gingival (Gingival Index)

LIR = Lésion Inter-Radiculaire

OFD = Chirurgie d'assainissement parodontale (« Open Flap Debridement »)

PI = Indice de Plaque (Plaque Index)

PPD = Profondeur de Poche au Sondage (Probing Pocket Depth)

PMPR = Elimination mécanique de la plaque par des moyens professionnels (Professional Mechanical Plaque Removal)

SGAP = Aéropolissage Sous-Gingival (Sub-Gingival Air-Polishing)

SRP = Détartrage Surfaçage Radiculaire (Scaling and Root Planing)

US = Ultrasons

1. Introduction

Les maladies parodontales sont des pathologies inflammatoires multifactorielles d'origine bactérienne qui touchent les tissus de soutien de la dent. On distingue habituellement les formes superficielles et réversibles appelées gingivites, des atteintes irréversibles du parodonte profond appelées parodontites. La parodontite se manifeste par une destruction progressive du système d'attache de la dent qui, en l'absence de traitement, peut aboutir à la perte de l'organe dentaire (1). La prévalence de la parodontite augmente avec l'âge avec un pic d'incidence vers 38 ans (2). En 2010, les parodontites sévères concernaient 11% de la population mondiale et étaient considérées comme la 6^e pathologie humaine la plus fréquente. Les parodontites ont un impact important sur la qualité de vie des patients du fait de leurs répercussions esthétiques, fonctionnelles et psycho-sociales. Elles sont également reconnues comme étant un facteur de risque pour plusieurs pathologies systémiques graves telles que le diabète ou les pathologies cardiovasculaires (3).

Le traitement parodontal vise à arrêter la progression des lésions tissulaires, supprimer ou réduire les symptômes et accompagner les patients dans le maintien de leur santé parodontale et bucco-dentaire (4). Il repose notamment sur le contrôle individuel et professionnel de l'étiologie infectieuse des maladies parodontales par l'élimination ou la réduction du biofilm bactérien supra et sous-gingival. Le débridement professionnel est généralement effectué à l'aide de différents instruments manuels ou motorisés tels que des curettes ou des inserts ultrasonores. Cependant, ces méthodes traditionnelles sont parfois chronophages, et leur efficacité peut varier significativement d'un opérateur à un autre. De plus, elles peuvent induire, à long terme, des lésions de la gencive et des racines dentaires, source de récessions et d'hypersensibilité dentaire qui peuvent diminuer l'observance du patient (5–7).

L'aéropolissage repose sur l'effet abrasif d'un flux air-eau-poudre pour éliminer des dépôts et colorations sur les surfaces dentaires. L'utilisation de cette technologie pour le débridement parodontal suscite un intérêt croissant depuis plusieurs années. Ce travail aborde brièvement l'importance et les moyens de débridement mécanique dans le traitement parodontal puis se consacre, à travers une revue systématique de littérature, à l'étude de l'efficacité clinique de l'aéropolissage comme alternative ou comme adjuvant aux méthodes traditionnelles de débridement parodontal.

2. Le débridement mécanique comme traitement des maladies parodontales

2.1 *Rationnel infectieux des maladies parodontales*

Pour prévenir et traiter les maladies parodontales il est important de comprendre le rôle étiologique primaire du biofilm bactérien supra et sous-gingival dans la pathogénie des maladies parodontales (8). Des études princeps de gingivite expérimentale chez l'homme ont montré que l'accumulation du biofilm dans le sillon gingivo-dentaire, sous forme de plaque et de tartre, induit de façon reproductible une inflammation gingivale (gingivite). Inversement, l'élimination du biofilm bactérien permet la résolution des signes d'inflammation (9,10).

D'après Listgarten, le passage de la gingivite vers la parodontite a lieu lorsque la pathogénicité du biofilm bactérien excède les capacités de défense chez un hôte susceptible (11). Ceci se traduit par :

- Sur le plan clinique, l'augmentation de la profondeur de sondage et l'apparition de poches parodontales qui sont le résultat de l'œdème gingival et de la destruction du système d'attache de la dent. (8)
- Sur le plan microbiologique, une modification de la flore sous-gingivale avec la prépondérance de pathogènes anaérobies virulents. (12)

Contrairement aux infections bactériennes « classiques » causées par un pathogène spécifique, on observe dans la parodontite des modifications au sein d'un microbiote très diversifié composé de plusieurs centaines d'espèces : c'est la dysbiose (13,14). L'organisation des bactéries sous forme de biofilm augmente leur capacité de résistance aux antimicrobiens. C'est pourquoi, la désorganisation mécanique du biofilm est un élément clé du traitement des parodontites (15,16).

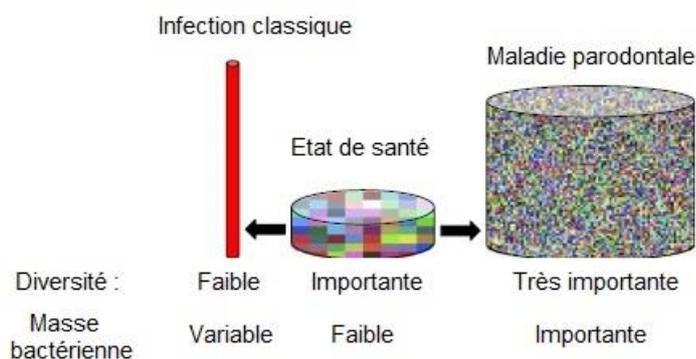


Figure 1 : Dans les infections bactériennes classiques, la diversité du microbiote diminue à mesure que la maladie se développe alors que dans la plupart des parodontites, la diversité de la flore augmente à mesure que la maladie progresse (8).

2.2 Objectif du débridement mécanique

L'objectif du débridement parodontal est de réduire la charge bactérienne pour résoudre l'inflammation et arrêter la progression de la destruction tissulaire. Cette approche est la base du traitement de toutes les maladies parodontales et est considérée comme le traitement de référence (17–22).

Selon des concepts anciens, le débridement parodontal a été décrit en trois procédures distinctes : le débridement proprement dit ; le détartrage ; et le surfaçage radiculaire (23). Le débridement est défini comme l'élimination ou la désorganisation de la plaque sous-gingivale, le détartrage permet l'élimination des dépôts de tartre et le surfaçage radiculaire vise à éliminer le ciment ou la dentine de surfaces considérées comme contaminées par les bactéries et leurs toxines (24). Les concepts modernes de l'instrumentation mécanique en parodontologie privilégient une approche conservatrice dans laquelle l'élimination du ciment « infiltré » n'est plus justifiée (25). Récemment, le terme PMPR – Professional Mechanical Plaque Removal (élimination mécanique de la plaque par des moyens professionnels) – a été introduit pour désigner l'élimination de la plaque et du tartre supra-gingival ainsi que des facteurs de rétention de plaque. Le terme instrumentation sous-gingivale désigne la réduction du biofilm sous-gingival et le retrait des dépôts de tartre situés sur la surface radiculaire (26).

2.3 Techniques conventionnelles de débridement mécanique professionnel

2.3.1 Séquence de la thérapeutique parodontale

D'après les lignes directrices récemment proposées par l'EFP pour le traitement de parodontites de Stade I à III, la séquence thérapeutique parodontale comprend quatre phases de traitement.

La première étape vise à instaurer/faciliter un contrôle optimal du biofilm supra-gingival à travers (i) une motivation du patient à l'hygiène bucco-dentaire ; (ii) le contrôle des facteurs de risques parodontaux ; (iii) l'élimination mécanique de la plaque par des moyens professionnels (PMPR) réalisée à l'aide d'instruments manuels tels que des détartrateurs ou des curettes universelles et d'inserts à ultrasons.

La deuxième étape consiste en une élimination du biofilm et du tartre sous-gingival. L'instrumentation recommandée comprend généralement des curettes de Gracey et des inserts ultrasonores spécifiques, utilisés seuls ou en combinaison.

La troisième étape concerne le traitement des poches résiduelles après la réalisation des étapes 1 et 2. Le traitement diffère selon la profondeur des poches persistantes. Pour les poches modérées (4 à 5mm), une ré-instrumentation sous-gingivale est préconisée, tandis qu'une approche chirurgicale sera privilégiée dans les poches profondes (supérieure ou égale à 6mm). Les instruments de débridement professionnel utilisés sont identiques à ceux de l'étape 2.

Enfin, la quatrième étape du traitement, correspond à la maintenance parodontale. Elle a pour objectifs le maintien de la santé parodontale et la prévention des récives de la pathologie parodontale. Elle comprend une étape de réévaluation et un débridement supra et sous-gingival à intervalles réguliers. L'utilisation des mêmes instruments que dans les étapes 1 et 2 est recommandée (26).

Séquence de thérapeutique parodontale	Méthodes et outils de débridement professionnel
Etape 1 : Instrumentation supra-gingivale et contrôle des facteurs de risque parodontaux	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes : motivation à l'hygiène bucco-dentaire ; PMPR - Outils utilisés : instruments manuels et/ou ultra-soniques spécifiques pour le débridement/détartrage supra-gingival
Etape 2 : Instrumentation sous-gingivale	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode : réduction/élimination du biofilm et des dépôts de tartre de la surface radiculaire - Outils utilisés : instruments manuels (curettes), instruments ultra-soniques spécifiquement conçus pour l'accès aux surfaces radiculaires. Utilisés seuls ou en combinaison.
Etape 3 : Instrumentation des poches résiduelles	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes : ré-instrumentation sous-gingivale si présence de poches modérées (4 - 5 mm) après les étapes 1 et 2 ; approche chirurgicale pour les poches profondes (PPD≥6mm) persistantes après les étapes 1 et 2. - Outils utilisés : identiques à l'étape 2
Etape 4 : Maintenance parodontale	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes : motivation à l'hygiène bucco-dentaire ; PMPR ; réduction/élimination du biofilm et des dépôts de tartre de la surface radiculaire en présence de poches supérieures à 4 mm - Intervalle régulier variant de 3 à 12 mois - Outils utilisés : identiques aux étapes 1 et 2

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des méthodes et outils utilisés lors des différentes étapes de la séquence thérapeutique parodontale selon les recommandations de l'EFP (26)

2.3.2 Approches non chirurgicales

2.3.2.1 Le détartrage surfaçage radiculaire

a. Moyens utilisés

- Les instruments manuels

L'instrumentation supra et sous-gingivale est souvent effectuée avec une combinaison d'instruments soniques ou ultra-soniques et d'instruments manuels. On distingue généralement deux types de curettes pour l'instrumentation parodontale : les curettes universelles ou détartrateurs manuels et les curettes de Gracey réservées à l'instrumentation sous-gingivale (27). Ces deux types d'instruments diffèrent par leur forme, la taille de leur zone tranchante et leur nombre de côtés tranchants. Ils doivent être aiguisés régulièrement pour conserver une action efficace (27–30). Ces curettes

existent en différents matériaux tels que l'acier inoxydable, l'acier carbone, l'acier chromé ; avec des revêtements en titane, en nitrure, en diamant (27).

- **Les instruments soniques et ultra-soniques**

Les instruments soniques fonctionnent à des fréquences comprises entre 2 et 8 kHz (cycles par seconde) et la vibration provient de l'air comprimé qui percute une tige métallique dans la pièce à main pour produire des oscillations qui se propagent jusqu'à l'embout du détartreur. L'insert produit des mouvements elliptiques voire circulaires, et tous les côtés de la pointe sont travaillants (27,31,32).

Le fonctionnement des détarteurs ultrasoniques est basé sur des mécanismes magnétostrictifs (p. ex. Cavatron) ou piézoélectriques (p. ex. Piezon Master). Pour les instruments à ultrasons magnétostrictifs, la vibration de l'insert est produite par un courant électrique fourni à un composant ferreux (bobine de fil, piles métalliques en alliage de nickel-fer, tige ferreuse) dans la pièce à main, créant un champ magnétique qui va modifier la forme ou la dimension du générateur d'oscillation (33,34). Dans les détarteurs piézoélectriques, l'énergie électrique met en mouvement des cristaux situés dans la pièce à main qui génèrent une forte vibration jusqu'à l'embout (6).

Une revue systématique comparant l'effet des instruments manuels, soniques et ultra-soniques dans le traitement des maladies parodontales a montré que (27) :

- Le gain moyen du niveau d'attache clinique, la réduction moyenne de profondeur de sondage et la réduction moyenne du saignement au sondage sont similaires pour tous les types d'instruments.
- Les instruments soniques et ultra-soniques permettent un traitement plus rapide et moins traumatisant pour les tissus biologiques (35,36).

b. Effets de l'instrumentation mécanique conventionnelle dans le traitement des maladies parodontales

- **Dans le traitement de la gingivite**

L'élimination de la plaque et des débris sous-gingivaux peut réduire les saignements au sondage (BOP) dans environ 45 % des sites (4). Toutefois, dans des sites où la profondeur de sondage est comprise entre 1 et 3 mm, l'instrumentation peut causer une perte d'attache. Il est donc important de veiller à ne pas sur-instrumenter des sites peu profonds (21).

- **Dans le traitement non chirurgical des parodontites**

Après le traitement parodontal non chirurgical, la réduction moyenne de poche varie de 1,29 mm pour les poches avec une profondeur initiale de 5-6 mm à 2,2 mm pour les poches plus profondes ; le gain d'attache clinique peut varier entre 0,5 et 2 mm (figure 4) (37).

PD	PD reduction (mm)	CAL gain (mm)	Recession (mm)
1-3 mm	0.03	-0.34	-0.31
4-6 mm	1.29	0.55	0.74
≥7 mm	2.16	1.19	0.97

Cobb CM, AAP World Workshop, 1996.

Tableau 2 : Effet de l'instrumentation mécanique conventionnelle sur la profondeur de sondage et le gain d'attache dans les poches parodontales peu profondes, modérées et profondes. (PD : profondeur de poche ; CAL : Niveau d'attache clinique) (21)



Figure 2 : Photographies intra-buccales d'un patient atteint de parodontite sévère avant traitement (A-C), et à 3 mois post traitement parodontal (D-F) (4)

Cependant, la réponse au traitement parodontal varie selon les patients. Par exemple, les patients fumeurs présentent non seulement un risque plus élevé de développer une parodontite, mais également une réponse altérée aux traitements par

rapport aux non-fumeurs ou aux anciens fumeurs (34,38,39). Les fumeurs ont en moyenne une réduction de poche de 0,23 à 1 mm de moins que les non-fumeurs et présentent 30% de chances en moins d'obtenir une fermeture de poche après un traitement non chirurgical (40–42). De plus, après un traitement non chirurgical, un nombre plus élevé de fumeurs (42,8 %) que de non-fumeurs (11,5 %) nécessitent des traitements complémentaires de poches résiduelles profondes (>6 mm) (43).

D'autres facteurs peuvent également altérer la réponse au traitement non chirurgical. C'est le cas de facteurs métaboliques tels que le mauvais contrôle glycémique ou l'obésité, et de facteurs locaux comme la complexité anatomique des lésions (défauts infra-osseux, atteintes de furcations, poches profondes) (4,44,45) .

- **En maintenance parodontale**

La séance de maintenance parodontale comprend une instrumentation professionnelle en particulier des sites persistants ou à risque. L'objectif du traitement parodontal en général et de la maintenance en particulier est de prévenir la perte dentaire. Le pourcentage de dents perdues chez les patients parodontaux après 10 ans varie de 1,3 % à 20 % (46) , mais n'est que de 9,5 % chez les patients parodontaux assidus en maintenance parodontale. Plus de la moitié des patients en maintenance ne perdent aucune dent tandis qu'une petite minorité de patients, ayant généralement un suivi plus erratique, un contrôle de plaque insuffisant ou des facteurs de risque mal contrôlés, perdent le plus grand nombre de dents (47).

2.3.3 Approches chirurgicales

2.3.3.1 Rationnel et indications du débridement chirurgical

Le but de la chirurgie parodontale (parfois appelée « chirurgie de la poche ») est (i) de créer un accès pour améliorer l'instrumentation sous-gingivale, (ii) de rétablir une morphologie gingivale propice à un contrôle de plaque efficace et, le cas échéant (iii) de restaurer les tissus parodontaux détruits à l'aide de techniques reconstructrices/régénératrices. (48) Notre propos se limite ici au premier objectif et concerne les techniques dites de « lambeau d'assainissement » ou « débridement à ciel ouvert » (du terme anglais « open flap debridement »).

De façon générale, l'approche chirurgicale plus invasive et associée à un risque esthétique plus important à cause de la rétraction tissulaire ne doit être indiquée qu'en seconde intention et limitée aux sites profonds persistant après instrumentation non chirurgicale. En effet, des poches parodontales profondes peuvent persister (87,88) après le traitement non chirurgical dans les parodontites sévères notamment, où elles sont associées à la progression de la maladie et augmentent le risque de perte dentaire (49,50). D'après Claffey et Egelberg, si la proportion de poches résiduelles après le traitement initial non chirurgical excède 9% des sites sondés, alors le risque de progression de la perte d'attache augmente (51). Selon Tonetti et al., les patients présentant au moins 10 poches résiduelles ou plus avec un saignement au sondage ont un risque de perte dentaire plus élevé (52). Enfin, Matuliene et al. ont montré que le risque de perte dentaire augmente avec le nombre et la profondeur des poches parodontales résiduelles au cours de la maintenance (50). Ces arguments valident l'indication de traitements complémentaires, en particulier chirurgicaux dans les sites profonds résiduels ≥ 6 mm (50,53).

Les études montrent que, même si une approche chirurgicale en première intention peut permettre de réduire la poche plus rapidement par rapport à un traitement non-chirurgical, du fait de la rétraction tissulaire plus importante, aucune différence en terme de réduction de poche n'est détectable à 6 mois post traitement (54). Une étude comparant une approche chirurgicale en première intention à une chirurgie après thérapeutique initiale a montré un plus grand nombre de fermeture de poches chez les patients ayant reçu un traitement non chirurgical avant la chirurgie (55). Le traitement non chirurgical permet de réduire l'inflammation gingivale et facilite la visibilité et la manipulation des tissus. Il permet également dans certains cas d'éviter ou de limiter le recours au traitement chirurgical (4,55).

2.3.3.2 Efficacité du débridement chirurgical sur les paramètres cliniques

Plusieurs études s'accordent sur le fait que le débridement chirurgical est supérieur au traitement non chirurgical dans des lésions profondes en termes de réduction de poche et d'amélioration du pronostic des dents (56–58). Cependant, les résultats du débridement par abord chirurgical sur les paramètres cliniques dépendent notamment de l'anatomie du défaut osseux, qui peut être infra-osseux, supra-osseux ou inter-radicaire (4,59,60). Un défaut infra-osseux se caractérise par une position apicale de la base de la poche par rapport à la crête alvéolaire. Dans ce type de

lésions, le débridement par abord chirurgical permet un gain d'attache moyen de 1,57 mm et une réduction moyenne de profondeur de la poche de 2,77 mm. (61).

Un défaut est supra-osseux lorsque le fond de la poche est coronaire à la crête osseuse. Radiologiquement, ce type de défaut est associé à une alvéolyse horizontale (62,63). Dans les défauts supra osseux, le débridement par abord chirurgical permet d'obtenir une réduction de poche de $1,41 \pm 1,35$ mm, un gain d'attache clinique de $0,55 \pm 1,22$ mm et une augmentation de la récession de $1,15 \pm 1,23$ mm (64).

Les lésions inter-radiculaires sont définies par une résorption de l'os en regard de la furcation des racines des dents pluri-radiculées. Dans ces lésions, les résultats du débridement par voie chirurgicale sont moins bons que dans les autres types de défauts et le gain d'attache est en moyenne inférieur à 1 mm (65).

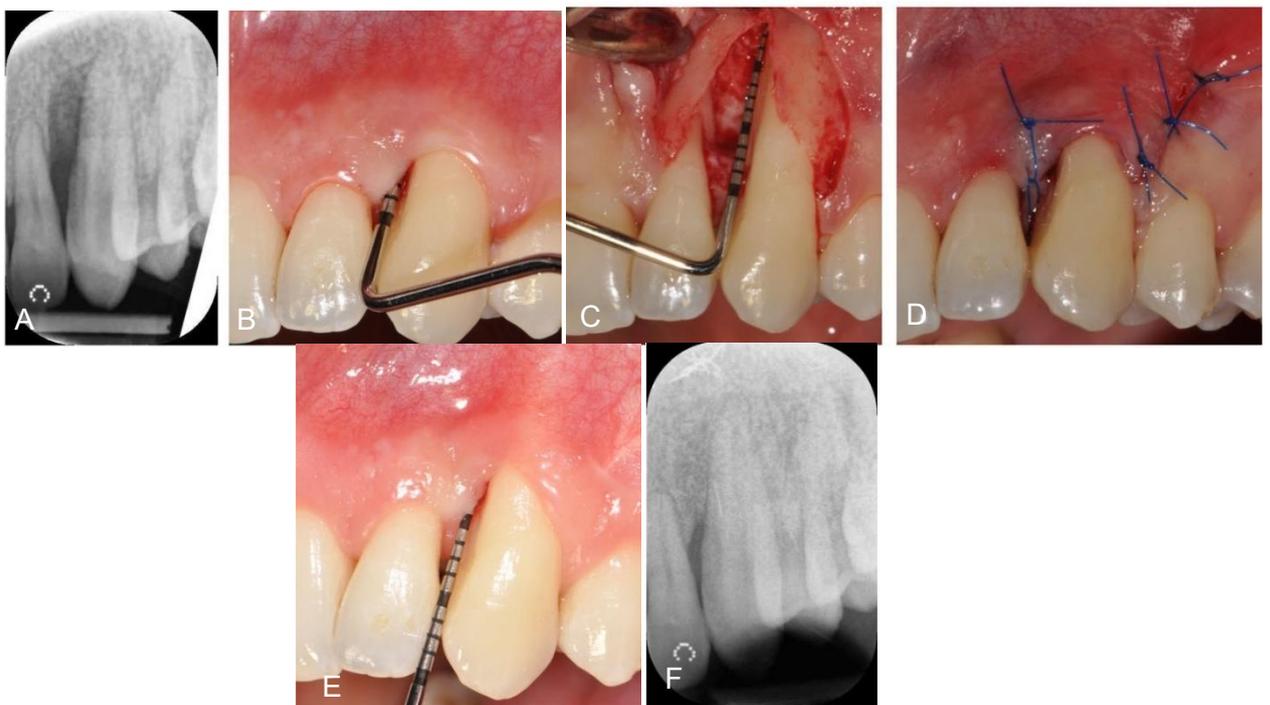


Figure 3 : Débridement chirurgical d'un défaut infra-osseux : vues pré-opératoires (A,B), exposition du défaut (C), sutures (D), après 12 mois de cicatrisation (F). (4)

3. L'aéropolissage en parodontologie

3.1 Historique

L'aéropolisseur a été introduit en dentisterie en 1945 par le Dr Robert Black. Son invention, le « Air Dent », utilisait un mélange d'air comprimé, d'eau et de poudre d'oxyde d'aluminium (Al_2O_3), hautement abrasive, pour réaliser des préparations cavitaires « sans douleur » (66,67). Cependant, les cavités obtenues étaient biseautées ou arrondies, peu compatibles avec les concepts de rétention mécanique de l'époque (68,69). En plus de cette utilisation, il a été observé que le Air Dent permettait de retirer facilement et rapidement les tâches de coloration sur les dents, mais la poudre d'alumine s'est avérée trop abrasive ce simple usage. Elle se situe en effet à un niveau 9 sur 10 sur l'échelle de dureté de Mohs (66). Cette technologie a été améliorée dans les années 1960, mais il a fallu attendre 1976 pour que le concept soit adapté au retrait des colorations. La poudre d'oxyde d'aluminium a été alors remplacée. par la poudre de bicarbonate de sodium (66).

3.2 Principe de fonctionnement : le flux air-eau-poudre

La technologie de l'aéropolissage repose sur l'association de trois éléments :

- Des particules de poudre
- De l'air comprimé
- De l'eau

3.2.1 La création du flux air-poudre

3.2.1.1 Principe de création du flux air-poudre

Le principe général consiste à créer un courant d'air comprimé au sein d'un réservoir dans lequel se trouve la poudre abrasive. Un courant d'air est introduit par un tube qui va déplacer la poudre et la diriger vers de petites ouvertures situées à la base du réservoir. Ces ouvertures débouchent sur le tube d'arrivée d'air, créant ainsi un courant d'air et de poudre qui va permettre un mélange constant de la poudre. Ce courant est facilité par la forme arrondie de la base du réservoir.

Le déflecteur, situé à la partie supérieure du réservoir, à la sortie du tube, conduit ce mélange air-poudre vers le conduit de sortie de l'aéropolisseur. L'angulation du déflecteur détermine la quantité du mélange air-poudre qui sort du réservoir (70,71).

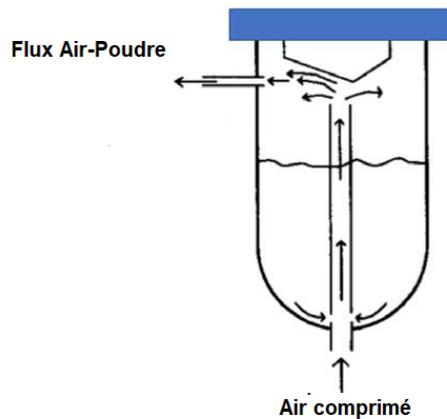


Figure 4 : Principe de fonctionnement d'un aéropolisseur (71)

3.2.1.2 L'ajout de l'eau

Dans la technologie de l'aéropolissage, l'eau permet de transporter et d'accélérer les particules abrasives. Selon Zu et al., le jet d'eau permet aussi le retrait des particules abrasives incrustées sur la surface dentaire ainsi que des particules faiblement adhérentes, réduisant ainsi la quantité de particules résiduelles (72). L'eau amortit également l'impact des particules abrasives sur la surface instrumentée (73). La pression du jet d'eau accroît la fragmentation des particules de poudre et limite la perte de substance (effet abrasif) sur la surface instrumentée (74–76).

3.2.1.3 Facteurs influençant l'efficacité de l'aéropolissage

L'efficacité de l'aéropolissage dépend de plusieurs facteurs qui influencent l'interaction entre la poudre abrasive et la surface dentaire.

1. La durée d'instrumentation a été identifiée comme ayant un impact important sur l'efficacité de l'aéropolisseur : plus le temps d'exposition augmente, plus l'abrasion de la surface est importante (77).
2. La granulométrie, la forme, la dureté des particules : plus la taille et la dureté de la particule sont élevées, plus l'effet abrasif est important (76,78).

3. La distance de travail : l'efficacité de l'aéropolissage diminue avec l'augmentation de la distance entre l'embout et la surface (77).
4. L'angulation de l'embout par rapport à la surface instrumentée : pour une efficacité optimale sans léser les tissus mous, les recommandations habituelles sont (66,79) :
 - Au niveau des dents antérieures : une angulation de 60° par rapport à la surface
 - Au niveau des dents postérieures : une angulation de 80°
 - Au niveau des surfaces occlusales : une angulation de 90°

3.3 Caractéristiques des poudres et critères de choix

3.3.1 Les poudres de bicarbonate

Les poudres de bicarbonates de sodium (NaHCO_3), non-toxiques et solubles dans l'eau, sont utilisées depuis les années 1980 et sont considérées comme la référence dans la plupart des études cliniques (80,81). La taille moyenne des particules avoisine les 250 μm . Elles sont de forme ciselée et ont une dureté de 2,5 sur l'échelle de Mohs (81). Les cristaux de bicarbonate sont habituellement traités avec de l'oxyde de silice ou du phosphate tricalcique pour rendre la poudre hydrophobe et stable dans le flux air/eau (71).

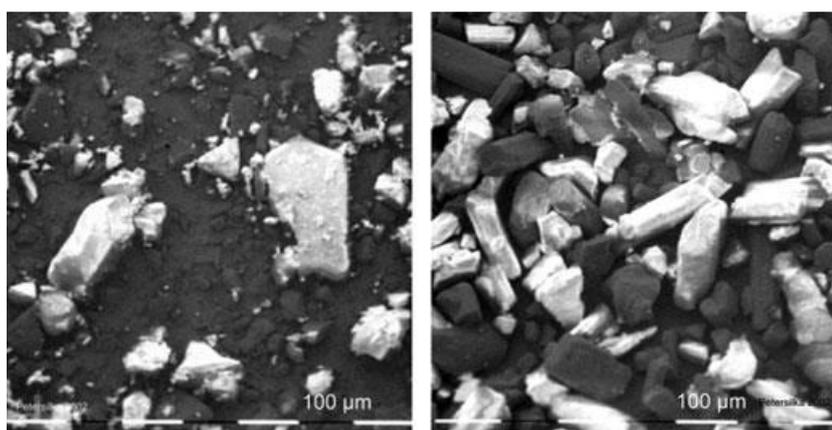


Figure 5 : Examen au microscope à balayage de deux poudres de bicarbonate de sodium (71)

Légende : A gauche : la poudre Air Flow, EMS ; A droite : la poudre DeTrey, Denstply

Les poudres de bicarbonate sont indiquées pour le débridement supra-gingival et le retrait des colorations des surfaces amélares saines ainsi que le nettoyage des appareils orthodontiques (82–84). Elles ne sont pas recommandées pour le débridement sous-gingival du fait d'un pouvoir abrasif trop élevé sur les surfaces radiculaires.

3.3.2 Les poudres de glycine

Pour étendre les indications de l'aéropolissage aux surfaces de dentine et de ciment en sous-gingival, les poudres de glycine ($C_2H_5NO_2$), ont été développées (85,86). La glycine est un acide aminé non-essentiel qui sert de substrat dans la synthèse endogène de nombreux peptides tel que la créatine et le glutathion. C'est une substance peu toxique, non allergisante, inodore, incolore et hautement soluble. La poudre de glycine est obtenue par fraisage de cristaux de glycine dans un broyeur à disque d'agate. En moyenne, la taille des particules est inférieure à $45\ \mu m$ et ne dépasse pas $60\ \mu m$, soit quatre fois plus petite que celle des particules de bicarbonate de sodium. La dureté est de 2/10 sur l'échelle de Mohs (71). De l'acide silicique (de 0,001% à 5%) est généralement ajouté à la poudre pour réduire le risque de bouchons et améliorer le flux de poudre (71).

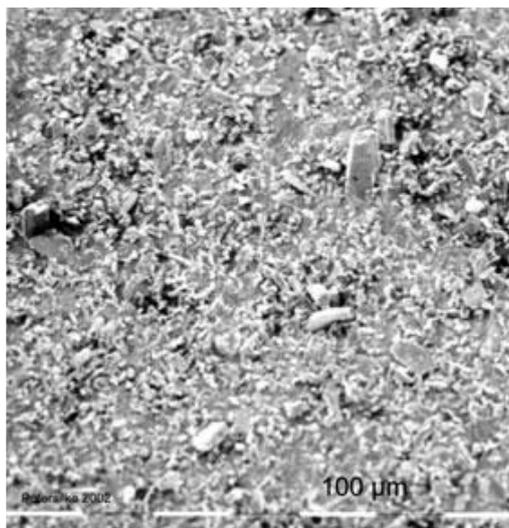


Figure 6 : Poudre à base de glycine (Clinpro Prophy powder; 3M ESPE) (71)

3.3.3 Les poudres d'érythritol

L'érythritol est un alcool de sucre ($C_4H_{10}O_4$) utilisé à l'origine comme agent sucrant non cariogène. Les cristaux d'érythritol sont produits à partir d'amidon de maïs ou de blé par une hydrolyse enzymatique produisant du glucose qui est ensuite fermenté par une levure (87).

La taille moyenne des particules d'érythritol est de $14\mu m$. Cette granulométrie, légèrement inférieure à celle de la poudre de glycine, permet de limiter d'avantage les dommages sur les tissus mous et la surface radiculaire (88). Sa dureté est identique à celle de la glycine (2 à 2,5 sur l'échelle de Mohs) (89,90). Cette poudre est mélangée à de la chlorhexidine à 0,3% dont le rôle est de permettre une meilleure conservation de la poudre.

L'érythritol est utilisé à la fois en sous-gingival (88) et en supra-gingival sur les surfaces dentaires et les matériaux de restauration (91,92).

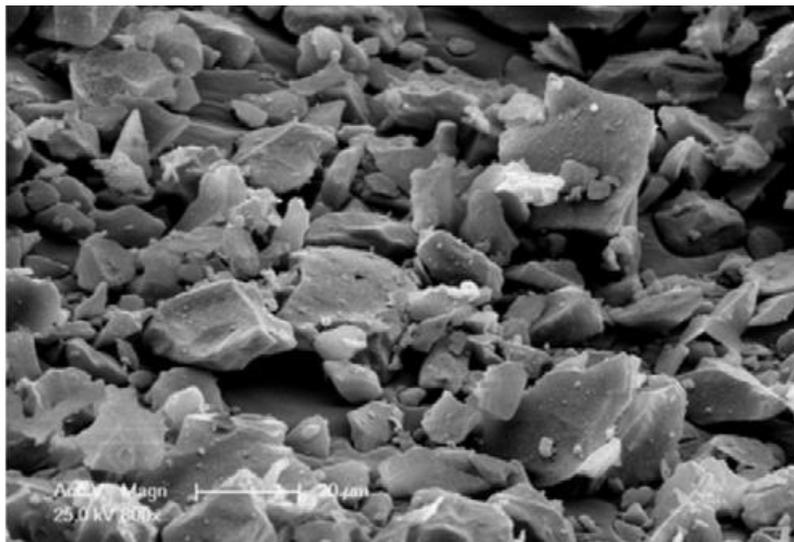


Figure 7 : Examen au microscope à balayage de la poudre d'érythritol (93)

Poudre	Échelle de Mohs	Taille des particules
Érythritol	~ 2,5	~ 14 µm
Biocarbonate de sodium	2,5	~ 40-120 µm
Verre bioactif	4,8-6	~ 50 µm
Carbonate de calcium	3	~ 40 µm
Glycine	< 2	~ 20-65 µm
Hydroxide d'aluminium	3,5-4	~ 80 µm
Pierre ponce	6-7	~ 81-120 µm

Tableau 3 : Tableau de comparaison de la dureté (échelle de Mohs) et de la taille des particules des principales poudres utilisées pour l'aéropolissage (94)

3.4 Indications de l'aéropolissage en parodontologie

Initialement indiqué pour le débridement supra-gingival et le retrait des colorations avec la poudre de bicarbonate (95), l'utilisation de l'aéropolissage s'est étendue au débridement sous-gingival avec l'introduction de poudres moins abrasives comme la glycine, puis l'érythritol (93,96). Selon Flemmig et al., l'aéropolissage avec la poudre de glycine peut être une alternative aux instruments traditionnels pour le retrait de la plaque sous-gingivale dans les poches peu profondes (jusqu'à 5mm). Il permet une diminution de la charge bactérienne supérieure aux instruments manuels (97,98). Pour le débridement des poches parodontales plus profondes, une buse spécifique permet d'améliorer l'accès en sous-gingival.



Figure 8 : Exemple d'une buse d'aéropolissage sous-gingival développée pour le débridement des poches parodontales. La flèche verte indique l'orifice latéral de sortie pour la poudre. L'eau est envoyée, séparément de la poudre, à l'extrémité de la buse (flèche rose) (EMS Airflow Master Nozzle ; EMS). (71)

3.5 Effet de l'aéropolissage sur les surfaces orales

L'instrumentation parodontale, qu'elle soit sonique, ultra-sonique ou manuelle, entraîne une perte de substance dentaire, en particulier sur la racine (99,100). Après la thérapeutique initiale, chez un patient dont le contrôle de plaque est performant, cette instrumentation se concentre sur le retrait du biofilm. C'est pourquoi l'aéropolissage a été proposé comme alternative aux instruments conventionnels pour la maintenance parodontale (101). Plusieurs études ont mesuré son effet sur différentes surfaces.

3.5.1 Sur les surfaces dentaires

De façon générale, l'aéropolissage, n'entraîne pas de perte de substance amélaire (88,102). En revanche, sur les surfaces de dentine et de ciment, la perte de substance avec une poudre de bicarbonate de sodium est :

- de $68\mu\text{m} \pm 12\mu\text{m}$ sur le ciment après 5 secondes d'exposition (103).
- de $856\mu\text{m}$, soit près d'un millimètre sur le ciment après 30 secondes (83).

- D'après Berkstein et al., après 3 ans (avec 1 application tous les 3 mois) la perte de substance dentinaire est en moyenne de 127µm par site exposé (83).

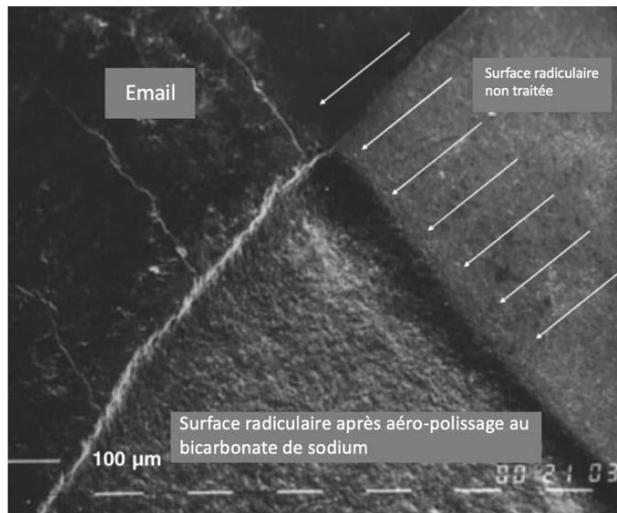


Figure 9 : Surface dentaire d'une prémolaire après aéro-polissage au bicarbonate de sodium (71)

Selon Petersilka et al., parmi les facteurs influençant le risque de dommages radiculaires (temps, angle et distance de travail), le temps d'instrumentation apparaît comme le paramètre le plus important (77). Il est toutefois à noter que des poudres moins abrasives, comme la glycine, permettent l'instrumentation des surfaces dentinaires et radiculaires exposées en causant significativement moins de dommages que le bicarbonate ou la poudre de carbonate de calcium (104,105).

3.5.2 Sur la gencive et les muqueuses

Kozlovsky et al ont étudié les effets de l'aéropolissage à la poudre de bicarbonate sur une gencive saine de chien. Une érosion de l'épithélium a été observée et l'étendue des dommages a été corrélée au temps d'exposition. Les auteurs concluent que l'aéropolisseur ne devrait pas être utilisé plus de 5 à 10 secondes par face, avec des jets discontinus pour minimiser l'érosion épithéliale et pour prévenir d'une exposition totale du tissu conjonctif sous-jacent (106).

Bühler et al. ont montré que chez l'Homme, la poudre de bicarbonate de sodium engendre d'importantes pertes de substance au niveau de la gencive marginale, qui sont augmentées en cas d'inflammation gingivale (107). Toutefois, l'aéropolissage à la

poudre de glycine avec un temps d'exposition de 5 secondes par face dentaire entraîne moins de perte de substance gingivale que la poudre de bicarbonate ou les curettes (108). De plus, le risque de récession gingivale est plus faible qu'avec les instruments manuels et ultra-soniques pour un effet comparable sur la charge bactérienne (109). Les lésions gingivales causées par l'aéropolissage sont réversibles en 1 à 2 semaines (71).

3.5.3 Sur les matériaux de restauration

L'aéropolissage avec la poudre de bicarbonate entraîne une perte de substance et une augmentation de la rugosité des restaurations en amalgame, or et composite (110). Par rapport au bicarbonate, la poudre de glycine modifie peu l'état de surface des matériaux composite (111). Giacomelli et al. estiment la profondeur des défauts provoqués à 1 à 2µm avec la glycine contre 5 à 10µm pour le bicarbonate (112).

L'aéropolissage est la méthode la plus efficace pour retirer la plaque et les colorations autour des dispositifs orthodontiques (102). Cependant, une étude récente montre qu'elle peut entraîner une augmentation de la résistance à la friction des brackets en métal et en céramique. Les auteurs déconseillent donc l'utilisation de la poudre de bicarbonate sur des brackets métalliques et céramiques (113).

3.6 Contre-indications, risques associés et précautions d'utilisation

3.6.1 Contre-indications

Certaines pathologies, notamment endocriniennes, et la prise de certains médicaments contre-indiquent l'utilisation de la poudre de bicarbonate à savoir (102) :

- un régime alimentaire pauvre en sodium,
- l'hypertension sévère,
- les affections respiratoires,
- les maladies infectieuses,
- l'insuffisance rénale,
- la maladie d'Addison,

- la maladie de Cushing,
- une alcalose métabolique,
- la prise d'antidiurétiques,
- la prise de supplément en potassium,
- la prise de minéralocorticoïdes.

Dans ces situations, les poudres sans sodium (glycine, érythritol, carbonate de calcium et tri-hydroxyde d'aluminium) sont une alternative (96).

3.6.2 Le risque d'emphysème

Un emphysème se manifeste classiquement par l'apparition d'une tuméfaction soudaine de la sphère oro-faciale avec une crépitation à la pression. Dans ce cas, le soin doit être interrompu et le patient prévenu et rassuré (114).

Le risque d'emphysème associé à l'aéropolissage reste très faible. En 2009, la littérature faisait état de 8 cas d'emphysèmes rapportés dans un total de 5 publications (114–118). Selon les données du Health Device Alerts (revue périodique médicale recensant les événements indésirables liés à l'utilisation de dispositifs médicaux), entre 1977 et 2001, 9 cas d'emphysèmes et 3 cas d'embolies pulmonaires liés à l'aéropolissage ont été rapportés et se sont tous résolus sans complication (71).

Dans l'ensemble, le risque d'emphysème lié à l'aéropolissage, est faible par rapport à d'autres instruments dentaires (71). En effet, 68% des emphysèmes associés aux instruments dentaires seraient liés à l'utilisation de la turbine, 12% à l'utilisation de la seringue air-eau, et seulement 8% à un aéropolissage (119).

La conduite à tenir varie selon la sévérité des symptômes (114,120). Chez le patient en bonne santé, un contrôle à 24h suffit. En effet, la plupart des emphysèmes liés à l'aéropolissage se résolvent sans complications dans les 1 à 3 jours (97,114,115,120–123). Cependant, le patient doit être informé qu'au moindre signe de dyspnée, de dysphagie, de douleur thoracique ou de trouble de la vue ou de l'ouïe, une prise en charge médicale d'urgence est nécessaire. Il n'y a pas de consensus sur le bénéfice d'une antibiothérapie prophylactique pour prévenir les complications infectieuses suite à un emphysème (120,124,125).

3.6.3 Les aérosols

Les aérosols sont un ensemble de particules, générées lors des soins et présentes en suspension dans l'air ambiant. La plupart des instruments dentaires tels que les rotatifs, la seringue air-eau, les instruments soniques, ultra-soniques et notamment, l'aéropolisseur génèrent des aérosols (126). Les particules composant les aérosols ont une taille inférieure à 50µm. Elles peuvent être transportées sur plusieurs mètres et rester en suspension pendant 30 minutes dans l'air ambiant (127). Ces aérosols contaminés et potentiellement contaminants représentent un risque infectieux pour le praticien, son personnel et ses patients (128,129).

Dans ce contexte, des précautions ont été proposées pour une utilisation plus sûre de l'aéropolissage, telles que la réalisation d'un bain de bouche antiseptique avant le traitement, ou encore le recours à une aspiration haute vitesse (ou aspiration chirurgicale) en plus d'une pompe à salive (102). Selon Harrel et al., ces dispositions permettent une diminution de la production d'aérosols de 97% (130).

Certains fabricants ont développé des embouts spécifiques comme dispositifs de réduction des aérosols (Jet-Shield, Dentsply®). Cet embout se fixe à la fois sur l'extrémité de l'aéropolisseur et sur la pompe à salive. Il permettrait de réduire le nombre de colonies bactériennes dans les aérosols (UFC) par rapport à l'absence de dispositif de réduction des aérosols (131).



Figure 10 : Dispositif de réduction d'aérosols Jet-Shield (Dentsply Sirona®) (132)

Légende : la partie avec la bague verte (à droite) s'insère à l'extrémité de sortie de l'aéropolisseur, la petite canule (en haut à droite) permet de fixer la pompe à salive, et l'extrémité gauche est l'orifice de sortie du flux air-poudre et eau.

Selon une étude récente l'utilisation combinée d'un bain de bouche pré-opératoire, d'écarteurs spécifiques pour les joues et les lèvres (Optragate, Ivoclar Vivadent®) et d'une aspiration poussée sous vide neutraliserait la présence d'aérosols contaminants dans l'air ambiant au cours de l'aéropolissage (129). Ces résultats demandent à être confirmés par d'autres études.



Figure 11 : Illustration de l'utilisation combinée d'écarteurs spécifique (Optragate Ivoclar Vivadent®) et d'une aspiration sous vide poussé lors d'une séance d'aéropolissage. (129)

4. Effet de l'aéropolissage comme adjuvant ou alternative au débridement mécanique conventionnel pour le traitement parodontal : revue systématique de la littérature

4.1 Justification de la revue

4.1.1 Objectifs

L'objectif de cette revue systématique est d'évaluer l'efficacité de l'aéropolissage (i) Comme adjuvant ou (ii) comme alternative à l'instrumentation mécanique conventionnelle pendant la thérapie parodontale active ou le suivi parodontal.

4.1.2 Questions et hypothèses de recherche

La question de recherche a été posée en utilisant la méthode PICO :

1. Population : patients parodontaux en cours de traitement « actif » ou de suivi parodontal.
2. Intervention : aéropolissage seul ou aéropolissage comme complément à l'instrumentation mécanique conventionnelle.
3. Comparaison : instrumentation mécanique conventionnelle manuelle et/ou sonique/ultrasonique (SRP).
4. Critères de jugement (i) principal : profondeur de poche au sondage (PPD) (ii) secondaires: saignement au sondage (BOP), indice de plaque (PI) indice gingival (GI), confort du patient.

Pour être retenues, les études devaient être des essais contrôlés randomisés (ECR) en simple aveugle avec un suivi d'au moins 3 mois après intervention.

Ont été exclues les études dans lesquelles

- L'aéropolissage n'est pas utilisé pour le traitement parodontal.
- Les patients présentent des pathologies ou conditions générales qui interfèrent avec le risque parodontal ou la réponse au traitement parodontal.

- Le schéma d'étude n'est pas un essai contrôlé randomisé : études descriptives, revues systématiques, méta-analyses, rapport de cas, éditoriaux, études sur l'animal, études *in vitro*, *in vivo*.
- La langue de publication n'est ni l'anglais ni le français

4.2 Matériel et méthodes

4.2.1 Stratégie de recherche bibliographique

4.2.1.1 Bases de données

Les bases de données électroniques Medline (Pubmed) et ScienceDirect ont été interrogées.

4.2.1.2 Equation de recherche

La recherche a été paramétrée pour identifier les articles publiés avant le 31 mars 2021 en utilisant l'équation de recherche suivante :

Title/Abstract **air polishing** OR Title/Abstract **air-polishing** OR Title/Abstract **air polish** OR Title/Abstract **air-powder** AND **periodontitis** OR **gingivitis** OR **periodontal disease** OR **periodontal maintenance** OR **periodontal debridement** OR **supportive periodontal therapy** OR **clinical level attachment** OR **probing depth** OR **maintenance care**

4.2.2 Extraction des données

Le nom de l'auteur, la date de publication, le type, la durée, l'objectif et la population de l'étude, le protocole de traitement (poudre, nombre d'applications) et les résultats principaux ont été extraits à l'aide d'un formulaire standardisé.

4.3 Résultat

4.3.1.1 Sélection des études

Deux cent quarante-huit références ont été identifiées parmi lesquelles 227 ont été exclues après évaluation des titres et des résumés. Les 21 articles restants ont été lus de façon intégrale et 6 ont été exclus pour les raisons suivantes : absence de groupe contrôle ; type d'étude non pertinent (analyse rétrospective) ; l'objectif de l'étude non pertinent. Au final, 15 articles ont été inclus dans cette revue systématique.

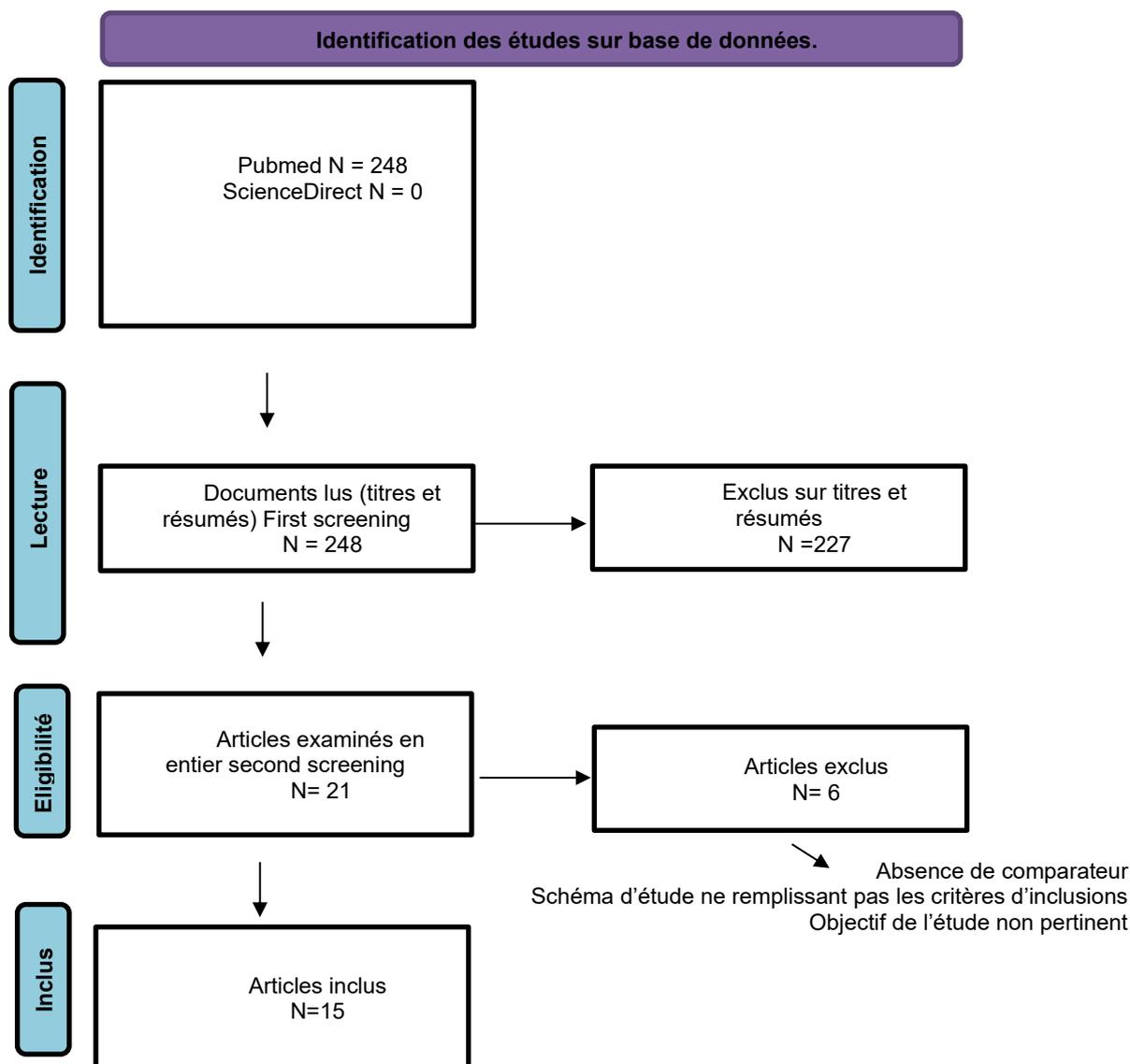


Figure 12 : Diagramme Flow-Chart de la sélection des articles

4.3.1.2 Caractéristiques des études

Quinze essais cliniques (ECR) publiés entre 2012 et 2021 ont été sélectionnés. Parmi eux cinq ont testé l'aéropolissage en complément de l'instrumentation conventionnelle lors du traitement parodontal initial (133–137) deux ont évalué l'efficacité de l'aéropolissage dans des poches parodontales résiduelles après le traitement initial (98,138) et huit ont testé l'aéropolissage comme alternative à l'instrumentation conventionnelle pour la maintenance parodontale (93,139–145).

En plus des critères de jugement cliniques (PPD, CAL, BOP) cinq études ont évalué le confort/la douleur du patient (93,98,140,144,145). En termes d'effectifs, cinq études ont inclus plus de 40 patients (93,133,136,137,140), neuf études ont inclus entre 20 et 39 patients (98,134,135,138,141–145) et une étude a inclus moins de 20 patients (139). La plupart des ECR ont un suivi à 3 mois (98,134,136,137,139,141,144), cinq présentent un suivi à 6 mois (133,135,140,142,143) et trois ont un recul de 12 mois (93,138,145). Dans huit études (53%), l'aéropolissage est réalisé avec de la poudre d'érythritol (93,133,134,137,138,142,144,145) ; 6 études (40%) ont utilisé la poudre de glycine (98,135,136,139,141,143) ; et une seule (7%) étudie la poudre de tréhalose (140).

4.3.1.3 Evaluation de la qualité des articles

L'évaluation de la qualité des études a été réalisé au moyen de l'outil RoB 2 (146) : Le risque de biais global est modéré pour toutes les études en raison du manque d'information sur l'estimation de l'effet d'affectation à l'intervention.

Parmi les études sélectionnées, onze présentent un risque de biais modéré pour un seul critère (Risque de biais dû aux écarts par rapport aux interventions prévues). (93,98,133,135–137,140–142,144,145). Trois études présentant un risque modéré pour deux domaines. En plus du biais dû aux écarts par rapport aux interventions prévues, l'ECR de Cosgarea et al. comporte un risque de biais lors du processus de randomisation (la liste de répartition des patients dans les différents groupes ne semble pas avoir été dissimulée) ; l'étude de Park et al. comprend un biais dans la mesure des résultats; et l'étude de Lu et al. présente un risque de biais modéré dû à des données manquantes sur les résultats (patients perdus de vue). (134,138,139). Une seule étude présente un risque de biais modéré dans plus de deux domaines (biais de randomisation, biais dû aux écarts par rapport aux interventions prévues, et biais dans la mesure des résultats. (143)

4.3.1.4 Effets cliniques observés

Selon les recommandations de l'EFP (European Federation of Periodontology) les patients parodontaux doivent être traités selon une approche séquentielle en quatre étapes (26). Les étapes 1 et 2 correspondent au traitement initial, l'étape 3 aux

traitements complémentaires des sites qui n'ont pas répondu de façon adéquate à l'étape 2 et l'étape 4 à la maintenance parodontale. Nous avons analysé les résultats des études sélectionnées en les regroupant selon cette séquence afin de déterminer les indications dans lesquelles l'aéropolissage apporte le meilleur bénéfice.

a. Effet de l'aéropolissage pendant le traitement initial

Cinq études ont évalué l'intérêt de l'aéropolissage en complément de l'instrumentation mécanique durant le traitement initial de la parodontite (étape 1-2). Trois d'entre elles ont mesuré la variation moyenne de profondeur de poche (PPD), du niveau d'attache (CAL) et du pourcentage de saignement au sondage (BOP) à 3 et/ou 6 mois après traitement. Une amélioration globale des paramètres parodontaux est observée dans les 2 groupes et aucun bénéfice supplémentaire n'a pu être mis en évidence dans le groupe SGAP+SRP par rapport à SRP seul (133–135).

Trois études ont étudié le pourcentage de poches fermées ($PPD \leq 4\text{mm}$) et/ou de sites actifs (BOP+) avec des résultats contradictoires. Mensi et al. (137) n'ont observé aucune différence à 3 mois entre les groupes test (SGAP+SRP) et contrôle (SRP seul) en termes de pourcentage de poches fermées ($PPD \leq 4\text{mm}$) (32,1% vs 32,9% respectivement) ou de sites stables ($PPD \leq 4\text{ mm}$ et BOP- : 47,9% vs 44,7% respectivement). A l'inverse, Jentsch et al. (133) ont obtenu une réduction plus importante du nombre de sites profonds ($PPD \geq 5\text{mm}$) à 6 mois dans le groupe test (SGAP+SRP) par rapport au groupe contrôle (SRP seul) (97,8% vs 88,7% respectivement). Zhang et al (136) ont comparé 2 groupes test (SGAP avant SRP/ SGAP après SRP) à un groupe contrôle (SRP seul). Ils n'ont observé aucune différence entre les groupes à 3 mois pour le pourcentage de poches fermées à l'exception des sites les plus profonds ($PPD \geq 7\text{mm}$) pour lesquels le groupe SGAP avant SRP a montré de meilleurs résultats (98,5% pour SGAP avant SRP, 96% pour SGAP après SRP, 88,7% pour SRP seul). Dans ce même groupe le pourcentage de sites présentant un saignement au sondage à 3 mois était plus faible que dans les autres groupes (35,7% vs 36,7% vs 42,4% respectivement).

b. Effet de l'aéropolissage dans le traitement des poches résiduelles

Deux études ont examiné l'effet de l'aéropolissage comme alternative au débridement conventionnel pour le traitement de poches résiduelles actives (PPD \geq 5mm et BOP+) après traitement initial (étape 3). La première a mesuré la variation des paramètres cliniques (PPD, CAL, BOP) à 3 mois ainsi que le confort des patients pendant le traitement non chirurgical. L'instrumentation conventionnelle et l'aéropolissage ont tous deux entraîné une réduction comparable du score BOP (16,8% vs 14% respectivement). Un niveau d'inconfort très faible a été rapporté par les patients des 2 groupes (1,5/10 pour DSR vs 1,8/10 pour SGAP) (98). Aucun changement significatif n'a été démontré pour PPD et CAL dans les deux groupes.

La seconde étude a étudié l'effet du type d'instrumentation radiculaire sur les résultats du traitement chirurgical de poches résiduelles. Dans le groupe test, le lambeau d'accès est associé à un aéropolissage (OFD+SGAP) et, si nécessaire, à l'élimination sélective de spicules de tartre à l'aide de la pointe d'une lame. Les patients du groupe contrôle ont reçu un lambeau d'accès et une instrumentation radiculaire conventionnelle (OFD+SRP). L'amélioration des paramètres cliniques dans les 2 groupes était comparable 12 mois après le traitement. (138)

c. Effet de l'aéropolissage en maintenance parodontale

Huit études ont étudié l'efficacité de l'aéropolissage comme alternative à l'instrumentation conventionnelle pendant la maintenance parodontale (étape 4). La majorité d'entre elles (6 études) n'observent pas de différence clinique à 3, 6 ou à 12 mois entre les deux techniques d'instrumentation (93,139–142,144). A l'inverse, les résultats de Kargas et al. sont en défaveur de l'utilisation de l'aéropolissage comme alternative à l'instrumentation conventionnelle en maintenance parodontale. A 6 mois ils n'observent aucune différence entre le groupe test (SGAP) et le groupe contrôle négatif (aucun traitement) (PPD moyen=4,52mm dans les deux groupes) alors qu'une réduction de la profondeur de sondage est observée dans le groupe contrôle positif (SRP_US et SRP_curettes) (143). Enfin, une étude qui présente les résultats de la maintenance dans les lésions inter-radiculaires est plus nuancée. Dans cette étude, de meilleurs résultats en termes de gain de CAL sont observés à 6 mois dans le groupe contrôle (SRP) que dans le groupe test (SGAP) (+0,6mm vs +0,3mm respectivement)

mais cette différence s'estompe à 12 mois (+0,5mm vs +0,4mm respectivement) (145).

Quatre études ont évalué l'inconfort perçu par les patients pendant le traitement à l'aide d'une échelle visuelle analogique (VAS) et ont conclu que la SGAP était plus confortable et plus appréciée par les patients que l'instrumentation conventionnelle (US ou curettes) (13,3/100 vs 32,6/100 en score d'inconfort (145) ; 2,33/10 vs 4,91/10 en score d'inconfort (140) ; 20,4/100 vs 48,6/100 (93) pour la perception de la douleur ; 1,5/10 vs 3,5/10 en score d'inconfort (144).

4.3.1.5 Effets indésirables observés

Aucune étude n'a rapporté d'effet indésirable associé à l'aéropolissage.

4.4 Discussion

Cette revue systématique montre que les données probantes concernant le bénéfice de l'aéropolissage dans le traitement parodontal sont très inégales, tant en quantité qu'en termes de niveau de confiance, selon l'étape du traitement dont il s'agit et selon l'usage (complément ou alternative) qui en est fait.

La majorité des études (8/15) ont évalué l'aéropolissage comme alternative au débridement sous-gingival conventionnel (manuel ou ultrasonore) chez des patients en maintenance qui présentent classiquement des poches peu profondes voire fermées. Dans ce cas de figure, la plupart des études soutiennent le recours à l'aéropolissage comme alternative aux méthodes conventionnelles de débridement. Les résultats cliniques obtenus sont comparables à l'instrumentation conventionnelle avec en plus, pour l'aéropolissage, le bénéfice d'un gain de temps de confort praticien/patient et un risque plus faible de dommages du ciment, de la dentine et des tissus mous (101,147). Il est important de noter toutefois qu'en présence de tartre, le recours, au moins ponctuellement, à l'instrumentation conventionnelle (curettes, ultrasons) est inévitable pour éliminer les dépôts minéralisés (101). Dans les lésions complexes et difficiles d'accès telles que les atteintes de furcation, l'aéropolissage seul pourrait également être insuffisant. Un essai clinique en bouche partagée (split-mouth) sur des patients en maintenance présentant des LIR de classe II a en effet montré à 6

mois une différence entre les sites test et contrôle en faveur du groupe contrôle qui a reçu une instrumentation conventionnelle (145). De même, une étude rétrospective récente (exclue de cette revue systématique à cause du type d'étude non pertinent) a analysé les données de plus de 500 patients en maintenance pendant plus de 5 ans (3 maintenances/an environ) (148). Dans la cohorte SGAP (n=263) les patients ont reçu à chaque maintenance un aéropolissage supra et sous-gingival et un détartrage sélectif aux endroits où du tartre était détecté. Les patients de la cohorte SRP (n=264) ont été traités par instrumentation conventionnelle uniquement. Aucune différence n'a été observée en termes de proportion de sites stables entre le début et la fin de la période de suivi dans les deux groupes sauf dans les atteintes de furcation (LIR). En effet, une détérioration (augmentation de la profondeur de poche) a été constatée plus fréquemment au niveau des LIR du groupe SGAP (22.9% IC : 8,3 – 38,9) que du groupe SRP (4,7% IC : 0-20). En résumé, les données probantes soutiennent l'utilisation de l'aéropolissage comme alternative à l'instrumentation conventionnelle chez les patients en maintenance parodontale mais des réserves sont à émettre en ce qui concerne l'efficacité dans les LIR.

Pendant la thérapeutique parodontale active (étape 1, 2 et 3), le bénéfice de l'aéropolissage semble plus incertain. Un tiers des études (5/15) ont évalué l'aéropolissage comme adjuvant de l'instrumentation sous-gingivale traditionnelle (étape 2) et n'ont dans la plupart des cas (3/5) pas pu démontrer de bénéfice clinique supplémentaire (134,135,137). Notons qu'aucune étude n'a pu être identifiée en ce qui concerne le bénéfice de l'aéropolissage comme adjuvant dans le traitement de la gingivite. Ceci résulte probablement des critères de sélection de cette revue notamment la durée de suivi minimum de 3 mois. En effet, les essais cliniques sur le traitement de la gingivite présentent un suivi généralement plus court compte tenu de la réponse au traitement rapide de ce type de pathologie. Mensi et al. ont récemment comparé l'effet de l'aéropolissage en complément des ultrasons (US+AP) par rapport au polissage conventionnel avec une brosse rotative sur contre angle (US+P) dans le traitement de la gingivite. Une réduction de la plaque (PI) et de l'inflammation (BOP) a été observée dans les deux groupes à 4 semaines mais le groupe US+AP semble atteindre de meilleurs résultats (BoP : 8.7% [6.9; 10.9] vs. 11.6% [9.3; 14.4], $p < 0.0001$; PI 10.7% [8.9; 13.0] vs. 12.3% [10.2; 14.9], $p = 0.033$) (149). De plus, le temps

de traitement dans le groupe US+AP était environ 10% plus court que dans le groupe US+P et la satisfaction des patients était plus élevée (73.2% vs. 17.1%, $p = 0.0001$). En résumé, des données probantes de faible à très faible niveau de confiance indiquent que l'intérêt de l'aéropolissage en complément de l'instrumentation sous-gingivale dans le traitement initial des parodontites apparaît limité même si un certain bénéfice est possible en termes de réduction de l'inflammation (133–137).

Seuls deux essais cliniques ont évalué l'efficacité de l'aéropolissage dans le traitement de poches résiduelles après le traitement initial (étape 3). Une étude conclut que l'aéropolissage seul (supra et sous-gingival) peut atteindre des résultats comparables à la ré-instrumentation mécanique conventionnelle de poches persistantes modérées à profondes (4-9mm) à 3 mois (98). Une autre suggère que l'aéropolissage pourrait se substituer aux curettes et aux ultrasons pour le débridement radiculaire lors d'une chirurgie d'assainissement (OFD). Cependant, il est à noter que dans le groupe test (OFD+AP) les dépôts éventuels de tartre sous-gingival étaient éliminés de façon sélective avec la pointe d'un bistouri (138). En conclusion, les données probantes sont encore insuffisantes pour soutenir l'aéropolissage comme alternative à l'instrumentation conventionnelle dans les sites persistants mais la piste semble prometteuse.

D'autres revues systématiques ont évalué l'intérêt de l'aéropolissage pour le traitement parodontal (150–152) mais à notre connaissance cette revue est la première qui examine de façon exhaustive son efficacité comme alternative ou complément des méthodes conventionnelles à chaque étape du traitement.

Ng et al. ont étudié l'intérêt de l'aéropolissage pour la maintenance parodontale. Huit études (282 patients au total avec un suivi de 7 jours à 6 mois) ont été incluses. Les conclusions sont globalement similaires aux nôtres et en faveur de l'aéropolissage comme alternative à l'instrumentation conventionnelle chez les patients en maintenance. Les auteurs soulignent également l'absence de dommages des tissus dentaires/parodontaux, le gain de temps et le confort du patient comme les principaux avantages de l'aéropolissage par rapport aux instruments conventionnels (150).

Zhang et al. ont abordé la même question en limitant l'instrumentation conventionnelle aux ultrasons. Six essais contrôlés randomisés (172 patients au total

avec un suivi de 3 semaines à 12 mois) ont été inclus. La quasi-totalité des études (5/6) n'a pas trouvé de différence entre les groupes traités par aéropolissage et ceux traités par US ce qui conforte l'aéropolissage comme alternative au débridement US au cours de la maintenance. (151).

Enfin, Nascimento et al. se sont intéressé à l'intérêt de l'aéropolissage pour le traitement des poches résiduelles et la maintenance parodontale. Les conclusions sont similaires à celles des revues précédentes. (152).

La principale limite de cette revue systématique est le faible niveau de preuves et le recul limité des études disponibles (près de la moitié des études ont un suivi de 3 mois seulement). De nombreuses études ont démontré *in vivo* et *in vitro* la supériorité de l'aéropolissage sur les méthodes conventionnelles en se basant sur des critères tels que la préservation des tissus, la réduction du nombre de certaines bactéries ou encore le confort du patient (101,147). Bien qu'importants ces paramètres ne peuvent se substituer aux mesures cliniques telles que la réduction de poche et la réduction de saignement qui sont les critères finaux du traitement parodontal. Des études complémentaires avec un suivi d'au moins 12 mois sont donc nécessaires, en particulier en ce qui concerne le traitement initial et celui des poches persistantes.

Un autre point essentiel concerne l'implication de l'industrie dans les études qui évaluent l'efficacité de l'aéropolissage. D'après une revue récente plus de la moitié (7/13) étaient financés par l'industrie, et dans certains cas, les auteurs étaient impliqués dans le développement de la poudre (152). Ce constat incite à la prudence dans l'interprétation des données disponibles puisqu'il n'est pas possible de déterminer si des études présentant des résultats négatifs ont été soumises à un biais de publication.

L'hétérogénéité des protocoles des études sélectionnées limite également le niveau de confiance des conclusions de cette revue et leur transférabilité. Les différences concernent notamment la méthode d'aéropolissage (temps d'exposition, utilisation ou non de buses spécifiques) la population d'étude (consommation tabagique) et le schéma d'étude (« split-mouth » ou bras parallèles).

Conclusion

L'aéropolissage suscite depuis plusieurs années un engouement de la part des cliniciens et l'intérêt de la recherche qui y voient un outil prometteur pour simplifier voire améliorer l'instrumentation mécanique en parodontologie. Le développement de poudres innovantes et de dispositifs adaptés à un usage sous-gingival ont étendu les indications de cette technologie. Les données probantes actuelles permettent d'émettre les conclusions suivantes en ce qui concerne la place de l'aéropolissage comme outil moderne d'instrumentation mécanique en parodontologie.

- L'aéropolissage peut être utilisé comme alternative à l'instrumentation conventionnelle chez les patients en maintenance parodontale mais des réserves sont à émettre en ce qui concerne son efficacité dans les lésions d'anatomie complexe telles que les LIR.
- L'intérêt de l'aéropolissage comme complément à l'instrumentation sous-gingivale dans le traitement initial des parodontites apparaît limité même si un certain bénéfice est possible en termes de réduction de l'inflammation.
- Les données probantes sont encore insuffisantes pour soutenir l'aéropolissage comme alternative à l'instrumentation conventionnelle dans les poches persistantes mais la piste semble prometteuse.

Des études complémentaires restent nécessaires pour mieux clarifier le bénéfice à moyen/long terme et les limites de l'aéropolissage comme moyen d'instrumentation mécanique en parodontologie. Des évolutions technologiques pourraient également modifier les indications de cette technique à l'avenir.

Références bibliographiques

1. Savage A, Eaton KA, Moles DR, Needleman I. A systematic review of definitions of periodontitis and methods that have been used to identify this disease. *J Clin Periodontol.* juin 2009;36(6):458-67.
2. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJL, Marcenes W. Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: a systematic review and meta-regression. *J Dent Res.* nov 2014;93(11):1045-53.
3. Baehni P, Tonetti MS, Group 1 of the European Workshop on Periodontology. Conclusions and consensus statements on periodontal health, policy and education in Europe: a call for action--consensus view 1. Consensus report of the 1st European Workshop on Periodontal Education. *Eur J Dent Educ Off J Assoc Dent Educ Eur.* mai 2010;14 Suppl 1:2-3.
4. Graziani F, Karapetsa D, Alonso B, Herrera D. Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontol 2000.* 2017;75(1):152-88.
5. Flemmig TF, Petersilka GJ, Mehl A, Rüdiger S, Hickel R, Klaiber B. Working parameters of a sonic scaler influencing root substance removal in vitro. *Clin Oral Investig.* juin 1997;1(2):55-60.
6. Flemmig TF, Petersilka GJ, Mehl A, Hickel R, Klaiber B. The effect of working parameters on root substance removal using a piezoelectric ultrasonic scaler in vitro. *J Clin Periodontol.* févr 1998;25(2):158-63.
7. Croft LK, Nunn ME, Crawford LC, Holbrook TE, McGuire MK, Kerger MM, et al. Patient preference for ultrasonic or hand instruments in periodontal maintenance. *Int J Periodontics Restorative Dent.* déc 2003;23(6):567-73.
8. Mombelli A. Microbial colonization of the periodontal pocket and its significance for periodontal therapy. *Periodontol 2000.* 2018;76(1):85-96.
9. Loe H, Theilad E, Jensen S. Experimental gingivitis in man. *J Periodontol* 1965. (36):177-87.
10. Danielsen B, Manji F, Nagelkerke N, Fejerskov O, Baelum V. Transition dynamics in experimental gingivitis in humans. *J Periodontal Res.* juill 1989;24(4):254-60.
11. Listgarten MA. The role of dental plaque in gingivitis and periodontitis. *J Clin Periodontol.* sept 1988;15(8):485-7.
12. Pratten J, Foster SJ, Chan PF, Wilson M, Nair SP. Staphylococcus aureus accessory regulators: expression within biofilms and effect on adhesion. *Microbes Infect.* juill 2001;3(8):633-7.
13. Kroes I, Lepp PW, Relman DA. Bacterial diversity within the human subgingival crevice. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 7 déc 1999;96(25):14547-52.

14. Paster BJ, Boches SK, Galvin JL, Ericson RE, Lau CN, Levanos VA, et al. Bacterial diversity in human subgingival plaque. *J Bacteriol.* juin 2001;183(12):3770-83.
15. Donlan RM, Costerton JW. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clin Microbiol Rev.* avr 2002;15(2):167-93.
16. Obst U, Schwartz T, Volkmann H. Antibiotic resistant pathogenic bacteria and their resistance genes in bacterial biofilms. *Int J Artif Organs.* avr 2006;29(4):387-94.
17. Cobb CM. Clinical significance of non-surgical periodontal therapy: an evidence-based perspective of scaling and root planing. *J Clin Periodontol.* mai 2002;29 Suppl 2:6-16.
18. American Academy of Periodontology--Research, Science, and Therapy Committee, American Academy of Pediatric Dentistry. Treatment of plaque-induced gingivitis, chronic periodontitis, and other clinical conditions. *Pediatr Dent.* 2006 2005;27(7 Suppl):202-11.
19. Sanz I, Alonso B, Carasol M, Herrera D, Sanz M. Nonsurgical Treatment of Periodontitis. *J Evid Based Dent Pract.* 1 sept 2012;12(3, Supplement):76-86.
20. Sanz M, Teughels W, Group A of European Workshop on Periodontology. Innovations in non-surgical periodontal therapy: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* sept 2008;35(8 Suppl):3-7.
21. Drisko CL. Periodontal Debridement: Still the Treatment of Choice. *J Evid Based Dent Pract.* 1 juin 2014;14:33-41.e1.
22. Chapple ILC, Van der Weijden F, Doerfer C, Herrera D, Shapira L, Polak D, et al. Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis. *J Clin Periodontol.* avr 2015;42 Suppl 16:S71-76.
23. Kieser JB. Non-surgical periodontal treatment. 1st Eur Workshop Periodontics. 1994;London: Quintessence Publishing.
24. American Academy of Periodontology. Glossary of periodontal terms. Chicago : The American Academy of Periodontology; 2001.
25. Nyman S, Westfelt E, Sarhed G, Karring T. Role of « diseased » root cementum in healing following treatment of periodontal disease. A clinical study. *J Clin Periodontol.* août 1988;15(7):464-8.
26. Sanz M, Herrera D, Kerschull M, Chapple I, Jepsen S, Berglundh T, et al. Treatment of stage I–III periodontitis—The EFP S3 level clinical practice guideline. *J Clin Periodontol.* 2020;47(S22):4-60.
27. Krishna R, De Stefano JA. Ultrasonic vs. hand instrumentation in periodontal therapy: clinical outcomes. *Periodontol 2000.* juin 2016;71(1):113-27.
28. Coldiron NB, Yukna RA, Weir J, Caudill RF. A quantitative study of cementum removal with hand curettes. *J Periodontol.* mai 1990;61(5):293-9.

29. O'Leary TJ, Kafrawy AH. Total cementum removal: a realistic objective? *J Periodontol.* avr 1983;54(4):221-6.
30. Tal H, Panno JM, Vaidyanathan TK. Scanning electron microscope evaluation of wear of dental cures during standardized root planing. *J Periodontol.* sept 1985;56(9):532-6.
31. Gankerseer EJ, Walmsley AD. Preliminary investigation into the performance of a sonic scaler. *J Periodontol.* nov 1987;58(11):780-4.
32. Lie T, Leknes KN. Evaluation of the effect on root surfaces of air turbine scalers and ultrasonic instrumentation. *J Periodontol.* sept 1985;56(9):522-31.
33. Arabaci T, Çiçek Y, Canakçi CF. Sonic and ultrasonic scalers in periodontal treatment: a review. *Int J Dent Hyg.* févr 2007;5(1):2-12.
34. Research, Science and Therapy Committee of The American Academy of Periodontology. Position Paper: Tobacco Use and the Periodontal Patient. *J Periodontol.* nov 1999;70(11):1419-27.
35. Tunkel J, Heinecke A, Flemmig TF. A systematic review of efficacy of machine-driven and manual subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2002;29 Suppl 3:72-81; discussion 90-91.
36. Torfason T, Kiger R, Selvig KA, Egelberg J. Clinical improvement of gingival conditions following ultrasonic versus hand instrumentation of periodontal pockets. *J Clin Periodontol.* juin 1979;6(3):165-76.
37. Van der Weijden GA, Timmerman MF. A systematic review on the clinical efficacy of subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol.* 2002;29 Suppl 3:55-71; discussion 90-91.
38. Genco RJ, Borgnakke WS. Risk factors for periodontal disease. *Periodontol* 2000. juin 2013;62(1):59-94.
39. Tonetti MS. Cigarette smoking and periodontal diseases: etiology and management of disease. *Ann Periodontol.* juill 1998;3(1):88-101.
40. D'Aiuto F, Ready D, Parkar M, Tonetti MS. Relative contribution of patient-, tooth-, and site-associated variability on the clinical outcomes of subgingival debridement. I. Probing depths. *J Periodontol.* mars 2005;76(3):398-405.
41. Heasman L, Stacey F, Preshaw PM, McCracken GI, Hepburn S, Heasman PA. The effect of smoking on periodontal treatment response: a review of clinical evidence. *J Clin Periodontol.* avr 2006;33(4):241-53.
42. Tomasi C, Leyland AH, Wennström JL. Factors influencing the outcome of non-surgical periodontal treatment: a multilevel approach. *J Clin Periodontol.* août 2007;34(8):682-90.
43. Papantonopoulos GH. Smoking influences decision making in periodontal therapy: a retrospective clinical study. *J Periodontol.* oct 1999;70(10):1166-73.

44. Tervonen T, Karjalainen K. Periodontal disease related to diabetic status. A pilot study of the response to periodontal therapy in type 1 diabetes. *J Clin Periodontol.* juill 1997;24(7):505-10.
45. Christgau M, Palitzsch KD, Schmalz G, Kreiner U, Frenzel S. Healing response to non-surgical periodontal therapy in patients with diabetes mellitus: clinical, microbiological, and immunologic results. *J Clin Periodontol.* févr 1998;25(2):112-24.
46. Tomasi C, Wennström JL, Berglundh T. Longevity of teeth and implants - a systematic review. *J Oral Rehabil.* janv 2008;35 Suppl 1:23-32.
47. Chambrone L, Chambrone D, Lima LA, Chambrone LA. Predictors of tooth loss during long-term periodontal maintenance: a systematic review of observational studies. *J Clin Periodontol.* juill 2010;37(7):675-84.
48. Wennström JL, Heijl L, Lindhe J. Periodontal surgery: access therapy. In: *Clinical periodontology and implant dentistry.* Lindhe J, Lang NP, Karring T., Ames: Wiley-Blackwell; 2008. p. 783-822.
49. Fardal Ø, Johannessen AC, Linden GJ. Tooth loss during maintenance following periodontal treatment in a periodontal practice in Norway. *J Clin Periodontol.* juill 2004;31(7):550-5.
50. Matulienė G, Pjetursson BE, Salvi GE, Schmidlin K, Brägger U, Zwahlen M, et al. Influence of residual pockets on progression of periodontitis and tooth loss: results after 11 years of maintenance. *J Clin Periodontol.* août 2008;35(8):685-95.
51. Claffey N, Egelberg J. Clinical indicators of probing attachment loss following initial periodontal treatment in advanced periodontitis patients. *J Clin Periodontol.* sept 1995;22(9):690-6.
52. Tonetti MS, Muller-Campanile V, Lang NP. Changes in the prevalence of residual pockets and tooth loss in treated periodontal patients during a supportive maintenance care program. *J Clin Periodontol.* déc 1998;25(12):1008-16.
53. Lindhe J, Socransky SS, Nyman S, Haffajee A, Westfelt E. « Critical probing depths » in periodontal therapy. *J Clin Periodontol.* juill 1982;9(4):323-36.
54. Miremadi SR, De Bruyn H, Steyaert H, Princen K, Sabzevar MM, Cosyn J. A randomized controlled trial on immediate surgery versus root planing in patients with advanced periodontal disease: a cost-effectiveness analysis. *J Clin Periodontol.* févr 2014;41(2):164-71.
55. Aljateeli M, Koticha T, Bashutski J, Sugai JV, Braun TM, Giannobile WV, et al. Surgical periodontal therapy with and without initial scaling and root planing in the management of chronic periodontitis: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* juill 2014;41(7):693-700.
56. Serino G, Rosling B, Ramberg P, Socransky SS, Lindhe J. Initial outcome and long-term effect of surgical and non-surgical treatment of advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol.* oct 2001;28(10):910-6.

57. Badersten A, Nilveus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. III. Single versus repeated instrumentation. *J Clin Periodontol.* févr 1984;11(2):114-24.
58. Badersten A, Nilvéus R, Egelberg J. Effect of nonsurgical periodontal therapy. I. Moderately advanced periodontitis. *J Clin Periodontol.* févr 1981;8(1):57-72.
59. Goldman H, Cohen W. The infrabony pocket: classification and treatment. *J Periodontol.* 1958;29:272-91.
60. Papapanou PN, Tonetti MS. Diagnosis and epidemiology of periodontal osseous lesions. *Periodontol 2000.* févr 2000;22:8-21.
61. Kirkland O. The suppurative periodontal pus pocket; its treatment by the modified flap operation. *J Am Dent Assoc.* 1931;(18):1462-70.
62. Polson AM, Stoller NH, Hanes PJ, Bandt CL, Garrett S, Southard GL. 2 multi-center trials assessing the clinical efficacy of 5% sanguinarine in a biodegradable drug delivery system. *J Clin Periodontol.* août 1996;23(8):782-8.
63. Angaji M, Gelskey S, Nogueira-Filho G, Brothwell D. A systematic review of clinical efficacy of adjunctive antibiotics in the treatment of smokers with periodontitis. *J Periodontol.* nov 2010;81(11):1518-28.
64. Graziani F, Gennai S, Cei S, Ducci F, Discepoli N, Carmignani A, et al. Does enamel matrix derivative application provide additional clinical benefits in residual periodontal pockets associated with suprabony defects? A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *J Clin Periodontol.* avr 2014;41(4):377-86.
65. Graziani F, Gennai S, Cei S, Cairo F, Baggiani A, Miccoli M, et al. Clinical performance of access flap surgery in the treatment of the intrabony defect. A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *J Clin Periodontol.* févr 2012;39(2):145-56.
66. Barnes C. An In-Depth Look at Air Polishing. *Fac Publ Coll Dent [Internet].* 1 mars 2010; Disponible sur: <https://digitalcommons.unl.edu/dentistryfacpub/14>
67. Black RB. Technic for Nonmechanical Preparation of Cavities and Prophylaxis. *J Am Dent Assoc.* 1 août 1945;32(15):955-65.
68. Rinaudo PJ, Cochran MA, Moore BK. The effect of air abrasion on shear bond strength to dentin with dental adhesives. *Oper Dent.* déc 1997;22(6):254-9.
69. Goldberg MA. Airbrasive: Patient reactions. *J Dent Res.* 1952;(31):504-5.
70. Petersilka GJ, Schenck U, Flemmig TF. Powder emission rates of four air polishing devices. *J Clin Periodontol.* août 2002;29(8):694-8.
71. Petersilka GJ. Subgingival air-polishing in the treatment of periodontal biofilm infections. *Periodontol 2000.* févr 2011;55(1):124-42.
72. Zu JB, Burstein GT, Hutchings IM. A comparative study of the slurry erosion and free-fall particle erosion of aluminium. *Wear.* 30 sept 1991;149(1):73-84.

73. Clark HMcl, Burmeister LC. The influence of the squeeze film on particle impact velocities in erosion. *Int J Impact Eng.* 1 janv 1992;12(3):415-26.
74. Hocheng H, Chang KR. Material removal analysis in abrasive waterjet cutting of ceramic plates. *J Mater Process Technol.* 1 janv 1994;40(3):287-304.
75. Momber A. *Blast Cleaning Technology.* Springer Science & Business Media; 2007. 549 p.
76. Momber AW. *Principles of Abrasive Water Jet Machining.* Springer Verlag. London; 1998. 394 p.
77. Petersilka GJ, Bell M, Mehl A, Hickel R, Flemmig TF. Root defects following air polishing. *J Clin Periodontol.* févr 2003;30(2):165-70.
78. Bahadur S, Badruddin R. Erodent particle characterization and the effect of particle size and shape on erosion. In: *Wear of Material.* American Society of Mechanical Engineers. University of Virginia; 1991. p. 189-208.
79. Wilkins EM, Wilkins. *Clinical practice of the dental hygienist.* Lea & Febiger; 1976.
80. Brockmann SL, Scott RL, Eick JD. The effect of an air-polishing device on tensile bond strength of a dental sealant. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. mars 1989;20(3):211-7.
81. Yap AUJ, Wu SS, Chelvan S, Tan ESF. Effect of hygiene maintenance procedures on surface roughness of composite restoratives. *Oper Dent.* févr 2005;30(1):99-104.
82. Barnes CM, Russell CM, Gerbo LR, Wells BR, Barnes DW. Effects of an air-powder polishing system on orthodontically bracketed and banded teeth. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod.* janv 1990;97(1):74-81.
83. Berkstein S, Reiff RL, McKinney JF, Killoy WJ. Supragingival root surface removal during maintenance procedures utilizing an air-powder abrasive system or hand scaling. An in vitro study. *J Periodontol.* mai 1987;58(5):327-30.
84. Horning GM, Cobb CM, Killoy WJ. Effect of an air-powder abrasive system on root surfaces in periodontal surgery. *J Clin Periodontol.* avr 1987;14(4):213-20.
85. Flemmig T, Gangnus B, Gasser O, Guggenberger R, Haeberlein I, Windmmueller B. Tooth cleaning powders and methods of use thereof [Internet]. US7083411B2, 2006 [cité 6 mars 2021]. Disponible sur: <https://patents.google.com/patent/US7083411B2/en>
86. Flemmig T, Gangnus B, Gasser O, Guggenberger R. Subgingival treatment by powder jet [Internet]. US6648644B1, 2003 [cité 6 mars 2021]. Disponible sur: <https://patents.google.com/patent/US6648644B1/en>
87. Munro IC, Bernt WO, Borzelleca JF, Flamm G, Lynch BS, Kennepohl E, et al. Erythritol: an interpretive summary of biochemical, metabolic, toxicological and clinical data. *Food Chem Toxicol.* 1 déc 1998;36(12):1139-74.

88. Patil DVA, Neha D, Rohini D. Air Polishing–An Overview. *Scholars journal of dental sciences*. 2018;5(4):394-496.
89. Jost-Brinkmann PG. The influence of air polishers on tooth enamel. An in-vitro study. *J Orofac Orthop Fortschritte Kieferorthopadie Organ Official J Dtsch Ges Kieferorthopadie*. 1998;59(1):1-16.
90. Davis K. The surprising benefits of air: Low-abrasive powders for air polishers. *Registered dental hygienists*. 2016;36(7):135-9.
91. Camboni S, Donnet M. Tooth Surface Comparison after Air Polishing and Rubber Cup: A Scanning Electron Microscopy Study. *J Clin Dent*. mars 2016;27(1):13-8.
92. Janiszewska-Olszowska J, Drozdziak A, Tandecka K, Grocholewicz K. Effect of air-polishing on surface roughness of composite dental restorative material - comparison of three different air-polishing powders. *BMC Oral Health*. 30 janv 2020;20(1):30.
93. Müller N, Moëne R, Cancela JA, Mombelli A. Subgingival air-polishing with erythritol during periodontal maintenance. *J Clin Periodontol*. 1 sept 2014;41(9):883-9.
94. Wong LB. Eliminer le biofilm par une approche innovante. *Dentoscope*. 2016;36(184):42.
95. Botti RH, Bossù M, Zallocco N, Vestri A, Polimeni A. Effectiveness of plaque indicators and air polishing for the sealing of pits and fissures. *Eur J Paediatr Dent*. mars 2010;11(1):15-8.
96. Graumann SJ, Sensat ML, Stoltenberg JL. Air polishing: a review of current literature. *J Dent Hyg JDH*. août 2013;87(4):173-80.
97. Flemmig TF, Hetzel M, Topoll H, Gerss J, Haeberlein I, Petersilka G. Subgingival debridement efficacy of glycine powder air polishing. *J Periodontol*. juin 2007;78(6):1002-10.
98. Flemmig TF, Arushanov D, Daubert D, Rothen M, Mueller G, Leroux BG. Randomized controlled trial assessing efficacy and safety of glycine powder air polishing in moderate-to-deep periodontal pockets. *J Periodontol*. avr 2012;83(4):444-52.
99. Cadosch J, Zimmermann U, Ruppert M, Guindy J, Case D, Zappa U. Root surface debridement and endotoxin removal. *J Periodontol Res*. juin 2003;38(3):229-36.
100. Ritz L, Hefti AF, Rateitschak KH. An in vitro investigation on the loss of root substance in scaling with various instruments. *J Clin Periodontol*. oct 1991;18(9):643-7.
101. Sculean A, Bastendorf K-D, Becker C, Bush B, Einwag J, Lanoway C, et al. A paradigm shift in mechanical biofilm management? Subgingival air polishing: a new way to improve mechanical biofilm management in the dental practice. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. juill 2013;44(7):475-7.
102. Gutmann ME. Air polishing: a comprehensive review of the literature. *J Dent Hyg JDH*. 1998;72(3):47-56.

103. Tada K, Wiroj S, Inatomi M, Sato S. The characterization of dentin defects produced by air polishing. *Odontology*. janv 2012;100(1):41-6.
104. Petersilka GJ, Bell M, Häberlein I, Mehl A, Hickel R, Flemmig TF. In vitro evaluation of novel low abrasive air polishing powders. *J Clin Periodontol*. janv 2003;30(1):9-13.
105. Pelka M, Trautmann S, Petschelt A, Lohbauer U. Influence of air-polishing devices and abrasives on root dentin-an in vitro confocal laser scanning microscope study. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. août 2010;41(7):e141-148.
106. Kozlovsky A, Artzi Z, Nemcovsky CE, Hirshberg A. Effect of air-polishing devices on the gingiva: histologic study in the canine. *J Clin Periodontol*. avr 2005;32(4):329-34.
107. Bühler J, Amato M, Weiger R, Walter C. A systematic review on the effects of air polishing devices on oral tissues. *Int J Dent Hyg*. févr 2016;14(1):15-28.
108. Petersilka G, Faggion CM, Stratmann U, Gerss J, Ehmke B, Haerberlein I, et al. Effect of glycine powder air-polishing on the gingiva. *J Clin Periodontol*. avr 2008;35(4):324-32.
109. Simon CJ, Munivenkatappa Lakshmaiah Venkatesh P, Chickanna R. Efficacy of glycine powder air polishing in comparison with sodium bicarbonate air polishing and ultrasonic scaling - a double-blind clinico-histopathologic study. *Int J Dent Hyg*. août 2015;13(3):177-83.
110. Cooley RL, Lubow RM, Patrissi GA. The effect of an air-powder abrasive instrument on composite resin. *J Am Dent Assoc* 1939. mars 1986;112(3):362-4.
111. Salerno M, Giacomelli L, Derchi G, Patra N, Diaspro A. Atomic force microscopy in vitro study of surface roughness and fractal character of a dental restoration composite after air-polishing. *Biomed Eng Online*. 12 oct 2010;9:59.
112. Giacomelli L, Salerno M, Derchi G, Genovesi A, Paganin PP, Covani U. Effect of air polishing with glycine and bicarbonate powders on a nanocomposite used in dental restorations: an in vitro study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. oct 2011;31(5):e51-56.
113. Parmagnani EA, Basting RT. Effect of sodium bicarbonate air abrasive polishing on attrition and surface micromorphology of ceramic and stainless steel brackets. *Angle Orthod*. mars 2012;82(2):351-62.
114. Petersilka GJ, Panits W, Weresch R, Eichinger M, Kern U. Air emphysema in periodontal therapy. A case series with critical literature overview. *Parodontologie*. 2010;21:165-75.
115. Finlayson RS, Stevens FD. Subcutaneous facial emphysema secondary to use of the Cavi-Jet. *J Periodontol*. mai 1988;59(5):315-7.
116. Brown FH, Ogletree RC, Houston GD. Pneumoparotitis associated with the use of an air-powder prophylaxis unit. *J Periodontol*. juill 1992;63(7):642-4.
117. Frühauf J, Weinke R, Pilger U, Kerl H, Müllegger RR. Soft tissue cervicofacial emphysema after dental treatment: report of 2 cases with emphasis on the differential diagnosis of angioedema. *Arch Dermatol*. nov 2005;141(11):1437-40.

118. Lantz B. Cervicofacial emphysema. *Odontol Revy.* 1964;15:279-84.
119. Busuladzic A, Patry M, Fradet L, Turgeon V, Bussieres M. Cervicofacial and mediastinal emphysema following minor dental procedure: a case report and review of the literature. *J Otolaryngol - Head Neck Surg J Oto-Rhino-Laryngol Chir Cervico-Faciale.* 18 août 2020;49(1):61.
120. Heyman SN, Babayof I. Emphysematous complications in dentistry, 1960-1993: an illustrative case and review of the literature. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. août 1995;26(8):535-43.
121. Holtfreter B, Schwahn C, Biffar R, Kocher T. Epidemiology of periodontal diseases in the Study of Health in Pomerania. *J Clin Periodontol.* févr 2009;36(2):114-23.
122. Liebenberg WH, Crawford BJ. Subcutaneous, orbital, and mediastinal emphysema secondary to the use of an air-abrasive device. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. janv 1997;28(1):31-8.
123. Máximo MB, de Mendonça AC, Renata Santos V, Figueiredo LC, Feres M, Duarte PM. Short-term clinical and microbiological evaluations of peri-implant diseases before and after mechanical anti-infective therapies. *Clin Oral Implants Res.* janv 2009;20(1):99-108.
124. Arai I, Aoki T, Yamazaki H, Ota Y, Kaneko A. Pneumomediastinum and subcutaneous emphysema after dental extraction detected incidentally by regular medical checkup: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* avr 2009;107(4):e33-38.
125. Monsour PA, Savage NW. Cervicofacial emphysema following dental procedures. *Aust Dent J.* oct 1989;34(5):403-6.
126. Graetz C, Bielfeldt J, Tillner A, Plaumann A, Dörfer CE. Spatter contamination in dental practices--how can it be prevented? *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* déc 2014;118(4):1122-34.
127. Drisko CL, Cochran DL, Blieden T, Bouwsma OJ, Cohen RE, Damoulis P, et al. Position paper: sonic and ultrasonic scalers in periodontics. Research, Science and Therapy Committee of the American Academy of Periodontology. *J Periodontol.* nov 2000;71(11):1792-801.
128. Szymańska J. Microbiological risk factors in dentistry. Current status of knowledge. *Ann Agric Environ Med AAEM.* 2005;12(2):157-63.
129. Donnet M, Mensi M, Lussi A. La contamination bactérienne de l'air ambiant lors d'un traitement Airflow®. *Swiss Dent J SSO.* nov 2020;130:913-6.
130. Harrel SK, Barnes JB, Rivera-Hidalgo F. Aerosol reduction during air polishing. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. sept 1999;30(9):623-8.
131. Muzzin KB, King TB, Berry CW. Assessing the clinical effectiveness of an aerosol reduction device for the air polisher. *J Am Dent Assoc* 1939. sept 1999;130(9):1354-9.

132. Air Polishing Nozzle for use with Prophy-Jet 30 and all discontinued models [Internet]. [cité 15 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.dentsplysirona.com/en-ca/shop/air-polishing-nozzle-for-use-with-prophy-jet-30-and-all-discontinued-models.html>
133. Jentsch HFR, Flechsig C, Kette B, Eick S. Adjunctive air-polishing with erythritol in nonsurgical periodontal therapy: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 29 déc 2020;20(1):364.
134. Park E-J, Kwon E-Y, Kim H-J, Lee J-Y, Choi J, Joo J-Y. Clinical and microbiological effects of the supplementary use of an erythritol powder air-polishing device in non-surgical periodontal therapy: a randomized clinical trial. *J Periodontal Implant Sci*. oct 2018;48(5):295-304.
135. Tsang YC, Corbet EF, Jin LJ. Subgingival glycine powder air-polishing as an additional approach to nonsurgical periodontal therapy in subjects with untreated chronic periodontitis. *J Periodontal Res*. juin 2018;53(3):440-5.
136. Zhang W, Wang W, Chu C, Jing J, Yao NA, Sun Q, et al. Clinical, inflammatory and microbiological outcomes of full-mouth scaling with adjunctive glycine powder air-polishing: A randomized trial. *J Clin Periodontol*. mars 2021;48(3):389-99.
137. Mensi M, Scotti E, Sordillo A, Calza S, Guarnelli ME, Fabbri C, et al. Efficacy of the additional use of subgingival air polishing with erythritol powder in the treatment of periodontitis patients: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*. févr 2021;25(2):729-36.
138. Cosgarea R, Jepsen S, Fimmers R, Bodea A, Eick S, Sculean A. Clinical outcomes following periodontal surgery and root surface decontamination by erythritol-based air polishing. A randomized, controlled, clinical pilot study. *Clin Oral Investig*. 24 août 2020;
139. Lu H, Zhao Y, Feng X, He L, Meng H. Microbiome in maintained periodontitis and its shift over a single maintenance interval of 3 months. *J Clin Periodontol*. 1 nov 2019;46(11):1094-104.
140. Kruse AB, DI A, R M, Jp W, A A-A, K V, et al. Trehalose powder for subgingival air-polishing during periodontal maintenance therapy: A randomized controlled trial [Internet]. Vol. 90, *Journal of periodontology*. *J Periodontol*; 2019 [cité 13 oct 2020]. Disponible sur: <http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30311948/>
141. Lu H, He L, Zhao Y, Meng H. The effect of supragingival glycine air polishing on periodontitis during maintenance therapy: a randomized controlled trial. *PeerJ*. 2018;6:e4371.
142. Hägi TT, Hofmänner P, Eick S, Donnet M, Salvi GE, Sculean A, et al. The effects of erythritol air-polishing powder on microbiologic and clinical outcomes during supportive periodontal therapy: Six-month results of a randomized controlled clinical trial. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. janv 2015;46(1):31-41.
143. Kargas K, Tsalikis L, Sakellari D, Menexes G, Konstantinidis A. Pilot study on the clinical and microbiological effect of subgingival glycine powder air polishing using a cannula-like jet. *Int J Dent Hyg*. août 2015;13(3):161-9.

144. Hägi TT, Hofmänner P, Salvi GE, Ramseier CA, Sculean A. Clinical outcomes following subgingival application of a novel erythritol powder by means of air polishing in supportive periodontal therapy: a randomized, controlled clinical study. *Quintessence Int Berl Ger 1985*. déc 2013;44(10):753-61.
145. Ulvik IM, Sæthre T, Bunæs DF, Lie SA, Enersen M, Leknes KN. A 12-month randomized controlled trial evaluating erythritol air-polishing versus curette/ultrasonic debridement of mandibular furcations in supportive periodontal therapy. *BMC Oral Health*. 21 janv 2021;21(1):38.
146. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 28 août 2019;366:l4898.
147. Cobb CM, Daubert DM, Davis K, Deming J, Flemmig TF, Pattison A, et al. Consensus Conference Findings on Supragingival and Subgingival Air Polishing. *Compend Contin Educ Dent Jamesburg NJ 1995*. févr 2017;38(2):e1-4.
148. Petersilka G, Koch R, Vomhof A, Joda T, Harks I, Arweiler N, et al. Retrospective analysis of the long-term effect of subgingival air polishing in supportive periodontal therapy. *J Clin Periodontol*. févr 2021;48(2):263-71.
149. Mensi M, Scotti E, Sordillo A, Dalè M, Calza S. Clinical evaluation of air polishing with erythritol powder followed by ultrasonic calculus removal versus conventional ultrasonic debridement and rubber cup polishing for the treatment of gingivitis: A split-mouth randomized controlled clinical trial. *Int J Dent Hyg*. 18 juill 2021;
150. Ng E, Byun R, Spahr A, Divnic-Resnik T. The efficacy of air polishing devices in supportive periodontal therapy: A systematic review and meta-analysis. *Quintessence Int Berl Ger 1985*. 2018;49(6):453-67.
151. Zhang J, Liu J, Li J, Chen B, Li H, Yan F. The Clinical Efficacy of Subgingival Debridement by Ultrasonic Instrumentation Compared With Subgingival Air Polishing During Periodontal Maintenance: A Systematic Review. *J Evid-Based Dent Pract*. déc 2019;19(4):101314.
152. Nascimento GG, Leite FRM, Pennisi PRC, López R, Paranhos LR. Use of air polishing for supra- and subgingival biofilm removal for treatment of residual periodontal pockets and supportive periodontal care: a systematic review. *Clin Oral Investig*. mars 2021;25(3):779-95.

Annexes

Annexe 1 : Etudes évaluant l'effet de l'aéropolissage pendant le traitement initial (Etape 1-2)

Auteurs et date de publication	Type d'étude	Durée de l'étude	Objectifs de l'étude	Population étudiée	Protocole de traitement ; nombre de session ; type de poudre utilisée	Critère de jugement	Principaux résultats cliniques																														
Tsang et al. 2018 (135)	ECR Split mouth	6 mois	Comparer DSR+SGAP (test) à DSR seul (Ctrl)	N= 27 Patients Non-fumeurs Parodontite non traitée (PPD ≥5mm)	Groupe test : 157sites Groupe ctrl : 152 sites 1 session à T0 Poudre de glycine	BOP ; PPD ; REC ; CAL	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Groupe Test</th> <th colspan="2">Groupe Ctrl</th> </tr> <tr> <th></th> <th>T0</th> <th>6 mois</th> <th>T0</th> <th>6 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>5.72 ± 0.76</td> <td>3.15 ± 0.88</td> <td>5.58 ± 0.63</td> <td>2.98 ± 0.83</td> </tr> <tr> <td>CAL(mm)</td> <td>6.44 ± 1.05</td> <td>4.54 ± 1.29</td> <td>6.16 ± 1.04</td> <td>4.11 ± 1.41</td> </tr> <tr> <td>BOP(%)</td> <td>97.1 ± 6.1</td> <td>41.2 ± 30.0</td> <td>94.3 ± 12.9</td> <td>45.6 ± 30.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Conclusion : Pas de différence entre test (DSR+SGAP) et contrôle (DSR seul)</p>		Groupe Test		Groupe Ctrl			T0	6 mois	T0	6 mois	PPD(mm)	5.72 ± 0.76	3.15 ± 0.88	5.58 ± 0.63	2.98 ± 0.83	CAL(mm)	6.44 ± 1.05	4.54 ± 1.29	6.16 ± 1.04	4.11 ± 1.41	BOP(%)	97.1 ± 6.1	41.2 ± 30.0	94.3 ± 12.9	45.6 ± 30.7					
	Groupe Test		Groupe Ctrl																																		
	T0	6 mois	T0	6 mois																																	
PPD(mm)	5.72 ± 0.76	3.15 ± 0.88	5.58 ± 0.63	2.98 ± 0.83																																	
CAL(mm)	6.44 ± 1.05	4.54 ± 1.29	6.16 ± 1.04	4.11 ± 1.41																																	
BOP(%)	97.1 ± 6.1	41.2 ± 30.0	94.3 ± 12.9	45.6 ± 30.7																																	
Park et al. 2018 (134)	ECR Split mouth	3 mois	Comparer DSR+SGAP (test) à DSR seul (Ctrl)	N = 21 Parodontite chronique modérée non traitée	Groupe test :152 sites Groupe ctrl : 151 sites 1 session à T0 Poudre d'érythritol	PPD ; REC ; CAL ; PI ; BOP	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Groupe Test</th> <th colspan="2">Groupe Ctrl</th> </tr> <tr> <th></th> <th>T0</th> <th>3 mois</th> <th>T0</th> <th>3 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>3.11 ±0.43</td> <td>2.63 ±0.44</td> <td>3.12 ±0.37</td> <td>2.64 ± 0.15</td> </tr> <tr> <td>CAL(mm)</td> <td>3.59 ±0.70</td> <td>3.24±0.56</td> <td>3.49 ± 0.50</td> <td>3.35 ± 0.56</td> </tr> <tr> <td>BOP(%)</td> <td>27.81 ±10.26</td> <td>11.98 ±4.68</td> <td>25.49 ± 9.21</td> <td>9.25 ± 4.25</td> </tr> </tbody> </table> <p>Conclusion : Pas de différence entre test (DSR+SGAP) et contrôle (DSR seul)</p>		Groupe Test		Groupe Ctrl			T0	3 mois	T0	3 mois	PPD(mm)	3.11 ±0.43	2.63 ±0.44	3.12 ±0.37	2.64 ± 0.15	CAL(mm)	3.59 ±0.70	3.24±0.56	3.49 ± 0.50	3.35 ± 0.56	BOP(%)	27.81 ±10.26	11.98 ±4.68	25.49 ± 9.21	9.25 ± 4.25					
	Groupe Test		Groupe Ctrl																																		
	T0	3 mois	T0	3 mois																																	
PPD(mm)	3.11 ±0.43	2.63 ±0.44	3.12 ±0.37	2.64 ± 0.15																																	
CAL(mm)	3.59 ±0.70	3.24±0.56	3.49 ± 0.50	3.35 ± 0.56																																	
BOP(%)	27.81 ±10.26	11.98 ±4.68	25.49 ± 9.21	9.25 ± 4.25																																	
Jentsch et al. 2020 (133)	ECR Groupes parallèles	6 mois	Comparer DSR+SGAP (test) à DSR seul (Ctrl)	N = 42 Parodontite non traitée (PPD≤6mm)	Groupe test : 21 Patients Groupe ctrl : 21 patients 3 sessions (2 à T0, 1 à 3 mois) Poudre d'érythritol	PPD ; CAL ; BOP ; nombre de site avec PPD ≥ 5mm ; compte de bactérie	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Groupe Test</th> <th colspan="2">Groupe Ctrl</th> </tr> <tr> <th></th> <th>T0</th> <th>6 mois</th> <th>T0</th> <th>6 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>3.14 ± 0.39</td> <td>2.23 ± 0.25</td> <td>3.08 ± 0.36</td> <td>2.30 ± 0.26</td> </tr> <tr> <td>CAL(mm)</td> <td>3.50 ± 0.45</td> <td>2.85 ± 0.42</td> <td>3.52 ± 0.44</td> <td>3.02 ± 0.45</td> </tr> <tr> <td>BOP(%)</td> <td>28.8 ± 31.6</td> <td>11.5 ± 4.6</td> <td>27.9 ± 16.5</td> <td>12.0 ± 9.2</td> </tr> <tr> <td>Nb site Avec PPD≥5mm</td> <td>29.88 ± 15.27</td> <td>0.64 ± 1.38</td> <td>27.62 ± 6.54</td> <td>3.12 ± 4.02</td> </tr> </tbody> </table>		Groupe Test		Groupe Ctrl			T0	6 mois	T0	6 mois	PPD(mm)	3.14 ± 0.39	2.23 ± 0.25	3.08 ± 0.36	2.30 ± 0.26	CAL(mm)	3.50 ± 0.45	2.85 ± 0.42	3.52 ± 0.44	3.02 ± 0.45	BOP(%)	28.8 ± 31.6	11.5 ± 4.6	27.9 ± 16.5	12.0 ± 9.2	Nb site Avec PPD≥5mm	29.88 ± 15.27	0.64 ± 1.38	27.62 ± 6.54	3.12 ± 4.02
	Groupe Test		Groupe Ctrl																																		
	T0	6 mois	T0	6 mois																																	
PPD(mm)	3.14 ± 0.39	2.23 ± 0.25	3.08 ± 0.36	2.30 ± 0.26																																	
CAL(mm)	3.50 ± 0.45	2.85 ± 0.42	3.52 ± 0.44	3.02 ± 0.45																																	
BOP(%)	28.8 ± 31.6	11.5 ± 4.6	27.9 ± 16.5	12.0 ± 9.2																																	
Nb site Avec PPD≥5mm	29.88 ± 15.27	0.64 ± 1.38	27.62 ± 6.54	3.12 ± 4.02																																	

							Conclusion : réduction plus importante du nombre de sites PPD≥5mm à 6 mois dans le groupe test par rapport au groupe contrôle			
Mensi et al. 2021 (137)	ECR Groupes parallèles	3 mois	Comparer DSR+SGAP (test) à DSR seul (Ctrl)	N = 40 Parodontite stade 3 à 4 (5≤PPD≤9mm)	Groupe test : 20 Patients (1078 sites) Groupe ctrl : 20 patients (892 sites) 3 sessions (2 à T0, 1 à 3 mois) Poudre d'érythritol	PPD ; CAL ; REC ; BOP ; PLI	Groupe Test 3 mois NBCP(%) 47.9 BCP(%) 32.1 NBRP(%) 4.6 BRP (%) 15.5		Groupe Ctrl 3 mois 44.7 32.9 6.9 15.5	
Zhang et al. 2021 (136)	ECR Groupes parallèles	3 mois	Comparer DSR après SGAP (test 1), DSR avant SGAP (test 2) et DSR seul (Ctrl)	N = 41 Non-fumeurs Parodontite non traitée (PPD≥5mm et BOP +)	Groupe test 1 : 13 patients (618 sites) Groupe test 2 : 12 patients (423 sites) Groupe contrôle : 16 patients (723 sites) 2 sessions (T0 et 6 semaines) Poudre de glycine	PPD ; PLI ; BI ; BOP	Groupe Test 1 T0 3 mois PPD≤4mm(%) 10.61 ± 14.04 63.14 ± 14.65 BOP(%) 89.25 ± 13.00 36.7 ± 16.65		Groupe Test 2 T0 3 mois 14.03 ± 12.46 62.47 ± 19.92 84.11 ± 12.664. 35.74 ± 19.7	
							Groupe ctrl T0 3 mois PPD(mm) 12.31 ± 9.56 56.13 ± 13.7 BOP(mm) 85.08 ± 11.34 42.40 ± 12.57		Conclusion : Le groupe test 1 (SGAP avant DSR) montre de meilleurs résultats sur le pourcentage de poches fermées des sites avec PPD ≥ 7mm. Et sur la réduction de l'inflammation (pourcentage de sites présentant un saignement au sondage)	

Légende : ECR, essai contrôlé randomisé ; DSR, débridement surfaçage radiculaire ; SGAP, aéropolissage sous-gingival ; ctrl, contrôle ; N, Nombre de patient ; BOP, saignement au sondage ; PPD, profondeur de poche au sondage ; REC, Récession gingivale ; CAL, niveau d'attache clinique ; PI : Indice de plaque ; PLI, indice de plaque ; NBCP, poche fermée sans saignement au sondage ; BCP, Poche fermée avec saignement au sondage ; NBRP, poche résiduelle sans saignement au sondage ; BRP, poche résiduelle avec saignement au sondage

Annexe 2 : Etudes évaluant l'effet de l'aéropolissage dans le traitement des poches résiduelles (étape 3)

Auteurs et date de publication	Type d'étude	Durée de l'étude	Objectifs de l'étude	Population étudiée	Protocole de traitement ; nombre de session ; type de poudre utilisée	Critère de jugement	Principaux résultats cliniques																																			
Flemmig et al. 2012 (146)	ECR Bras parallèles	3 mois	Comparer SGAP (test) et DSR (ctrl)	N = 30 Traitement initial terminé Poches résiduelles (4 ≤ PPD ≤ 9mm)	Groupe test : 15 patients Groupe contrôle : 15 patients 1 session à T0 Poudre de glycine	PPD ; BOP ; REC ; PI	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Groupe Test</th> <th colspan="2">Groupe Ctrl</th> </tr> <tr> <th></th> <th>T0</th> <th>3 mois</th> <th>T0</th> <th>3 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>4.2± 0,5</td> <td>4.1± 0.5</td> <td>4.3± 0.9</td> <td>4.1± 0.8</td> </tr> <tr> <td>GR(mm)</td> <td>0.2± 0.5</td> <td>.0.2± 0.5</td> <td>0.5± 1</td> <td>0.5± 0.9</td> </tr> <tr> <td>BOP(%)</td> <td>33.6± 17.19</td> <td>16.8± 16.3</td> <td>26.8± 27.9</td> <td>14± 20.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Conclusion : Pas de différence entre test (SGAP) et contrôle (DSR)</p>		Groupe Test		Groupe Ctrl			T0	3 mois	T0	3 mois	PPD(mm)	4.2± 0,5	4.1± 0.5	4.3± 0.9	4.1± 0.8	GR(mm)	0.2± 0.5	.0.2± 0.5	0.5± 1	0.5± 0.9	BOP(%)	33.6± 17.19	16.8± 16.3	26.8± 27.9	14± 20.6										
	Groupe Test		Groupe Ctrl																																							
	T0	3 mois	T0	3 mois																																						
PPD(mm)	4.2± 0,5	4.1± 0.5	4.3± 0.9	4.1± 0.8																																						
GR(mm)	0.2± 0.5	.0.2± 0.5	0.5± 1	0.5± 0.9																																						
BOP(%)	33.6± 17.19	16.8± 16.3	26.8± 27.9	14± 20.6																																						
Cosgarea et al. 2020 (186)	ECR Bras parallèles	12 mois	Comparer SGAP (test) et SRP (ctrl) pendant débridement chirurgical	N = 27 Parodontite stade 3 et 4 avec Traitement initial terminé 1 dent mono-radiculée (PPD≥6mm) avec défaut infra-osseux	Groupe test : 14 patients Groupe ctrl : 13 patients 1 session à T0 pendant la chirurgie Poudre d'érythritol	PPD ; CAL, BS ; GBI ; BOP ; FMPS	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Groupe Test</th> <th colspan="2">Groupe Ctrl</th> </tr> <tr> <th></th> <th>T0</th> <th>12 mois</th> <th>T0</th> <th>12 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>6.00 ± 0.00</td> <td>3.07 ± 0.92</td> <td>6.23 ± 0.42</td> <td>2.85 ± 0.99</td> </tr> <tr> <td>CAL(mm)</td> <td>7.87 ± 1.25</td> <td>5.43 ± 1.91</td> <td>8.03 ± 1.54</td> <td>5.43 ± 1.91</td> </tr> <tr> <td>BOP(%)</td> <td>13.06 ± 13.97</td> <td>12.91±12.55</td> <td>11.94 ± 10.78</td> <td>14.21±13.42</td> </tr> <tr> <td>BS(mm)</td> <td>7.00 ± 0.96</td> <td>4.00 ± 0.94</td> <td>7.27 ± 0.82</td> <td>4.04 ± 0.75</td> </tr> <tr> <td>BL(mm)</td> <td>8.06 ± 2.82</td> <td>5.91 ± 2.02</td> <td>7.68 ± 2.0</td> <td>7.68 ± 2.01</td> </tr> </tbody> </table> <p>Conclusion : Pas de différence entre test (SGAP) et contrôle (DSR)</p>		Groupe Test		Groupe Ctrl			T0	12 mois	T0	12 mois	PPD(mm)	6.00 ± 0.00	3.07 ± 0.92	6.23 ± 0.42	2.85 ± 0.99	CAL(mm)	7.87 ± 1.25	5.43 ± 1.91	8.03 ± 1.54	5.43 ± 1.91	BOP(%)	13.06 ± 13.97	12.91±12.55	11.94 ± 10.78	14.21±13.42	BS(mm)	7.00 ± 0.96	4.00 ± 0.94	7.27 ± 0.82	4.04 ± 0.75	BL(mm)	8.06 ± 2.82	5.91 ± 2.02	7.68 ± 2.0	7.68 ± 2.01
	Groupe Test		Groupe Ctrl																																							
	T0	12 mois	T0	12 mois																																						
PPD(mm)	6.00 ± 0.00	3.07 ± 0.92	6.23 ± 0.42	2.85 ± 0.99																																						
CAL(mm)	7.87 ± 1.25	5.43 ± 1.91	8.03 ± 1.54	5.43 ± 1.91																																						
BOP(%)	13.06 ± 13.97	12.91±12.55	11.94 ± 10.78	14.21±13.42																																						
BS(mm)	7.00 ± 0.96	4.00 ± 0.94	7.27 ± 0.82	4.04 ± 0.75																																						
BL(mm)	8.06 ± 2.82	5.91 ± 2.02	7.68 ± 2.0	7.68 ± 2.01																																						

Légende : ECR, essai contrôlé randomisé ; DSR, débridement surfaçage radiculaire ; SGAP, aéropolissage sous-gingival ; ctrl, contrôle ; N, Nombre de patient ; BOP, saignement au sondage ; PPD, profondeur de poche au sondage ; REC, Récession gingivale ; CAL, niveau d'attache clinique ; PI : Indice de plaque ; GBI, Indice de saignement gingival ; BS, estimation du niveau osseux par sondage ; BL, Niveau osseux radiographie

Annexe 3 : Etudes évaluant l'effet de l'aéropolissage en maintenance parodontale (étape 4)

Auteurs et date de publication	Type d'étude	Durée de l'étude	Objectifs de l'étude	Population étudiée	Protocole de traitement ; nombre de session ; type de poudre utilisée	Critère de jugement	Principaux résultats cliniques																																																										
Hägi et al. 2013 (192)	ECR Bras parallèles	3 mois	Comparer SGAP (test) et SRP (ctrl)	N = 39 Parodontite modérée à sévère traitée, en période de maintenance (PPD≥4mm et BOP+)	Groupes test : 91 sites Groupe ctrl : 87 sites 2 sessions T0 et 3 mois Poudre d'érythritol	BOP ; PPD ; CAL ; VAS	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Groupe Test</th> <th colspan="2">Groupe Ctrl</th> </tr> <tr> <th>T0</th> <th>3 mois</th> <th>T0</th> <th>3 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>4.46 ± 0.07</td> <td>3.72± 0.12</td> <td>4.64± 0.09</td> <td>4.16± 0.14</td> </tr> <tr> <td>CAL(mm)</td> <td>4.90± 0.19</td> <td>4.43± 0.22</td> <td>5.07± 0.21</td> <td>4.57± 0.25</td> </tr> <tr> <td>BOP(%)</td> <td>31.70± 2.31</td> <td>26.10±2.45</td> <td>36.45±2.84</td> <td>30.89± 2.84</td> </tr> </tbody> </table> <p>Conclusion : Pas de différence entre test (SGAP) et contrôle (DSR) sur paramètres cliniques. Confort plus important pour le groupe test (SGAP) que le groupe contrôle (DSR).</p>		Groupe Test		Groupe Ctrl		T0	3 mois	T0	3 mois	PPD(mm)	4.46 ± 0.07	3.72± 0.12	4.64± 0.09	4.16± 0.14	CAL(mm)	4.90± 0.19	4.43± 0.22	5.07± 0.21	4.57± 0.25	BOP(%)	31.70± 2.31	26.10±2.45	36.45±2.84	30.89± 2.84																																		
	Groupe Test		Groupe Ctrl																																																														
	T0	3 mois	T0	3 mois																																																													
PPD(mm)	4.46 ± 0.07	3.72± 0.12	4.64± 0.09	4.16± 0.14																																																													
CAL(mm)	4.90± 0.19	4.43± 0.22	5.07± 0.21	4.57± 0.25																																																													
BOP(%)	31.70± 2.31	26.10±2.45	36.45±2.84	30.89± 2.84																																																													
Müller et al. 2014 (141)	ECR Bras parallèles	12 mois	Comparer SGAP (test) et SRP (ctrl)	N= 49 En maintenance parodontale (PPD≥5mm)	Groupe test : 229 sites Groupe ctrl : 228 sites 4 sessions T0, 3, 6 et 9 mois Poudre d'érythritol	PLI ; PPD ; BOP ; REC ; VAS	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Groupe Test</th> <th colspan="2">Groupe Ctrl</th> </tr> <tr> <th>T0</th> <th>12 mois</th> <th>T0</th> <th>12 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>5.2 ± 0.4</td> <td>2.8 ± 0.5</td> <td>5.4 ± 0.6</td> <td>2.7 ± 0.5</td> </tr> <tr> <td>CAL(mm)</td> <td>6.2</td> <td>3.7</td> <td>6.3</td> <td>3.6</td> </tr> <tr> <td>REC(mm)</td> <td>1.0 ± 0.9</td> <td>0.9 ± 0.7</td> <td>0.9 ± 1</td> <td>0.9 ± 0.7</td> </tr> <tr> <td>BOP(%)</td> <td>58</td> <td>15</td> <td>48</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> <p>Conclusion : Pas de différence entre test (SGAP) et contrôle (DSR) sur paramètres cliniques. Confort plus important pour le groupe test (SGAP) que le groupe contrôle (DSR).</p>		Groupe Test		Groupe Ctrl		T0	12 mois	T0	12 mois	PPD(mm)	5.2 ± 0.4	2.8 ± 0.5	5.4 ± 0.6	2.7 ± 0.5	CAL(mm)	6.2	3.7	6.3	3.6	REC(mm)	1.0 ± 0.9	0.9 ± 0.7	0.9 ± 1	0.9 ± 0.7	BOP(%)	58	15	48	14																													
	Groupe Test		Groupe Ctrl																																																														
	T0	12 mois	T0	12 mois																																																													
PPD(mm)	5.2 ± 0.4	2.8 ± 0.5	5.4 ± 0.6	2.7 ± 0.5																																																													
CAL(mm)	6.2	3.7	6.3	3.6																																																													
REC(mm)	1.0 ± 0.9	0.9 ± 0.7	0.9 ± 1	0.9 ± 0.7																																																													
BOP(%)	58	15	48	14																																																													
Kargas et al. 2015 (143)	ECR Split mouth	6 mois	Comparer SGAP (test 1), DSR US (test 2), DSR curette (ctrl positif), absence de traitement (ctrl négatif)	N = 25 En période maintenance Poches résiduelles (PPD≥5mm et BOP négatif)	25 patients dans chaque groupe 3 sessions à T0, 3 et 6 mois Poudre de glycine	PPD ; REC ; CAL ; PII ; GI	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Groupe Test 1</th> <th colspan="2">Groupe test 2</th> </tr> <tr> <th>T0</th> <th>6 mois</th> <th>T0</th> <th>6 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>4.78 ± 0.10s</td> <td>4.52 ± 0.09</td> <td>4.66 ± 0.10</td> <td>4.00 ± 0.08</td> </tr> <tr> <td>CAL(mm)</td> <td>5.42 ± 0.13</td> <td>5.40 ± 0.11</td> <td>5.12 ± 0.11</td> <td>4.82 ± 0.11</td> </tr> <tr> <td>REC(mm)</td> <td>0.64 ± 0.08</td> <td>0.88 ± 0.10</td> <td>0.46 ± 0.10</td> <td>0.82 ± 0.09</td> </tr> <tr> <td>GI</td> <td>1.12</td> <td>0.64</td> <td>0.96</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Groupe ctrl positif</th> <th colspan="2">Groupe ctrl négatif</th> </tr> <tr> <th>T0</th> <th>6 mois</th> <th>T0</th> <th>6 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CAL(mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>REC(mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GI</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Groupe Test 1		Groupe test 2		T0	6 mois	T0	6 mois	PPD(mm)	4.78 ± 0.10s	4.52 ± 0.09	4.66 ± 0.10	4.00 ± 0.08	CAL(mm)	5.42 ± 0.13	5.40 ± 0.11	5.12 ± 0.11	4.82 ± 0.11	REC(mm)	0.64 ± 0.08	0.88 ± 0.10	0.46 ± 0.10	0.82 ± 0.09	GI	1.12	0.64	0.96	0.5		Groupe ctrl positif		Groupe ctrl négatif		T0	6 mois	T0	6 mois	PPD(mm)					CAL(mm)					REC(mm)					GI				
	Groupe Test 1		Groupe test 2																																																														
	T0	6 mois	T0	6 mois																																																													
PPD(mm)	4.78 ± 0.10s	4.52 ± 0.09	4.66 ± 0.10	4.00 ± 0.08																																																													
CAL(mm)	5.42 ± 0.13	5.40 ± 0.11	5.12 ± 0.11	4.82 ± 0.11																																																													
REC(mm)	0.64 ± 0.08	0.88 ± 0.10	0.46 ± 0.10	0.82 ± 0.09																																																													
GI	1.12	0.64	0.96	0.5																																																													
	Groupe ctrl positif		Groupe ctrl négatif																																																														
	T0	6 mois	T0	6 mois																																																													
PPD(mm)																																																																	
CAL(mm)																																																																	
REC(mm)																																																																	
GI																																																																	

							PPD(mm) 4.50 ± 0.09 4.06 ± 0.10 4.42 ± 0.10 4.52 ± 0.10 CAL(mm) 4.94 ± 0.09 4.82 ± 0.09 5.06 ± 0.11 5.12 ± 0.11 REC(mm) 0.44 ± 0.08 0.76 ± 0.11 0.64 ± 0.09 0.60 ± 0.10 GI 0.88 0.44 1.04 0.8 Conclusion : Pas de différence entre test (SGAP) et contrôle négatif (pas de traitement) contrairement aux groupes ctrl positif et test 2 où une idfférence a été observée.																									
Hägi et al. 2015 (142)	ECR Bras parallèles	6 mois	Comparer SGAP (test) et SRP (ctrl)	N = 38 Parodontite modérée à sévère traitée, en période de maintenance (PPD≥4mm et BOP+)	Groupes test : 89 sites Groupe ctrl : 87 sites 3 sessions T0, 3 et 6 mois Poudre d'érythritol	PLI ; BOP ; PPD ; CAL	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Groupe Test</th> <th colspan="2">Groupe Ctrl</th> </tr> <tr> <th></th> <th>T0</th> <th>6 mois</th> <th>T0</th> <th>6 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>4.46 ± 0.07</td> <td>3.78± 0.13</td> <td>4.65± 0.09</td> <td>3.92± 0.15</td> </tr> <tr> <td>CAL(mm)</td> <td>4.90± 0.19</td> <td>4.43± 0.23</td> <td>5.07± 0.21</td> <td>4.37± 0.26</td> </tr> <tr> <td>BOP(%)</td> <td>31.70± 2.31</td> <td>26.11± 2.90</td> <td>36.45± 2.84</td> <td>27.89± 2.52</td> </tr> </tbody> </table> Conclusion : Pas de différence entre test (SGAP) et contrôle (DSR)		Groupe Test		Groupe Ctrl			T0	6 mois	T0	6 mois	PPD(mm)	4.46 ± 0.07	3.78± 0.13	4.65± 0.09	3.92± 0.15	CAL(mm)	4.90± 0.19	4.43± 0.23	5.07± 0.21	4.37± 0.26	BOP(%)	31.70± 2.31	26.11± 2.90	36.45± 2.84	27.89± 2.52
	Groupe Test		Groupe Ctrl																													
	T0	6 mois	T0	6 mois																												
PPD(mm)	4.46 ± 0.07	3.78± 0.13	4.65± 0.09	3.92± 0.15																												
CAL(mm)	4.90± 0.19	4.43± 0.23	5.07± 0.21	4.37± 0.26																												
BOP(%)	31.70± 2.31	26.11± 2.90	36.45± 2.84	27.89± 2.52																												
Lu et al. 2018 (141)	ECR Split mouth	3 mois	Comparer SGAP (test) et SRP (ctrl)	N = 22 En période de maintenance PPD≤5mm	22 patients dans chaque groupe	PLI ; BOP ; PPD ; BI	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Groupe Test</th> <th colspan="2">Groupe Ctrl</th> </tr> <tr> <th></th> <th>T0</th> <th>3 mois</th> <th>T0</th> <th>3 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>2.48±0.32</td> <td>2.34±0.32</td> <td>2.47±0.30</td> <td>2.38 ± 0.27</td> </tr> <tr> <td>PLI</td> <td>0.54±0.25</td> <td>0.46±0.34</td> <td>0.59±0.33</td> <td>0.44±0.24</td> </tr> <tr> <td>BOP(%)</td> <td>21.82±11.76</td> <td>18.01±11.38</td> <td>24.14±13.32</td> <td>6.64 ±12.04</td> </tr> </tbody> </table> Conclusion : Pas de différence entre test (SGAP) et contrôle (DSR)		Groupe Test		Groupe Ctrl			T0	3 mois	T0	3 mois	PPD(mm)	2.48±0.32	2.34±0.32	2.47±0.30	2.38 ± 0.27	PLI	0.54±0.25	0.46±0.34	0.59±0.33	0.44±0.24	BOP(%)	21.82±11.76	18.01±11.38	24.14±13.32	6.64 ±12.04
	Groupe Test		Groupe Ctrl																													
	T0	3 mois	T0	3 mois																												
PPD(mm)	2.48±0.32	2.34±0.32	2.47±0.30	2.38 ± 0.27																												
PLI	0.54±0.25	0.46±0.34	0.59±0.33	0.44±0.24																												
BOP(%)	21.82±11.76	18.01±11.38	24.14±13.32	6.64 ±12.04																												
Kruse et al. 2019 (140)	ECR Split mouth	6 mois	Comparer SGAP (test) et SRP (ctrl)	N = 44 En période de maintenance Présence de poches persistantes (PPD≥5mm)	44 patients par groupe 1 session à T0 et 1 session à 3 mois si PPD ≥ 4mm Poudre de trehalose.	PPD ; REC ; CAL ; BOP ; SBI ; PCR	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Groupe Test</th> <th colspan="2">Groupe Ctrl</th> </tr> <tr> <th></th> <th>T0</th> <th>6 mois</th> <th>T0</th> <th>6 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>5.52 ± 0.93</td> <td>3.66 ± 0.81</td> <td>5.55 ± 0.90</td> <td>3.68 ± 0.86</td> </tr> <tr> <td>CAL(mm)</td> <td>6.93 ± 1.50</td> <td>5.30 ± 1.52</td> <td>7027 ± 1.80</td> <td>5.84 ± 1.71</td> </tr> <tr> <td>BOP(%)</td> <td>86.36</td> <td>40.91</td> <td>88.64</td> <td>34.09</td> </tr> </tbody> </table> Conclusion : Pas de différence entre test (SGAP) et contrôle (DSR)		Groupe Test		Groupe Ctrl			T0	6 mois	T0	6 mois	PPD(mm)	5.52 ± 0.93	3.66 ± 0.81	5.55 ± 0.90	3.68 ± 0.86	CAL(mm)	6.93 ± 1.50	5.30 ± 1.52	7027 ± 1.80	5.84 ± 1.71	BOP(%)	86.36	40.91	88.64	34.09
	Groupe Test		Groupe Ctrl																													
	T0	6 mois	T0	6 mois																												
PPD(mm)	5.52 ± 0.93	3.66 ± 0.81	5.55 ± 0.90	3.68 ± 0.86																												
CAL(mm)	6.93 ± 1.50	5.30 ± 1.52	7027 ± 1.80	5.84 ± 1.71																												
BOP(%)	86.36	40.91	88.64	34.09																												
Lu et al. 2019 (139)	ECR Split mouth	3 mois	Comparer SGAP (test) et SRP (ctrl)	N = 17 En maintenance depuis plus de 2,5 ans PPD≤5mm, et BOP≤25%	17 patients dans chaque groupe 1 session à T0 Poudre de glycine	PLI ; PPD ; BOP	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Groupe Test</th> <th colspan="2">Groupe Ctrl</th> </tr> <tr> <th></th> <th>T0</th> <th>3 mois</th> <th>T0</th> <th>3 mois</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PPD(mm)</td> <td>2.53±0.31</td> <td>2.39±0.32</td> <td>2.49±0.29</td> <td>2.39±0.28</td> </tr> <tr> <td>PLI médian</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>BOP(%)</td> <td>20.84</td> <td>18.84</td> <td>20.50</td> <td>17.44</td> </tr> </tbody> </table>		Groupe Test		Groupe Ctrl			T0	3 mois	T0	3 mois	PPD(mm)	2.53±0.31	2.39±0.32	2.49±0.29	2.39±0.28	PLI médian	0	0	0	0	BOP(%)	20.84	18.84	20.50	17.44
	Groupe Test		Groupe Ctrl																													
	T0	3 mois	T0	3 mois																												
PPD(mm)	2.53±0.31	2.39±0.32	2.49±0.29	2.39±0.28																												
PLI médian	0	0	0	0																												
BOP(%)	20.84	18.84	20.50	17.44																												

Ulvik et al . 2021 (145)	ECR Split mouth	12 mois	Comparer SGAP (test) et SRP (ctrl)	N = 20 En maintenance depuis plus de 2 ans avec 2 molaires mandibulaire avec atteintes de furcations stade II (PPD≥4mm et BOP+)	Groupe test : 20 sites Groupes ctrl : 20 sites 5 sessions : T0, 3, 6, 9 et 12 mois Poudre d'érythritol	PPD ; CAL ; BOP ; Plaque ; VAS	Groupe Test		Groupe Ctrl		
							T0	12 mois	T0	12 mois	
							PPD(mm)	4.8 ± 0.4	3.7 ± 0.4	4.6 ± 0.2	3.4 ± 0.3
							CAL(mm)	5.5 ± 0.4	5.1 ± 0.4	5.0 ± 0.2	4.5 ± 0.3
							BOP(%)	100	72	100	57
							Conclusion : Le groupe ctrl (DSR) montre de meilleurs résultats sur la réduction de l'inflammation et sur le gain d'attache que le groupe test (SGAP).. Confort plus important pour le groupe test (SGAP) que le groupe contrôle (DSR).				

Légende : ECR, essai contrôlé randomisé ; DSR, débridement surfaçage radiculaire ; SGAP, aéropolissage sous-gingival ; ctrl, contrôle ; N, Nombre de patient ; BOP, saignement au sondage ; PPD, profondeur de poche au sondage ; REC, Récession gingivale ; CAL, niveau d'attache clinique ; PI : Indice de plaque ; PLI, indice de plaque ; VAS, échelle visuelle analogique de la douleur/inconfort ; SBI, Indice de saignement sulculaire ; BI, indice de saignement ; PCR, score de contrôle de plaque

Annexe 4 : Evaluation de la qualité des études

Etudes	Domaine 1 : Risque de biais découlant du processus de randomisation	Domaine 2 : Risque de biais dû aux écarts par rapport aux interventions prévues	Domaine 3 : Risque de biais dû à des données manquantes sur les résultats	Domaine 4 : Risque de biais dans la mesure des résultats	Domaine 5 : Risque de biais dans la sélection du résultat déclaré	Risque de biais global
Flemmig et al. (98)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Hägi et al. (144)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Müller et al. (93)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Hägi et al. (142)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Kargas et al. (143)	Risque modéré de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Lu et al. (141)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Tsang et al. (135)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Park et al. (134)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Kruse et al. (140)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Lu et al. (139)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré

Jentsch et al. (133)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Ulvik et al. (145).	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Cosgarea et al. (138)	Risque modéré de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Mensi et al. (149)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré
Zhang et al. (136)	Faible risque de biais	Risque modéré de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Faible risque de biais	Risque modéré

L'aéropolissage est-il un adjuvant ou une alternative aux techniques conventionnelles de débridement parodontal : revue systématique de la littérature / **RONGIER Alexandre**.
p. 63 : ill. 12 ; réf. 152.

Domaines : Parodontologie

Mots clés Libres : Parodontologie ; Maladie parodontale ; Thérapeutique parodontale ; Aéropolissage ; Revue systématique de la littérature

Résumé de la thèse :

L'instrumentation mécanique professionnelle qui vise à désorganiser le biofilm bactérien est un élément clé du traitement parodontal. Les méthodes conventionnelles d'instrumentation manuelle ou sonique/ultrasonique sont efficaces mais fastidieuses et peuvent altérer les tissus dentaires et gingivaux à long terme. L'aéropolissage, basé sur l'effet abrasif d'une combinaison d'eau, d'air comprimé et de poudre, est proposé comme un outil moderne pour simplifier voire améliorer l'instrumentation mécanique en parodontologie. Ce travail aborde brièvement les moyens et l'efficacité de l'instrumentation parodontale conventionnelle puis examine de façon systématique, à travers la littérature scientifique, l'efficacité clinique de l'aéropolissage comme alternative ou comme adjuvant aux méthodes conventionnelles. Nos résultats présentent l'aéropolissage comme une alternative efficace à l'instrumentation conventionnelle chez les patients en maintenance parodontale. Cependant, les preuves sont encore insuffisantes pour recommander son utilisation comme alternative dans les poches persistantes et le bénéfice comme complément pendant le traitement initial est incertain.

JURY :

Président : Professeur Caroline DELFOSSE

Assesseurs : Docteur Marie DUBAR

Docteur Jérôme PETIT

Docteur Kevimy AGOSSA