

Dr Frédéric Barth Dr Andrée Barth
11 Place du Marché
Chevry 2
91190 GIF SUR YVETTE
FRANCE
Tel 01 60 12 22 49
Fax 01 60 12 21 70

22/09/00

Lyre-Jet®

PROJET DE PUBLICATION SCIENTIFIQUE

LE BROSSAGE NE SUFFIT PAS ESPACES ET PLAQUE INTERDENTAIRES EXPERIMENTATION IN VITRO

Dr Frédéric BARTH
Dr Andrée SGHEIZ
Chirurgiens-Dentistes
11, Place du Marché 91190 Gif
France

Résumé

« *La majorité de la plaque dentaire est inaccessible au brossage et reste entre les dents.* »

Par leur configuration anatomique et l'absence de nettoyage naturel, nos 30 espaces interdentaires constituent le plus grand réservoir naturel permanent de plaque dentaire.

Malgré une action minime au niveau des embrasures, l'emploi d'une brosse à dents est globalement sans effet pour contrôler la plaque au cœur même des espaces interdentaires.

En l'absence d'une hygiène interdentaire spécifique, la majorité de la plaque reste en permanence entre les dents faisant des espaces interdentaires les plus grandes bases naturelles de développement bactérien de notre appareil masticateur.

Il est fortement probable que l'absence ou l'insuffisance de contrôle quotidien de plaque dans ces zones à haut risque joue un rôle déterminant dans l'étiologie et la récurrence des caries interdentaires, des affections parodontales, de certaines graves focales infections et de la formation du tartre .

En plus du brossage que l'on peut considérer aujourd'hui comme acquis par nos patients, le nettoyage quotidien des espaces interdentaires doit devenir le sujet prioritaire de notre enseignement préventif auprès du grand public.

Mots clefs

Espaces interdentaires
Plaque interdentaire
Hygiène bucco dentaire
Prévention
Brosse à dents
Lyre-Jet
Caries interdentaires
Tartre
Parodontopathies
Focales infections

Objectifs de l'étude

- 1 - déterminer le pourcentage respectif de la plaque interdentaire (inaccessible au brossage) et de la plaque extra-interdentaire (accessible au brossage).
- 2 - mettre en évidence que la majorité de la plaque dentaire se cache entre les dents et n'est pas concernée par le brossage.
- 3 - faire prendre conscience de la nécessité impérieuse d'avoir une hygiène interdentaire quotidienne en plus du brossage

Espaces interdentaires : rappel anatomo-physiologique

30 tunnels triangulaires plus ou moins longs...

Entre chaque dent existe un espace en forme de tunnel de section triangulaire plus ou moins long selon le type et la taille des dents adjacentes. Le tunnel le plus court (7,6 mm incluant les embrasures vestibulaire et linguale) se situe entre les incisives latérales inférieures et le plus long (jusqu'à 11.6 mm) se situe entre les premières molaires supérieures.

Des tunnels plus ou moins étroits

Les faces convexes mésiales et distales des dents adjacentes constituent les parois du tunnel. Elle convergent pour se tangenter au point de contact. Selon le type de dent, la hauteur, la convexité des faces proximales et leur implantation sur l'arcade, chaque tunnel aura une étroitesse variable allant de la simple fente (incisives chevauchantes) à l'espace largement ouvert (molaires avec récession papillaire).

Un plancher mou fragile et entouré de deux failles

Le plancher est constitué par la gencive papillaire. De forme pyramidale, elle est séparée des dents par les sillons gingivaux dentaires interproximaux mésiaux et distaux qui représentent anatomiquement deux failles d'attaque privilégiées pour les bactéries. Solution de continuité entre tissus durs (couronne anatomique) et tissus mous (papille gingivale), le fond des sillons est tapissé par l'attache épithéliale relativement fragile et potentiellement « le talon d'achille du parodonte » .

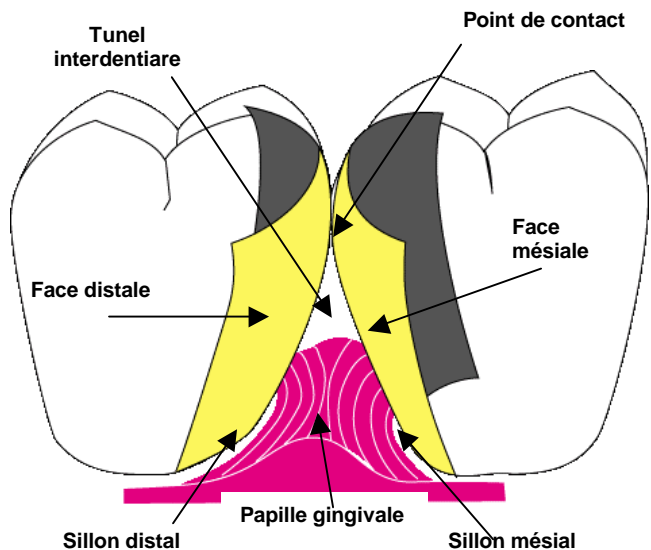


Fig.1 Tunnel interdentaire

Un tunnel avec deux extrémités évasées: les embrasures

Chaque tunnel interdentaire est orienté horizontalement et perpendiculairement à l'arcade. Chacune de ses extrémités comporte une ouverture évasée en forme d'entonnoir s'ouvrant d'une part vers la joue (embrasure vestibulaire) et d'autre part vers la langue (embrasure linguale). Fig.11

Remplissage et drainage des espaces interdentaires

Une porte d'entrée et deux portes de sorties permettent la circulation du bol interdentaire.

L'occlusodontie permet de comprendre la dynamique de cheminement du bol alimentaire dans les espaces interdentaires. Pendant la mastication, l'écrasement du bol alimentaire entre les surfaces triturantes contraint la plaque dentaire et parfois même des résidus « volumineux » à pénétrer en force entre les dents à l'intérieur du tunnel interdentaire soit en passant directement à travers le point de contact soit en contournant le point de contact. Chaque occlusion apporte une nouvelle stratification de plaque qui va être défléchie au sein même du tunnel par la papille interdentaire. Lorsqu'il n'y a pas de poche parodontale, la plaque chemine le long des sillons interproximaux avant de ressortir naturellement par les embrasures vestibulaires et linguales. Pendant la mastication les espaces interdentaires sont totalement remplis mais aucune douleur n'est perceptible car il s'agit d'une pression fugitive. Lorsque la mastication cesse, la dynamique du bol interdentaire s'arrête mais les espaces sont encore pleins de plaque et parfois même il reste des aliments coincés dans le point de contact.

C'est à ce moment là que les bactéries vont entrer en action pour métaboliser les reliquats du bol alimentaire et créer les fameux acides et toxines tant redoutés à l'origine des caries et pathologies parodontales.

Si des poches parodontales existent une partie du bol alimentaire est susceptible d'y pénétrer contribuant à l'extension des lésions.

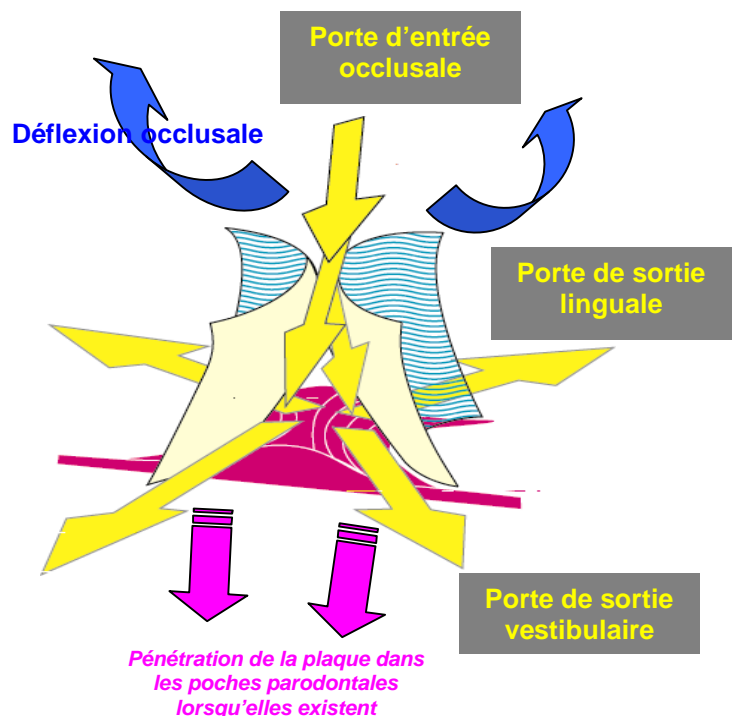


Fig. 2 Cinématique du bol alimentaire interdentaire lors de la mastication

Rappel sur les données scientifiques actuelles

Notre alimentation quotidienne est à l'origine du renouvellement permanent de la plaque dentaire : « manger salit nos dents ». Mais la Nature nous a doté d'un système d'autonettoyage efficace que sont les bactéries et on le sait depuis longtemps puisque (Loe et coll., 1965) écrivaient que « la maturation et la prolifération bactérienne saprophyte intrabuccale trouve son énergie et sa raison d'être dans la transformation des éléments nutritionnels constituant la plaque dentaire »

Seulement, la dégradation de la plaque dentaire par l'activité bactérienne génère des produits toxiques (Dornan, 1968) responsables de l'étiologie des caries par déminéralisation amélaire (De Stopelaar, Van Houte et De Moor, 1967) et (Krasse, 1966) et des gingivites (Loe, Theilade et Jensen, 1965).

L'évolution pathologique des gingivites peut conduire à la pénétration bactérienne sous gingivale à l'origine du développement d'une flore anaérobie responsable des destructions parodontales (Gibbons and Banghart, 1968) et (Jordan, Keyes and Lim, 1969) plus ou moins étendues.

La plaque qui n'est pas enlevée est en perpétuelle évolution. Au début elle est supra gingivale et abrite des bactéries aérobies. Dans certains cas, les toxines libérées vont fragiliser l'attache épithéliale jusqu'à finir par la rendre perméable. Les nouvelles couches de plaque suivantes vont s'enfoncer progressivement sous les gencives au détriment du parodonte et de nouvelles populations bactériennes anaérobies encore plus redoutables vont se développer.

Plus les plaques supra et/ou infragingivales avec leurs cortèges bactériens sont quantitativement importantes et plus elles stagnent longtemps au même endroit sans être troublées par aucun geste d'hygiène, plus les risques d'apparition et de récurrence des caries et affections parodontales sévères sont élevés (Lilienthal et coll., 1965 ; Lovdal et coll., 1961 ; Mc Combie, 1964 ; Simaan, 1966)

Donc toutes niches anatomiques naturelles ou post thérapeutiques susceptibles d'abriter de façon chronique la plaque bactérienne représente potentiellement une zone à haut risque de pathologies carieuses et parodontales.

La prévention optimale consiste à essayer de retirer la totalité de la plaque dentaire: plus l'hygiène quotidienne est complète et plus on réduit le risque d'apparition des caries, parodontopathies et focales infections (Seymour et Steele, 1998)

Un bon contrôle de plaque supragingival est capable d'entraîner des modifications qualitatives et quantitatives de la microflore bactérienne sousgingivale dans les cas de poches parodontales inférieures à 3 mm (Smulow et al. 1983), (Dalhen et al. 1992), (McNabb et al. 1992)

Malgré de nombreuses tentatives infructueuses pour contrôler la plaque seulement via des principes actifs chimiques l'élimination quotidienne de la plaque passe nécessairement par l'utilisation d'instruments mécaniques frottants indispensables pour rompre les forces d'adhésion qui « collent » la plaque aux surfaces dentaires.

En retirant la plaque on retire à la fois les bactéries mais aussi leur substrat de développement tels que les sucres solubles et l'amidon (reliquat de nos repas) à partir desquels elles synthétisent naturellement les produits extracellulaires toxiques. Protéger la « citadelle dentaire » est en fait très simple : il suffit d'affamer, désarmer et évacuer (mesures d'hygiène) les assayants (bactéries).

Tout cela est fort logique et claire dans nos esprits, mais pourquoi continuons nous d'avoir autant de problèmes alors que nous nous brossons si soigneusement les dents ?

Le brossage ne serait-il pas en fait aussi performant et suffisant que nous le pensons ?

C'est ce que nous avons essayé de montrer à travers cette étude.

MATERIEL ET METHODE

Espérer mesurer quantitativement la plaque interdentaire résiduelle in vivo en effectuant des prélèvements systématiques dans les 30 espaces interdentaires n'est pas réalisable pour des raisons techniques et anatomiques. Aucun instrument ou méthode de prélèvement n'est capable de collecter à 100 % sur les dents, sur les gencives, dans les sillons interdentaires mésiaux et distaux, dans les tunnels interdentaires, au niveau des points de contact et sur toutes les surfaces interproximales la totalité de la plaque bactérienne.

Même si tout cela était réalisable, la mesure pondérale de cette collecte serait statistiquement sujette à erreur compte tenu des phénomènes d'évaporation et des faibles poids en jeu.

L'option a donc été choisie de définir un protocole in vitro sur un modèle d'arcade fantôme en simulant la plaque dentaire par l'emploi d'un silicone

Matériel opératoire

- modèle d'arcade frasco bas en résine dure échelle 1/1, 14 dents (dents de sagesse absentes)
- silicone par addition fluide basse viscosité à prise lente (Référence Imprint II « 3M », pistolet injecteur et embouts mélangeurs)
- brosse à dents manuelle du commerce
- balance de laboratoire de précision (Référence Sartorius. Etendue de pesée 63/606g; précision de lecture 0.001/0.01g ; écart type <+- 0.001/0.005g)
- appareil photo numérique Olympus (Référence Olympus Camédia C-1400)

Méthode opératoire

1- Représentation tridimensionnelle de la plaque dentaire globale avant brossage (PG)

But : obtenir un moulage tridimensionnel pesable de l'image de la plaque dentaire globale c'est à dire interdentaire et extra-interdentaire.

Manipulation

Injection du silicone sur et entre les quatorze dents de l'arcade. Elimination des excès par raclage digital et sopalin pour reproduire l'autonettoyage naturel dû au frottement des joues et de la langue sur les faces vestibulaires, linguales et occlusales.

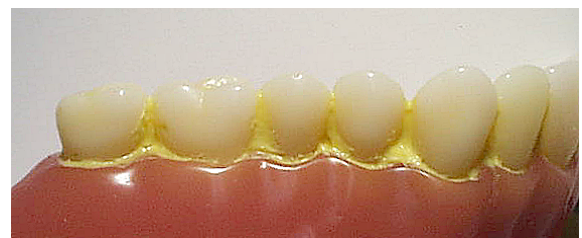


Fig. 3 Simulation de la plaque globale (interdentaire et extra-interdentaire)

Après polymérisation, les dents ont été démontées, le silicone a été retiré et pesé.

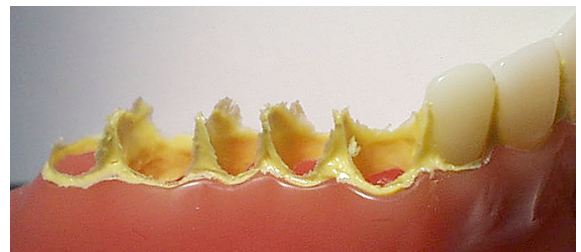


Fig. 4 Equivalent volumique de la plaque dentaire globale avant brossage

2 - Représentation tridimensionnelle de la plaque interdentaire résiduelle après brossage manuel (PID)

But : obtenir un moulage tridimensionnel pesable simulant la quantité de plaque résiduelle stagnante dans les espaces interdentaires après brossage

Manipulation

Le modèle a subi la même préparation qu'à l'étape précédente mais en plus les dents ont été brossées selon la technique de Bass avec une brosse à dents manuelle standard du commerce.

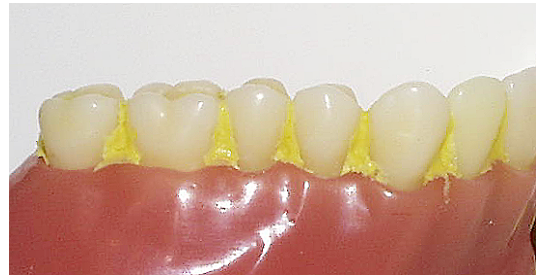


Fig. 5 Illustration de la plaque interdentaire résiduelle après brossage

Après polymérisation, les dents ont été démontées, le silicone est retiré et pesé.

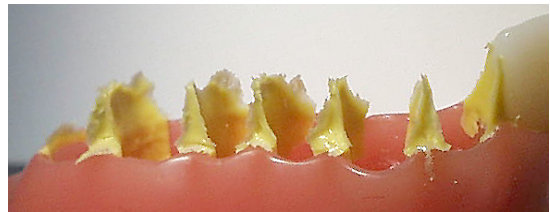


Fig. 6 Equivalent volumique de la plaque interdentaire résiduelle après brossage



Fig. 7 Illustration de l'ensemble de la plaque interdentaire résiduelle après brossage stagnante sur une arcade dans 15 tunnels interdentaires

3 - Mesures

Les différents échantillons de silicone obtenus ont été pesés dans les conditions scientifiques de laboratoire. Chaque échantillon a été pesé trois fois à l'abri de tout courant d'air. La soustraction du poids du silicone « PID : équivalent plaque après brossage » du poids du silicone « PG : équivalent plaque avant brossage », permet de calculer le poids du silicone « PIED : équivalent plaque retirée par brossage ». On en déduit les pourcentages respectifs de la plaque interdentaire (inaccessible au brossage) et de la plaque extra-interdentaire (accessible au brossage).

Les résultats obtenus figurent dans le tableau Fig. 8

Equivalent plaque globale avant brossage (PG)	Equivalent plaque interdentaire laissée par le brossage (PID)	Equivalent plaque extra-interdentaire retirée par le brossage (PEID) = PG - PID
493 mg	310 mg	183mg
100%	62,88%	37,12%

Fig. 8

RESULTATS

1/ jusqu'à 63 % du silicone simulant la plaque dentaire globale reste entre les dents et est inaccessible au brossage.

2/ la brosse à dent manuelle retire seulement 37 % du silicone global démontrant son efficacité insuffisante dans le contrôle globale de la plaque dentaire.

3/ l'examen des empreintes en positif des espaces interdentaires fig.10 révèle la complexité anatomique des tunnels et explique pourquoi les brosses à dents n'y ont jamais accès.

Dimension et forme des brosses sont en fait incompatibles avec étroitesse et profondeur des tunnels.

Voilà où réside le problème. Il ne s'agit plus ni de mauvaise manipulation de la brosse quelque soit les techniques utilisées ni d'une durée de brossage insuffisante mais bel et bien d'instrument inadapté face à un problème architectural .

4/ hormis les embrasures vestibulaires et linguales fig. 11, la brosse à dents est sans action au niveau des points de contacts ni de la zone médiane du tunnel c'est à dire à la verticale du point de contact fig.12 ni sur les faces interproximales mésiale et distale sur toute leur hauteur allant du point de contact jusqu'à l'attache épithéliale, ni dans les sillons gingivo dentaire interproximaux mésiaux et distaux ni sur les pans mésio et disto de la papille interdentaire fig. 1

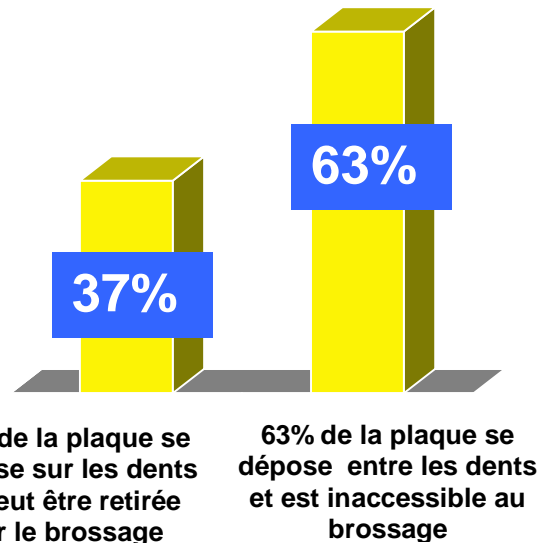


Fig. 9 Repartition de la plaque dentaire globale

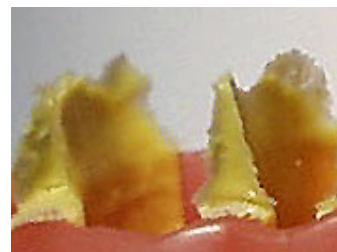


Fig. 10 Forme anatomique des espaces interdentaires

5/ Mise en évidence de la capacité importante qu'ont les espaces interdentaires à accumuler et retenir la plus grande partie de la plaque dentaire bactérienne globale (63%) alors même que les papilles interdentaires sont récessives. On pourrait croire que la brosse s'insinue plus en profondeur dans l'espace interdentaire ayant une papille récessive mais il n'en est rien et c'est bien logique puisque la brosse est toujours plus grosse que l'embrasure. Un dé à coudre ne passera jamais à travers le chat d'une aiguille.

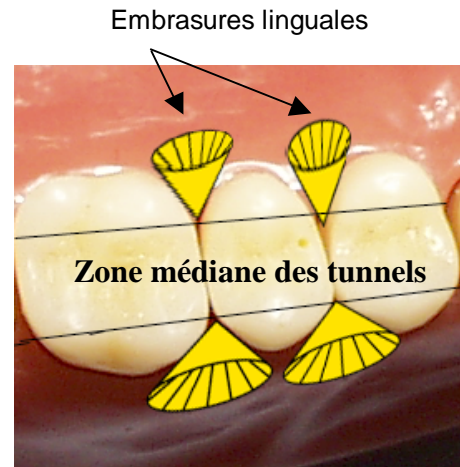


Fig. 11 Vue occlusale des embrasures et zone médiane des tunnels

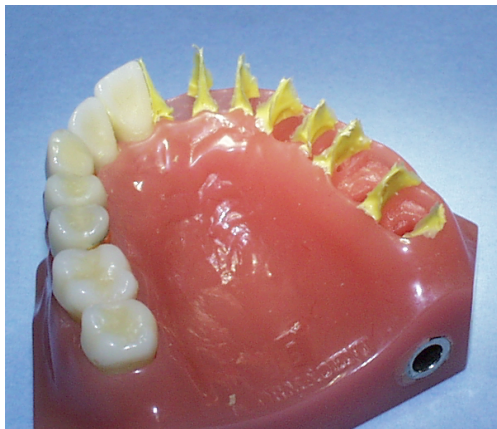


Fig 13 Plaque interdentaire résiduelle après brossage



Fig 12 Remplissage des espaces interdentaires

DISCUSSION

Même si la densité et la tensioactivité d'un silicone par addition ne sont pas comparables à celle de la plaque dentaire, la rupture des forces de tension passe nécessairement par une action mécanique d'interposition entre les surfaces à nettoyer et l'élément à retirer qu'il s'agisse de plaque dentaire ou de silicone. Encore faut-il que la brosse puisse y avoir accès.

Les modèles arcades fantômes utilisés reflètent une implantation dentomaxillaire idéale permettant un accès et une efficacité de brossage optimal. Il n'est pas déraisonnable de penser que la présence de chevauchement dentaire plus ou moins marqués comme c'est fréquemment le cas in vivo doit aggraver les résultats obtenus in vitro.

Enfin, l'anatomie dento-parodontale comparée de situations cliniques in vivo où des papilles interdentaires plus volumineuses occulterait plus massivement le tunnel interdentaire ne fait pas disparaître pour autant le concept même de rétention de plaque interdentaire avec toutes les spécificités anatomiques évoquées.

CONCLUSION

La majorité de la plaque dentaire se trouve entre les dents et est inaccessible au brossage

En prenant conscience que la majorité de la plaque bactérienne reste en permanence entre les dents malgré le brossage, on comprend pourquoi les caries interdentaires, les parodontopathies, le tartre (minéralisation progressive de la plaque dentaire résiduelle) et la plus part des focales infections ont cette forte prévalence d'apparition et de récurrence entre les dents.

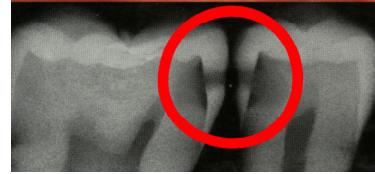


Fig. 14 Caries interdentaires

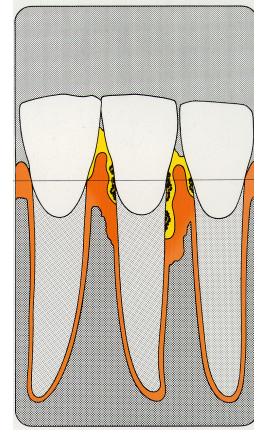


Fig. 15 Parodontopathie interdentaires



Fig. 16 Tartre interdentaire malgré un brossage quotidien

Vers une prévention globale

Trois choses paraissent dorénavant certaines

- 1 - les brosses à dents ne conviennent pas au nettoyage des espaces interdentaires
- 2 - nous ne devons plus seulement nous contenter du brossage quotidien
- 3 - la prévention fera un pas de géant lorsque nous retirerons quotidiennement la totalité de la plaque dentaire qui s'accumule **SUR** mais aussi et surtout **ENTRE** les dents

Pouvons-nous atteindre et maintenir facilement dorénavant et déjà un tel niveau d'hygiène ?

Le maillon manquant

Pour nettoyer entre nos dents chaque jour, l'instrument devra être capable de s'adapter à toutes les variations anatomiques possibles, espaces longs, larges, hauts, étroits avec des parois plus ou moins convexes. Il devra être capable de décoller (rupture des forces de tensioactivité) la plaque bactérienne des dents sans traumatiser la papille gingivale. Il devra nettoyer en douceur et en profondeur les sillons interproximaux sans léser l'attache épithéliale quelque soit sa solidité (enfant ou adulte) et être capable d'évacuer hors du tunnel tout ce qu'il a décollé et désorganisé.

En outre, l'idéal serait qu'il puisse stimuler le processus de kératinisation pour renforcer les papilles interdentaires.

Son utilisation devra être universelle, simple et rapide utilisable par tous en toute sécurité.

Un tel instrument pourra-t-il exister ? Utopie ou science fiction pour les générations futures ?

Non, cet instrument existe déjà. ! Nous vous le présenterons dans un prochain article mais en attendant, vous pouvez déjà aller le découvrir sur internet à l'adresse suivante : www.lyrejet.com

Remerciements

Cette étude a été réalisée avec le concours de la Société de Recherche ATI à Courcouronnes en Essonne et du Pr Liobet à qui nous présentons ici nos plus vifs remerciements.

Bibliographie

Dalhen . G. Lindhe.J., Sato.K., Hanamura.H.&Okamoto.H. The effect of supra gingival plaque control on the subgingival microbiota in subjects with periodontal disease. Journal of Clinical Periodontology 19.802-809, 1992

De Stopelaar, J.D., Van Houte J. and De Moor C.E.: The Presence of Dextran-Forming Bacteria Identified as Streptococcus bovis, and Steptococcus sanguis in Human Dental plaque. Arch. Oral Biol.12, 1199,1967

Dornan, D.C. : Dental Plaque : Its Inflammatory potential. Periodont. Abstr.,16:138,1968.

Gibbons, R.J. and Banghart, S.B. Induction of Dental Caries in Gnotobiotic Rats with a Levan Forming Steptococcus and a Steptococcus Isolated from Subbacterial Endocarditis, Arch. Oral Biol.13:297, 1968)

Jordan, H.V., Keyes P.H. and Lim, S. : Plaque Formation and Implantation of Odontomyces viscosus in Amster Fed Different Carbohydrates. J.D. Res.,48: (Suppl.) 824, 1969

Krasse B: Human Streptococci and Experimental Caries in Hamsters. Arch. Oral Biol. ,11:429,1966)

Loe H., Theilade E. et Jensen S.B. – Experimental gingivitis in man. Journal of Periodontology, 36 : 177-187, 1965

Lilienthal B., Amerena, V.,and Gregory, G.: An Epidemiological Study of Chronic Periodontal Disease. Arch. Oral Biol. ,10:553,1965

Lovdal ,A., Arno, A.,Schei,O.,and Waerhaug,J.: Combined Effect of Subgingival Scaling and Controlled oral Hygiene on the Incidence of Gingivitis. Acta Odont.Scandinav.,19:537,1961.

McCombie, F., and Stothard, D.: Relationship Between Gingivitis and Other Dental Conditions. J.Canad. D. Assn., 30:506,1964

McNabb . H. Mombelli.A & lang.N.P. Supragingival cleaning thee times a week: The microbiological effects in moderately deelep pockets. Journal of Clinical Periodontology 19.348-356, 1992

Seymour R.A. , Steele J.G. – Is there link between periodontal disease and coronary heart disease ? Br Dent J 1998, 184 :33-38

Simaan, C. and Skach, M. Clinical and Histological Evaluation of Gingival Massage in the Treatment of Chronic Gingivitis, J. Periodont., 37:383,1966

Smulow . J.B., Turesky. S.S. & Hill. R.G. The effect of supra gingival plaque removal on anaerobic bacteria in deep periodontal pockets. Journal of The American Dental Association 107. 737-742,1983)