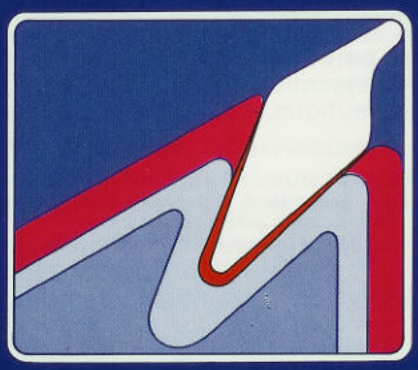
Etudes scientifiques de référence sur LyreJet

1991- 2000

Dr Frederic BARTH - Dr Andrée SGHEIZ-BARTH
LYREJET | GIF SUR YVETTE - FRANCE

JOURNAL DE PARODONTOLOGIE



SF PARO

Éditeur : S.E.I.D. 42, rue Vignon, 75009 Paris

Accepté pour publication : 15 juillet 1990

Journal de Parodontologie
Vol. 9 - N° 4/90 - pp. 337 à 343

EFFICACITE D'UN NOUVEL INSTRUMENT : LE JET-FLOSS DANS L'ELIMINATION DE LA PLAQUE DENTAIRE

F. BARTH , A. BARTH

RESUME

Evaluation de la brosse manuelle, de la soie dentaire, d'un hydropulseur traditionnel et d'un nouvel instrument - le Jet-Floss - dans l'élimination de la plaque dentaire.
Sur 10 adultes ayant une gencive saine, quatre instruments d'hygiène dentaire différents ont été testés quant à leur capacité à éliminer la plaque formée en 48 heures.
Dans toutes les zones anatomiques péricoronaires, l'effet de nettoyage du Jet-Floss s'est avéré supérieur à celui de la brosse, du fil et du monojet classique.
L'emploi combiné de la brosse et du Jet-Floss apporte des résultats encore supérieurs à ceux obtenus par l'utilisation de chacun d'eux pris séparément.

MOTS CLES

Prévention carieuse
Prévention parodontale
Jet-Floss
Nouveaux Indices

ABSTRACT

A study was undertaken to compare the efficiency of a manual toothbrush, unwaxed dental floss, a tradionnal water irrigating device and a new instrument, the Jet-Floss, in regard to dental plaque removal. The ability to remove 48 hours plaque was assessed among the oral hygiene techniques. The Jet-Floss method was found to be superior in the pericoronal areas than other form of instrumentation. The combined oral hygiene exercice utilizing the conventional toothbrush and the Jet-Floss yielded significantly better results than the use of each single device.

KEY WORDS

Carious prevention
Periodontal prevention
Jet-Floss
New plaque indexes

INTRODUCTION

Il est admis que la plaque bactérienne est le facteur étiologique primaire des affections parodontales et le site d'initiation des destructions carieuses (Mandel, 1960 et 1966 ; Ash et coll. 1964 ; Loe et coll.,1965 ; Socransky, 1970 ; Briner, 1971 ; Jenkins, 1972). Des études ont montré que les gingivites sont plus fréquentes et plus sévères dans les espaces interproximaux (Lovdal, 1958 ; Loe et coll.,1965 ; Lindhe et coll.,1967). Ces espaces sont aussi considérés comme des zones à haut risque pour l'installation des caries proximales. Il est donc impératif de faire en sorte que la plaque soit totalement éliminée quotidiennement de toutes les surfaces dentaires. Pour obtenir les meilleurs résultats, il faut faire appel à des méthodes mécaniques (Loe, 1970). La brosse à dents manuelle reste un instrument privilégié dans l'hygiène des surfaces occlusales, linguales et vestibulaires ; elle prévient les gingivites vestibulaires et linguales (Lindhe et coll.,1967). Elle est très insuffisante, voire inefficace, au niveau des espaces interproximaux. Il est donc nécessaire d'avoir recours à des instruments complémentaires. Dans les cas de parodontes sans récession physiologique ni destruction pathologique, les soies et les hydropulseurs pourront être utilisés avec plus ou moins d'efficacité. Dans les cas de parodontes à architecture récessive, (d'étiologie physiologique, pathologique ou post-chirurgicale), les brossettes, cure-dents et autres stimulateurs pourront agir plus ou moins efficacement.

Les soies interdentaires sont intéressantes, car elles délogent les fibres alimentaires bloquées au niveau du point de contact et raclent les parois coronaires interproximales. Ceci explique leur efficacité dans la prévention des caries interdentaires. Par contre, elles n'évacuent pas totalement de l'espace interdentaire la plaque mise en suspension ; cela explique leur insuffisance dans la prévention parodontale interdentaire. De plus, il existe un risque d'ensemencement bactérien lors du déplacement de la soie d'un espace pathologique vers un espace sain.

Les hydropulseurs sont soumis à controverse. Certains auteurs pensent qu'ils sont très efficaces parce qu'ils évacuent les plus gros résidus alimentaires passés sous le point de contact. D'autres pensent qu'ils sont peu efficaces parce qu'ils ne peuvent décoincer les fibres alimentaires bloquées au niveau même du point de contact comme le fait mécaniquement une soie dentaire, ou parce qu'ils n'auraient aucune action sur la plaque bactérienne (Covin et coll.,1973 ; Hugoson,1978), ou parce qu'ils ne détacheraient pas la plaque des dents (Hoover et coll., 1968). D'autres pensent qu'ils sont même carrément dangereux s'ils sont utilisés sous forte pression et orientés dans le sens dent-gencive (Reddy et coll.,1985).

Un nouvel instrument destiné au grand public a été conçu : le Jet-Floss®.

Le Jet-Floss est une fourche porte-fil connectable à un hydropulseur (**Fig. 1**). Les branches de cette fourche sont creuses et permettent l'évacuation à leur extrémité de deux jets d'eau convergents mais non interactifs (**Fig. 2**). Dans le plan vertical, les jets font avec le fil un angle d'environ 15° pour éviter de traumatiser le fond des sulcus. Dans le plan horizontal, les jets de sens contraire non alignés sont orientés parallèlement au fil l'un en avant, l'autre en arrière. Le principe de fonctionnement repose sur la combinaison des jets bilatéraux et du fil qui confère au dispositif une synergie d'action capable d'éliminer de façon rationnelle les accumulations de plaque interdentaire. Le fil met la plaque en suspension et les jets l'évacuent aussitôt.

Le propos de cette étude est de :

1- Vérifier *in vivo* l'efficacité du Jet-Floss.

2- Evaluer et comparer le pouvoir d'élimination de la plaque du Jet-Floss à celui d'une brosse, d'un fil et d'un hydropulseur.

3- Quantifier la supériorité du Jet-Floss par rapport à ces trois dispositifs.

4- Evaluer l'efficacité de l'hygiène dentaire obtenue par l'utilisation concomitante d'une brosse et du Jet-Floss.

MATERIELS ET METHODES

Participants

Dix personnes, 5 hommes et 5 femmes, âgés de 20 à 45 ans, ont participé à cette étude. Tous volontaires, ils provenaient de notre patientèle privée. Expérience du groupe - avant l'expérimentation - des instruments testés :

Dossier n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Brosse	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fil	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-
Mono-Jet	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Jet-Floss	1	25	25	1	1	0	1	1	1	1

(+) : possédait une expérience ; (-) : n'avait aucune expérience ; (chiffre) : avait une expérience limitée.

Seuls, deux expérimentateurs utilisaient le Jet-Floss depuis 6 mois. Sept ont manipulé seulement une fois le Jet-Floss avant le test, et un expérimentateur a fait le test dès la première utilisation.

Critères de sélection

Les participants ont été sélectionnés selon les critères suivants :

- Avoir au minimum 24 dents, 40 surfaces proximales et 20 points de contacts (dents de sagesses exclues).
- Avoir, au maximum, trois éléments prothétiques fixés unitaires et indépendants.
- Présence des papilles gingivales interdentaires.
- Pas de poche parodontale supérieure à 3mm.

Préparation

Avant de commencer le test, tous les participants ont été contrôlés. Après un détartrage et un surfaçage complet, ils ont reçu une brochure explicative concernant le déroulement de l'expérimen-

tation et des techniques instrumentales.

Protocole

Il a été explicitement demandé aux patients de s'abstenir de toute hygiène bucco-dentaire pendant 48 heures avant chaque relevé, afin de permettre l'accumulation de la plaque. Le test instrumental avait lieu au cabinet juste avant le relevé correspondant.

Pour chaque expérimentateur, six relevés de plaque ont été réalisés :

J2 = Relevé après **48** heures d'accumulation de plaque et **sans** aucune manoeuvre **d'hygiène** préalable.(**48H s.h.**)

J4 = Relevé après 48 heures d'accumulation de plaque et usage d'une brosse manuelle.(BR)

J6 = Relevé après 48 heures d'accumulation de plaque et usage d'un fil de soie non ciré.(FIL)

J8 = Relevé après 48 heures d'accumulation de plaque et usage d'un hydropulseur à embout monojet (JET)

J10 = Relevé après 48 heures d'accumulation de plaque et usage du même hydropulseur muni du Jet-Floss.(Jet-Floss = JTF)

J12 = Relevé après 48 heures d'accumulation de plaque et usage de la brosse et du Jet-Floss, pour une hygiène optimale. (BR + JTF)

Instruments (Fig. 3)

- Brosse à dents du commerce (poils nylon dureté médium) + dentifrice du commerce.
- Fil de soie non ciré du commerce (polyamide, 102 brins élémentaires).
- Hydropulseur du commerce (Ref 7626). (**Fig. 1**).
- Embout monojet du commerce (diamètre du jet = 7/10 mm).
- Embout prototype Jet-Floss (diamètre des jets = 5/10 mm).
- Cartouche de fil à montage rapide = fil de soie prototype non ciré doublement serti à ses extrémités (polyamide, 102 brins élémentaires de même variété que le fil à usage manuel).



Fig. 1. Embouts "Jet-Floss", pompe et recharges de fil à montage très rapide.
Fig. 1. Jet-Floss tips, pump and easily set floss reloads.



Fig. 2. Jet-Floss en action. Les jets bilatéraux évacuent la plaque que le fil vient de désorganiser.
Fig. 2. Jet-Floss in action. Bilateral jets drain off the plaque just removed by the dental floss.

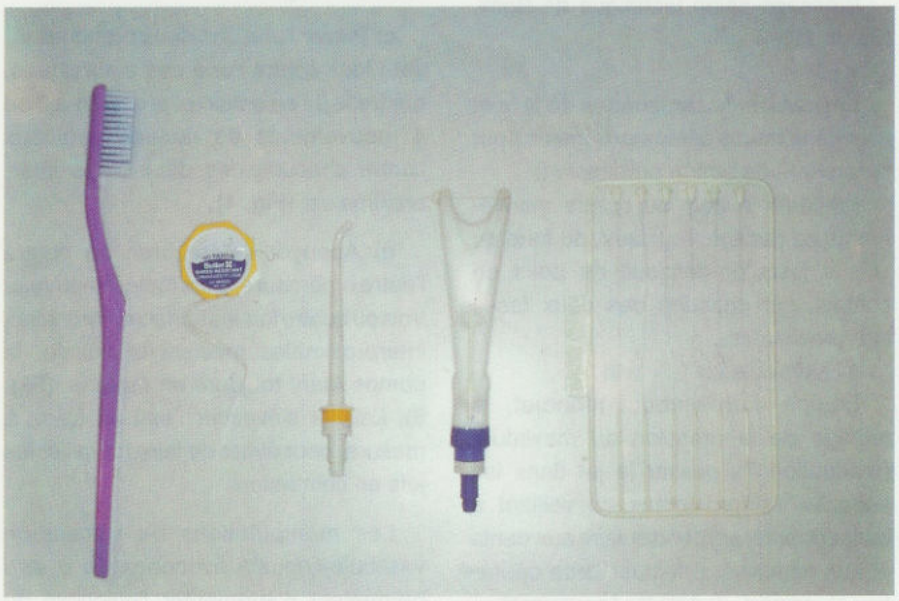


Fig. 3. Différents instruments testés lors de l'expérimentation : Brosse à dents manuelle ; fil de soie à usage manuel ; embout monojet du commerce ; prototype du "Jet-Floss" ; cadre de fils de soie de rechange pour Jet-Floss.
Fig. 3. Various instruments tested during the study : manual tooth-brush, manual unwaxed dental floss, monojet tips commercially available ; Jet-Floss prototype ; special dental floss for Jet-Floss.





Fig. 4 et Fig. 5. Translation alternative vestibulo-linguale permettant l'alternance des jets dans les espaces interdentaires (effet push-pull hydrique).
Fig. 4 et Fig. 5. Alternate buccal and lingual translation to drive jets into interproximal aeras (push and pull hydric action).

Techniques instrumentales

• Brosse

Brossage selon technique de Bass. (Bass, 1954)

• Fil

Environ trente centimètres de fil sont coupés et noués à leurs extrémités pour permettre une bonne préhension.

Procéder à trois ou quatre mouvements de raclage verticaux, du fond du sulcus jusqu'en-dessous du point de contact, sur chacune des deux faces interproximales.

• Hydropulseur

Equipé d'un embout monojet, le réglage de la pression au maximum (graduation 7), passer le jet dans les espaces interproximaux en veillant à toujours rester perpendiculaire aux dents et aux gencives. Effectuer cette opération d'une part, depuis les faces vestibulaires, d'autre part depuis les faces linguales.

• Jet-Floss

a) Régler la pression de l'hydropulseur au maximum (graduation 7).

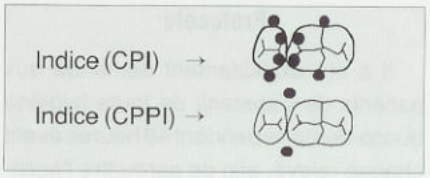
b) Franchir le point de contact par légers mouvements de translation vestibulo-linguale.

c) Placer l'une des deux branches du Jet-Floss contre l'une des embrasures, mettre le jet en action et procéder à 3 ou 4 mouvements de raclage verticaux contre chacune des deux faces interproximales. (**Fig. 4**).

d) Appuyer l'autre branche contre l'autre embrasure, puis racler à nouveau trois ou quatre fois les surfaces coronaires interproximales mésiale et distale, la pompe étant toujours en marche. (**Fig. 5**). Laisser s'évacuer l'eau au fur et à mesure, pour éviter de faire travailler les jets en immersion.

Les manipulations de translation vestibulo-linguale évoquées en c et d permettent d'augmenter l'efficacité du rinçage par création d'un effet "push-pull hydrique". Au sein d'un même espace interdentaire, les jets agissent alors l'un après l'autre avec un maximum d'intensité (**Fig. 4 et 5**).

Indices



Les dépôts de plaque ont été enregistrés par deux praticiens selon deux indices de plaque. Le premier indice utilisé est l'**Indice de Plaque Cervical** (CPI) développé par Schmid et Curilovic en 1975 (Schmid et Curilovic, 1975). Le deuxième indice - que nous avons créé spécialement pour cette étude - est un indice de plaque spécifique de la zone entourant le point de contact. Nous l'avons appelé **Indice de Plaque du Point de Contact (CPPI).**

Le relevé CPI s'effectue avec une sonde parondontale graduée (Williams NF.14 - Derby) qui est passée au collet des dents.

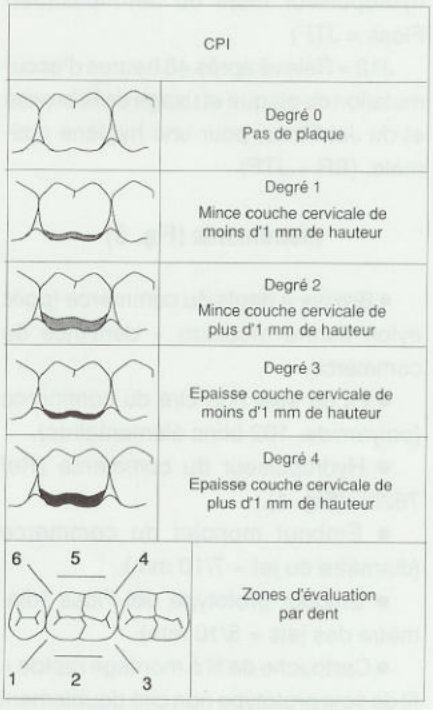


Tableau I. Indice de Plaque Cervical (d'après Schmid et Curilovic).
Table I. Cervical Plaque Index.

La circonférence coronaire est partagée en six zones de relevé.

La quantité de plaque rapportée se note de 0 à 4. (**Tableau I**).

Le relevé CPPI s'effectue avec une sonde parodontale graduée qui est insérée horizontalement sous le point de contact et ressortie en direction occlusale, tout en gardant le contact coronaire.

Deux relevés ont lieu : l'un vestibulaire, l'autre lingual.

La quantité de plaque rapportée se note de 0 à 4 (**Tableau II**).

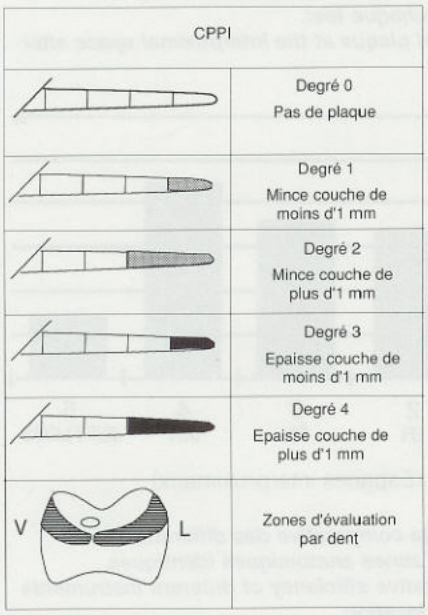
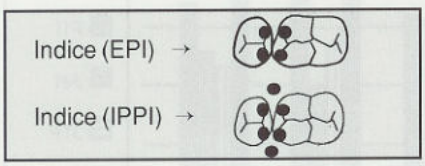


Tableau II. Indice de palque du Point de Contact (d'après Barth et Barth).
Table II. Proximal Contact Plaque Index.



Pour augmenter la précision des résultats obtenus, nous avons défini deux autres indices de plaque :

l'Indice de Plaque des Embrasures (EPI) (selon Barth et Barth) correspond au CPI dont on a retiré les valeurs vestibulaires et linguales.

l'Indice de Plaque Interproximal (IPPI) (selon Barth et Barth) correspond à l'indice global des espaces interproximaux, tenant compte à la fois des embrasures (EPI) et des points de contacts (CPPI).

Cet indice calculé s'obtient par la formule : IPPI = (EPI + CPPI)/2

RESULTATS

La moyenne de l'ensemble des relevés des 10 cas est consignée dans le **Tableau III**. Les graphiques 1 à 6 découlent directement du **Tableau III**.

L'analyse des différents indices de plaque (CPI, EPI, CPPI) du **Tableau III**, révèle que le Jet-Floss a un pouvoir d'élimination de la plaque supérieur à tous les instruments testés et ce, dans toutes les zones anatomiques relatives aux indices de plaque.

Au niveau des collets (CPI) **Graphique I,** le Jet-Floss a une efficacité supérieure de : 16% par rapport à la brosse (découverte clinique remarquable et totalement inattendue), 88% par rapport au fil et 84% par rapport au jet.

Au niveau des embrasures (EPI) **Graphique II**, malgré un indice de plaque à 48 heures supérieur à celui des zones cervicales(CPI), le Jet-Floss a une efficacité supérieure de : 86% par rapport à la brosse, 165% par rapport au fil et 170% par rapport au jet.

Au niveau des points de contacts (CPPI) **Graphique III,** alors que l'accumulation de plaque est maximum comparativement aux collets (CPI) et aux embrasures (EPI), le Jet-Floss a encore une efficacité supérieure de : 208% par rapport à la brosse, 152% par rapport au fil et 288% par rapport au jet.

Globalement, dans les espaces interproximaux (IPPI) **Graphique IV**, le Jet-Floss a donc une efficacité supérieure de : 139% par rapport à la brosse, 159% par rapport au fil et 222% par rapport au jet.

Selon le **Graphique V**, il apparaît que :

- le jet traditionnel est le moins performant des 4 systèmes dans l'élimination de la plaque au niveau des points de contacts,
- la brosse et le jet sont moins efficaces au niveau des points de contacts qu'aux collets,
- le fil est moins efficace au niveau des collets qu'au niveau des points de contacts,
- le fil et le jet séparément laissent plus de plaque au niveau des embrasures que la brosse.

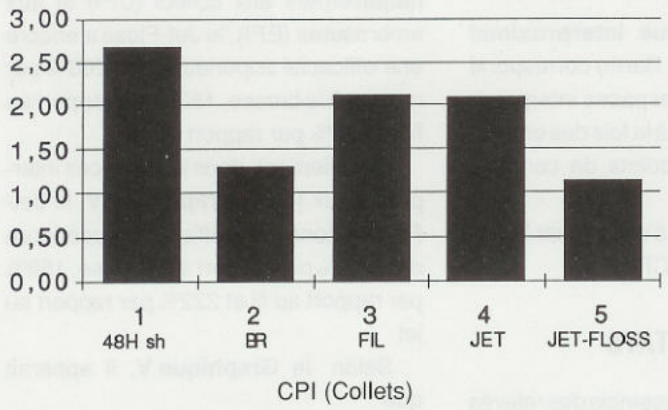
Selon le **Graphique VI :**

- globalement dans les espaces interproximaux, le Jet-Floss est le plus efficace des 4 dispositifs testés, suivi par la brosse, le fil et le jet,
- une "super" hygiène est possible par l'utilisation concomitante de la brosse et du Jet-Floss (voir aussi le **Tableau III**) ; le Jet-Floss potentialise l'action de la brosse, certaines zones bénéficiant d'un

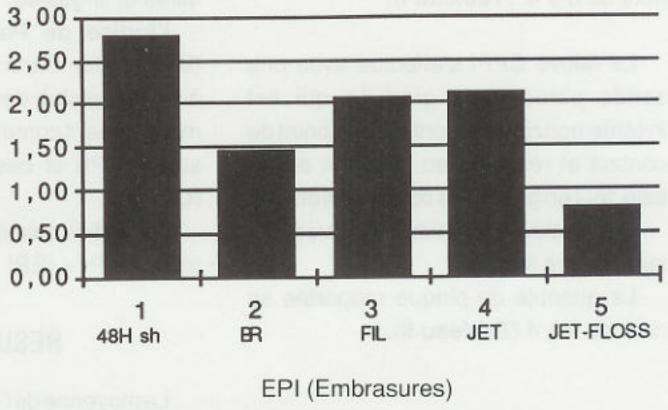
Tableau III. Moyennes des indices de plaque obtenues par les dix participants à l'expérimentation clinique du Jet-Floss.
Table III. Means of the plaque Indexes of the 10 patients.

MOYENNE DES 10 CAS		48h sh	Brosse	Fil	Jet	JTF	B + JTF
Collets	CPI	2,68	1,31	2,12	2,08	1,13	0,47
Embrasures	EPI	2,78	1,45	2,07	2,11	0,78	0,42
Pt de contact	CPPI	3,10	1,85	1,51	2,33	0,60	0,47
Esp Interprox	IPPI	2,94	1,65	1,79	2,22	0,69	0,45

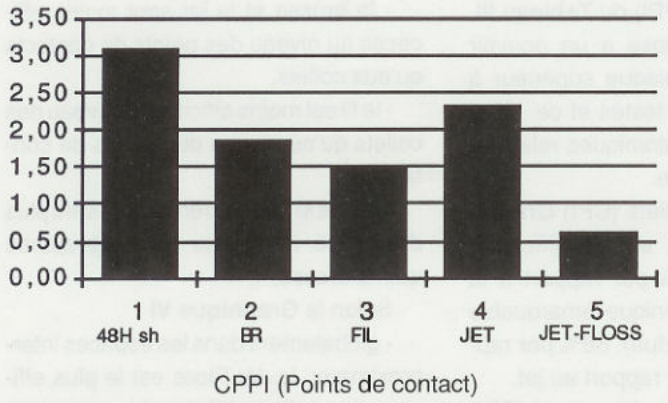
Graphique I. Plaque résiduelle aux collets après chaque test
Graphique I. Residual plaque at the cervix after each test.



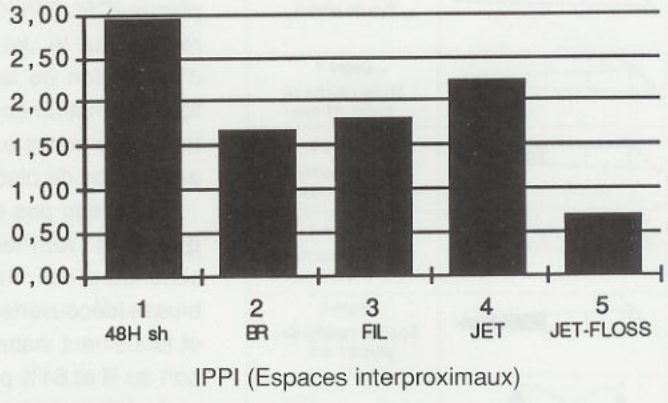
Graphique II. Plaque résiduelle au niveau des embrasures après chaque test.
Graphique II. Residual plaque at the embrasures after each test.



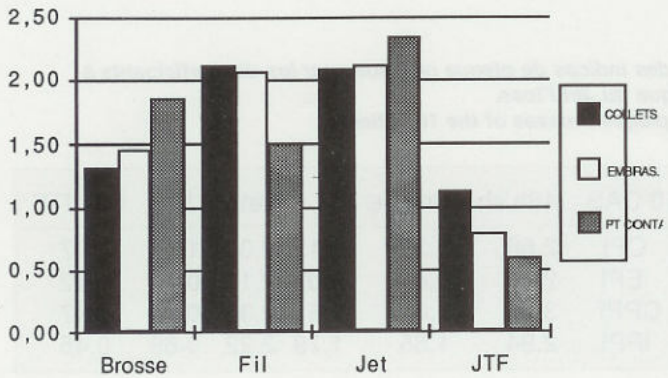
Graphique III. Plaque résiduelle au niveau des points de contact après chaque test.
Graphique III. Residual plaque at the proximal contact after each test.



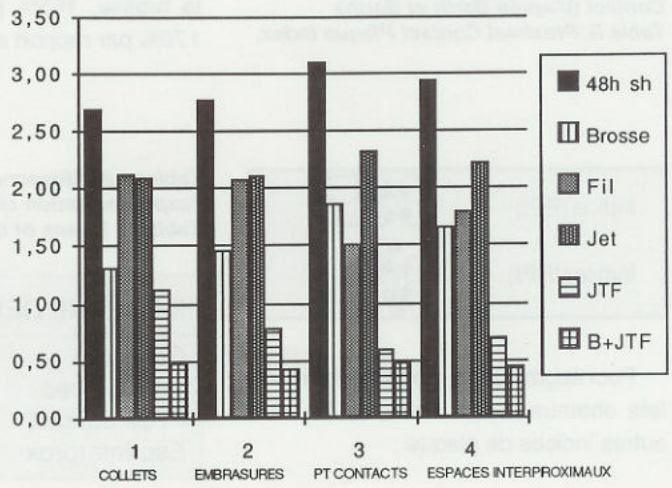
Graphique IV. Plaque résiduelle au niveau des espaces interproximaux après chaque test.
Graphique IV. Residual plaque at the interpoximal space after each test.



Graphique V. Efficacité comparative des différents instruments testés dans les trois zones anatomiques enregistrées. (collets, embrasures et points de contacts)
Graphique V. Comparative efficiency of different instruments tested in the anatomic registered location (cervix, embrasure, contact point).



Graphique VI. Efficacité comparative des différents instruments dans des zones anatomiques identiques.
Graphique VI. Comparative efficiency of different instruments in the same anatomic location.



double nettoyage. Les indices sont respectivement améliorés de 179% aux collets, 245% dans les embrasures et 294% au niveau des points de contacts.

DISCUSSION

D'un emploi facile, le CPPI qui a été mis au point pour cette expérimentation clinique, semble être un bon indice complémentaire du CPI de Schmid et Curilovic dans l'évaluation de la plaque résiduelle entourant les points de contact. Il permet d'appréhender encore un peu mieux la notion de plaque interdentaire.

Cette expérimentation ne concerne que dix cas mais porte sur un total de 14 000 relevés élémentaires et nous pensons qu'elle permet de donner un premier éclairage sur l'efficacité réelle du Jet-Floss en tant qu'outil de prévention des affections carieuses et parodontales.

Excepté deux cas sur dix pratiquement sans aucun apprentissage préalable, le Jet-Floss a permis d'obtenir en moyenne des résultats constamment supérieurs à ceux obtenus avec les autres instruments. Ces premiers résultats déjà très prometteurs doivent cependant pouvoir encore être optimisés après entraînement préalable du groupe-test à l'utilisation du Jet-Floss.

Le temps moyen pour se "jet-flosser" 28 dents se situe à plusieurs minutes lors de la première utilisation pour descendre à 2 minutes 30 après plusieurs manipulations.

Le temps moyen nécessaire pour obtenir une "hygiène optimale" (Brosse + Jet-Floss) se situe à 5 minutes après quelques séances d'utilisation.

CONCLUSION

- Chez les sujets à parodonte sain, l'efficacité du Jet-Floss à éliminer la plaque interdentaire existe bien et est supérieure à celle d'une brosse, d'un fil et d'un jet dans toutes les zones anatomiques péricoronaires.
- Dans les espaces interproximaux, le Jet-Floss est : 2,4 fois supérieur à la brosse, 2,6 fois supérieur au fil et 3,2 fois supérieur au jet classique.
- En valeur absolue dans les zones cervicales, le Jet-Floss s'avère même légèrement plus efficace à retirer la plaque que la brosse (16%). Il est aussi plus efficace que le fil (88%) et plus efficace que le jet classique (84%).
- Associé à la brosse, le Jet-Floss permet d'obtenir rapidement (5 minutes) une hygiène dentaire optimale. Il potentialise l'action de la brosse de : 2,8 fois aux collets 3,4 fois dans les embrasures 3,9 fois au niveau des points de contacts.
- La vocation de ce nouvel instrument n'est pas de remplacer la brosse puisqu'il n'a aucune action au niveau des surfaces occlusales, mais de garantir une hygiène interdentaire parfaite, rigoureuse et fiable dans le respect de la physiologie parodontale.

BIBLIOGRAPHIE

ASH M.M, GITLIN B.N. et SMITH W.A. - Correlation between plaque and gingitivis. *J. Periodontol.* **35** : 424-428, 1964.

BASS C.C. - An effective method of personal oral hygiene, Part II. *J .State Med. Society*, **160** : 100-112, Louisiana, 1954.

BRINER W.W. - Plaque in relation to dental caries and periodontal disease. *Inter. Dent. J.* **21** : 293-301, 1971.

COVIN N.R., LAINSON P.A., BELDING J.H., et FRALEIGH C. M. - The effects of stimulating the gingiva by a pulsating water device. *J. Periodontol.* **44** : 286-293, 1973.

HOOVER D.R., ROBINSON H.B.G., et B ILLINGSLEY A. - The comparative effectiveness of the water-pick in a non-instructe population. *J. Periodontol.* **39** : 43, 1968.

HUGOSON A. - Effect of the water-pick device on plaque accumulation and development of gingivitis. *J. Clin. Periodontol.* **5** : 95-104, 1978.

JENKINS G.N. - Current concepts conceming the development of dental caries. *International Dent. J.* **22** : 350-362, 1972.

LINDHE J. et KOCH G. - The effect of supervised oral hygiene on the gingivae of children. *J. Periodont. Res.* **2** : 215-220, 1967 .

LOE H., THEILADE E. et JENSEN S. B. - Experimental gingitivis in man *J. Periodontol.* **36** :177-187, 1965.

LOE H. - A review of the prevention and control of dental plaque. In : WD Mc Hugh, Ed. Dental Plaque, 259-270. Edinburgh : ES Livingston, 1970.

LOVDAL A., ARNO A. et WAERHAUG J. - Incidence of clinical manifestation of periodontal disease in light of oral hygiene and calculus formation. *J. Amer. dent. Ass.* **56** : 21-33, 1958.

MANDEL I.D. - Calculus formation : the role of bacteria and mucoprotein. *Dent Clin N. Amer*, **14** : 731, 1960.

MANDEL I.D. - Dental plaque : nature, formation and effects. *J. Periodontol.* **37** : 357-367, 1966.

REDDY N.P. et COLL. - Evaluation of oral water irrigation devices. *Engineering in medicine*, **14** : 141-145,1985.

SCHMID M.O. et CURILOVIC Z. - Die Wirkung von Instruktion und Motivation auf die Mundhygiene. *Schweizersche Monatsschrift fur Zahnheilkunde* **85** : 457-466, 1975.

SOCRANSKY S.S. - Relationship of bacteria to the aetiology of periodontal disease. *J. Dent. Res.* **49** : 203-222, 1970.

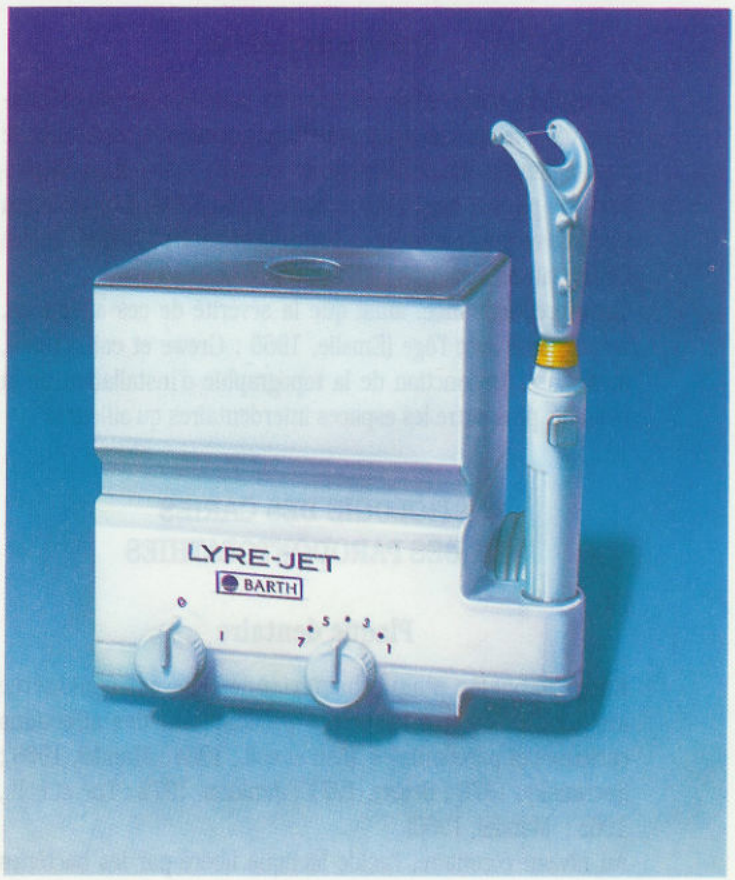
Demande de tirés à part : F. et A. BARTH 11 place du marché Chevry 91190 GIF-SUR-YVETTE - FRANCE -
(Commercialisation du produit : courant 1991)

UN NOUVEL INSTRUMENT D'HYGIENE INTERDENTAIRE

LE LYRE-JET®

Frédéric BARTH et *Andrée SGHEIZ*, Docteurs en Chirurgie dentaire
11, place du Marché - Chevry II - 91190 Gif-sur-Yvette.

Un nouvel instrument d'hygiène dentaire grand public hautement performant est né : le Lyre-Jet®.
Destiné à maîtriser enfin de façon irréprochable l'hygiène dentaire et interdentaire en particulier, son très haut pouvoir d'élimination de la plaque lui est conféré par la synergie d'utilisation d'un fil interdentaire et de deux jets d'eau.
Les objectifs recherchés portent à la fois sur la prévention des caries interdentaires, cervicales et des affections parodontales.



CONSIDERATIONS EPIDEMIOLOGIQUES

Caries

Les caries sont classées par les experts de l'OMS au 3ème rang des fléaux mondiaux immédiatement après les affections cancéreuses et les maladies cardiovasculaires.
Toutes les surfaces coronaires sans exception peuvent être concernées. Mais il est connu que les surfaces interdentaires sont particulièrement plus exposées (Abelson et coll., 1981).

Afin d'évaluer l'importance des caries interdentaires, par rapport à l'ensemble des caries dans une même bouche, nous avons réalisé en 1989 un examen statistique de 350 dossiers cliniques. Les résultats montrent que 57,7 % des dents cariées sont atteintes sur leurs faces proximales. Toutes les tranches d'âge sont touchées :

- de 5 à 14 ans : 47 % des dents cariées le sont sur au moins une de leurs faces proximales.
- de 15 à 19 ans : 39 %
- de 20 à 29 ans : 52 %
- de 30 à 44 ans : 64 %
- de 46 à 64 ans et plus : 66 %.

Conclusion

- ***quel que soit leur âge, les individus peuvent avoir des caries interproximales ;***
- ***ce type de carie a une fréquence d'apparition qui augmente avec l'âge ;***
- ***en moyenne, plus de la moitié des dents cariées sont atteintes sur leurs faces proximales.***

Parodontopathies

"La maladie parodontale est une des maladies les plus répandues dans le monde. Aucune nation, aucune région du monde n'est épargnée. Sa prédominance est très élevée dans la plupart des pays et elle affecte environ la moitié de la population infantile et presque toute la population adulte". (World Health Organization, 1966).
Cette prédominance, ainsi que la sévérité de ces affections, augmentent avec l'âge (Emslie, 1966 ; Grewe et coll., 1966), mais aussi en fonction de la topographie d'installation de la maladie, plus entre les espaces interdentaires qu'ailleurs.

ETIOLOGIE DES CARIES ET DES PARODONTOPATHIES

Plaque dentaire

Encore appelée plaque bactérienne, elle est considérée aujourd'hui comme le facteur prédominant des affections carieuses et parodontales (Ash et coll., 1964 ; Mandel, 1966 ; Socransky, 1970 ; Briner, 1971 ; Jenkins, 1972 ; Loë et coll., 1965 ; Mandel, 1960).
Au niveau coronaire, l'acide lactique libéré par les bactéries de la plaque est responsable des déminéralisations amellaires dont la gravité est directement proportionnelle au temps d'exposition.
Au niveau parodontal, les produits de la plaque bactérienne agressent la physiologie gingivale et déclenchent des gingivites qui, en l'absence de traitement, dégénèreront en parodontites, parodontoses, dont le terme sera la perte des dents.

Vitesse de transformation de la plaque en tartre

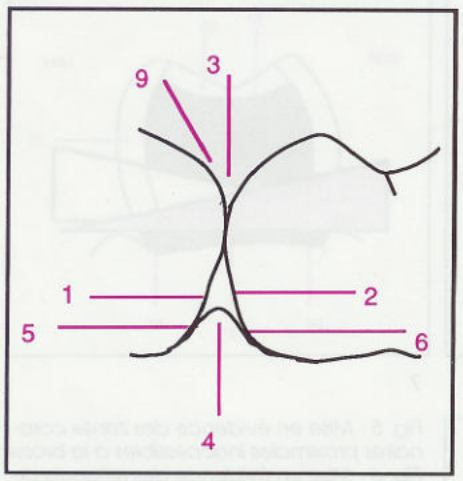
En l'absence d'une hygiène soigneuse, complète et régulière, la plaque va se minéraliser sous l'action des sels minéraux contenus dans la salive pour donner un enduit dur très adhérent : le tartre (Dawes et Jenkins, 1962).
Cette transformation a lieu plus ou moins rapidement selon les individus. Généralement, elle intervient entre le 2ème et le 14ème jour ; exceptionnellement elle peut avoir lieu après 4 à 8 heures (Tibbetts et Kashiwa, 1970).
50 % des plaques en cours de minéralisation se calcifient en 2 jours et 60 à 90 % en 12 jours (Muhlemann et Schroeder, 1964 ; Schroeder, 1963).
Le tartre est responsable de l'aggravation du processus des parodontolyses.

CONTROLE DE PLAQUE

C'est la clef de voûte de la prévention des caries, gingivites et parodontolyses. Son but est d'éliminer systématiquement toute plaque dentaire avant qu'elle ne devienne agressive pour les dents et le parodonte. Bien que les expériences aient été réalisées avec des agents chimiques (Schroeder, 1969), la façon la plus sûre de contrôler la plaque est de procéder fréquemment et régulièrement à un nettoyage mécanique complet de la totalité des surfaces coronaires et notamment des espaces interdentaires.

LES ESPACES INTERDENTAIRES

Les espaces interdentaires sont des zones anatomiques hautement rétentives à double sulcus et particulièrement difficiles d'accès dans les manoeuvres de contrôle de plaque. C'est pourquoi les surfaces coronaires interproximales sont considérées comme plus sujettes aux caries et que les affections parodontales qui s'y développent y sont beaucoup plus sévères qu'ailleurs (Lindhe et Koch, 1967 ; Löe et coll., 1965 ;





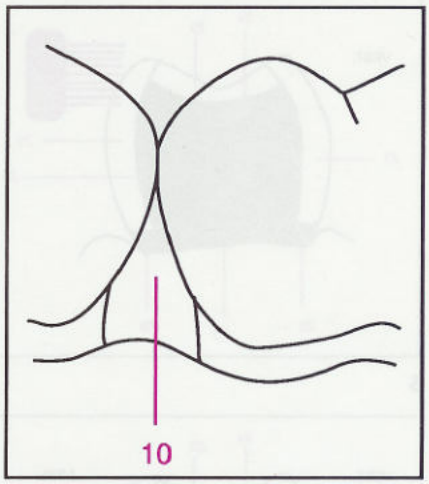


Fig. 1 - Vue vestibulaire de l'espace interproximal dans le cas d'un parodonte sain
Fig. 2 - Vue occlusale
Fig. 3 - Vue vestibulaire de l'espace interproximal dans le cas de récession parodontale

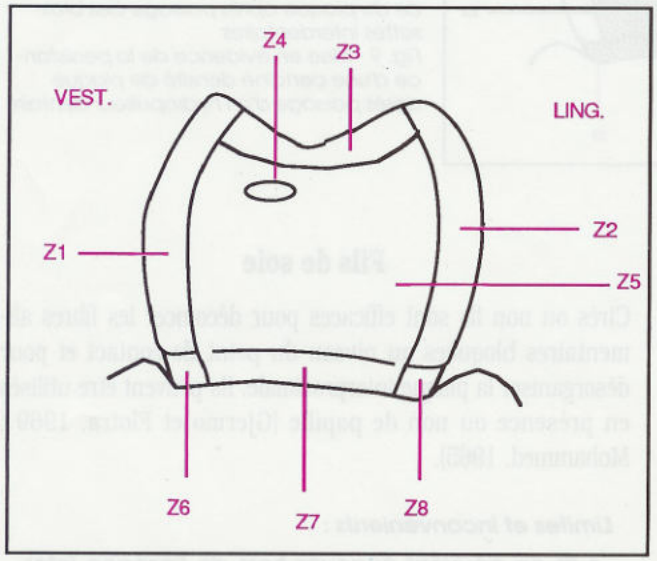


Fig. 4 - Décomposition en huit zones de nettoyage d'une face proximale

Black, 1913 ; King, 1945 ; Massler et coll., 1952 ; Schour et Massler, 1948 ; Stahl et Goldman, 1953).

RAPPEL ANATOMIQUE

La région anatomique interdentaire (fig. 1) consiste en un espace de forme triangulaire compris entre deux dents. Latéralement il est limité par les faces coronaires convexes 1 et 2 des deux dents adjacentes qui se tangentent pour former le point de contact 3. Chez le sujet jeune, cet espace est comblé par la gencive papillaire 4.

Deux sulcus caractérisent cette zone : l'un mésial 5, l'autre distal 6. Trois embrasures définissent les portes d'entrées de cet espace; une vestibulaire 7, une linguale 8 (fig. 2) et une occlusale 9 (fig. 1).

Chez le sujet plus âgé, suite aux récessions gingivales physiologiques ou pathologiques, la papille tend à disparaître laissant un espace largement ouvert 10 (fig. 3).

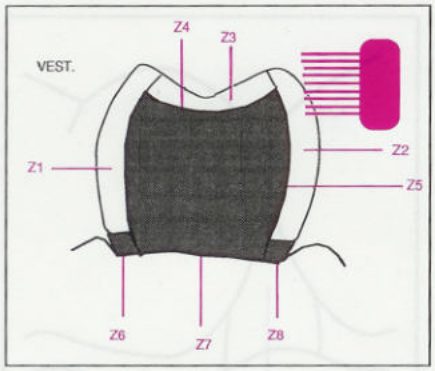
Le mode d'action des différents instruments d'hygiène permet de décomposer une face proximale en 8 zones (fig. 4) :

Zone 1 - embrasure vestibulaire
Zone 2 - embrasure linguale
Zone 3 - embrasure occlusale
Zone 4 - point de contact
Zone 5 - centre de la paroi proximale
Zone 6 - portion sulculaire proximo-vestibulaire
Zone 7 - portion sulculaire proximo-médiane
Zone 8 - portion sulculaire proximo-linguale

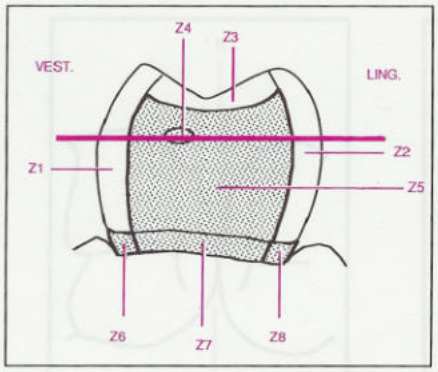
MOYENS ACTUELS DE PREVENTION ET LEURS LIMITES

L'élimination de la plaque bactérienne est d'une importance capitale pour la prévention des caries et des parodontopathies surtout dans les espaces interdentaires.

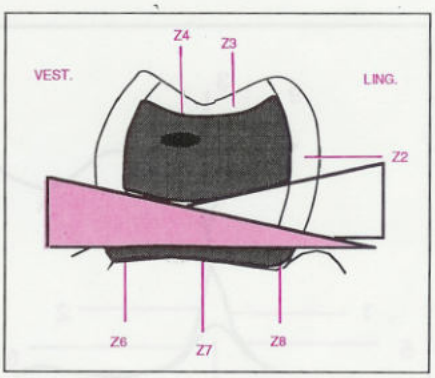
Pour qu'un contrôle de plaque soit efficace, il doit intéresser



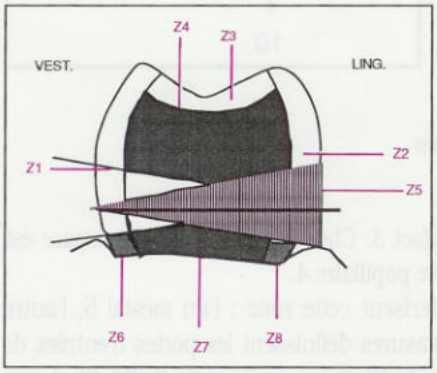
5



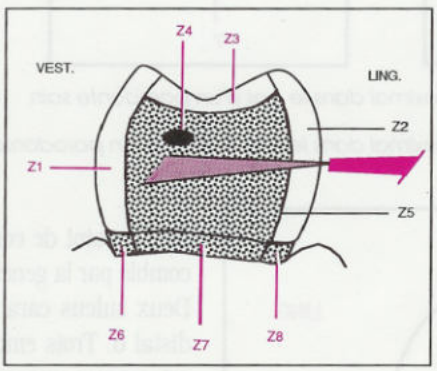
6



7



8



9

Fig. 5 - Mise en évidence des zones coronaires proximales inaccessibles à la brosse
Fig. 6 - Mise en évidence des reliquats de plaque après passage de la soie dentaire
Fig. 7 - Mise en évidence de la persistance de plaque après passage de bâtonnets interdentaires
Fig. 8 - Mise en évidence de la persistance de plaque après passage des brossettes interdentaires
Fig. 9 - Mise en évidence de la persistance d'une certaine densité de plaque après passage d'un hydropulseur dentaire

toutes les surfaces coronaires sans exception et dans leur totalité.

Brosse à dent

Instrument incontournable dans l'hygiène bucco-dentaire. Elle permet le nettoyage efficace des surfaces coronaires, occlusales, vestibulaires, linguales, des sulcus vestibulaires et linguaux ainsi que la stimulation des rebords gingivaux vestibulaires et linguaux.

Limites et inconvénients

Son action au niveau des espaces interdentaires est très insuffisante. Elle se limite aux zones 1,2,3 et partiellement 6,8 de la figure 4.
La figure 5 objective toutes les zones interproximales non accessibles à la brosse.
Ceci explique pourquoi il subsiste autant de caries et de destructions parodontales malgré un brossage consciencieux et fréquent.
La brosse, malgré tous ses mérites, ne suffit donc pas à elle seule à l'obtention d'un score de plaque idéal. Il est donc nécessaire d'avoir recours à des accessoires complémentaires (Glickman, 1972).

Fils de soie

Cirés ou non ils sont efficaces pour décoincer les fibres alimentaires bloquées au niveau du point de contact et pour désorganiser la plaque interproximale. Ils peuvent être utilisés en présence ou non de papille (Gjermo et Flotra, 1969 ; Mohammed, 1965).

Limites et inconvénients :

- ***ils ne peuvent évacuer hors de l'espace interdentaire la totalité des résidus alimentaires et la plaque qu'ils ont désorganisés ;***
- ***il existe un risque d'ensemencement bactérien d'un espace pathologique vers un espace sain ;***
- ***les dispositifs de manipulation actuels sont d'un usage moyennement commode.***

La figure 6 montre la persistance d'une certaine densité de reliquats de plaque après passage du fil.

Bâtonnets interdentaires

Limites et inconvénients :

- *de section ronde ou triangulaire, ils ne peuvent être utilisés avec efficacité tant que la papille est présente ;*
- *peuvent être traumatisants lors d'insertion forcée en présence de papille ;*
- *dans les cas de récession gingivale, ils évacuent les plus gros résidus mais demeurent sans action nettoyante au niveau des zones 4, 5 supérieure, 6, 7 et 8 (fig. 7) ;*
- *les fibres alimentaires ne peuvent être débloquées que de façon aléatoire ;*
- *les sulcus mésiaux et distaux ne sont pas nettoyés ;*
- *il existe aussi un risque d'ensemencement bactérien d'un espace pathologique vers un espace sain.*

La figure 7 montre les zones de persistance de plaque après usage de bâtonnets interdentaires.

Brossettes interdentaires

Utilisables dans les cas de récession gingivale, elles sont plus efficaces au niveau des sulcus mésiaux et distaux que les bâtonnets inter-dentaires mais restent néanmoins inactives dans la zone du point de contact.
La figure 8 montre les zones de persistance de plaque après usage de brossettes.

Hydropulseurs

Ils sont efficaces pour évacuer les plus gros résidus non coincés. Orientés dans le sens gencive-dent, ils permettent une stimulation gingivale positive.

Limites et inconvénients :

- *utilisés comme seul procédé d'hygiène dentaire, ils n'auraient aucune action sur la plaque bactérienne (Covin et coll., 1973 ; Hugoson, 1978) et ne détacheraient pas la plaque des dents (Hoover et coll., 1968) ;*
- *ils ne peuvent pas déloger les fibres bloquées au niveau du point de contact ;*
- *il est pratiquement impossible de maîtriser à coup sûr l'angulation du jet par rapport aux gencives ; or mal orienté c'est-à-dire dans le sens dent-gencive, et sous forte pression, ils risquent d'entraîner une ouverture sulculaire à l'origine d'une poche parodontale avec ensemencement bactérien secondaire (Reddy et coll., 1985).*

La figure 9 schématise les reliquats de plaque après usage d'un hydropulseur.

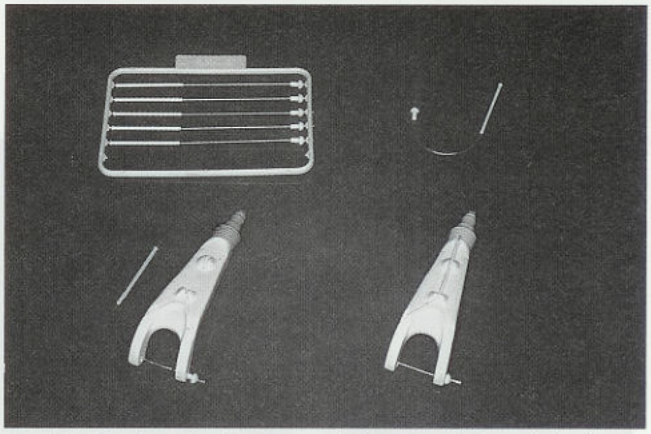


Fig. 10 - Principe de chargement d'un fil sur le Lyre-Jet.

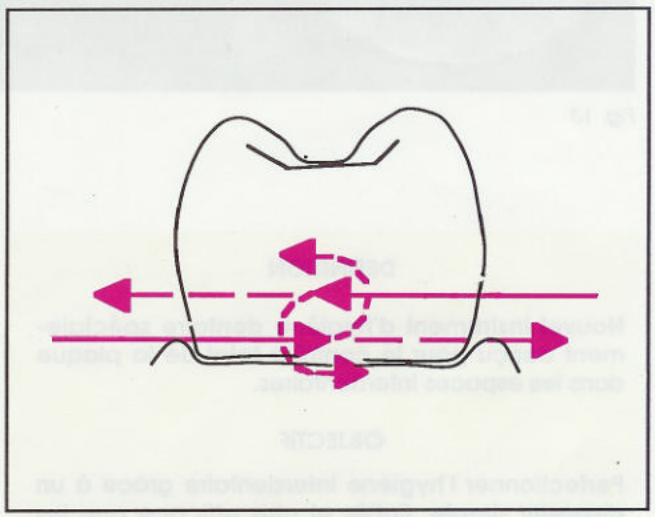


Fig. 11 -Effet "Vortex" créé par les deux jets au passage des espaces inter-proximaux.

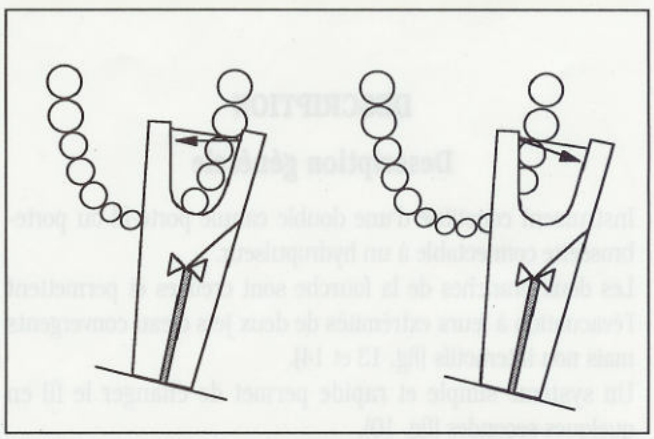


Fig. 12 - "Push-Pull" consécutif aux manœuvres de translation vestibulo-linguales.

LYRE-JET®

Il s'agit d'un nouvel instrument, qui a été imaginé afin de perfectionner l'hygiène interdentaire. Il est capable de mettre en œuvre le meilleur de chaque méthode, tout en réduisant au maximum leurs inconvénients ou limites respectifs.

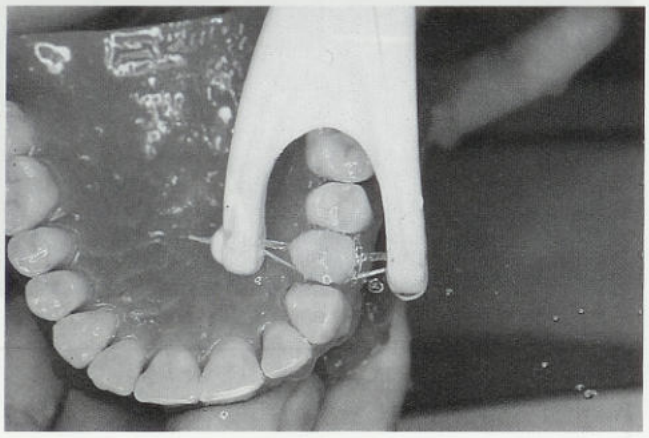


Fig. 13

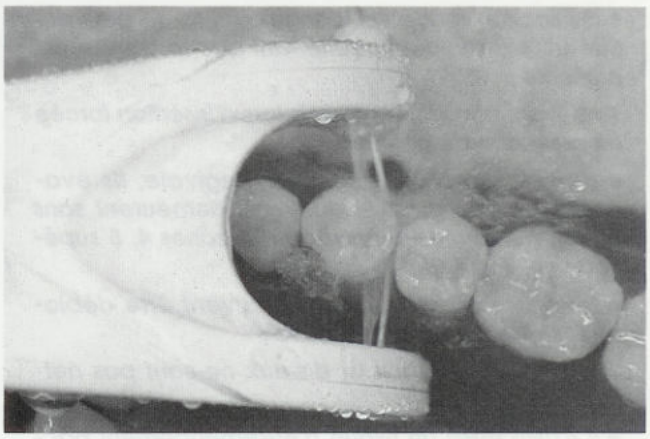


Fig. 14

DEFINITION

Nouvel instrument d'hygiène dentaire spécialement conçu pour le contrôle total de la plaque dans les espaces interdentaires.

OBJECTIF

Perfectionner l'hygiène interdentaire grâce à un dispositif simple, fiable et plus efficace que les systèmes actuels.

DESCRIPTION

Description générale

Instrument constitué d'une double canule porte-fil ou porte-brossette connectable à un hydropulseur.

Les deux branches de la fourche sont creuses et permettent l'évacuation à leurs extrémités de deux jets d'eau convergents mais non interactifs (fig. 13 et 14).

Un système simple et rapide permet de changer le fil en quelques secondes (fig. 10).

Description particulière des jets

Dans le plan vertical, les jets font, avec le fil, un angle d'environ 15° pour éviter de traumatiser le fond des sulcus.

Dans le plan horizontal, les jets de sens contraire, et non alignés, sont orientés parallèlement au fil, l'un en avant, l'autre en arrière.

Cette disposition particulière des jets permet :

- l'accès simultané aux embrasures vestibulaires et linguales
- d'augmenter fortement l'efficacité de rincage par effet "vortex" (phénomène de rotation d'eau entre les dents dû à la présence simultanée des 2 jets) (fig. 11)
- d'augmenter encore plus l'efficacité de déblocage et d'évacuation des résidus alimentaires par effet alternatif de "push-pull" obtenu lors des manoeuvres de translations vestibulo-linguales (fig.12).

L'avantage de cette configuration permet aux jets d'agir, d'une part indépendamment : c'est l'effet "push-pull", d'autre part en combinaison : c'est l'effet "vortex", tout en étant associés à l'action propre du fil au sein d'un même espace interdentaire, pour un maximum d'efficacité.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Dans sa version utilitaire : "fil + double-jet", le Lyre-Jet® connecté à un hydropulseur s'utilise comme un fil classique avec les mêmes types de mouvements de raclage verticaux contre les parois coronaires des espaces interproximaux.

La combinaison des jets et du fil confère au dispositif une synergie d'action capable d'éliminer systématiquement et de façon rationnelle, les accumulations de plaque interdentaire.

Le fil met la plaque en suspension et les jets l'évacuent aussitôt (fig. 14).

MODE D'EMPLOI

Cet instrument, équipé d'un fil, est connecté à un hydropulseur traditionnel. Le réservoir rempli d'eau, on l'insère entre les dents et la pompe est mise en route.

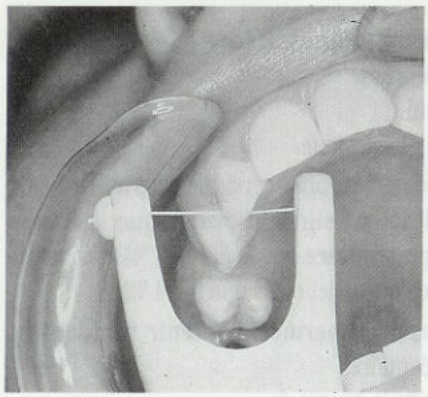


Fig. 15

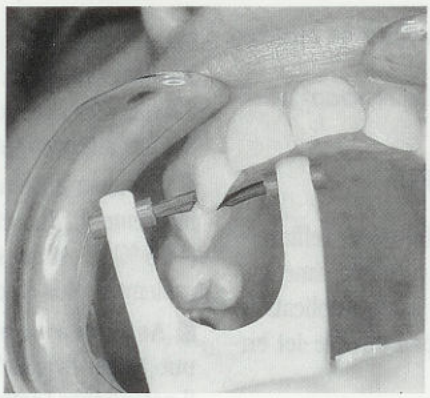


Fig. 16

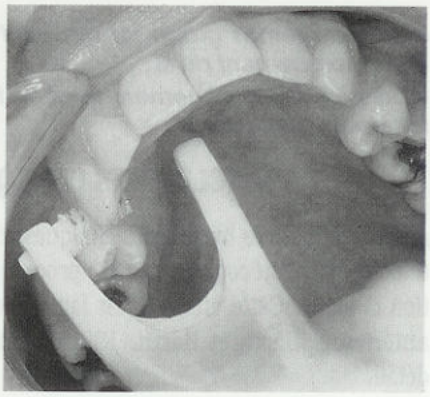


Fig. 17

Toutes les manoeuvres d'insertion (passage du point de contact), raclage mésio-distal et sortie de l'espace interproximal se font sous irrigation constante.
La translation vestibulo-linguale alternative au cours des 3 ou 4 mouvements de raclage verticaux assure la mise en place de l'effet "push-pull".
Tous les espaces seront passés en revue successivement.
Après quelques jours d'entraînement, 2 à 3 minutes suffisent pour se "LYRE-JETer" 28 dents.
Compte tenu de la vitesse moyenne de transformation de la plaque en tartre (voir Chapitre "vitesse de transformation de la plaque en tartre"), l'utilisation de cette méthode est conseillée quotidiennement.

ACCESSOIRES

Pinceaux ou brossettes

Lorsque les embrasures ont été modifiées par la physiologie (âge), la pathologie, les nouveaux dessins post-chirurgicaux, ou les reconstructions prothétiques (pontic de bridge), il sera possible de remplacer le fil (fig. 15), par des pinceaux (fig. 16) ou une brossette (fig. 17).

DIFFERENTES VERSIONS UTILITAIRES

En fonction de l'état de santé dentaire et parodontal de chacun, le Lyre-Jet® peut être utilisé différemment en vue d'obtenir un score de plaque optimal :
- avec fil (version porte-fil pour mémoire)
- avec fil + hydropulseur
- avec hydropulseur (version double-jet simple)
- avec pinceaux
- avec pinceaux + hydropulseur
- avec brossette
- avec brossette + hydropulseur

AVANTAGES

Ils procèdent de la synergie d'utilisation d'un fil interdentaire (ou d'accessoires) et d'un hydropulseur.
Cette synergie permet de potentialiser les avantages des fils et des hydropulseurs tout en supprimant leurs inconvénients respectifs.
Cliniquement, dans sa version fil + hydropulseur, le LYRE-JET® permet :

- ***le déblocage (action du fil) et l'évacuation (action des jets) des fibres alimentaires coincées au niveau du point de contact ;***
- ***l'évacuation (action des jets) des résidus libres sous le point de contact ;***
- ***la désorganisation par raclage (action du fil) de la plaque bactérienne collée sur les parois proximales et son évacuation hors de l'espace interdentaire (action des jets) ;***
- ***la désorganisation par raclage (action du fil) de la plaque bactérienne accumulée sur les parois mésiale et distale de la papille interdentaire et son évacuation (action des jets) ;***
- ***le double massage simultané des rebords gingivaux vestibulaires et linguaux (action des jets) ;***
- ***le centrage des jets dans les embrasures grâce au fil qui sert de guide ;***
- ***la suppression du risque de décollement des gencives par mauvaise orientation des jets puisque, ici, les jets sont pratiquement toujours perpendiculaires aux dents et aux gencives ;***
- ***suppression du risque de contamination bactérienne d'un espace pathologique vers un espace sain grâce à l'action de rinçage permanent du fil par les jets ;***
- ***lubrification aqueuse constante permettant une insertion, une action et un dégagement en douceur des points de contacts malgré l'utilisation d'un fil non ciré ;***
- ***gain de temps par action simutanée de deux jets vestibulaire et lingual ;***
- ***gain de temps par action simultanée d'un fil et de deux jets ;***

• gain de temps grâce au dispositif simple et rapide de remplacement du fil ;

• principe du changement total du fil le rendant parfaitement hygiénique.

CONCLUSIONS CLINIQUES

Afin de vérifier ces hypothèses cliniques et de valider l'efficacité de ce nouveau concept, il a été procédé à une expérimentation clinique. Cette étude ayant fait l'objet d'une publication antérieure (Barth et Barth, 1990) n'est pas décrite ici en détail.

Cette étude (qui a duré deux mois et demi, porté sur 10 expérimentateurs,10 tests différents, 4 indices de plaque et 14 000 relevés élémentaires) a permis de comparer et de quantifier l'efficacité du Lyre-Jet® à celle d'une brosse manuelle, d'un fil et d'un hydropulseur monojet du commerce.

Résultats

■ Chez les sujets à parodonte sain, l'efficacité du LYRE-JET® à éliminer la plaque interdentaire est supérieure à celle d'une brosse, d'un fil et d'un jet dans toutes les zones anatomiques péricoronaires (sulcus interdentaires et vestibulaires et linguaux).

■ Dans les espaces interproximaux, le Lyre-Jet® est :
2,4 fois supérieur à la brosse
2,6 fois supérieur au fil
3,2 fois supérieur au jet classique.

■ En valeur absolue dans les zones cervicales, il s'avère même légèrement plus efficace à retirer la plaque que la brosse (+ 16 %). Il est aussi plus efficace que le fil (+ 88 %) et considérablement plus efficace que le jet classique (+ 84 %).

■ Associé à la brosse, il permet d'obtenir rapidement une "super hygiène" dentaire.
Il potentialise l'action de la brosse de :
2,8 fois aux collets
3,4 fois dans les embrasures
3,9 fois autour des points de contacts.

■ La vocation de ce nouvel instrument n'est pas de remplacer la brosse, puisqu'il n'a aucune action au niveau des surfaces occlusales, mais de garantir une hygiène interdentaire rigoureuse et fiable dans le respect de la physiologie parodontale.

■ Ces résultats déjà très prometteurs pourront encore être optimisés car ils ont été obtenus avec un panel à majorité inexpérimenté.

Les auteurs remercient toutes les personnes ayant contribué à cette étude et à sa publication.

BIBLIOGRAPHIE

ABELSON D.C., BARTON J.E., MAIETTI G.M. et COWHERD - Evaluation of interproximal cleaning by two types of dental floss. *Journal of Clinical Preventive Dentistry* 3 : 19-21, 1981.

ASH M.M., GITLIN B.N. et SMITH W.A. - Correlation between plaque and gingitivis. *Journal of Periodontology* 35 : 424-428, 1964.

BARTH F. et BARTH A. - Efficacité d'un nouvel instrument : le LYRE-JET dans l'élimination de la plaque dentaire. *J. Parodontol.*, 9, 4 : 337-343, 1990.

BLACK A. D. - Something of the etiology and early pathology of th diseases of the periodontal membrane with suggestions as to tooth treatment. *Cosmos.* 55 : 1219, 1913.

BRINER W. W. - Plaque in relation to dental caries and periodontal disease. *International Dental Journal,* 21 : 293-301, 1971.

COVIN N. R., LAINSON P.A., BELDING J.H. et FRALEIGH C. M. - The effects of stimulating the gingiva by a pulsating water device. *J. Periodont.* 44, 5 : 286-293, 1973.

DAWES C. and JENKIN G. N. - Some inorganic constituents of dental plaque and their relationship to early calculus formation and caries. *Arch. Oral Biol.* 7 : 161, 1962.

EMSLIE R.D. - A dental health survey in the Republic of the Sudan. *Brit. Dent. J.* 120 : 167, 1966.

GJERMO P. and FLOTRA L. - The plaque removing effect of dental floss and toothpicks : A group comparaison sudy. *J. Periodont. Res.* 4 : 170, 1969.

GLICKMAN I. - *Parodontologie Clinique.* Traduction française par Guilbert, Rozanes et Tecucianu. Parodontie Préventive. 481, 1972.

GREWE J. M., GORLIN R. J. et MESKIN L.H. - Human tooth mortality : a clinical-statistical study. *J.A.D.A.* 72 : 106, 1966.

HOOVER D. R., ROBINSON H.B.G. et BILLINGSLEY A. - The comparative effectiveness of the Water-Pick in a non-instructed population. *J. Periodont.* 39 : 43, 1968.

HUGOSON A. - Effect of the Water-Pick device on plaque accumulation and development of gingivitis. *J. Clin. Periodontol.* 5, 2 : 95-104, 1978.

JENKINS G. N. - Current concepts concerning the development of dental caries. *International Dental Journal,* 22 : 350-362, 1972.

KING J. D. - Gingival disease in Dundee. *D.Record.* 65 : 32 - 55, 1945.

LINDH J. et KOCH G. - The effect of supervised oral hygiene on the gingiva of children. *J. Periodont Res.* 2 : 215,1967.

LOE H., THEILADE E. et JENSEN S. B. - Experimental gingivitis in man. *J. Periodontol.* 36 : 177, 1965.

LOE H, THEILADE E et JENSEN S.B - Experimental gingivitis in man. *J Periodontology*, 36 : 177- 187, 1965.

LOVDAL A., ARNO A. et WAERHAUG J. - Incidence of clinical manifestations of periodontal disease in the light of oral hygiene and calculus formation. *J. Am. Dent. Assoc.* 56 : 21, 1958.

MANDEL I.D. - Dental plaque - Nature, formation and effects. *Journal of Periodontology*, 37 : 357-367, 1966.

MANDEL I.D. - Calculus formation : the role of bacteria and mucoprotein. Dent. *Clin. North Am.*, 14 : 731, 1960.

MASSLER M., LUDWICK W. et SCHOUR I. - Dental caries and gingivitis in Males 17-20 years old (at the Great Lakes Naval Training Center). *J. Dent. Res.* 31 : 195, 1952.

MOHAMMED C. - Dental plaque removed by floss. *J. New Jersey D. Soc.* 36 : 419, 1965

MUHLEMANN H. R. et SCHROEDER H. - Dynamics of supragingival calculus formation. *Adv. Oral. Biol.* 1 : 175, 1964.

REDDY N.P.et al. - Evaluation fo oral water irrigation devices. *Engineering in medicine.* 14, 3 : 141-145, 1985.

SCHROEDER H. E. - *Formation and inhibition of dental calculus*. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers, 1969.

SCHOUR I. et MASSLER M. - Gingival disease in post-war Italy (1945). I. Prevalence of gingivitis in various age groups. *J.A.D.A.* 35 : 475, 1947.

SCHOUR I. and MASSLER M. - Prevalence of gingivitis in young aduts. *J. Dent. Res.* 27 : 733, 1948 (abst.).

SCHROEDER H. E. - Inorganic content and histology of early dental calculus in man. *Helv. Odont. Acta.* 7 : 17, 1963.

SHARAWY A., SABHARWAL K., SOCRANSKY S. et LOBENE R. - A quantitative study of plaque and calculus formation in normal and periodontally involved Mouths. *J. Periodont.* 37 : 495, 1966.

SOCRANSKY S. S. - Relationship of bacteria to the aetiology of periodontal disease. *Joumal of Dental Research,* 49 : 203-222, 1970.

STAHL S. S. et GOLDMAN H. M. - The incidence of gingivitis among a sample of Massachusetts school children. *Oral Surg., Oral Med. et Oral Path.* 6 : 707, 1953.

TIBBETTS L. S. et KASHIWA H. K. - A histochemical study of early plaque mineralization. *I.A.D.R. Abst.* 616 : 202, 1970.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - Technical Report Series, 207 : 3, 1961.

Article reçu le 26 juin 1990 - Accepté pour publication le 10 juillet 1991

POUR TOUTES VOS RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES
CONSULTEZ LE SERVICE TELEMATIQUE DE L'ID 36 15 CODE IDENT
PLUS DE 4 000 REFERENCES REPERTORIEES

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 impérative 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 vetibulaire et longuale) se situe entre les incisives latérales inférieures et le plus long (j'usqu'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 paroies 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 priviligiées 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 » .

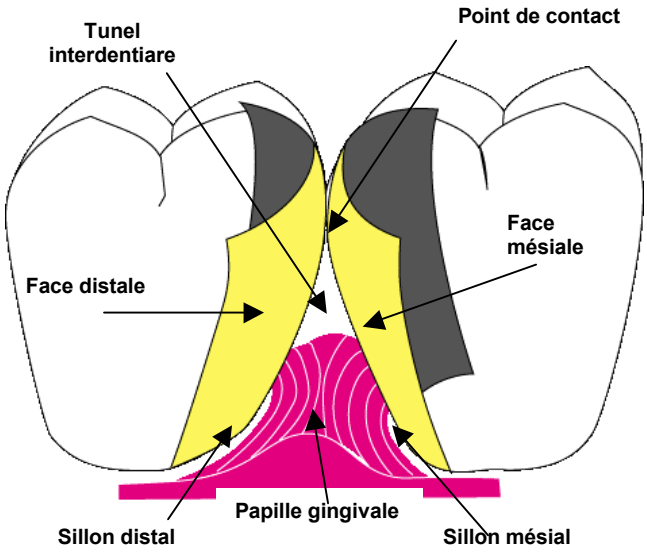


Fig.1 Tunnel interdentaire

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'entonoir 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 statification de plaque qui va être défléchie au sein mêm du tunnel par la papille interdentaire. Lorqu'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 dasn 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.

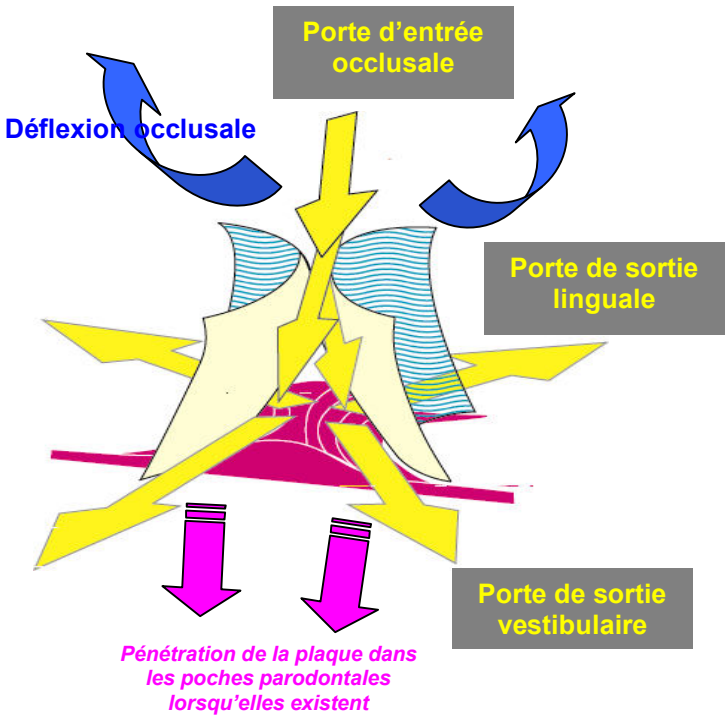


Fig. 2 Cinématique du bol alimentaire interdentaire lors de la mastication

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 quisque (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 pathologiques 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 réccurrence 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 zône 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'entrainer des modifications qualitatives et quantitatives de la microflore bactérienne sousgingivale dans les cas de poches paorontales 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 frasaco 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 gobale 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'autonettoyge 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.

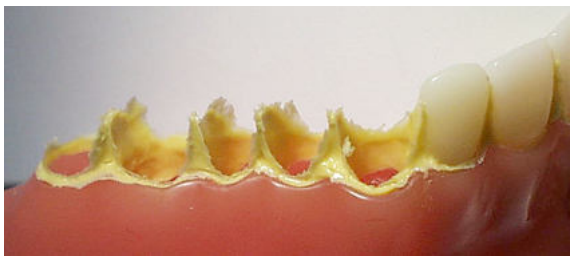


Fig. 4 Equivalent volumique de la plaque dentaire globale avant brossage

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

But : obtenir un moulage tridimensionnel pesable simulant la quantité de plaque résiduelle stagnant 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.

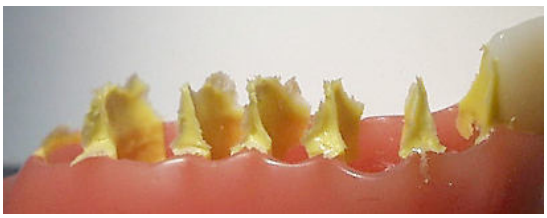


Fig. 6 Equivalent volumique de la plaque interdentaire résiduelle après brossage

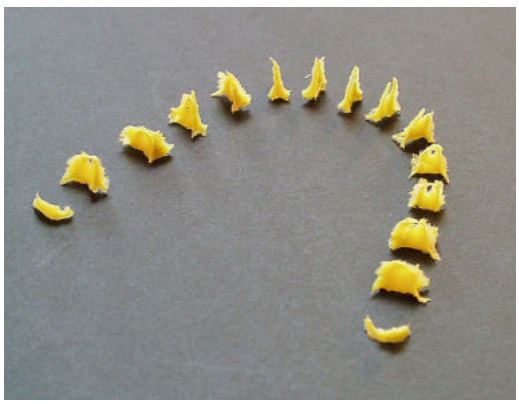


Fig. 7 Illustration de l'ensemble de la plaque interdentaire résiduelle après brossage stagant sur une arcade dans 15 tunnels interdentaires

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%

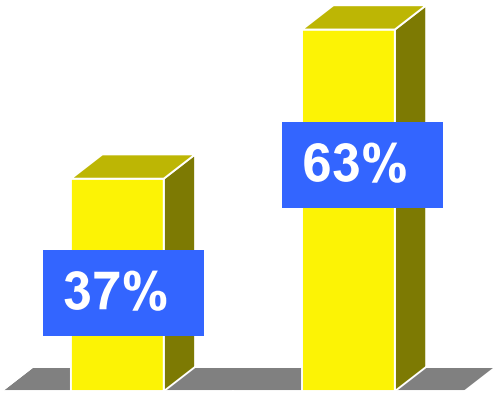
Fig. 8

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 .



37% de la plaque se dépose sur les dents et peut être retirée par le brossage

63% de la plaque se dépose entre les dents et est inaccessible au brossage

Fig. 9 Repartition de la plaque dentaire globale

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 zône 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

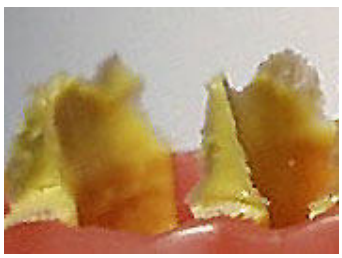


Fig. 10 Forme anatomique des espaces interdentaires

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 récésive 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.

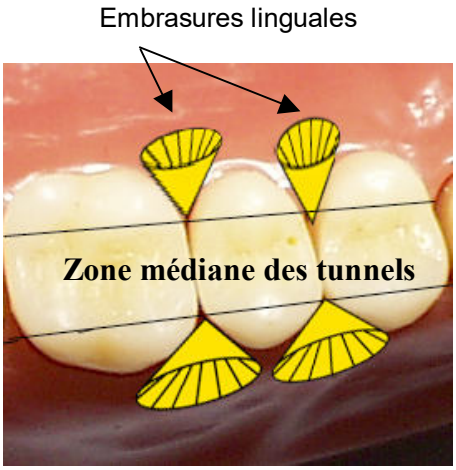


Fig. 11 Vue occlusale des embrasures et zône médiane des tunnels

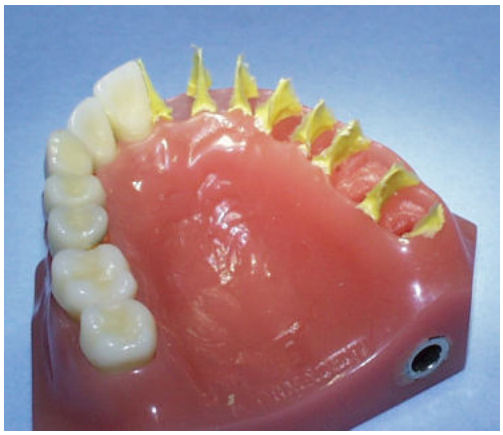


Fig 13 Plaque interdentaire résiduelle après brossage



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'élement 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 fantomes 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 agraver 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 récidive entre les dents.

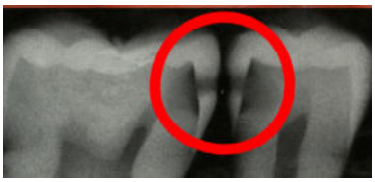


Fig. 14 Caries interdentaires

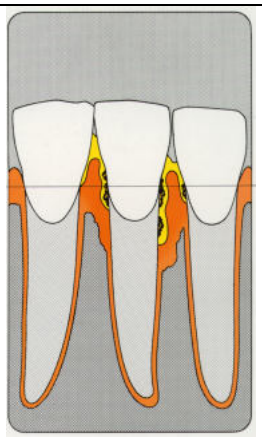


Fig. 15 Parodontopathie interdentaires



Fig. 16 Tartre interdentaire malgré un brossage quotidien

Vers une prévention globale

Trois choses paraissent dorénavent 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 dores 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 processsus de kératinisation.pour renforcer les papilles interdentaires.

Son utilisation devra être universelle, simple et rapide utilsable 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 Essonnes et du Pr Liobet à qui nous présentons içi 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 Subacterial 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 deeep 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)