

Article original

Traitement chirurgical des lésions infra osseuses parodontales : comparaison entre la technique sans apport et avec apport du RTR®

Surgical treatment of infrabony periodontal lesions: comparison between the technique without contribution and with RTR®

Linda AMROUN¹, Djamila KHASSANI¹, Hakima HOUARI¹, Houria MESSID BOUZIANE MEFLAH²

¹ Department of Dentistry, Faculty of Medicine, University of Oran, Algeria, ² Epidemiology Department, Faculty of Medicine, University of Oran¹

Auteur correspondant: amrounlinda1@gmail.com soumis le 22/10/2024 ; Accepté le 03/12/2024 ; publié en ligne le 27/12/2024

Citation : AMROUN L et al. Traitement chirurgical des lésions infra osseuses parodontales : comparaison entre la technique sans apport et avec apport du RTR® (2024) J Fac Med Or 8 (2) : 1047-1054.

DOI : <https://doi.org/10.51782/jfmo.v8i2.245>

MOTS CLES

Lésion infra osseuse, Traitement chirurgical sans apport, RTR®, Profondeur des poches, Gain d'attache, Gain osseux.

Résumé

Introduction-Les lésions infra osseuses sont des lésions parodontales fréquemment observées chez des patients présentant des parodontites avancées, nécessitant généralement un traitement chirurgical.

L'objectif était d'évaluer et de comparer à différents temps de suivi les résultats cliniques et radiologiques du traitement chirurgical sans apport et avec apport en utilisant le RTR® des lésions infra osseuses parodontales.

Matériels et Méthodes-Il s'agissait d'une étude prospective d'évaluation de type interventionnelle, dont 97 lésions ont subi un traitement sans apport, et 50 lésions ont subi un traitement avec RTR®.

Résultats- Les résultats ont démontré une amélioration de l'ensemble des paramètres cliniques et radiologiques du traitement sans apport et avec RTR®. La comparaison entre les 2 groupes a montré une différence statistiquement significative en faveur du groupe RTR®, $P < 0,005$.

Conclusion-Le traitement chirurgical a permis d'assurer la stabilité des dents sur l'arcade. Il peut être complété par l'ajout du RTR®, qui présente une efficacité supérieure à celle de la technique sans apport.

KEY WORDS

Infrabony lesion, Surgical treatment without contribution, RTR®, Depth of periodontal pockets, Attachment gain, Bone gain.

Abstract

Introduction-Infrabony lesions represent a category of periodontal lesions that are frequently observed in patients with advanced periodontitis. These lesions typically necessitate surgical intervention for their treatment.

The objective of this study was to evaluate and compare the clinical and radiological outcomes of surgical treatment of sub-bonyperiodontal lesions using the RTR® at different follow-up periods.

Materials & Methods-This was a prospective, interventional evaluation study, in which 97 lesions underwent treatment without support and 50 lesions underwent treatment with RTR®.

Results-The results demonstrated an improvement in all clinical and radiological parameters associated with the treatment without input and with RTR®. A comparison between the two groups revealed a statistically significant difference in favour of the RTR® group ($P < 0.005$).

Conclusion-The surgical treatment ensured the long-term survival of the teeth on the arch. The addition of RTR® to the technique proved to be more effective than the technique without the addition of RTR®.

1. Introduction

La parodontite sous ses diverses manifestations est l'une des maladies les plus largement répandues chez l'homme, tout comme la carie dentaire. Les principaux signes cliniques de la parodontite incluent l'inflammation, la formation de poches et la résorption osseuse (perte d'attachement) [1]. La parodontite sévère affecte plus de 700 millions d'adultes à travers le monde, en faisant d'elle la sixième maladie chronique la plus fréquente [2]. La prévalence de cette parodontite dans sa forme sévère est estimée à 7,4 % [3] ; et dans sa forme légère, elle est estimée à 50 % [4].

La parodontite est à l'origine d'une part significative des cas d'édentement et de troubles de l'appareil manducateur. Cette parodontite se caractérise par une destruction osseuse qui peut prendre plusieurs formes dont les défauts infra osseux. La chirurgie osseuse joue un rôle fondamental dans le traitement de ces lésions, permettant à la fois de juguler l'évolution et d'assurer une régénération de qualité des tissus endommagés. Le choix du traitement se fait entre l'assainissement de la lésion, traitement sans apport : débridement seul, en espérant une réparation du défaut par un gain osseux, ou la régénération par l'application des matériaux de comblement, des membranes de régénération tissulaire

guidée, des dérivés de protéine amélaire et les facteurs de croissance. Entre le réparateur et le régénérateur, qui ce dernier est très coûteux, le rationnel thérapeutique doit se concentrer sur la stabilisation de la destruction osseuse et de conserver au maximum l'organe dentaire.

Vu qu'il n'existe pas encore un vrai consensus pour le traitement de ces lésions, une étude des différentes stratégies thérapeutiques s'imposait afin d'obtenir des résultats qui pourraient satisfaire les patients et apporter un plus à la santé publique en matière de coût, et en sortir avec les recommandations qui serviront cette dernière.

2. Matériels et méthodes

2.1. Type de l'étude

Il s'agissait d'une étude prospective interventionnelle réalisée au service de parodontologie du CHU d'Oran ; qui s'est déroulée du 01 Février 2017 au 01 Février 2022.

2.2. Recrutement des patients

L'étude a été menée auprès de tous les patients présentant une parodontite associée à des lésions parodontales infra osseuses profondes à terminales nécessitant une approche

chirurgicale. Une filière de prise en charge a été organisée au niveau du service de parodontologie du CHU d'Oran depuis l'identification en passant par le traitement chirurgical et le suivi postopératoire. Une lésion infra osseuse parodontale profonde correspond à une lyse osseuse dont la hauteur entre la jonction émail- ciment et le fond du défaut est supérieure à 3 mm. Nous avons réalisé chez chaque patient un examen clinique et radiologique nous permettant l'introduction des données dans un questionnaire pré établi, qui comprend six items dont: la profondeur des poches mesurée du rebord gingival jusqu'au fond avec une sonde parodontale, le niveau d'attache mesurée de la jonction émail ciment jusqu'au fond de la poche, et nous avons mesuré le niveau osseux en hauteur avec une grille millimétrique de la jonction émail ciment jusqu'au fond du défaut sur une rétro alvéolaire. Ces patients ont bénéficié d'une thérapeutique initiale, comprenant une motivation à l'hygiène buccodentaire, enseignement d'une méthode de brossage, un détartrage surfaçage et une remise en état de la cavité buccale. Les patients ont été consultés à nouveau pour une phase de réévaluation tissulaire basée sur une nouvelle mesure des paramètres cliniques précédemment mentionnés. Ensuite, nous avons procédé au traitement chirurgical, où deux techniques chirurgicales ont été utilisées : sans apport (fig.1), et avec apport avec RTR® (Béta-phosphate tricalcique B-TCP) (fig.2). Cette dernière est une céramique de phosphate de calcium biphasée microporeuse et macroporeuse composée de 20% d'hydroxyapatite (HA) et de 80% de phosphate tricalcique béta (B-TCP). Elle possède une structure poreuse essentielle aux échanges biologiques qui joue un rôle dans le processus de croissance osseuse [5].

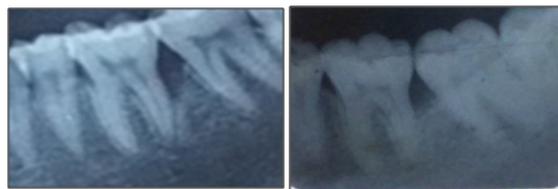
Figure 1.Technique sans apport Figure 2-Technique avec RTR®



La sélection des patients dans le choix de la technique a été faite de manière aléatoire, et un consentement éclairé a été signé. Quarante-vingt dix-sept lésions infra osseuses ont subi un traitement sans apport et 50 lésions ont subi un traitement avec RTR®. Pour la technique sans apport, nous avons procédé à une asepsie, une anesthésie, une incision intra sulculaire, un décollement du lambeau, un curetage de la lésion, lavage, ensuite, nous avons repositionné le lambeau par des points de sutures et l'application d'un pansement parodontal (COE-PAK).

Pour la technique avec apport, après curetage de la lésion, nous avons déposé le matériau de comblement RTR®, ensuite nous avons repositionné le lambeau par des points de suture. Tous les patients ont reçu des conseils postopératoires ainsi qu'une prémédication type antibiotique, antiinflammatoire et un antalgique. Un suivi de notre cohorte étude a été planifié pour chaque patient, à T1 : 3 mois, T2 ; 6 mois ; T3 : 12 mois ; T4 : 24 mois. Où nous avons fait une réévaluation clinique et radiologique (fig.3, fig.4).

Figure 3. Radio avant traitement Figure 4. Radio 24 mois après (avec RTR®)



2.3. Analyse statistique

Lors de l'analyse uni variée, les variables quantitatives ont été calculées par la Moyenne et l'Ecart type. Pour les variables qualitatives, nous avons calculé les fréquences.

Quant à l'analyse bi variée, nous avons utilisé le test de Student pour la comparaison des moyennes.

Le seuil de signification des tests retenu est de 5 %, les intervalles de confiance des moyennes ou pourcentages sont à 95% (IC à 95%). L'analyse statistique des données a été réalisée par le logiciel SPSS version 20.0.

3. Résultats

Nous avons constaté dans le traitement chirurgical sans apport une réduction significative de la profondeur des poches parodontales qui était de $1,27 \pm 1,5$ mm à 3 mois ; $2,01 \pm 1,42$ mm à 6 mois ; $2,51 \pm 1,42$ mm à 12 mois et $2,85 \pm 1,42$ mm à 24 mois.

Nous avons observé un gain moyen d'attache de $1,11 \pm 1,39$ mm à 3 mois ; $1,58 \pm 1,50$ mm à 6 mois ; de $2,25 \pm 1,50$ mm à 12 mois et de $2,58 \pm 1,51$ mm à 24 mois en postopératoire.

Nous avons obtenu un gain osseux, estimé à $0,68 \pm 1,85$ mm à 3 mois ; $0,95 \pm 1,8$ mm à 6 mois ; de $1,38 \pm 1,79$ mm à 12 mois et de $1,58 \pm 1,80$ mm à 24 mois en postopératoire (Tableau 1).

Tableau 1. Les résultats du traitement chirurgical sans apport

Paramètres mesurés (en mm)	T0	T1(3 mois)	T2 (6 mois)	T3 (12 mois)	T4 (24 mois)
Profondeur des poches	7,36 ± 1,41	6,09 ± 1,59	5,35 ± 1,44	4,85 ± 1,46	4,51 ± 1,43
Niveau d'attache	6,31 ± 1,48	5,20 ± 1,63	4,73 ± 1,52	4,06 ± 1,53	3,73 ± 1,61
Niveau osseux	6,27 ± 1,8	5,59 ± 1,90	5,32 ± 1,87	4,89 ± 1,79	4,69 ± 1,80

Nous avons constaté dans le traitement chirurgical avec RTR®, une réduction de la profondeur des poches qui était de : 1,36 ± 1,29 mm à 3 mois ; 2,09 ± 1,32 mm à 6 mois ; de 2,87 ± 1,33 mm à 12 mois et de 3,51 ± 1,35 mm à 24 mois en postopératoire.

Il a été noté un gain d'attache de 1,1 ± 1,34 mm à 3 mois ; 1,74 ± 1,34 mm à 6 mois ; 2,38 ± 1,36 mm à 12 mois et de 2,95 ± 1,39 mm à 24 mois en postopératoire.

De même un gain osseux qui était de 0,62 ± 1,79 mm à 3 mois ; 1,03 ± 1,77 mm à 6 mois ; de 1,53 ± 1,77 mm à 12 mois et de 1,9 ± 1,77 mm à 24 mois en postopératoire (Tableau 2).

Tableau 2. Les résultats du traitement chirurgical avec RTR®

Paramètres mesurés (en mm)	T0	T1(3 mois)	T2 (6 mois)	T3 (12 mois)	T4 (24 mois)
Profondeur des poches	8,20 ± 1,34	6,84 ± 1,25	6,11 ± 1,31	5,33 ± 1,32	4,69 ± 1,54
Niveau d'attache	7,16 ± 1,31	6,06 ± 1,38	5,42 ± 1,37	4,78 ± 1,41	4,21 ± 1,50
Niveau osseux	6,84 ± 1,79	6,22 ± 1,80	5,81 ± 1,76	5,31 ± 1,75	4,94 ± 1,77

La comparaison entre le groupe sans apport et avec RTR® concernant la profondeur des poches a révélé une différence statistiquement non significative à 6 mois, et à 12 mois, mais à 24 mois, nous avons constaté une réduction plus importante dans le groupe RTR® avec une supériorité significative (Tableau 3).

Tableau 3. Comparaison de la réduction des profondeurs des poches du traitement chirurgical sans apport avec RTR®.

	Traitement sans apport différences de moyenne	Traitement avec RTR® différences de moyenne	Différence de moyenne	P
T2 : 6 mois	1,90 ± 0,56	2,09 ± 0,54	0,11±[-0,26- 0,48]	0,072
T3 : 12 mois	2,69 ± 0,66	2,87 ± 0,57	0,01±[-0,42- 0,43]	0,127
T4 : 24 mois	2,97 ± 0,66	3,49 ± 0,84	0,24±[-0,21- 0,69]	0,000

La comparaison entre le groupe sans apport et avec RTR® , concernant le gain d'attache a révélé une différence statistiquement non significative à 6 mois et à 12 mois. Mais à 24 mois, nous avons constaté un gain d'attache plus important dans le groupe RTR® avec une supériorité significative (P=0,05) [Tableau 4].

Tableau 4. Comparaison du gain d'attache entre le traitement chirurgical sans apport et RTR®

	Traitement sans apport différences de moyenne	Traitement avec RTR® différences de moyenne	Différence de moyenne	P
T2 : 6 mois	1,63 ± 0,37	1,74 ± 0,58	0,11 [-0,2- 0,42]	0,282
T3 : 12 mois	2,36 ± 0,32	2,38 ± 0,61	0,01 [-0,3- 0,32]	0,986
T4 : 24 mois	2,70 ± 0,66	2,94 ± 0,35	0,24[-0,09- 0,57]	0,005

La comparaison entre le groupe sans apport et avec RTR® concernant le gain osseux a révélé une différence statistiquement non significative à 6 mois, mais à 12 mois, et à 24 mois, nous avons noté un gain osseux plus important constaté dans le groupe RTR® avec une supériorité significative (P < 0,05) (Tableau 5).

Tableau 5. Comparaison du gain osseux entre le traitement chirurgical sans apport et RTR®

	Traitement sans apport différences de moyenne	Traitement avec RTR® différences de moyenne	Différence de moyenne	P
T2 : 6 mois	0,97 ± 0,37	1,03 ± 0,27	0,06±[-0,15- 0,27]	0,348
T3 : 12 mois	1,39 ± 0,32	1,52 ± 0,31	0,13±[-0,08- 0,34]	0,037
T4 : 24 mois	1,57 ± 0,34	1,89 ± 0,35	0,32±[0,09- 0,55]	0,000

Discussion

La technique chirurgicale sans apport, ou le lambeau d'assainissement permet d'obtenir des surfaces radiculaires propres et débridées en éliminant tout le tissu de granulation, créant ainsi des conditions propices à la réorganisation et à la réparation des tissus endommagés pour la régénération parodontale [6]. Nous avons obtenu dans le traitement chirurgical sans apport, une réduction de la profondeur des poches de 1,83 ± 1,42 mm à 6 mois, de 2,51 ± 1,42 mm à 12 mois et de 2,85 ± 1,42 mm après 24 mois en postopératoire. Les résultats de notre étude concordent avec l'étude de Becker N et coll. en 1986, qui ont obtenu une réduction de la profondeur des poches de 2,1 mm après 24 mois en postopératoire [7]; et celle de l'étude de Stein et coll. en 2011 qui ont rapporté une réduction de 2,8 ± 0,8 mm après 12 mois de suivi [8].

L'étude de Thury A et coll. en 2021, a rapporté de meilleurs résultats que ceux de notre présente étude, avec une réduction de profondeur des poches de 2,57 ± 1,36 mm à 6 mois et de 3,37 ± 1,00 mm à 12 mois en postopératoire [9]. Nous avons constaté dans le traitement chirurgical sans apport un gain moyen d'attache de 1,58 ± 1,50 mm à 6 mois ; de 2,25 ± 1,50 mm à 12 mois et de 2,58 ± 1,51 mm à 24 mois en postopératoire. Nos résultats concordent avec l'étude de Chawla et coll. en 2011 qui ont obtenu un gain d'attache de 1,83 ± 1,64 mm ; l'étude de Sang-younyu et coll. en 2012 qui ont obtenu un gain

d'attache de 1,4 ± 1,0 mm et l'étude de Lee et coll. en 2012 qui ont obtenu un gain d'attache de 1,4 ± 1,95 mm, après une période de suivi de 6 mois respectivement [10]. Ce gain est dû à la formation de l'épithélium jonctionnel long ou du gain osseux.

En revanche, nos résultats sont supérieurs à ceux de l'étude de Shankar Gokhale réalisée en 2012 où il a été constaté un gain d'attache de 0,583 ± 0,515 mm après une période de suivi de 6 mois [11].

Nous avons obtenu un gain osseux dans le traitement chirurgical sans apport, estimé à 0,95 ± 1,8 mm après 6 mois ; de 1,38 ± 1,79 mm à 12 mois et de 1,58 ± 1,80 mm après 24 mois en postopératoire. Ces résultats concordent avec ceux de l'étude de Pavani et coll. en 2021 qui ont constaté après une période de 12 mois de suivi un gain osseux moyen de 1,23 ± 0,22 mm [12].

Un gain osseux supérieur à nos résultats a été rapporté dans l'étude de Becker et coll. en 1986 où ils ont conclu un gain de 2,55 mm sur une période de suivi de 24 mois [7].

Nous avons obtenu une réduction de la profondeur des poches parodontales dans le traitement chirurgical avec RTR® qui était de 2,09 ± 1,32 mm après 6 mois ; de 2,87 ± 1,33 mm à 12 mois et de 3,51 ± 1,35 mm à 24 mois en postopératoire.

Nos résultats concordent avec l'étude de Pavani et coll. 2021 [12], qui ont obtenu une réduction de la profondeur des poches de $2,15 \pm 0,63$ mm après 6 mois en postopératoire, et ils concordent à des périodes de suivi différentes avec ceux de Liu, Chun Ching et coll. en 2021, qui ont obtenu des réductions de profondeur des poches qui variaient de $3,5 \pm 0,2$ mm à $4,8 \pm 0,8$ mm après une période de suivi de 6 mois ; et elles variaient de $3,3 \pm 0,1$ mm à $3,7 \pm 0,7$ mm après un suivi de 12 mois [13]. L'étude de Chawla et coll. en 2011, a rapporté de meilleurs résultats que ceux de notre présente étude avec une réduction de la profondeur des poches de : $4,00 \pm 1,60$ mm sur une période de suivi de 6 mois [10].

Nous avons constaté un gain d'attache dans le traitement chirurgical avec RTR® qui était de : $1,74 \pm 1,34$ mm à 6 mois ; $2,38 \pm 1,36$ mm à 12 mois et de $2,95 \pm 1,39$ mm à 24 mois en postopératoire. Nos résultats concordent à des périodes de suivi différentes, avec l'étude de Sainiet coll. en 2011 qui ont obtenu un gain d'attache de $1,7 \pm 0,28$ mm sur une période de suivi de 6 mois [14]. Des résultats supérieurs ont été rapportés dans l'étude de Cochrane et coll. en 2016 qui ont observé un gain d'attache de $2,9 \pm 1,9$ mm, l'étude de Kavyamala et coll. en 2019 qui ont obtenu un gain de $3,09 \pm 1,15$ mm, l'étude de Naineni et coll. en 2016 qui ont observé un gain de $2,2 \pm 1,07$ mm après une période de suivi de 6 mois respectivement [15, 16].

En revanche, nos résultats sont supérieurs à ceux de l'étude de Ozdemir et coll. en 2012, qui ont obtenu un gain d'attache de $1,0 \pm 2,00$ mm, après une période de suivi de 6 mois [17].

Nous avons constaté un gain osseux dans le traitement chirurgical avec RTR®, qui était de $1,03 \pm 1,77$ mm à 6 mois ; de $1,53 \pm 1,77$ mm à 12 mois et de $1,9 \pm 1,77$ mm, à 24 mois en postopératoire. Nos résultats concordent avec l'étude de Naineni et coll. en 2016, qui ont obtenu un gain osseux linéaire moyen de $1,7 \pm 0,39$ mm après un suivi de 12 mois [17].

De meilleurs résultats que ceux de notre présente étude ont été rapportés dans l'étude de Amalakara et coll. en 2017, qui ont observé un gain osseux de $2,03 \pm 1,16$ mm et l'étude de Kavyamala et coll. en 2019 qui ont obtenu un gain osseux moyen qui était de $2,75 \pm 1,95$ mm, après une période de suivi de 6 mois respectivement [16]. Kishore T et coll. en 2013 ont constaté un gain osseux de 4,4 mm avec Béta-phosphate tricalcique après 6 à 9 mois de suivi [18].

La comparaison entre le groupe sans apport et RTR® concernant la profondeur des poches a montré qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative à 6 mois et à 12 mois, mais à 24 mois, nous avons constaté une réduction plus importante dans le groupe RTR® avec une supériorité significative. En revanche, l'étude de M. J Lee, B.o. Kim et coll. en 2012 et l'étude de Chun chingliu et coll. en 2021, ont constaté cette supériorité significative en faveur du groupe B-TCP à 6 mois et 12 mois respectivement [19, 13].

La comparaison entre le deux groupes concernant le gain d'attache a montré qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative à 6 mois et à 12 mois, mais nous avons noté un gain plus important dans le groupe RTR®, avec une supériorité significative à 24 mois. En revanche, l'étude de Fathey A.E. Abo-Zaid et coll. en 2010 ont constaté cette supériorité significative à 6 mois et à 12 mois en postopératoire en faveur du groupe B-TCP [21]. De même que l'étude de Rajesh et coll. 2009 et celle de Shirakata et coll. en 2008, ont constaté un effet statistiquement significatif en faveur du groupe B-TCP pour le gain d'attache à 12 mois ($P=0,0001$) [22, 23].

La comparaison entre les deux groupes concernant le gain osseux a montré dans notre étude qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative à 6 mois, mais il y avait un gain plus important dans le groupe RTR®, à 12 mois et à 24 mois, avec une supériorité significative. Et nos résultats concordent avec l'étude de Saini et coll. en 2011, qui ont constaté cette supériorité significative en faveur du groupe B-TCP à 12 mois en postopératoire [13]. Et avec une revue systématique très récente de Stavropoulos et coll. en 2021 [24].

Cette différence significative du gain osseux en faveur du groupe RTR®, est due à sa propriété ostéoconductrice servant de maintien d'espace cicatriciel au remodelage naturel, au cours de sa résorption qui se fait entre 3 à 18 mois.

Il est recommandé de standardiser les instruments de mesure tels que les sondes parodontales et l'évaluation radiologique, afin d'assurer la comparabilité et la reproductibilité entre les différentes études.

Conclusion

Notre analyse des données a révélé que le traitement chirurgical des lésions infra osseuses parodontales par application du RTR® a induit des améliorations cliniques en termes de réduction de profondeur des poches, de gain d'attache, et radiologiquement par rapport à la technique sans apport.

L'ensemble de ces thérapeutiques peut aboutir à un succès durable uniquement si la maintenance des résultats est ré-évaluée, avec un bon contrôle de plaque par le patient lui-même et le praticien.

Conflits d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Références

- [1] Wolf HF, Rateitschak EM, Rateitschak KH. Parodontologie. Elsevier Masson ; 2005.
- [2] Boillot A, Hamdi Z, Carra MC, Range H, Bouchard P. Impact socio-économique des maladies parodontales. Elsevier; 2019.
- [3] Kassbaum NJ, Bernabe E, Dahia M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W. Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: a systematic review and meta-regression. *J Dent Res.* 2014;93(11):1045-1053. <https://doi.org/10.1177/0022034514552491>.
- [4] Sanz M, Herrera D, Kebschull M, Chapple L, Jepsen S, Berglundh T, et al. Traitement de la parodontite de stade I-III : Les recommandations S3 de l'EFP en pratique clinique. *J Clin Periodontol.* 2020 ;47 :4-60.
- [5] Horch HH, Sader R, Pautke C, Neff A, Deppe H, Kolk A. Synthetic, pure-phase beta-tricalcium phosphate ceramic granules (Cerasorb) for bone regeneration in the reconstructive surgery of the jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006 ;35(8) :708-713. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2006.03.017>.
- [6] El Chaar E. Practical techniques in periodontics and implant dentistry. Wiley Blackwell; 2023. p. 77.
- [7] Becker W, Becker BE, Berg L, Camsam C. Clinical and volumetric analysis of three-wall intrabony defects following open flap debridement. *J Periodontol.* 1986; 57:277-285.
- [8] Stein JM, Fickl S, Yekta SS, Hoischen U, Ocklenburg C, Smeets R. Clinical evaluation of a biphasic calcium composite grafting material in the treatment of human periodontal intrabony defects: a 12-month randomized controlled clinical trial. *J Periodontol.* 2009;80(11):1774-1782. <https://doi.org/10.1902/jop.2009.090229>.
- [9] Pham TA. Treatment of intraosseous defects with PRF, RTG, debridement alone. *J Evid Based Dent Pract.* 2021.
- [10] Chawla K, Lamba AK, Faraz F, Tandon S. Evaluation of beta-tricalcium phosphate in human intrabony periodontal osseous defects: a clinical study. *Quintessence Int.* 2011;42(4):291.
- [11] Gokhale ST, Dwarakanath CD. The use of a natural osteoconductive porous bone mineral (Bio-Oss™) in intrabony periodontal defects. *J Indian Soc Periodontol.* 2012;16(2):247-252.
- [12] Pavani MP, Reddy KRKM, Reddy BH, Biraggari SK, Babu CHC, Chavan V. Evaluation of platelet-rich fibrin and tricalcium phosphate bone graft in bone fill of intrabony defects using cone-beam computed tomography: A randomized clinical trial. *J Indian Soc Periodontol.* 2021;25(2):138-143. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_621_19.
- [13] Liu CC. Tricalcium phosphate-containing biomaterials in the treatment of periodontal infra-bony defects: a systematic review and meta-analysis. Zurich Open Repository and Archive;University of Zurich; 2021.
- [14] Saini N, Sikri P, Gupta H. Evaluation of the relative efficacy of autologous platelet-rich plasma in combination with B-tricalcium phosphate alloplast versus an alloplast alone in the treatment of human periodontal intrabony defects: A clinical and radiological study. *Indian J Dent Res.* 2011;22(1):107-115. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.80008>.

[15] Cochran DL, Oh TJ, Mills MP, Clem DS, McClain PK, Schallhorn RA, et al. A randomized clinical trial evaluating rh-FGF-2/beta-TCP in periodontal defects. *J Dent Res.* 2016;95(5):523-530. <https://doi.org/10.1177/0022034516632497>.

[16] Kavyamala D, G NV, Dwarakanath CD, Anudeep M. Evaluation of the efficacy of a 1:1 mixture of beta-TCP and rhPDGF-BB in the surgical management of two- and three-wall intraosseous defects: A prospective clinical trial. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39(1):107-113. <https://doi.org/10.11607/prd.3829>.

[17] B. Ozdemir, E. Okte, Treatment of Intrabony Defects with Béta-tricalcium Phosphate alone and in Combinaison with Platelet Rich Plasma. *J. Biomed Master. Res. B appl. Biomater.*100 (4) (2012), 967-983.

[18] Kishore DT, Bandiwadekar T, Padma R, Debunath S, Profulla A, Reddy A. Evaluation of Relative Efficacy of B-Tricalcium Phosphate with and without type 1 Resorbable Collagen Membrane in Periodontal Infrabony Defects : A Clinical and Radiographic Study. *J ContempDent Pract.* 2013 ;14(2) :193-201.

[19] Naineni R, Ravi V, Subbaraya DK, Prasanna JS, Panthula VR, Koduganti RR. Effect of alendronate with beta-TCP bone substitute in surgical therapy of periodontal intra-osseous defects: A randomized controlled clinical trial. *J Clin Diagn Res.* 2016;10 (8). <https://doi.org/10.7860/jcdr/2016/20965.8365>.

[20] Lee MJ, Kim BO, Yu SJ. Clinical evaluation of a biphasic calcium phosphate grafting material in the treatment of human periodontal intrabony defects. *J Periodontal Implant Sci.* 2012;42(4):127-135. <https://doi.org/10.5051/jpis.2012.42.4.127>.

[21] Abo-Zaid FA, Fahmy WA, Eid HA, El-Refaei ANMH. Clinical and radiographic evaluation of beta-tricalcium phosphate as bone graft in treatment of infra-bony periodontal defect. *Al-Azhar J Dent Sci.* 2010;13(2)

[22] J.B. Rajesh, K. Nandakumar, H.K. Varma, M. Komath. Calcium Phosphate Cement as a "Barrier-Graft" for the Treatment of Human Periodontal Intra osseous Defects, *Indian J. Dent. Res.* 20 (4) (2009) 471-479, <https://doi.org/10.4103/0970-9290.59459>

[23] Y. Shirakata, T. Setoguchi, M. Machigashira, T. Matsuyama, Y. Furuchi, K. Hasegawa, T. Yoshimoto, Y. Izumi, Comparison of Injectable Calcium Phosphate Bone Cement Grafting and Open Flap Debridement in Periodontal Intrabony Defects : A RandomizedClinical Trial, *J. Periodontol.* 79 (1) (2008) 25-32, <https://doi.org/10.1902/jop.2008.070141>.

[24] Stavropoulos, K. Bertl, L.M. Spineli, A. Sculean, P. Cortellini, M. Tonetti Medium- and long-term Clinical Benefits of Periodontal Regenerative/Reconstructive Procedures in Intrabony Defects : Systematic Review and Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Clinical Studies. *J. Clin. Periodontol.*, 48 (3) (2021), pp. 410-430, [10.1111/jcpe.13409](https://doi.org/10.1111/jcpe.13409).